Maintenance des Flippers Williams Modèles de 1990 à 1999

Par *cfh@provide.net* *– Copyright 1998-2007, tous droits réservés.*

Notes du traducteur: Un certain nombre d'abréviations sont utilisées lors de la traduction: CM (Carte Mère), CD (Carte Driver), CA (Carte d'Alimentation), CS (Carte Son), GI (General Illumination ou Eclairage Général), etc. Ce document n'est plus mis à jour, mais vous pourrez trouver l'original archive sur: http://pinballs.slashdirt.org/pinrepair/fix.htm.

Périmètre: Ce document est un guide de maintenance et réparation pour les flippers "Williams" et "Bally WPC" fabriqués entre 1990 (Fun House) et 1999 (Cactus Canyon).

Avertissement: Avant que vous tentiez quoi que ce soit, si vous n'avez aucune expérience dans la réparation de circuits imprimés, ne touchez à rien. Lisez la bible des techniques de base. Malheureusement, depuis que les documents sur la maintenance des flippers ont été publiés, les ateliers de réparations nous remontent une augmentation conséquente du nombre de cartes endommagées au-delà du possible. La plupart des réparateurs ne feront rien sur une carte démolie…

Table des Matières

1. **Pour commencer**

   a. Introduction aux Flippers WPC
   b. Outils nécessaires
   c. Pièces à avoir sous la main
   d. Les différentes générations de WPC
   e. Liste des Jeux
   f. Remarques sur la lubrification
   g. Les différentes générations de cartes
   h. Introduction opérationnelle
   i. Guide de dépannage rapide

2. **Avant de démarrer le jeu**

   a. Vérifier les fusibles et les LED
   b. Connecteurs du GI brûlés (& diodes du GI WPC95)
   c. Tester rapidement et facilement les Transistors
   d. Un jeu doit-il être laissé sous tension?

3. **Lorsque rien ne fonctionne:**

a. Retrait de la Carte de Commande (CD)
b. Remplacer des composants
c. Vérification des Transistors, Bobines (collées) et Flashers
d. Réinitialiser le Flipper (Ponts redresseurs & Diodes)
e. Problèmes de Batteurs
f. Eclairage matriciel
g. Contact Matriciel
h. Contacts optiques infrarouges
i. Courant de Foucault (Détection de bille électronique)
j. Problèmes de sortie de Bille (Multibille aléatoire)
k. Afficheurs Alphanumériques & Matriciels
l. LED et Bips à la mise sous tension
m. Erreur de remise des "Paramètres par Défaut" (Problème de pile)
n. Problèmes de surtensions
o. Problèmes de Sons
p. Problèmes d'Eclairage Général (GI)
q. Autodiagnostic
r. Réparer une Carte Mère inerte ou qui ne démarre pas
s. Bizarreries diverses

4. **Pour terminer**

a. Restauration des batteurs
b. Changer les manchons de Bobines
c. Protection des plastiques de Slingshot
d. Nettoyer et Cirer le Plateau
e. Elastiques & Caoutchoucs du Plateau

Remerciements: Un grand nombre d'idées ne sont pas de notre fait. Merci aux nombreuses personnes qui ont contribué à la publication de ce guide de dépannage. Trouvez ci-dessous la liste des ressources que nous avons utilisées:

- "WPC theory of operation" (#16-9289), 1991, Williams Electronic Games. C'est un excellent livre, que nous avons partiellement reproduit dans le 1er chapitre de ce guide. Malheureusement, il n'inclut pas les WPC-S & WPC-95.
- "Pinball Machines: How They Work & Troubleshooting", 2ème édition, 1993, Norbert Snicer, ISBN 0 646 11126 4. Un autre livre excellent, mais malheureusement il n'inclut pas les WPC-S & WPC-95.
- Jerry Clause qui nous a fournis des tonnes de trucs et astuces.
- Ray Johnson et son site web, dont les "Posts" et astuces furent très précieuses.
- Jonathan Deitch, pour ses conseils, trucs & astuces.
- Duncan Brown, pour ses nombreux trucs et astuces.
- Rob Hayes, dont les relectures et les conseils furent très appréciés.
- David Gersic, qui fit aussi des relectures et a fourni certaines astuces.
- Bill Ung, pour ses grandes connaissances sur ces systèmes.
- Pin Lizard et leurs anciennes pages web, très détaillées.
- John Sladek, pour certains très bons trucs et astuces.
- John Robertson, pour ses "Posts" et ses astuces qui nous ont beaucoup aidés.

Retour TM

1a Introduction aux Flippers WPC

Niveau d'expérience requis: Il n'est pas nécessaire d'avoir une grande expérience dans le dépannage des Flippers pour commencer. Des connaissances des basiques de l'électricité serait souhaitable, mais ce n'est pas impératif. Nous partirons du principe que vous savez souder et utiliser un multimètre digital pour, par exemple, mesurer les tensions et les résistances. Veuillez consulter la Bible Marvin des Bases Techniques pour plus de détail sur les compétences et les outils requis. Ce document pourra vous aider si vous venez d'acquérir votre 1er Williams WPC en l'état et que vous espérez le réparer tout seul...

Signification de WPC: WPC signifie "Williams Pinball Controller" (Système de contrôle des Flippers Williams). Il s'agit de l'ordinateur embarqué dans les Flippers, conçu par Williams et qui a été utilisé de fin 1990 à 1999. Techniquement, la puce "WPC" fonctionne comme un décodeur (d'adresses). Elle gère l'adressage I/O (précédemment effectué par des puces TTL et des PIA 6821, sur les System11), comme l'horloge, la réinitialisation de sécurité, le vidage mémoire et le chronomètre. Il existe plusieurs générations de WPC.

Manuels & Schémas: Posséder les documents spécifiques au jeu est ce qu'il y a de mieux, mais parfois vous pourrez faire les réparations sans eux. Si vous ne les avez pas, vous pourrez les commander chez un revendeur de pièces détachées.

Manuels WPC spécifiques: Certains modèles WPC jusqu'en 1991ome 1991 ("Gilligan's Island" et précédents) ont les schémas des circuits du fronton dans le manuel du jeu. Pour tous les autres modèles, les schémas des circuits du fronton (CM, CD, CS et carte batteur) se trouvent dans un manuel séparé:

- Pré-DCS (ou WPC-89, "Funhouse" à "Twilight Zone"): Réf. 16-9473.
- WPC DCS & WPC-S ("Indiana Jones" à "Jackbot"): Réf. 16-9834.2.
- WPC-95 ("Congo" à "Monster Bash"): Réf. 16-10159.2.

Retour TM

1b Outils nécessaires

Réparer des Flippers électroniques nécessite d'avoir un peu d'outillage. Heureusement, la plupart ne sont pas spécifiques et il est facile de se les procurer.

Outillage non spécifique:

- Lampe d'atelier: Type pince étau.
- Tournevis: Phillips et Plats – Taille, petit & moyen.
- Douilles: 1/4", 5/16" et 11/32".
- Clés: 3/8", 9/16", 5/8" nécessaires; autres dimensions recommandées.
- Clés Allen: Prenez un jeu US complet.
- Pince à bec.
- Pince Hémostatique: Pratique pour maintenir pièces et ressorts. Mieux vaut avoir les 2 versions: droites et courbées.
- Tournevis à angle droit: Phillips et Plats.

Outillage spécifique: Un outillage spécifique pour intervenir sur des circuits imprimés est nécessaire. Consultez la Bible des Bases Techniques pour plus d'information.

- Cavalier filaire (Pinces croco & fil).
- Fer à souder.
- Apport de Soudure 60/40.
- Fer de Dessoudage (optionnel).
- Multimètre Digital.
- Sonde Logique.
- Pince à Sertir: Molex WHT-1921 (Réf. 11-01-0015), Molex Réf. 63811-1000, Amp 725, ou Radio Shack Réf. 64-410.
- Capteur Infrarouge. Utilisé pour vérifier les émetteurs (LED) infrarouge. Radio Shack Réf. 276-1099.

Nécessaire de nettoyage:

- Novus 2 ou Cire (pour nettoyer les plateaux et les caoutchoucs).
- Novus 3 (pour polir les pièces métalliques).
- Une cire en pate – pour l'automobile – (pour cirer les plateaux et nettoyer les caoutchoucs).

On peut trouver le Novus chez les revendeurs de pièces détachées pour Flippers. On peut également trouver certaines cires en GSB.

Retour TM

1c Pièces à avoir sous la main

Lorsque vous vous lancez dans la réparation des Flippers électroniques, nous vous recommandons grandement d'avoir un certain nombre de pièces à disposition, histoire de limiter les difficultés et les coûts. Toutes ces pièces sont disponibles dans le réseau de revendeurs de pièces détachées:

- **Ampoules #44**: Une vingtaine environ – Une cinquantaine en général. Beaucoup de personnes suggèrent d'utiliser des #47 à la place, car elles consomment moins de courant et produisent moins de chaleur, mais elles sont aussi moins brillantes. Comme compromis, nous préférons personnellement utiliser des #44 pour l'éclairage commandé et des #47 pour l'éclairage général. Remarque: Les ampoules #44/47 sont OK et moins chères que les solutions à base de LED.
- **Ampoules #555**: Une vingtaine mini – Une cinquantaine en général.
- **Ampoules flasher #906 ou 912**: Une dizaine environ.
- **Ampoules flasher #89**: Une dizaine environ.
- **Ampoules #86**: Uniquement sur "Twilight Zone" & "Creature from the Black Lagoon".
- **Ampoules #455 ou #545**: Ampoules clignotantes. Les #545 ont un culot plat (comme les #555). Elles ne sont utilisées sur "Twilight Zone", "Addams Family" & "No Good Gofers".
- **Fusibles**: Nous préférons en avoir 5 de chaque calibre nécessaire. La spécification en Volts n'a pas de réel intérêt pour les fusibles, tant qu'ils sont de 250 Volts (125 aux US). Le voltage indique à partir de quand le fusible grille (aussi n'achetez pas des fusibles 32 Volts).

  ***WPC-S et antérieurs*:** Les modèles WPC/WPC-S emploient des Fusibles 3AG de 3,2 cms. Les fusibles SB sont aussi connus comme des fusibles MDL. Les fusibles FB sont également connus comme fusibles AGC. Il faut au minimum:

  - 3/8 Amp FB (pour l'affichage matriciel),
  - 3/4 Amp FB (pour le 12 Volts),
  - 2,5 Amp SB (pour les batteurs sur les modèles non-Fliptronic),
  - 3 Amp SB (pour les bobines, le 12 Volts, les batteurs),
  - 5 Amp SB (pour l'Eclairage Général, les Flashers, les Bobines, le +5 Volts),
  - 7 Amp SB (pour la tension des Bobines),
  - 8 Amp FB (pour les ampoules du plateau et le filtre de la ligne AC).

  ***Modèles WPC-95*:** Ils utilisent le nouveau standard Européen, des fusibles plus petits (GMC, GMD ou GDC "T" pour temporisé ou SB). Ils sont tous en 250 Volts 'mais les fusibles 125 Volts fonctionnent tout aussi bien). Les WPC-95 n'emploient que des fusibles "T" (ou SB) de 5x20mm (plus petit). Attention, il ne s'agit pas de GDA, GDB ou GMA type "F" (FB). L'industrie utilise la dénomination "GMC" et le commerce l'appellation "T" (en fait il s'agit de la même chose). Remarque: Ces fusibles sont tous petits, et du coup il est difficile de déterminer s'il s'agit de FB (F) ou de SB (T). Aussi cherchez un "T" marqué dans le métal d'une des extrémités afin de confirmer qu'il s'agisse de SB. Il existe:

    - "T" 0,315 Amp (Cartes audio/vidéo),
    - "T" 0,63 Amp (CD),
    - "T" 2,5 Amp (Cartes audio/vidéo),
    - "T" 4,0 Amp (CD),
    - "T" 5.0 Amp (CD et fusible principal),
    - "T" 6,3 Amp (CD).

- **Manchon de Bobine en Nylon**: le plus grand fait 5,56 cms (Réf. 03-7066-5) et on les utilise pour restaurer les batteurs. Ceux de 4,45 Cms (Réf. 03-7066) sont employés pour les Bumpers, etc. Les manchons dotés d'une collerette ("lèvre" – Réf. 03-7067-5) et d'un tube de chaque côté (aussi connu comme manchon "en ligne" ou "double manchon") sont employés pour le "Knocker", etc.
- **Batteur – Plongeur/Liaison**: Utilisé pour restaurer les batteurs (Réf. A-15847 ou A-10656).
- **Batteur – Bagues/Entretoises de liaison**: Ces petites bagues sont placées à l'intérieur des liaisons des batteurs (Réf. 02-4676).
- **Batteur – Butée de Bobine**: Utilisée pour la restauration des batteurs (Réf. A-12390).
- **Batteur – Contact fin de course** (EOS): Réf. 03-7811 (non-Fliptronic) et SW1A-193 (à partir de 1992 pour les modèles Fliptronics).
- **Gaine thermo-rétractable de 6 mm**: utilisée dans l'articulation lors de la restauration des batteurs.
- **Ressort en acier bleu**: utilisé pour restaurer l'entrée des rampes en plastique transparent. Disponible sur http://www.mcmaster.com, ne commander que des ressorts d'une épaisseur de 1 à 2 mm.
- **Ressort du lanceur**: Il s'agit du ressort court chromé, se trouvant sur la partie extérieure du mécanisme du lanceur (Réf. 10-149). Ces ressorts sont corrodés et ont un mauvais aspect.
- **Bille de 2,7 cms** (1"1/16): Une nouvelle bille préservera le plateau plus longtemps.
- **Vérins de pied**: Remplacez ces vieux vérins pourris par des vérins neufs. Des vérins de 7,5 cms (3") sont utilisés sur les Flippers électroniques.
- Caoutchoucs/Elastiques: Commandez les kits spécifiques par Flipper ne contenant que les Réf. et quantités exactes. N'oubliez pas les caoutchoucs de batteur et celui de l'extrémité du lanceur.

- **Transistors**:
    - TIP102 (Commandes des bobines),
    - TIP107 (Eclairage commandé),
    - 2N5401 (Précommande de bobine, afficheurs),
    - 2N4403 (Fliptronic – Gestion des batteurs),
    - 2N5551 (Affichage),
    - 2N3904 (Affichage),
    - TIP36c (Commande haute tension des Bobines),
    - MJE15031 (Affichage),
    - MJE15030 (Affichage),
    - LM323 (CD WPC89/WPC-S).

- **Diodes**:
    - 1N4004 (flipper coils, switches, lamps)
    - 1N4148 or 1N914 (cpu board)
    - P600D or 6A4 (WPC95 power rectifying)
    - 1N4742 (12 volt, score display)
    - 1N4758 (56 volt, score display)
    - 1N4759 (62 volt, score display)

- **Résistances**:
  - 1,8k Ohms, 5 Watts (Affichage),
  - 4,7k Ohms, 5 Watts (Affichage),
  - 120 Ohms, 5 Watts (Affichage),
  - 120 Ohms, 0,5 Watt (Affichage),
  - 47k Ohms, 0,5 Watt (Affichage),
  - 39k Ohms, 2 Watts (Affichage Alphanumérique),
  - 22 Ohms, 0,5 Watt (CD).

- **Puces**:
  - ULN2803 (Contact matriciel sur la CM et Eclairage commandé sur la CD),
  - LM339 (Comparateur de tension pour la carte optique et la CM),
  - 74LS240 (CM),
  - 74LS244 (CM),
  - 74LS374 (CM, CD).

- **Ponts redresseurs**: Pour les modèles WPC-S ou antérieur, conservez quelques ponts redresseurs de 35 Amps, 200 Volts (ou supérieur), avec des pattes rondes. La Réf. Industrielle est MB3502W (Réf. Williams 5100-09690, Réf. Mouser 625-GBPC3502W, Réf. Digikey MB352WMS-ND).
- **Broches et Corps de Connecteurs**: Utilisés pour réparer les connecteurs brûlés. Achetez des corps de connecteur en plastique (Réf. Molex pour 12 broches 26-03-4121), des brochages males pour cartes (Réf. Moles pour 12 broches 26-48-1125) et des broches femelles Trifurcon de 4 mm (0,156" – à 3 languettes) à sertir – Réf. 08-52-0113 (en bronze plaqué étain) pour des fils de calibre de 1 mm (Réf. 08-52-0125 pour des fils de 0,5 mm). Le bronze plaqué d'étain est le meilleur matériau pour les broches, compte tenu de ses meilleures, élasticité, résistance à la fatigue et une très bonne capacité électrique. Mais si cette Réf. n'est plus disponible, vous pourrez, à la place, utiliser des Réf. 08-50-0189 (Laiton plaqué d'étain).
- **Optiques**: Il est bon d'avoir sous la main des émetteurs optiques LED et des récepteurs optiques en forme de "U": Réf. Radio Shack pour les émetteurs infrarouges LED 276-143C (qui remplace le Réf. Williams A-14231). Les récepteurs optiques en "U" Réf. QVE11233-0086 (comme intégrés sur les cartes batteurs) sont largement disponibles (Attention, souvenez-vous qu'il en existe de différents types).
- **Condensateur rapide de 15.000 mfd, 25 Volts**: Ces condensateurs sont utilisés pour redresser le +5 et le +12 Volts. Réf. Digikey P6577-ND.
- **Condensateur électrolytique 470 mfd, 25 Volts**: pour C4 sur la CD.
- **Triacs**: Ils sont employés dans l'Eclairage général (mais pas très souvent). Les spécifications pour un Triac WPC sont plutôt larges. Par exemple, toutes les Réf. suivantes fonctionnent: BT138-600E, BTA12-600, NTE5671 (800v 16Amps), NTE56010 (800v 15Amps), or NTE56008 (600v 15Amps).

Vous pourrez vous procurer toutes ces pièces via le réseau de distribution des pièces détachées pour Flipper.

Retour TM

1d Les différentes générations de WPC

Il existe 6 différentes générations de Systèmes WPC. Les composants et les circuits imprimés changent à chaque génération. Il est donc nécessaire de connaitre la génération du modèle avant de commencer les réparations.

- **WPC Alphanumérique**: De "Funhouse" (10/1990) à "The Machine BOP" (04/1991). Cette génération de WPC utilise des afficheurs à 16 caractères alphanumériques. Ils utilisent également des batteurs "normaux" sans carte "Fliptronic". Ils sont identifiés par les messages "no Fliptronics board" sur le coin supérieur gauche du fronton et, "no dot matrix control board" sur le coin supérieur droit du fronton (Certains "Dr. Dude" furent de cette génération WPC, quoique la plupart fasse partie des System11). Tous les "Dr. Dude" WPC et les 1ers "Funhouse" utilisaient les cartes sons des System11.
- **WPC à Afficheur Matriciel (DMD)**: De "Terminator2" (06/1991) à "Party Zone" (10/1991). Cette génération de WPC utilise des batteurs "normaux", sans carte "Fliptronic". Ils sont identifié par la présence des messages "no Fliptronics board" sur le coin supérieur gauche du fronton. La plupart des "Party Zone" ne sont pas dotés de cartes "Fliptronics" et entre ainsi dans cette catégorie.
- **WPC Fliptronics**: De "Addams Family" (02/1992) à "Twilight Zone" (05/1993). Certains des derniers "Party Zone" furent également dans cette génération de WPC. Les cartes "Fliptronics (I)" intégrés dans les "Addams Family" et "Party Zone" sont légèrement différentes des cartes "Fliptronics (II)" ultérieures. La différence entre les 2 cartes consiste au rajout d'un pont redresseur pour la tension du batteur.
- **WPC DCS**: A partir "d'Indiana Jones" (10/1993), Williams a fait évoluer ses cartes sons afin de pouvoir utiliser les sons numérique (DCS = digitally compressed sound) avec un system de compression sonore différent. Cela donne un bien meilleur rendu sonore et plus d'espace pour stocker les Sons.
- **WPC-89**: Toutes les générations précédentes sont généralement regroupées sous l'appellation WPC-89 (Conception initiale datant de 1989, alors que les WPC-95 datent de 1995).

Une CM WPC sécurisée. La puce avec l'étiquette blanche affichant un code barre est le PIC de sécurité. Cette puce est spécifique au jeu. Des rechanges sont maintenant disponibles sur www.shiftedbit.com. Notez la différence d'implantation des piles sur les CM WPC-S.

- **WPC-S ou WPC sécurisé**: A partir de "World Cup Soccer" (03/1994), une puce PIC de sécurité a été ajoutée à la CM de tous les modèles WPC-S, en U22. Cette puce PIC (Programable Integrated Circuit) est spécifique au modèle de chaque jeu. Les CM ne peuvent plus être interchangées entre différents modèles sans changer la puce de sécurité (pour exemple, une CM "Corvette" place dans un "Shadow" doit pour fonctionner voir remplacer son PIC "Corvette" par un PIC "Shadow"). Chaque PIC possède un numéro de série spécifique, codé dans la puce. Ce n° apparait sur l'afficheur matriciel, pendant quelques secondes, à la mise sous tension du jeu.

  Le chiffre affiché montre à quel distributeur le jeu a été expédié à sa sortie d'usine. Williams a mis en place ce système, car en Europe, des distributeurs vendaient des jeux en dehors de leur zone commerciale. N'importe qui alors pouvait mettre le jeu sous tension, noter le n° de série affiché et déterminer s'il avait été placé par un autre distributeur (ou pas). Cependant, ce système a été détourné en ajoutant une carte retardant la mise sous tension de l'afficheur matriciel de 10 secondes. Ce qui signifie que le jeu se trouvait en "Mode démo" (et que le n° de PIC n'était plus affiché), avant que l'afficheur ne s'allume. Cela a beaucoup ennuyé Williams, car ils ont dépensés beaucoup de temps et d'argent pour élaborer ce système qui a été contourné par une simple modification. Comme plan de secours, il y a probablement un jeu de codes secrets qui affiche le PIC lorsque le jeu est en "Mode Démo" (résolvant ainsi le contournement par le retard d'affichage du DMD).

  Malheureusement pour nous, la puce PIC rend les réparations sur la CM plus compliquées, compte tenu que les CM ne peuvent plus être échangées entre Flippers sans changer également la puce PIC. Pour aggraver la chose, les nouvelles puces PIC n'étaient procurables qu'en rechange chez Williams pour environ 180$ pièce. Elles ont été mises à ce prix pour décourager les distributeurs qui contournaient le système, d'acheter des puces supplémentaires. A présent que Williams n'est plus dans la fabrication de Flipper (depuis le 25/10/1999), il n'y a que 2 sociétés qui fabriquent des puces PIC de rechange… Dans les 2 cas, ces nouvelles puces sont une totale reprogrammation du code PIC vis-à-vis de l'origine. Aussi ne peut-il y avoir de problème sur le "droit d'auteur"… Elles fonctionnent avec n'importe quel code de ROM (Flipper). Ces nouvelles puces PIC sont toutefois toujours spécifique à un modèle, mais pour le prix, c'est une affaire. Elles sont disponibles chez Dave Astill (qui n'a pas de page web) et www.shiftedbit.com (surnommé "Ewe-22").

  Williams a également fabriqué et distribué quelques "jeux à ticket" (Redemption), pendant la période du "Funhouse" (autour de 1992), incluant "Montagnes Russes", "Roue de la Fortune" et "Monstres Véritables" (Screamin' Slopes, Wheel of Fortune & Real Monsters). Ceux-ci furent conçus et programmés en dehors de la maison mère, et ne contiennent aucun circuit WPC. Les seules machines de ce genre à contenir du matériel WPC furent "Ticket-Tac-Toe" & "Addams Family Values" (Curieusement, aucun d'entre eux ne fut fabriqué sous la marque "Funhouse Games").

- **WPC-95**: A partir de "Congo" (03/1996) (et autres "Jackbot"), Williams a mis sur le marché de nouvelles cartes WPC-95: CM, CD, audio et visuel. Les cartes Fliptronics sont dès lors intégrées dans la CD. Les cartes de commande du son et de l'affichage matriciel ont été combinées en une seule carte. Le système WPC-95 a également employé une puce PIC de

sécurité, placée en G10. La plupart des circuits du WPC-95 sont les mêmes que ceux du WPC-S et de ses prédécesseurs. Les exceptions consistent à placer tout le code de commande de l'affichage matriciel et du Son DSC dans une simple puce (similaire à la puce WPC sur la CM).

Retour TM

1e Liste des Jeux

Voici la liste des modèles WPC et des générations auxquelles ils appartiennent. La date indiquée est celle de la mise sur le marché (déterminée à partir des dates enregistrées dans les ROM Williams, lorsqu'elles sont disponibles). Remarque: Les modèles mis sur le marché avant les WPC-S, sont surnommés "WPC-89" (ainsi les 3 principales générations sont: WPC-89, WPC-S et WPC-95).

WPC Alphanumérique: CM WPC-89 + CS A-12738:

- Dr. Dudes (10/1990)*
- Funhouse (10/1990)*
- Harley Davidson (03/1991)
- The Machine BOP, 4/91

WPC Affichage matriciel: CM WPC-89 + CS A-12738:

- Slugfest Baseball (06/1991)
- Gilligan's Island (07/1991)
- Terminator 2 (07/1991)
- Hurricane (02/1992)
- Party Zone (10/1991)*
- Hot Shots (Jeu de Basketball)

WPC Fliptronics: CM WPC-89 + CS A-12738 + Carte Fliptronics II A-15472:

- Party Zone (10/1991)*
- Addams Family (03/1992)**
- The Getaway (04/1992)
- Black Rose (08/1992)
- Fish Tales (10/1992)
- Dr. Who (10/1992)
- White Water (12/1992)
- Creature Black Lagoon (01/1993)
- Dracula (02/1993)
- Twilight Zone (04/1993) #
- Addams Family Gold (07/1994)

WPC DCS: CM WPC-89 + CS DCS A-16917 + Carte Fliptronics II A-15472.

- Indiana Jones (07/1993) #
- Judge Dredd (08/1993) #
- Star Trek Next Generation (11/1993) #
- Popeye (01/1994) #
- Demolition Man (04/1994) #
- Addams Family Values (Modèle à ticket) ***

WPC-Sécurisé: CM WPC-S + CS DCS A-16917 + Carte Fliptronics II A-15472:

- World Cup Soccer (07/1994)
- Flintstones (07/1994)
- Corvette (09/1994)
- RoadShow (10/1994) #
- The Shadow (12/1994)
- Dirty Harry (01/1995)
- Theatre of Magic (03/1995)
- No Fear (04/1995)
- Indianapolis 500 (08/1995)
- Johnny Mnemonic (09/1995)
- Jackbot (08/1995)*
- Who Dunnit (11/1995)

WPC-95: CM WPC-95 + Carte Audio-Visuel A-20516.

- Congo (12/1995)
- Attack from Mars (02/1996)
- Safe Cracker (04/1996)
- Ticket Tac Toe (Modèle à ticket - 03/1996)
- Tales of Arabian Nights (05/1996)
- Scared Stiff (09/1996)
- Junkyard (01/1997)
- NBA Fast Break (03/1997)
- Medieval Madness (07/1997)
- Cirqus Voltaire (11/1997)
- No Good Gofers (12/1997)
- Champion Pub (03/1998)
- Monster Bash (08/1998)
- Cactus Canyon (02/1999)

* Ces jeux partagent deux différents systèmes. Il n'y a qu'une centaine de "Dr. Dudes" qui sont en version WPC (la plupart étant des System11). Les débuts de fabrication des modèles "Funhouse" et tous les "Dr. Dudes" en WPC utilisent des cartes Sons System11. La plupart des "Party Zone" ne sont pas des WPC équipés en "Fliptronics" (Ainsi quelques "Jackbot" furent en WPC-95; Les ROM Sons sont différentes entre les "Jackbot" WPC-S et les WPC95, mais les ROM du PIC et de la CM sont les mêmes.

** Seuls les "Addams Family" furent équipés de la carte spécifique "Fliptronics I" (mais une carte "Fliptronics II" peut être assemblée sur ce modèle).

*** Les "Addams Family Values" sont équipés d'une CM A-12742 et d'une CS (DCS) A-16917, mais le second amplificateur Sons (U27) et les composants qui lui sont rattachés (environ une douzaine) ne font pas foule sur la CS. Ce modèle utilise également une version compacte de carte d'alimentation (CA) WPC A-17453, avec un éclairage matriciel de 8x8 et une capacité pour 8 commandes de Bobines. Chaque commande de Bobine est dotée d'une précommande et d'une commande (TIP-102), et peut avoir également une commande de haute tension (TIP-36C) en réserve. Les "AFV" sont configures pour 7 commandes de bobines génériques et une commande de bobine spécifique. La carte n'a pas de connecteur pour les entrées/sorties de l'éclairage général (GI), mais il n'y a pas de Triac pour atténuer le GI. Les entrées/sorties passent simplement en boucles via leurs fusibles respectifs.

Voir les dimensions des vitres de plateaux.

Autres faits historiques croustillants: Le 1er jeu Williams/Bally à être mis sur le marché avec un affichage matriciel fut "Slugfest", à l'été 1991. En fait, "Terminator 2" fut le 1er modèle conçu avec un affichage matriciel, mais "Slugfest" et "Gilligan's Island" (qui tous deux avaient des cycles de développement plus court) parvinrent sur le marché avant le "T2".

A partir du "Gilligan's Island", tous les modèles sont dotés d'une protection plateau "diamondplate" (Bien que pour tous les modèles cette appellation "diamondplate" ne fut clairement identifiée sur leurs plateaux). "Diamondplate" est une protection pour carrosserie à base d'uréthane, dans le secteur automobile, qui a succédé aux laques. Avant "Bride of Pinbot", les plateaux étaient tous laqués, à l'exception de quelques exemplaires de chaque modèle (surtout les "Pat Lawlor", car ils furent les prototypes pour le lancement du "Diamondplate") qui furent protégés en "Diamondplate". Ces 1ers plateaux "Diamondplate" sur "Gilligan Island" et prototypes précédents furent tous identifies par un logo

"Diamondplate", en général en bas à droite, près de la fenêtre des crédits. "Banzai Run" (System11) fut le 1er jeu (en même temps que "Pat Lawlor") sur lequel le "Diamondplate" fut testé.

La plupart des WPC sont dotés d'un "translight" (un film plastique) pour l'illustration de la glace du fronton. Mais il y a quelques exceptions: "No Good Gofers" et "Champion Pub" ont une vraie Glace sérigraphié. Le "Cirqus Voltaire" est doté d'une plaque de plastique rigide peinte à l'acrylique, qui couvre toute la face du fronton (les emplacements des haut-parleurs étant directement découpés dans les coins inférieurs, droit & gauche, de la plaque).

Dimensions des vitres de Plateaux: Toutes les vitres de plateaux sont faites en verre trempé. N'utilisez pas de verre standard sur un Flipper.

- Tous les modèles cités, à l'exception de ceux qui sont listés ci-dessous sont de dimensions standards, soit 53,34 cms x 109,22 cms x 0,5 cms (21" x 43" x 3/16"). Ces dimensions sont utilisées sur la plupart des Flippers, des années 50 jusqu'au WPC.
- # Ces modèles sont des Flippers aux caisses larges. Leurs vires sont de dimensions: 60,32 cms x 109,22 cms x 0,5 cms (23,75" x 43" x 3/16").
- "Safe Cracker" & "Ticket Tac Toe" ont des dimensions spécifiques: 47 cms x 92,71 cms x 0,5 cms (18,5" x 36,5" x 3/16").
- "Slug Fest", a modèle WPC très amusant a lui aussi des dimensions singulières: 58,42 cms x 89,53 cms x 0,5 cms (23" x 35 1/4" x 3/16").

Les dimensions de la glace qui protégé le "translight" sur Presque tous les modèles WPC sont de 47,56 cms x 68,58 (18"7/8 x 27" – "Safe Cracker" est dotés des dimensions suivantes: 47,56 cms x 49,53 ou 18"7/8 x 19"1/2). L'épaisseur de la glace est 0,3 cms (1/8"). Vous pouvez utiliser du verre trempé pour le "translight", mais ce n'est pas vraiment nécessaire... Remarque: L'assemblage des glaces de fronton a changé avec l'arrivée des WPC-95, lorsque Williams intégra un éclairage par un tube au néon. Les rails pour le "translight" sont plus larges qu'auparavant. Les baguettes de "translight" WPC-95 sont les Réf: WLL-03-9420 pour la baguette du bas, WLL-03-9421-1 pour la baguette du haut et WLL-03-9421-2 pour les 2 baguettes latérales.

Couleur des Pieds: La plupart des WPC Bally/Williams ont des Pieds chromes, mais il y a quelques exceptions. "Corvette", "Dr. Who", "Harley Davidson", "Black Rose", "Star Trek Next Generation" et "Party Zone" (ainsi que tous les P2000), qui ont des Pieds noirs. "Creature from the Black Lagoon" possède des Pieds d'un gris très foncé (Presque noir). "Corvette" fut doté non seulement de Pieds noirs, mais également de rails latéraux et d'une manchette noirs. Il fut le seul WPC Bally/Williams équipé de la sorte. "RoadShow" fut équipé de Pieds Bleus (une présérie fut également dotée d'une manchette bleue. Quelques modèles furent assemblé avec des Pieds plaqués "Or", comme les: "Indiana Jones", "Flintstones", "Addams Family Gold", "World Cup Soccer" et "Judge Dredd". Tous les autres modèles, non-mentionné, sont dotés de Pieds chromés.

Retour TM

1f Remarques sur la lubrification

Les Flippers, dans la pluparts des cas, n'ont pas besoin de lubrification. La plupart des pièces peuvent être utilisées "à sec". De nombreux dommages peuvent engendrés sur un Flipper en le lubrifiant "trop", plutôt que pas assez. En règle générale, en cas doute, ne lubrifiez pas. Rangez la WD-40, vous n'en aurez pas besoin.

Les seules pièces qui auront besoin d'être lubrifiées sont les articulations métal/métal. Et, il n'y en a pas beaucoup dans un Flipper. Seuls les trous d'éjection et les charnières des "Slingshot". Utilisez de l'huile 3 en 1 si vous en avez besoin. Sinon, laissez-la dans la boite à outils, bien éloignée des Flippers.

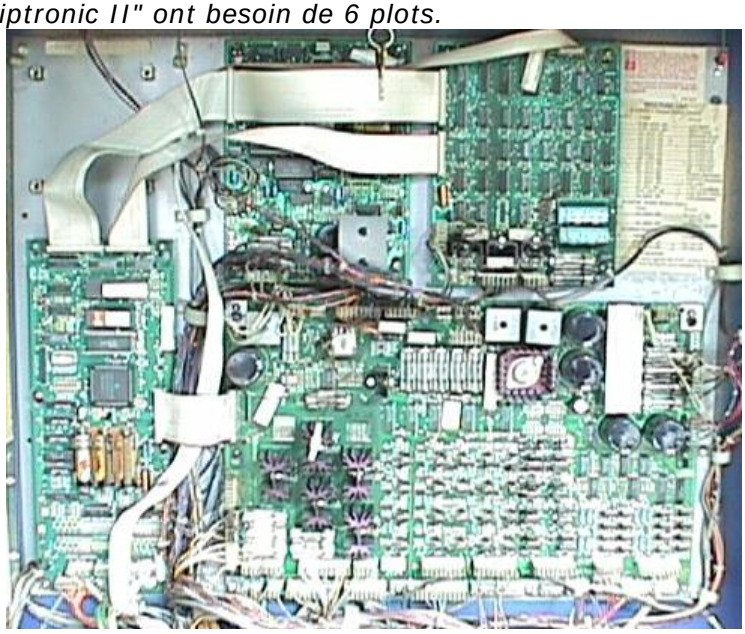
Si quelqu'un avant vous a lubrifié le jeu, l'huile a du faire une pate épaisse avec cette infâme poussière noire, bien connue dans les flippers. Cela est irrécupérable sur les manchons de Bobines… et il faudra en réinstaller de nouveaux.

Retour TM

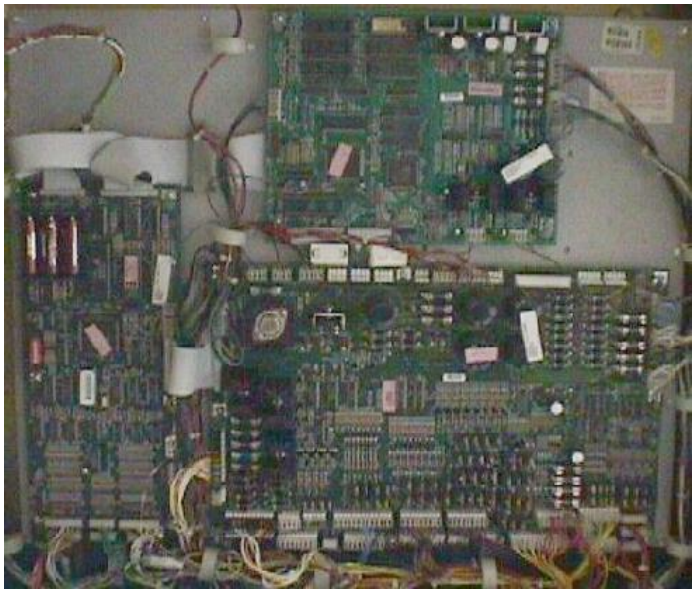
1g Les différentes générations des Cartes

Il existe, principalement, 3 grandes générations de cartes WPC: WPC-89, WPC-S et WPC-95. Les WPC-89 ont plusieurs sous-générations. Certaines cartes sont interchangeables entre les différents modèles et systèmes, d'autres non.

Fronton du "Gilligan's Island" de Bally en 1991 (2ème génération de WPC-89). La CM est tout à gauche. La CD est la carte la plus grande qui occupe le bas de la zone. La CS est en haut au centre. La carte de commande de l'afficheur matriciel est en haut à droite. La carte manquante, en haut à gauche est l'emplacement qui sera employé pour la carte "Fliptronic" sur les modèles qui sortiront après 1992. Notez la présence des 4 plots pour cette carte. Les cartes "Fliptronic II" ont besoin de 6 plots.



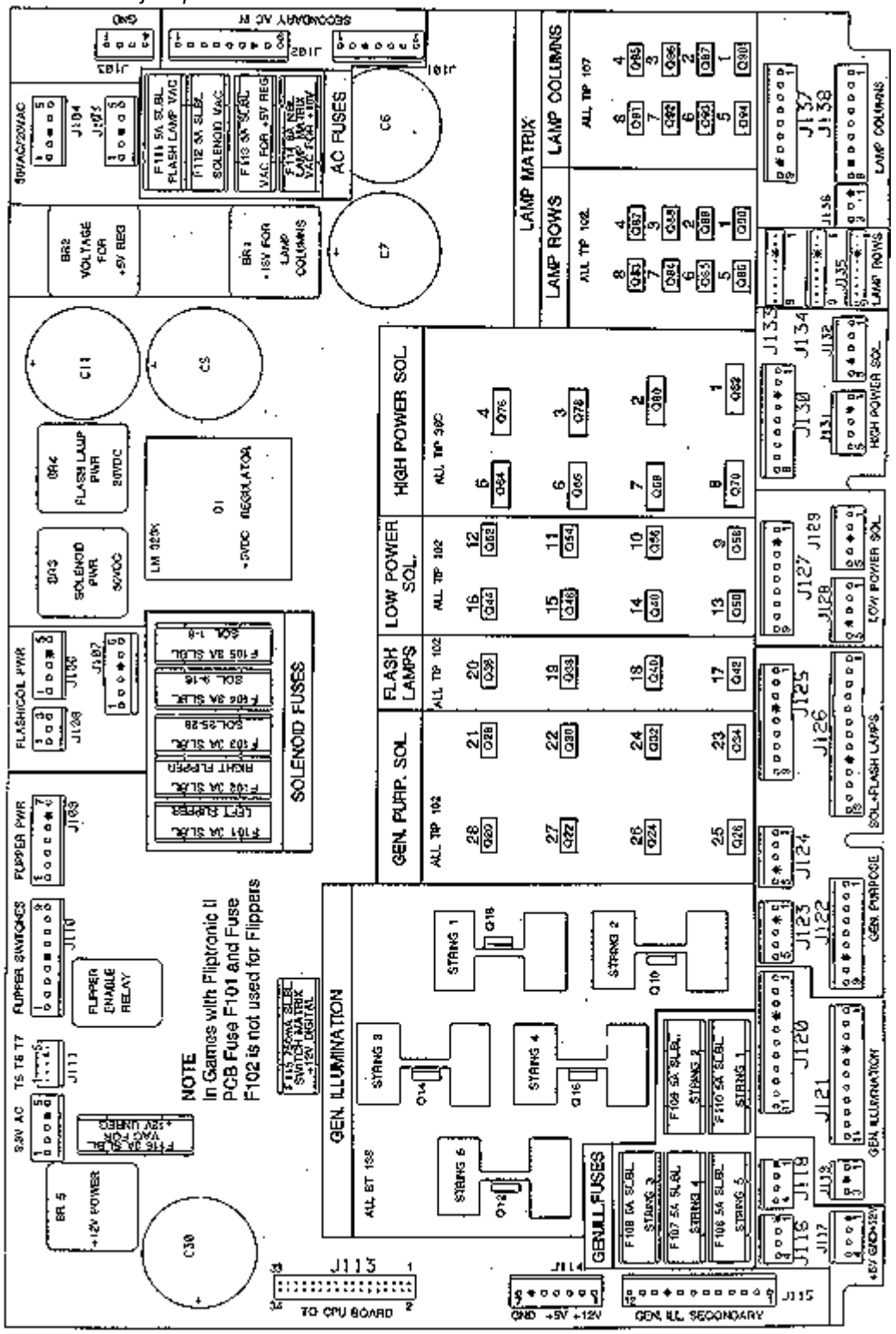
Cartes WPC-95:Remarquez qu'il y a moins de cartes dans un WPC-95. La carte "Fliptronic" est à présent intégrée dans la CD. La carte de commande du DMD et la CS sont combines en une seule carte "Audio/Visuelle.



CD WPC: La plupart des réparations seront sans doute liées à cette carte. Plus vous serez à l'aise avec de type de carte, mieux vous pourrez réparer vos vieux WPC. La CD commande toutes les bobines et l'éclairage. Elles produits les

tensions qui alimentent pour presque toutes les pièces des Flippers WPC. Elle abrite également la plupart des fusibles.

Schéma montrant les emplacements des connecteurs, fusibles et transistors sur les CD jusqu'à la WPC-S.



<u>Les différentes générations des cartes</u>: <u>Remarque</u>: Les références WPC suivantes commençant par "A", ne sont pas sérigraphiées sur les circuits imprimés. Celles-ci proviennent des manuels de jeux et corresponde aux

références des assemblages. Souvent, la référence se trouve sur un adhésif apposé sur l'endroit de la carte (côté composants). La seconde référence (entre parenthèses) commençant par un "5" est celle du circuit imprimé nu (sans composant). Elle est sérigraphiée sur l'envers de la carte (côté soudure). Il est possible d'interchanger certaines cartes entre plusieurs modèles de WPC.

CM:

- A-12742 (5764-12431-00): Carte WPC-89, non sécurisée, assemblée de "Funhouse" à "Popeye". Elle est interchangeable entre ces modèles si le correct jeu d'EPROM est utilisé (Les 1ère versions de cette carte ont besoin de modifier un cavalier pour paramétrer correctement la taille de l'EPROM de jeu: 27512 – 512K, 27010 – 1 Meg, 27020 – 2 Meg, ou 27040 – 4 Meg).
- A-17651: WPC-S, sécurisée, assemblée de "World Cup Soccer" à "Who Dunnit". Elle est interchangeable seulement entre ces modèles, si la bonne puce PIC de sécurité et les bonnes EPROM de jeu sont utilisées.
- A-20119: WPC-95. Elle ne peut être utilisée que sur des modèles WPC-95, soit de "Congo" à "Cactus Canyon", à condition d'utiliser la bonne PIC de sécurité et les bonnes EPROM de jeu.
- A-21377 (5764-14823-0 ou 04-12358 qui est identique mais sans les puces de jeu spécifiques). Il y a aussi la version A-21369 qui utilise un autre type de RAM. Elles toutes interchangeables parmi les WPC95. Elles pourront être utilisées sur n'importe quel modèle de "Congo" à "Cactus Canyon", si la bonne puce PIC de sécurité et les bonnes EPROM de jeu sont utilisées.

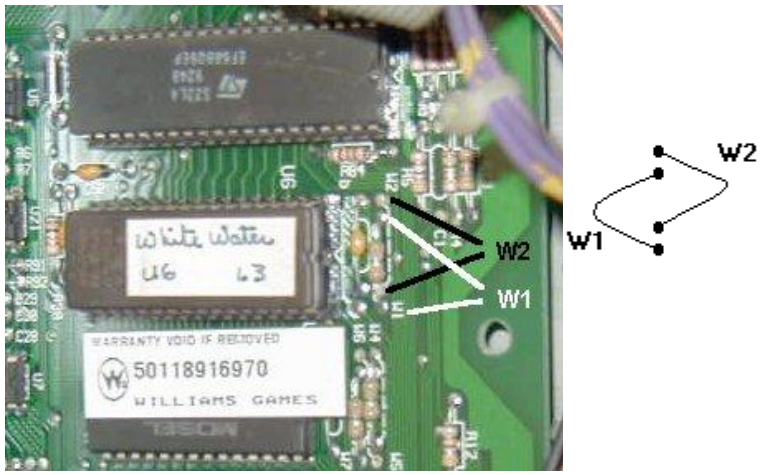
Les CM ne sont pas interchangeables entre les différentes principales générations de cartes (par exemple, une CM WPC-95 ne peut être utilisée dans un WPC-89).

Taille d'EPROM et cavaliers (W1/W2) sur CM: Sur la CM WPC89 A-12742, il y a 2 cavaliers lies au paramétrage de l'EPROM U6. Dans la plupart des cas, ils n'auront pas besoin d'être modifiés. Il n'y a que sur les tous 1ers WPC utilisant des EPROM inférieures à 1 Meg ("Funhouse", "Harley Davidson", "Bride of Pinbot"), qu'il pourra y avoir un problème. Par exemple, si un "Funhouse" exécute la 1ère version logicielle (qui utilise une EPROM 27010 de 1 Meg) et que celui-ci est mis à jour avec la dernière version (qui utilise une EPROM 27020 de 2 Meg), les cavaliers devront être modifiés. Ou, si une CM "Funhouse" est utilisée dans un WPC89 plus récent qui fonctionne avec une EPROM 27040 de 4 Meg, là aussi les cavaliers devront être changés.

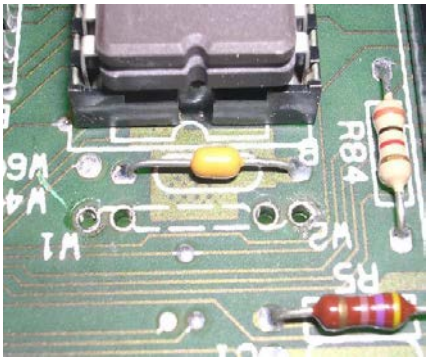
Si vous regardez la CM telle qu'elle est montée dans le fronton, ces 2 cavaliers sont situés à droite de la puce ROM de jeu en U6. Un cavalier n'est en fait qu'un fil qui relie 2 points d'une carte. Les étiquettes des cavaliers de la CM sont collées entre 2 points, avec des pointillés, montrant les 2 points à relier. Le cavalier peut n'être qu'un simple fil avec une isolation céramique en son centre ou peut ressembler à une résistance (zéro Ohm). Une connexion réalisée entre 2 points est considéré comme "ON". 2 points sans connexion sont considérés comme "OUT". Il faut un fer à souder pour modifier les cavaliers. Voici leur table de paramétrage:

Paramétrage des cavaliers d'EPROM WPC-89		
Taille d'EPROM	**Cavalier W1**	**Cavalier W2**
1 Meg (27010)	OUT	ON
2 Meg (27020)	ON	OUT
4 Meb (27040)	ON	OUT

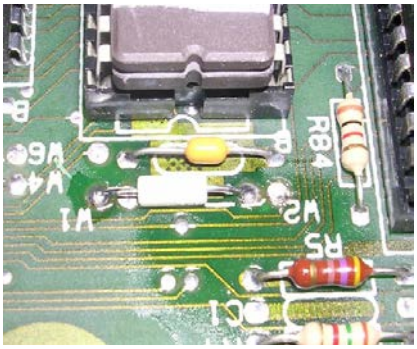
Sur les CM WPS89, voici les cavaliers d'EPROM W1 & W2, à droite d'U6. Cette carte est paramétrée pour une EPROM 27020 ou 27040.



Cavaliers W1 et W2 retirés d'une CM WPC-89.



Cavalier W1 installé pour EPROM 27020 ou 27040 de CM WPC-89.



Sur certains schémas, les cavaliers W1/W2 sont illustrés de telle sorte que cela indique le type d'affichage qui est utilisé (alphanumérique ou matriciel). Un DMD est indiqué par: W1=ON et W2=OUT. Un affichage alphanumérique est indiqué par: W1=OUT et W2=ON.

Paramétrage des cavaliers selon les Pays (W15->W18): Sur la CM WPC89 A-12742, il y a 4 cavaliers qui sont liés au pays dans lequel le Flipper est exporté. Ceux-ci permettent de définir le langage par défaut, les règles de jeu, et le type de monnaie. Ils sont situés à gauche de la grande puce carrée en U9. Dans le cas où un Flipper WPC est réimporté aux US, nous vous recommandons grandement de paramétrer le langage en USA 2 ou USA. De cette manière si les batteries meurent, le jeu redémarrera en Anglais au lieu de, disons, en Allemand.

Comme décrit au-dessus, les cavaliers configurant la taille de l'EPROM peut tout simplement être un bout de fil ou un fil avec au milieu une isolation en céramique, ou encore ressembler à une résistance (zéro Ohm). Il peut aussi s'agir d'un interrupteur DIP (Williams ayant commencé l'utilisation des DIP pour ces cavaliers autour de la mise sur le marché de "Star Trek Next Generation"). Une connexion entre 2 points est considéré comme "On". 2 points sans connexion sans considérés comme "Out". Il faut un fer à souder pour modifier les cavaliers dans le cas où il ne s'agit pas d'interrupteurs DIP.

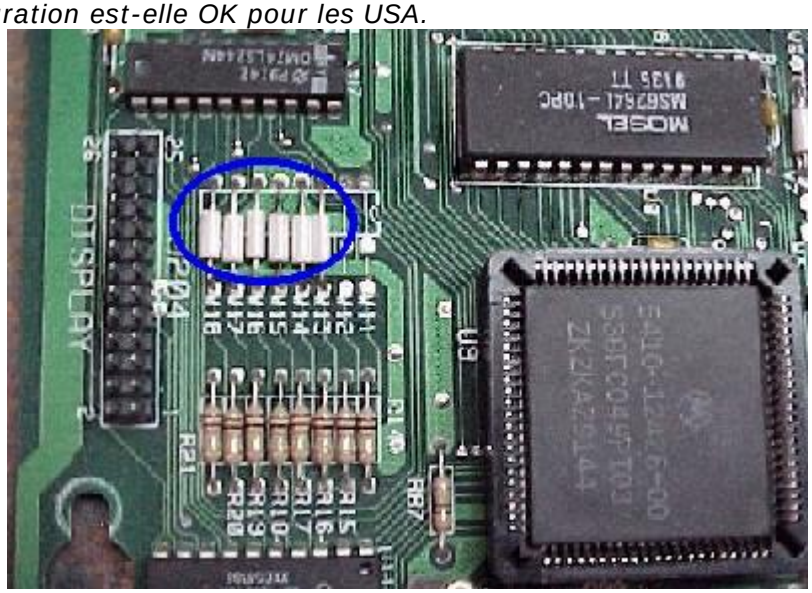
L'intérieur de la page de garde des manuels de jeu devrait parfaitement identifier comment les cavaliers W15->W18 devraient être configurés. Remarque: W13 et W14 devraient toujours être "On", quel que soit le pays. Si les cavaliers W15->W18 sont mal configurés, le Flipper pourra faire apparaitre un message d'erreur sur l'afficheur, disant (par exemple), "country code must be specified using jumpers W15-W18. Cut W15, W16, W17, W18 for USA" (Le code du pays soit être défini à l'aide des cavaliers W15->W18. Coupez W15, W16, W17, W18 pour les USA). Cela arrive le plus souvent sur "Twilight Zone" (qui semble préférer le paramétrage USA 2, les cavaliers W15->W18 étant retirés). Là encore, assurez-vous du paramétrage exact présent dans le manuel de jeu. Vous trouverez ci-après un tableau type (mais cela peut varier d'un jeu à l'autre).

Sur les modèles WPC importés/exportés d'autres pays, nous retirons généralement les cavaliers W15->W18 pour une configuration en USA 2 (En Anglais par défaut). Il est plus facile de couper les cavaliers que de les ajouter. Il existe toujours un risque d'endommager la carte lorsque l'on soude des cavaliers.

Paramètrage des cavaliers WPC89 par Pays						
Pays	**Cavalier W13**	**Cavalier W14**	**Cavalier W15**	**Cavalier W16**	**Cavalier W17**	**Cavalier W18**
USA 2*	On	On	**Out**	**Out**	**Out**	**Out**
USA	On	On	On	On	On	On
Espagne	On	On	**Out**	On	On	On
Europe	On	On	On	**Out**	On	On
France	On	On	On	On	**Out**	**Out**
Allemagne	On	On	On	On	On	**Out**

* Certains modèles utilisent le paramétrage USA 2 plutôt qu'USA. Mais l'un comme l'autre sont OK pour les WPC d'Amérique du nord.

Sur une CM WPC89, voici les cavaliers W18 à W13 (de gauche à droite) juste à gauche de la grande puce carrée en U9. W13->W18 sont "On", aussi cette configuration est-elle OK pour les USA.



Pour les WPC-S et WPC-95, Williams a changé les cavaliers pour passer à un bloc DIP de 8 interrupteurs, pour sélectionner la zone géographique. Il n'y a plus besoin d'outils pour changer le paramétrage. Voici une table générique de paramétrage (là encore, vérifiez sur le manuel du modèle).

Paramétrages des Cavaliers pour CM WPC-S / WPC-95								
Pays	**SW1**	**SW2**	**SW3**	**SW4**	**SW5**	**SW6**	**SW7**	**SW8**
USA	**Off**	**Off**	On	On	On	On	On	On
Europe	**Off**	**Off**	On	On	On	**Off**	On	On
France	**Off**	**Off**	On	On	On	On	**Off**	**Off**
Allemagne	**Off**	**Off**	On	On	**Off**	On	On	On

Transformateurs: Tous les WPC89 ont leur transformateur près de la caisse à sou. Pour les WPC-S, le transformateur a été déplacé sur la planche de fond de la caisse. La seconde génération de transformateurs pour WPC-95, est un plus petite que les modèles précédents, ayant des supports de fixation plus grand. Dans tous les Flippers WPC, les connexions en sorties sont les mêmes, ce qui est dangereux, car tous les transformateurs ne sont pas interchangeables. Les WPC-DCS ont réellement besoin d'un transformateur différent des WPC non-DCS, car la CS a besoin de différentes tensions non-régulées.

- 5610-12835-00: Installé dans les WPC alphanumériques, non-DCS et afficheur matriciel: "Black Rose", "Dracula", "Bride of Pinbot", "Creature", "Dr. Who", "Funhouse", "Fish tales", "Gilligan", "Harley Davison", "High Speed2", "Hot Shots", "Basketball", "Hurricane", "Party Zone", "Slugfest", "Terminator2", "Addams Family", "Twilight Zone" & "White water".
- 5610-13491-00: Installé dans les WPC-89 avec CS DCS et le transformateur monté à côté de la "boite à sou": "Indy Jones",

"Demolition Man", "Judge Dredd", "Pinball Circus", "Popeye" & "Star Trek Next Generation".
- 5610-13953-00: Installé dans les WPC-S avec CS DCS, le transformateur étant monté sur la planche de fond de la caisse: "Corvette", "Dirty Harry", "Flintstones", "RoadShow", "Shadow" & "World Cup Soccer".
- 5610-14515-00: Transformateur WPC-95 (avec petit support de fixation).
- 5610-14515-01: Second transformateur WCP-95 (avec grand support de fixation).
- 5610-15930: Transformateur P2000.

CD:

- A-12697-1 (5763-12405-00): CD utilisée de "Funhouse" à la moitié de la production du "Twilight Zone". Elle intègre un relais d'activation des batteurs. Elle peut être utilisée sur tous les WPC de "Funhouse" à "Who Dunnit" (c'est la CD, non-WPC95, la plus polyvalente, qui peut être utilisée sur tous les WPC-89 ou WPC-S). Sur les modèles "Fliptronic" (A partir de "Addams Family"), le relais des batteurs n'est plus géré par le logiciel du jeu.
- A-12697-3: CD utilisée en cours de production du "Twilight Zone". Le relais d'activation des batteurs n'est plus intégré (car ces modèles sont maintenant dotés de cartes "Fliptronic" et n'ont plus besoin de ce relais). Elle peut être utilisée de "Addams Family" à "Who Dunnit". Elle ne peut être utilisée de "Funhouse" à "Hurricane" parce qu'il n'y a pas de relais de batteur, nécessaire aux jeux "non-Fliptronics": c'est-à-dire avant "Addams Family").
- A-12697-4: Un des fusibles des bobines change de calibre et passe de 3 à 5 Amps, relevant le niveau de tension du circuit (autour d'U6). Le schéma 16-9834.2 du manuel WPC détaille ces modifications sur la page 1 des schémas de la CD. Les composants concernés sont: R1, R2, R3, R4, R5, R6, R195, R200, F201, W1, W2, LED2 et LED3. Cette CD peut être utilisée de "Addams Family" à "Who Dunnit" (elle est interchangeable avec les 3 révisions). Nous ne l'avons utilisée que sur un seul jeu (Seulement le "Who Dunnit").
- A-20028 (5763-14525-06): CD uniquement pour WPC-95. Elle peut seulement être utilisée de "Congo" à "Cactus Canyon".

La 1ère génération de CD, A-12697-1, est la plus polyvalente et peut être utilisée sur tous les modèles non-WPC95.

CS:

- A-12738: Carte hybride Analogique/Digitale. Elle peut être utilisée de "Funhouse" à "Twilight Zone", à partir du moment où le bonnes EPROM de sons soient utilisées.
- A-16917: Carte DCS avec un son numérique pur DSP. Elle peut être utilisée de "Indiana Jones" à "Who Dunnit", à partir du moment où les bonnes EPROM sons soient utilisées.
- A-20516 (5760-14495-10): Carte Audiovisuelle pour WPC-95 seulement. Elle peut être utilisée de "Congo" à "Cactus Canyon" (seulement), à partir du moment où les bonnes EPROM sons soient utilisées.

Les CS ne sont pas interchangeables entre les différentes générations de WPC. De même, chaque modèle possède ses ROM de Sons dédiées, qui doivent être

changées la CS est passée d'un modèle à un autre (ou alors votre "Addams Family" jouera la musique et les sons d'un "Funhouse", par exemple). Au sein d'une même génération, il peut également y avoir quelques différences mineures entre les CS. Par exemple, la CD du "Funhouse" possède plusieurs valeurs de résistances différentes de celles d'un "Addams Family" afin de pouvoir faire varier le niveau des sons pour les voix et le fond sonore (cependant, il s'agit de la même CS et elles sont interchangeables).

Carte d'Affichage:

- A-12739-1: Carte de commande d'affichage Alphanumérique WPC, montée de "Funhouse" à "the Machine BOP".
- A-14039 (5760-12710-00 REV 6): Carte de commande d'affichage matriciel, montée de "Terminator 2" à "World Cup Soccer" (du moins, c'est ce qu'indiques les manuels de jeu). En réalité, cette carte a été montée de "Terminator 2" à "Popeye" (tous les modèles équipés d'afficheurs matriciels avant les WPC-S).
- A-14039.1 (5760-12710-12): Carte de commande d'affichage matriciel, montée de "Flintstones" à "Who Dunnit" (du moins, c'est ce qu'indiques les manuels de jeu). Là encore, en réalité, cette carte a été montée de "World Cup Soccer" à "Who Dunnit" (tous les modèles WPC-S).
- Les WPC-95 n'ont pas de carte dédiée à l'affichage seul, ainsi les modèles de "Congo" à "Cactus Canyon" n'ont pas besoin de ce type de carte (l'affichage est gérée par la carte audiovisuelle WPC-95 A-20516).

Remarque: Les cartes "5760-12710-00 REV 6" et "5760-12710-12" sont totalement interchangeables et de branchement compatible. La seule différence dans la plus récente ("-12") et l'ajout d'une puce 74HCT138 en U12 (entre U11 et U34). La plus ancienne ("-00") a un emplacement réserve pour cette puce sur le circuit imprimé, mais la puce n'est pas installée (et la puce ne peut pas être ajoutée à la version "-00" pour en faire une "-12", car d'autres modifications devraient également être faites). Apparament, il y eut un problème généré par les nouveaux composants (comme une taille de matrice interne plus petite), comme la RAM et la logique d'assemblage des supports. Cela mena à une course effrénée qui s'acheva avec la conception de la révision 6. Si vous réparez une carte plus ancienne que la révision 6, avec de nouveaux composants, il peut y avoir des problématiques (un affichage aléatoire et/ou clignotant sur le DMD).

Carte Audiovisuelle WPC-95:

- 04-12357-2: Apparemment il s'agit d'une A-20516 sans les puces de jeu. Il y a aussi une carte Audiovisuelle A-20145-2. Elles sont totalement interchangeables.

Carte Fliptronic:

- A-15028: Carte de commande des batteurs (Fliptronics I), montée uniquement sur "Addams Family". Elle ne peut être sur aucun autre jeu.
- A-15472: Carte "Fliptronic II", montée de "Getaway" à "Twilight Zone". La Fliptronic II ajoute un pont redresseur au circuit (elle est interchangeable avec la A-15072-1).
- A-15472-1: Carte Fliptronic II, montée de "Indiana Jones" à "Who Dunnit". La seule différence avec la 15472 est le retrait du condensateur de filtrage 50 Volts (interchangeable avec A-15072).

- Les WPC-95 n'utilisent pas de carte Fliptronic, en conséquence, les modèles de "Congo" à "Cactus Canyon" n'en ont pas besoin.

Carte Batteur Optique:

A partir de la seconde moitié de la production du "Addams Family", Williams a commencé à intégrer une carte optique pour les batteurs en lieu et place des contacts à lamelles. Chaque carte "batteur" optique (il y a en 2, un pour chaque bouton de batteur sur la caisse) contient 2 optiques ayant la forme d'un "U" à 4 broches. Cette carte possède une optique pour le batteur du bas et une optique pour le batteur du haut (même si le jeu ne possède que 2 batteurs en bas). A partir des WPC-95, l'optique en "U" a évolué en une optique à 5 broches (connue également sous le nom d'optique d'enclenchement Schmitt). Ces nouvelles optiques à 5 broches ont moins de problèmes provoqués à cause de la poussière et des actions intermittentes. Les 2 versions sont interchangeables parmi tous les Flippers équipés de cartes batteur optiques.

- A-17316 (5768-13469-00): montée sur WPC-S, 1ère version à 4 broches.
- A-20207.1 (5768-145-8-00): montée sur WPC-95, version à 5 broches.

Retour TM

1h Introduction Opérationnelle

Il y a beaucoup d'information technique dans ce chapitre. Si cela vous met mal à l'aise, passez au chapitre suivant. Toutes ces informations sont ici incluses afin de couvrir exhaustivement le sujet. Vous n'avez pas besoin de comprendre comment fonctionne un Flipper WPC pour le réparer. Toutes les références de connecteurs/puces listées ci-dessous sont pour les WPC89 et WPC-S (mais l'information générale est également valable pour les WPC-95).

Références des Connecteurs, Fusibles et Cartes: Chaque prise est identifiée par une référence qui comprend la carte et l'emplacement de la carte par lequel elle se connecte. Par exemple J101, qui désigne la carte n°1, prise mâle 1. Pour identifier le numéro d'une broche sur un connecteur, il faut chercher un trait d'union; Par exemple, J103-5 signifie carte 1, prise mâle 3, broche 5. Les fusibles sont également identifiés de cette manière. Par exemple F501 qui signifie carte 5, fusible 1.

Liste des préfixes des cartes WPC:

- 1 = Carte d'alimentation et de commande (CAC).
- 2 = CM.
- 3 = Carte de commande d'affichage.
- 4 = Carte d'afficheur simple ou double.
- 5 = CS.
- 6 = Carte de commande de l'afficheur matriciel.
- 7 = Jeu Cartes d'impression.
- 9 = Carte Fliptronic

Descriptions des Cartes:

- CM: La carte mère utilise un microprocesseur 68B09E et commande toutes les fonctions d'interruption et logique.
- CAC: La carte d'alimentation et de commande ne contient aucun composant dédié au jeu. Elle contient par contre les circuits de commande de l'éclairage piloté, de l'éclairage général (GI), des batteurs (pré-Fliptronic) et des Bobines. Elle produit aussi le +18 Volts pour le circuit de l'Eclairage, le +50 Volts pour les Bobines, le +5 Volts pour les circuits logiques, le +12 Volts pour les circuits des contacts et le +6,3 Volts pour le GI.
- Carte de commande d'affichage: La référence A-12739 est employée sur les Flippers WPC sans affichage matriciel. Le trait d'union après la référence indique combine d'afficheurs sont utilisés. S'il n'y en a pas c'est "-1", un afficheur c'est "-2" et 2 afficheurs c'est "-3".
- Carte d'afficheur simple: La référence A-12794 est employé sur les Flippers WPC sans DMD, mais ayant un afficheur alphanumérique à 16 caractères.
- Carte d'afficheur double: La référence A-12793 est employée sur les Flippers WPC sans affichage matriciel, mais ayant 2 afficheurs alphanumériques de 16 caractères.
- Carte de commande de l'affichage matriciel: Fournit les données à l'afficheur matriciel afin qu'il fonctionne.
- Carte de commande de l'afficheur matriciel: Elle est composée de l'afficheur DMD et de la carte de commande.
- CS: Produit la musique et les voix.

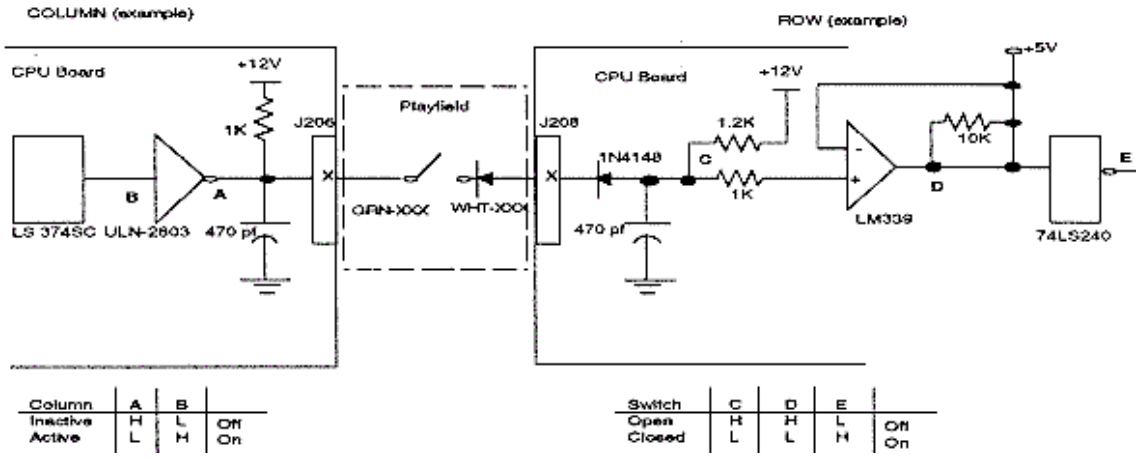
Fonctionnement de la CM: La CM effectue 2 types d'opérations: les opérations logiques et la commande des contacts.

- Microprocesseur (U4): Un 68B09E est utilisé pour vérifier et traiter des données. Les références "B" et "E" sont nécessaire aux modèles WPC (ce qui veut dire qu'un 68B09 ou un 6809E ne fonctionneront pas dans un WPC). A l'aide d'un oscilloscope, vous verrez que les lignes d'adressage et de données devraient avoir une forme d'oscillation carrée, avec 4 Volts entre les pics. Le processeur fonctionne avec une horloge réglée sur 2 MHz, dont les signaux transitent par les broches 81 & 82 de l'ASIC. Les broches 34 & 35 du processeur devraient avoir des oscillations de forme carrée, avec 5 Volts entre les pics. La réinitialisation (Reset - broche 37), l'IRQ (broche 3) et la lecture/écriture (R/W – broche 32) devraient aussi avoir au moins 4 Volts entre les pics en fonctionnement normal.
- ROM (U6): Une EPROM de 1 à 8 Méga y est utilisée pour contenir le programme du jeu. A l'aide d'un oscilloscope vous pourrez visualiser les lignes d'adressage et de données, elles seront de forme carrée avec 4 Volts entre pics.
- RAM (U8): Une RAM CMOS 2064 est utilisée pour stocker les paramétrages et les scores, spécifiques au jeu. La batterie du circuit est relié aux cathodes D1 et D2, elles-mêmes reliées aux broches 26 et 28 d'U8. Lorsque le jeu est sous tension, les broches 26/28 devraient avoir un pic de +5 Volts. Lorsque le jeu est hors tension, les broches 26/28 devraient être alimentées au moins +4 Volts depuis la batterie. Si cette tension tombe en-dessous de +4 Volts, la mémoire se réinitialisera.
- ASIC (U9): Cela signifie "Application Specific Integrated Circuit" (Circuit intégré pour application spécifique). Cette puce gère le décodage des adressages, les délais de réponse du système, l'horloge en temps réel et le séquençage du système. A l'aide d'un oscilloscope, vous pourrez visualiser les lignes d'adressages et de données qui devraient avoir +4 Volts entre pics. Les autres broches de cette puce devraient être soit en état "haut" franc, soit en état "bas franc, sans variation. Cette puce n'est pas dédiée à un modèle précis, mais elle est spécifique aux WPC. Elle fournit 2 horloges (le temps réel et les délais de réponse du système). Le circuit de "vidage" est surveillé par l'ASIC. Le "Vidage " est actif Durant la mise sous tension, jusqu'à ce que le microprocesseur fonctionne et qu'il ait réinitialisé les verrous afin de passer en mode normal de fonctionnement. Cela évite aux Bobines ou aux moteurs de s'activer à la mise sous tension du jeu. Une fois que le microprocesseur a réinitialisé les verrous, le vidage passe à +5 Volts.
- Divers Tampons et verrous (U1, U2, U3, U5, U7, U12, U21): Ils sont utilisés par le microprocesseur comme stockage de mémoire temporaire. Les lignes d'adressages et de données devraient avoir +4 Volts entre pics. Toutes les lignes d'adressages ou de données qui ne bagottent pas, doivent avoir un état "haut" ou "bas" franc, sans variation.

Contact Matriciel (pour tous les modèles WPC)									
Contacts de Masse Dédiés	**Colonne/ Ligne**	**1 Vert Marron**	**2 Vert Rouge**	**3 Vert Orange**	**4 Vert Jaune**	**5 Vert Noir**	**6 Vert Bleu**	**7 Vert Violet**	**8 Vert Gris**
D1 - Orange/Marron Monnayeur Gauche	**1** Blanc-Marron	**11** Batteur Droit	**21** Tilt Slam	31	41	51	61	71	81
D2 - Orange-Rouge Monnayeur Central	**2** Blanc-Rouge	**12** Batteur Gauche	**22** Porte en Façade	32	42	52	62	72	82
D3 Orange-Noir Monnayeur Droit	**3** Blanc-Orange	**13** Boutton Start	**23** Distributeur de Ticket	33	43	53	63	73	83
D4 Orange-Jaune 4ème Monnayeur	**4** Blanc-Yellow	**14** Tilt pendulaire	**24** Position des Tests	34	44	54	64	74	84
D5 Orange-Vert Credits	**5** Blanc-Vert	15	25	35	45	55	65	75	85
D6 Orange-Bleu Baisse du Volume	**6** Blanc-Bleu	16	26	36	46	56	66	76	86
D7 Orange-Violet Hausse du Volume	**7** Blanc-Violet	17	27	37	47	57	67	77	87
D8 Orange-Gris Lancement des Tests	**8** Blanc-Gris	18	28	38	48	58	68	78	88

- Circuit des Contacts: Il fonctionne en +12 VDC. La plupart des contacts sont reliés à une colonne ou une ligne du circuit. Certains contacts sont dédiés et leurs circuits sont reliés directement à la masse via un interrupteur. Les contacts du plateau et de la caisse passent par la matrice, alors que les contacts des monnayeurs de la porte passent par des interrupteurs dédiés.

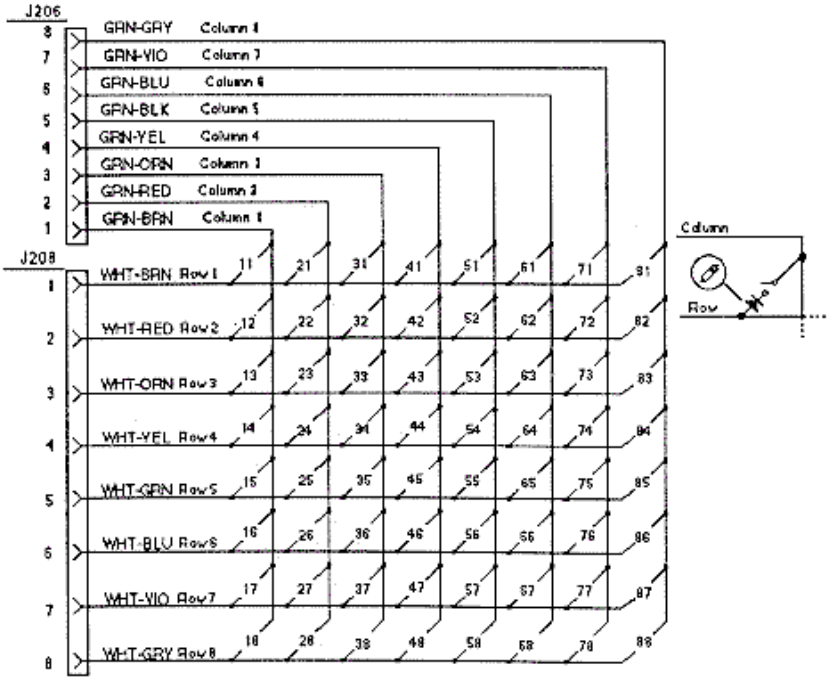
Circuit du contact matriciel.



- Circuit du contact matriciel: Le microprocesseur communique avec les colonnes du contact matriciel en permanence. Lorsque l' ULN2803 (colonne) bascule en "état bas" après une fermeture de contact, la colonne est activée.

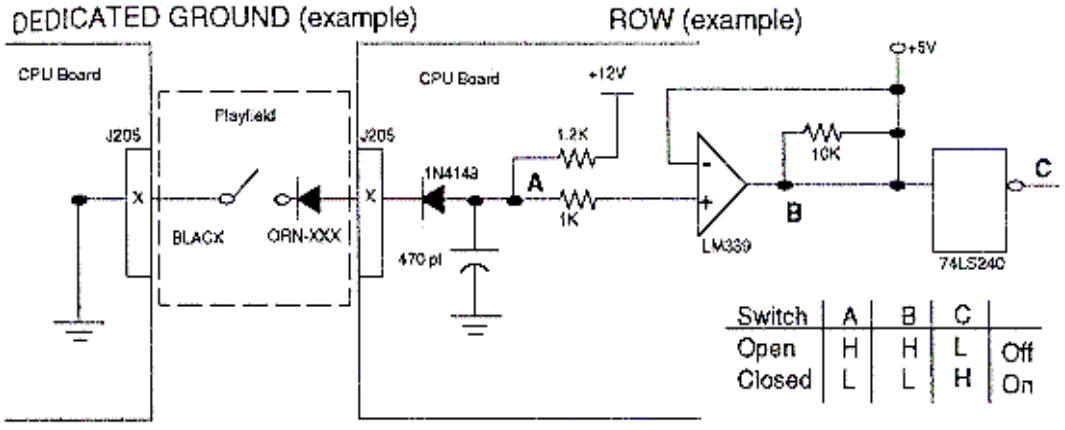
  Lorsqu'un contact se ferme, le point "C" sur la ligne du circuit passé à "l'état bas". Cela fait chuter l'entrée "+" du LM339 en dessus de +5 Volts, de telle sorte que le point "D" soit à "l'état bas" et que la ligne soit active. Lorsque les contacts de ligne et de colonne sont à "l'état bas" en même temps, le circuit du contact est activé et est perçu comme "fermé" par le microprocesseur. Quand le contact s'ouvre, le point "C" sur la ligne du circuit est à "l'état haut" et l'entrée "+" du LM339 est à +5 Volts. Le point "D" devient "haut" et la ligne est inactive.

Lignes et colonnes du contact matriciel.



- Circuit des contacts dédiés: Ces contacts ont un circuit similaire à celui du contact matriciel. Ils comprennent les contacts des monnayeurs et le bouton d'enclenchement de l'autodiagnostic. Ils sont séparés du contact matriciel car, s'il se produit un problème sur l'un des contacts du plateau et que cela grille complètement le contact matriciel, le bouton dédié à l'autodiagnostic placé sur la porte ne sera pas affecté et permettra au jeu d'être testé. Le circuit des contacts dédiés fonctionne de la même manière que le contact matriciel. Lorsque l'un de ces derniers est fermé, le circuit bascule à "l'état bas". Comme l'autre extrémité du contact est reliée à la masse, le microprocesseur perçoit le contact comme fermé.

Contact Dédié.



- Circuit d'alimentation de la CM: Le courant de la CM est fourni par la carte de commande et d'alimentation (CA/CD). Les entrées en +5 et +12 VDC se trouvent sur le connecteur J210.

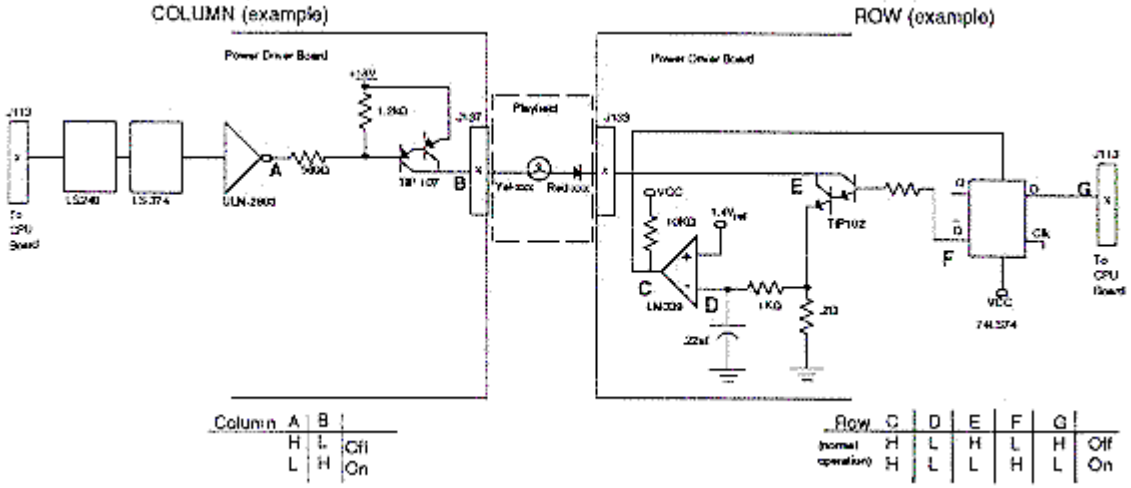
Carte de commande et d'alimentation (CA/CD): L'éclairage commandé, les Bobines et l'éclairage général (GI) sont commandés depuis cette carte. Ces circuits sont commandés à partir de la CM.

Eclairage commandé (pour tous les modèles WPC)								
Colonne / Ligne	1 Jaune-Marron	2 Jaune-Rouge	3 Jaune-Orange	4 Jaune-Noir	5 Jaune-Vert	6 Jaune-Bleu	7 Jaune-Violet	8 Jaune-Gris
1 Rouge-Marron	11	21	31	41	51	61	71	81
2 Rouge-Noir	12	22	32	42	52	62	72	82
3 Rouge-Orange	13	23	33	43	53	63	73	83
4 Rouge-Jaune	14	24	34	44	54	64	74	84
5 Rouge-Vert	15	25	35	45	55	65	75	85
6 Rouge-Bleu	16	26	36	46	56	66	76	86
7 Rouge-Violet	17	27	37	47	57	67	77	87
8 Rouge-Gris	18	28	38	48	58	68	78	88

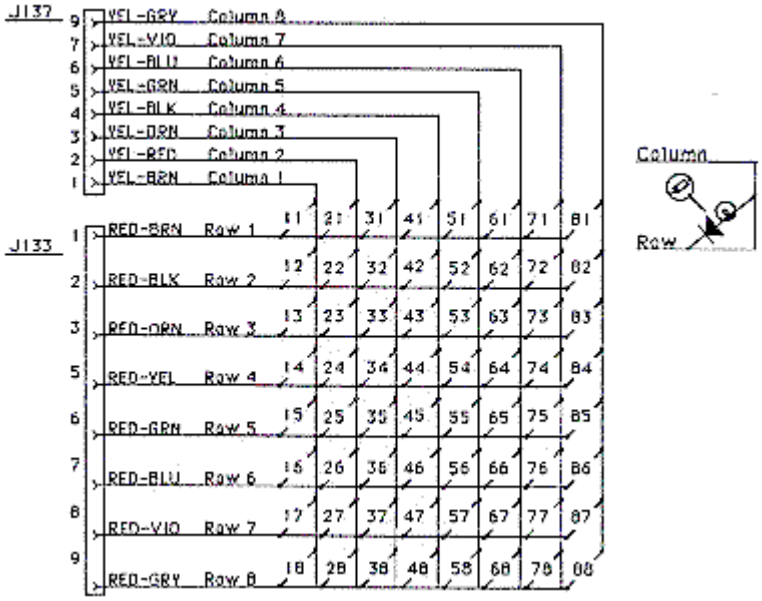
- Caractéristique du circuit d'éclairage: Pour allumer une ampoule, le processeur envoie un signal au ULN2803, faisant basculer la sortie (point "A") à "l'état bas". Cela fait que le transistor TIP107 fasse passer le +18 Volts, et que sa sortie (point "B)" passe à "l'état haut". Au même moment, la CM (point "G") bascule la sortie d'un 74LS74 (point "F") à "l'état haut". Cela fait que le transistor TIP102 laisse passer le courant et que le collecteur du TIP102 (point "E") passe à "l'état bas". Lorsqu'il y a un "état haut" sur le TIP107 (point "B") et un "état bas" sur le TIP102 (point "E"), cela ferme le circuit d'une ampoule et celle-ci s'allume.

  Le microprocesseur ferme le circuit d'éclairage en faisant passer le point "G" à "l'état haut". Cependant, en cas de surtension, le circuit d'éclairage se ferme via le comparateur (cela s'appelle du séquençage). Pendant que l'ampoule est allumée, la résistance de 0,2 Ohm se comporte comme un détecteur de tension et, la résistance de 1k Ohm et le condensateur 0,22 mfd, font fonction de filtre. Ces composants surveillent le circuit des lignes et envoient un signal (impulsion) vers l'entrée du LM339 (point "D"). Si la tension au point "D" s'élève au-dessus de 1,4 Volts, la sortie du LM339 (point "C") passe à "l'état bas", alors qu'elle alimentée en retour par le 74LS74 et qu'il coupe les circuits de lignes. Une fois qu'une ligne est coupée à partir du comparateur, le processeur doit envoyer un signal au 74LS74 pour qu'il réactive le circuit de ligne.

Circuit d'éclairage commandé.



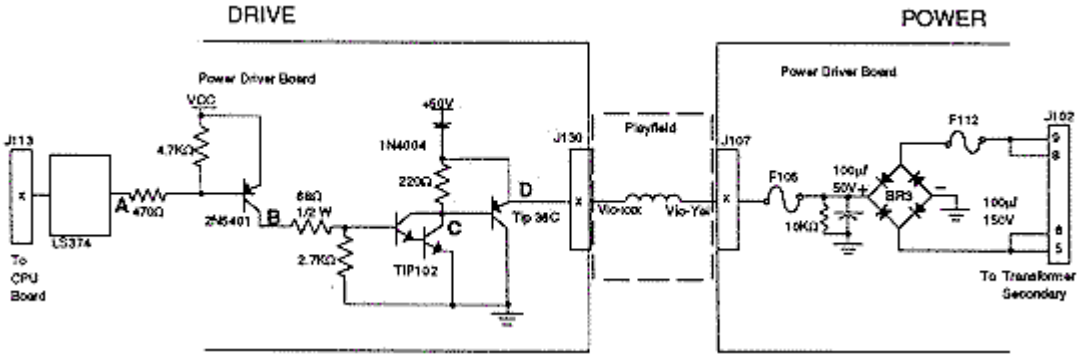
Lignes et colonnes de l'éclairage commandé.



- Circuits des Bobines: Il y a 4 différents types de circuits pour les Bobines. Haute tension, basse tension, Flasher et générique. La plupart des Bobines sont séquencées (courant séquencé en sortie). Certaines Bobines sont laissées activées (relais, moteurs…) pendant une période donnée.
- Bobines haute tension: Mises en œuvre à partir du +50 Volts non-régulé utilisant généralement des Bobines référence AE-26-1200. Ce circuit contient un transistor de commande TIP36 et une diode de tirage 1N4004 afin de dissiper les tensions induites de la bobine. Les Bobines 1 à 8 sont toutes de haute tension.

  Le Microprocesseur fait basculer la sortie d'un 74LS374. Lorsque celle-ci (point "A") passé à "l'état bas", le collecteur du transistor de précommande 2N5401 (point "B") est à "l'état haut". Cela déclenche la chute à "l'état bas" du collecteur du TIP102 (point "C") et de l'émetteur du TIP36 (point "D"). Cela met la Bobine à la masse et donc celle-ci s'active. La Bobine se coupe dès que la sortie du 74LS374 (point "A") passe à "l'état haut".

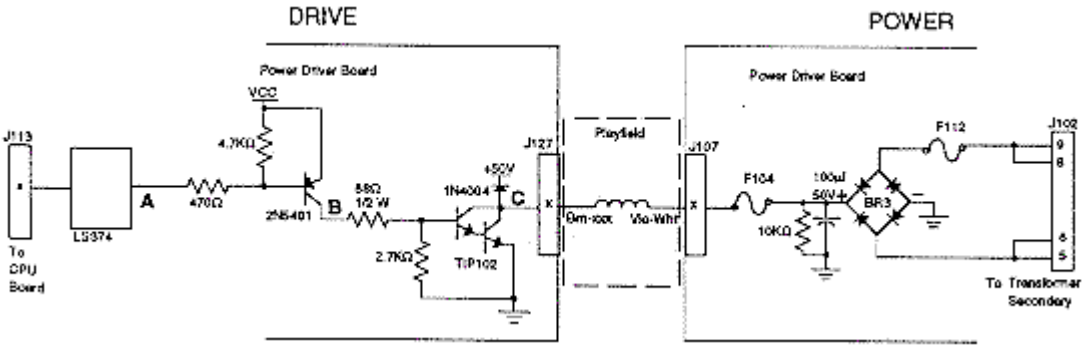
Circuit Bobine Haute Tension.



- Bobines Basse Tension: Mises en œuvre à partir du +50 VDC non-régulé comme les Bobines Haute Tension. Ce circuit utilise généralement des Bobines AE-26-1500 et des diodes de tirage pour dissiper les tensions induites par la bobine. Les Bobines 9 à 16 sont sous Basse Tension et utilisent des transistors de commande TIP102.

  Le microprocesseur fait basculer la sortie d'un 74LS374 (point "A") à "l'état bas, ce qui fait passer le collecteur du transistor de précommande 2N5401 (point "B") à "l'état haut". Cela fait passer le collecteur du TIP102 (point "C") à "l'état bas". Cela met la Bobine à la masse et la fait s'activer. La Bobine est désactivée lors que le 74LS374 (point "A") repasse à "l'état haut".

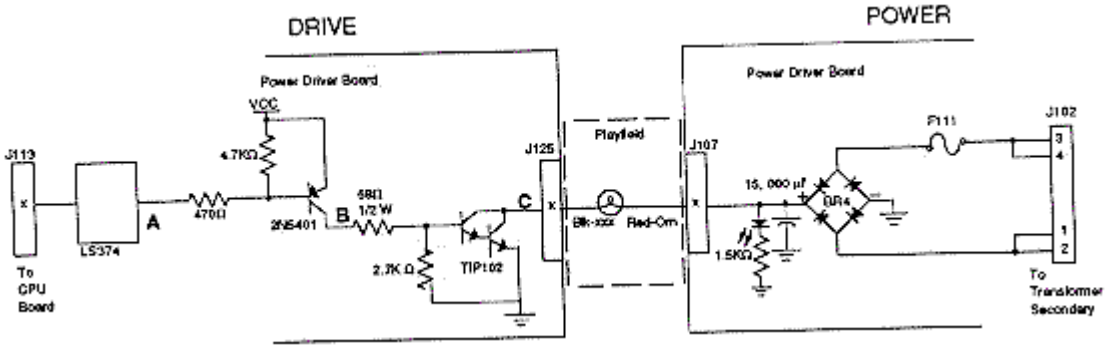
Circuit Bobine Basse Tension.



- Flashers: Ils fonctionnent avec du +20 VDC non-régulé. Ce circuit marche de la même manière que pour les circuits Bobines, à l'exception qu'il n'utilise pas de diode de tirage. Les commandes 17 à 20 sont dédiées aux Flashers.

  Le microprocesseur fait basculer la sortie d'un 74LS374 (point "A") à "l'état bas". Cela active le transistor de précommande 2N5401 et fait passer le collecteur (point "B") à "l'état haut". En conséquence, le collecteur du TIP102 (point "C") passe à "l'état bas" et ferme le circuit entre la masse et l'ampoule Flasher. Dès que le 74LS374 (point "A") repasse à "l'état haut" l'ampoule s'éteint.

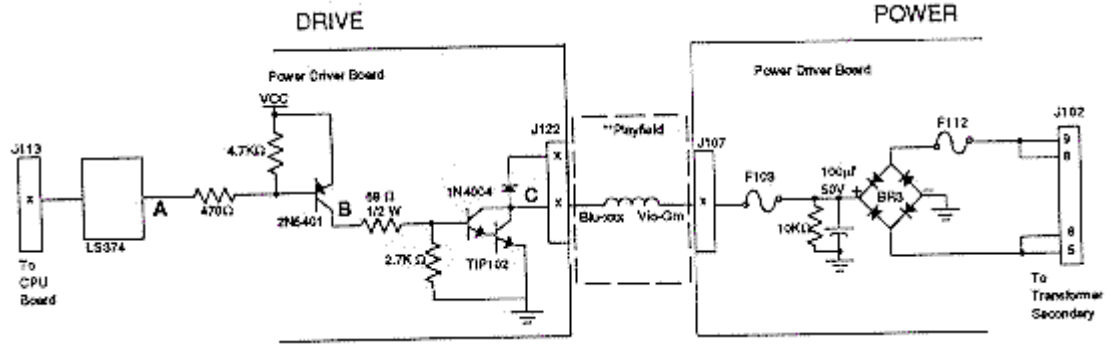
Circuit des Flashers.



- Bobines génériques: Elles sont à mi-chemin entre les Bobines Basse Tension et les Flashers. La diode de tirage est optionnelle et son recours dépend du câblage. Si les Bobines génériques sont utilisées comme des bobines commandées, la diode est raccordée au +50 Volts. Si une Bobine générique est employé comme Flasher, le circuit fonctionne avec du +20 VDC non-régulé et la diode de tirage n'est pas nécessaire. Les Bobines 21 à 28 sont dédiées aux bobines génériques.

  Comme pour les autres circuits Bobines, le microprocesseur fait basculer la sortie d'un 74LS374 (point "A") à "l'état bas". Cela active le transistor de précommande 2N5401 et le collecteur (point "B") passe à "l'état haut". Cela fait passer le collecteur du TIP102 (point "C") à "l'état bas" et ferme le circuit entre la masse et le Flasher ou la Bobine. Dès que le 74LS374 (point "A") revient à "l'état haut", la Bobne ou le Flasher se désactive.

Circuit Bobine Générique. La diode de tirage (à côté du point "C") n'est pas utilisée pour commander le Flasher.



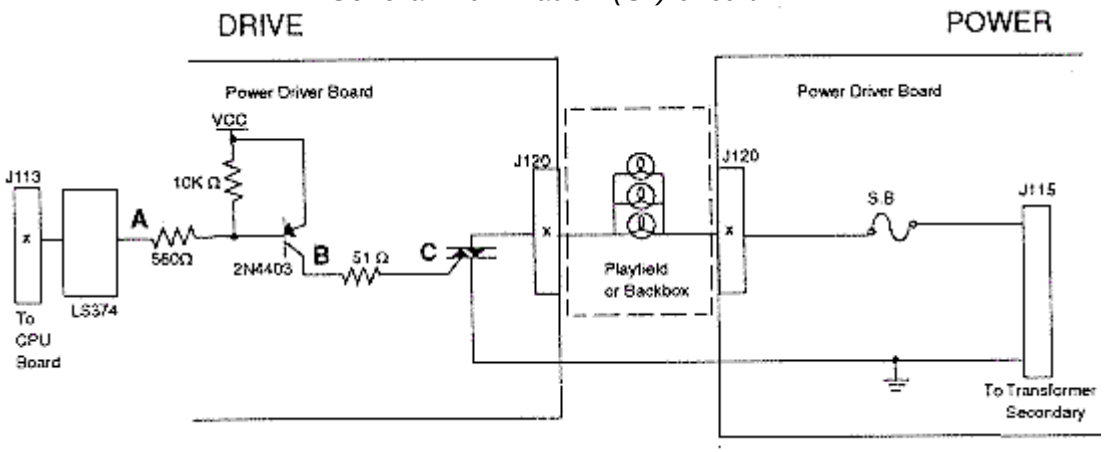
- Eclairage Général (GI): Il contient 5 différentes séries de 18 ampoules, pour un maximum de 90 ampoules. Le circuit utilise du 6,3 VAC, provenant directement du transformateur, en passant par la CA/CD via un fusible et un Triac (à l'exception de 2 séries d'ampoule dans les WPC-95), avant de parvenir au plateau. Ces 5 séries sont commandées par un Triac (sur WPC-95, seules 3 séries sont commandées par le Triac et 2 sont statiques) et les Triacs sont commandés par le Microprocesseur. Celui-ci les commande via un verrou utilisé pour stocker les signaux de commande.

  Les séries de GI commandées par le Triac peuvent être atténuées. Le Microprocesseur peut déterminer lorsque la tension en VAC traverse le croisement zéro. Le microprocesseur envoie un signal de commande au verrou qu'est le 74LS374 pour activer le Triac une fois que le croisement zéro soit détecté. Plus grand est le temps de latence, plus faible est

l'éclairage. L'effet d'atténuation est bien connu, car les différents jeux de Triacs/Ampoules fonctionnent à différentes fréquences. L'effet déclencheur de la synchronisation (qui se commute 120 fois par secondes lorsque l'oscillation traverse le croisement zéro) est le croisement zéro.

Pour allumer les ampoules sans atténuation, le Microprocesseur envoie un signal de commande au Triac et le maintien. Dès que la sortie du 74LS374 (point "A") bascule à "l'état bas", le collecteur du 2N4403 (point "B") et le Triac (point "C") passe à "l'état haut". Cela active le Triac" qui éclaire les séries d'ampoules du GI.

General Illumination (GI) circuit.



- Circuit des Batteurs: Sur les modèles WPC pré-Fliptronic, le Microprocesseur active un relais pour fermer des circuits sur la CD des Bobines. Cela ferme le circuit vers la masse et permet l'utilisation des batteurs. Ceux-ci fonctionne avec du +50 Volts. Un batteur au repos est en tension de +60 VDC ou plus. Les bobines enclenchées ont environ 48 volts. Les modèles WPC Fliptronic n'utilisent pas ce relais, et la CM peut commander directment les batteurs via la carte Fliptronics.

- Circuit d'alimentation: La CA/CD produit le +5 VDC dédié aux circuits logiques, le +12 VDC pour le contact matriciel et les relais/moteurs, le +18 VDC pour l'éclairage commandé (Eclairage matriciel), le +20 VDC pour les Flashers, le +50 VDC pour les Bobines et le 6,3 VAC pour le GI. Le +5 et le +12 Volts (Contact matriciel) prennent la seconde tension VAC directement à partir du transformateur et le font passer par un Pont redresseur et un condensateur. Cela converti le VAC en VDC non-régulé. Ensuite le VDC non-régulé passe via un régulateur de tension. Les circuits du +12, +18, +20 et +50 Volts ne sont pas régulés. La seconde tension secondaire VAC part du transformateur, passe par un pont redresseur et un condensateur puis aux circuits concernés. Le 6,3 VAC passe au travers de Triacs et de fusibles pour enfin parvenir aux ampoules.

Circuit de détection de ligne Haute/Basse Tension: Les WPC emploient le circuit du +18 Volts pour surveiller la ligne en VAC pour la bascule de "l'état haut" en "état bas" et vice versa. Ce circuit est composé d'un comparateur LM339, de 2 LED et d'un diviseur de tension. Aucune des ampoules commandées ne peut être allumée lorsque vous testez les LED pour trouver la bonne tension (il est nécessaire que le jeu soit en mode d'autodiagnostic, pas en mode Démo).

- Tension OK: LED2 = On, LED3 = Off.
- Tension Haute: LED2 = Off, LED3 = Off.
- Tension Basse: LED2 = On, LED3 = On.

Carte de commande de l'Affichage Matriciel: Cette carte fournie les tensions nécessaires à l'afficheur et fait l'interface entre l'afficheur et le WPC.

La CM écrit une image "Bitmap" sur la RAM de la carte de commande du DMD et peut commander quelle partie de l'image est affichée. L'image "Bitmap" correspond aux points du DMD. La RAM peut stocker 16 images à afficher en même temps. Il y a 3 puces de registres 74LS175, qui permettent au microprocesseur d'accéder à la RAM. Les registres haut et bas sont directement reliés au microprocesseur. Ils permettent de pointer une des 16 zones de stockage de la RAM, chacun, de telle sorte que le microprocesseur puisse directement y lire et écrire. Le 3ème registre pointe la zone de la RAM qui est en cours d'affichage. Il y a un registre supplémentaire permettant au microprocesseur de déterminer quelle ligne de l'afficheur la carte de commande est en train de rafraîchir. La carte de commande du DMD multiplexe et rafraîchi automatiquement l'afficheur en fonction des données qui sont stockées dans la RAM. Le Système séquence les accès à la RAM de telle sorte qu'il n'y ait pas de temps de latence.

Les tensions nécessaires au DMD (à l'exception du +5 Volts qui est produit par la CA/CD) sont fournies par la carte de commande de l'afficheur. Il s'agit des tensions régulées (VDC) +62 (alimentation), +12 (circuit logique), -125 (alimentation), -113 (circuit logic: -125 additionné à -113 donne +12 Volts).

Un décodeur 74HCL138 en U1 sélectionne les accès sur la RAM (port) ou les registres (commandes). Un autre 74HCT138 en U2 sélectionne sur quel registre faire les accès.

Le circuit de la RAM utilise des 74LS175 en U33 et U35 pour définir à quelle page le système doit accéder. Les 74LS175 en U31 et U32 gèrent la page qui est affichée. Les puces 74LS157 en U25, U26 et U27 multiplexent l'accès à la RAM entre la carte de commande et le système, selon la valeur du temporisateur "E". Si le temporisateur "E" est bas, le système peut accéder. SI le temporisateur est haut, la carte de commande a accès.

Les commandes logiques utilisent des puces 74HCT161 en U10, U11 et U12 pour la vérification des lignes. Les puces 74HC193 en U13, U14 et U15 adressent les séquences de "bit" sur le port série de l'afficheur. U22, U21 et U5 génèrent l'interruption sur une ligne affichée qui est déterminée par le système. U23 et U6 fonctionne ensemble comme la ligne n°1 de détection.

Carte de commande de l'afficheur DMD: L'afficheur matriciel et la carte de commande qui y est rattachée, possède une cellule d'affichage remplie de gaz, de 128 colonnes et 32 lignes. Les commandes de colonnes ont des verrous de sortie, de telle sorte que les données des colonnes pour les lignes suivantes puissent entrer alors que les précédentes sont affichées. Cela nécessite 3 tensions positives et 3 négatives, un signal d'horloge et des séries de données similaires à celles qui sont utilisées pour commander les afficheurs CRT.

CS: La carte Sons produit toute la musique, les bruitages et les voix d'un jeu donné. Elle possède son propre microprocesseur (6809) qui tourne à 8 MHz pour vérifier et traiter les données. Elle utilise aussi une RAM 2064 RAM pour le stockage de données temporaires.

Il y a un circuit DAC qui produit les sons standard (tout ce qui n'est pas musique ou voix). Le DAC obtient ses informations en entrée sous format numérique, les convertie en analogique et les envoie à un amplificateur.

Il y a aussi un circuit pour les voix et un pour les mixer. Le circuit de mixage prend les sons, DAC & voix, et ils les mixent ensemble. Les sons mixés sont ensuite envoyés à l'atténuateur MC3340 qui commande le volume. Alors le signal passe par l'amplificateur avant de finir dans les hauts parleurs.

Retour TM

1i Guide de dépannage rapide

Ce chapitre est directement tiré du manuel Williams "WPC theory of operation" de 1991 (#16-9289). Comme ce document date de 1991, les sons DCS, les Fliptronics, les WPC-S et WPC-95 ne sont pas couverts explicitement. Mais la plupart des points sont toutefois applicables aux nouvelles versions des WPC.

Diagnostic de la CM: La CM est dotée de 3 LED situées en haut à gauche de la carte (étiquetée D19, D20 et D21). A la mise sous tension du jeu, D19 et D21 s'allume brièvement. Puis D19 s'éteint et D20 se met à clignoter rapidement. D21 reste allumée. Le Système détecte un problème si:

- D20 clignote une fois: il y a une erreur de ROM en U6.
- D20 clignote 2 fois: il y a une erreur de RAM en U8.
- D20 clignote 3 fois: Panne d'un composant spécifique.

CM: Problèmes et Solutions Potentielles

- *Le jeu reste en paramètre d'usine ou affiche le message "Factory Settings Restored" (paramètres d'usine restaurés).* Cela indique que la RAM CMOS sur la CM ne retient plus les paramétrages utilisateur et ait basculé sur les paramètres par défaut. Les 3 piles AA sont mortes ou ne font plus contact. Ce point sera abordé un peu plus loin dans ce document.

- *Le jeu affiche "Time and Date Not Set" (date et heure non paramétrés).* L'horloge (temps réel) ne fonctionne pas ou les piles AA sont mortes (ou ne font pas contact).

- *"U6 Checksum Error" (Erreur de contrôle en U6).* Vérifiez que la puce en U6 n'ait pas de broche tordue ou de plot de soudure froide. U6 est l'EPROM contenant le programme principal du jeu.

- *La CM est inactive.* Il est très difficile d'en déterminer la cause. Le plus gros problème est que l'adressage et les lignes de données sont toujours bloqués en état bas ou en train de bagotter. Vérifiez l'alimentation en +5 Volts et qu'il y ait une bonne masse. Cherchez s'il n'y a pas de soudure en court-circuit ou un plot de soudure froide sous les puces ou leurs supports. Cherchez de l'activité sur les verrous. Ils devraient toujours avoir des oscillations carrées avec environ 4 Volts entre pics sur les sorties. Vérifiez que les horloges 8 MHz et 32 kHz fonctionnent. Si tout ce que vous avez fait ne marche pas, changer, un par un, U4, U6 et U9, un à la fois, afin d'essayer d'isoler le problème.

Contacts: Problèmes et Solutions potentielles

- *Le jeu démarre, mais il n'accepte pas les pièces et ne démarre pas de partie.* Vérifiez le fusible F115 sur la CA/CD. Vérifiez le contact #13, du bouton "Start" placé sur la caisse. Les fils blanc/orange et vert/marron doivent être reliés aux lamelles du contact. Vérifiez les connecteurs J206, J207, J208 & J209 sur la CM, afin de voir s'il n'y a pas de corrosion. Vérifiez la broche 1 d'U20; Elle devrait être à "l'état haut" et la broche 18 devrait être à "l'état bas". Vérifiez les broches 2 et 5 d'U18 qui devraient être à "l'état bas". Vérifiez D5.

- *Tous les contacts d'une colonne sont inactifs ou s'activent tous en même temps.* Vérifiez U20 et U14. Vérifiez que le fil de la colonne n'est pas en court-circuit avec la masse.

- *Tous les contacts d'une ligne sont inactifs ou s'activent en même temps.* Vérifiez les diodes 1N4148 correspondantes et le comparateur LM339. Vérifiez U13 et U15.

- *Le jeu ne bascule pas en mode autodiagnostic*. Vérifiez le contact du bouton "Diagnostics" sur la porte. Assurez-vous que le fil de masse soit connecté. Vérifiez U15 et J16. Vérifiez que le connecteur J205 for ne soit pas corrodé.

- *2 contacts (ou plus) sans liaison apparente se déclenche en même temps.* Cherchez une diode défectueuse sur les contacts en question et vérifiez qu'aucune ne soit en contact avec un élément métallique. Vérifiez qu'il n'y ait pas de soudure en court-circuit sur la CM dans le circuit des contacts.

- *Le jeu démarre en affichant le message d'erreur "Check Switch #" (Vérifiez le contact #).* Cela signifie que le contact affiché n'a pas été activé durant les 30 dernières parties. Vérifiez le LM339 qui commande ce contact et vérifiez U20. Assurez-vous que les fils ou les diodes n'ont pas été cassés. Le jeu compense un contact inactif afin de permettre ne jouabilité presque normale.

- *Le jeu affiche "Pinball Missing" (bille manquante).* La bille est manquante ou coincée sur le plateau. Une autre raison peut être que le contact du trou de sortie, ne fonctionne pas. Vérifiez les fils et la diode de ce contact. Vérifiez U20 et le LM339 qui commande le contact du trou de sortie.

- *Le jeu affiche "## Switch is stuck On" (Contact ## bloqué en activation).* Cela signifie qu'un contact qui devrait normalement être désactivé est bloqué. Ce contact est essentiel pour la jouabilité (monnayeur ou tilt). Assurez-vous que le contact soit bien relié à ses fils de ligne et de colonne et qu'ils ne soient pas en court-circuit.

- *Le jeu affiche "Wht-xxx Row x Short".* Cela signifie qu'un contact de la ligne (x) est en court-circuit avec la masse. Vérifiez que le contact du monnayeur de la porte n'est pas en contact avec la porte qui est à la masse. Vérifiez qu'une lamelle de contact ne soit pas en contact avec une pièce du plateau mis à la masse.

- *Le jeu ne bascule pas en mode "Game Over" (fin de jeu).* Vérifiez le contact du trou de sortie. Assurez-vous que ses fils ne soient pas cassés. Vérifiez U20, le LM339 et la diode du contact.

- *Les contacts des batteurs (11 et 12) ne fonctionnent pas.* Sur les modèles WPC pré-Fliptronic, cela peut être provoqué par la puce U7 ou U8 (4n25) – isolant optique – sur la CA/CD, ou par U18 ou U20 sur la CM.

- *La fonction "Lane change" (modification de la sélection de couloir) sur les WPC Pré-Fliptronics ne marche pas.* Cela vient presque toujours de la puce U7 (batteur gauche) ou U8 (batteur droit) de la CD qui est un isolant optique 4N25. Remarque: Sur les jeux Fliptronics, ces puces ne furent plus utilisées et furent retirées de la CD avec le relais des batteurs.

Eclairage: Problèmes et Solutions potentielles

- *L'Eclairage matriciel (commandé) ne fonctionne pas.* Vérifiez la LED6 sur la CA/CD. Si elle est éteinte, vérifiez F114 et BR1 (fusible et pont redresseur). Si elle est allumée, vérifiez U9 et U18. Ces 2 puces devraient avoir un bagottage "haut" sur leurs sorties. Assurez-vous que le fil du +18 Volts ne soit pas cassé. En de rares occasions, le bobinage du transformateur du +18 Volts peut être défaillant.

- *Une ligne d'éclairage est très brillante ou inactive.* Le TIP102 de cette ligne est très probablement ouvert ou en court-circuit. Le comparateur LM339 est le prochain composant à tester. Occasionnellement, le 74LS74 peut provoquer des problèmes. Conseil: Pour déterminer si le transistor TIP102 est défectueux, vous devrez mettre à la masse sa languette (au-dessus du transistor). Si rien ne se produit, alors le transistor est probablement OK, par contre si la mise à la masse allume la ligne d'éclairage, le transistor est probablement défectueux.

- *Une colonne d'Eclairage reste activée en permanence.* Très certainement, le transistor TIP107 de la colonne sera défectueux.

- *Une ligne d'éclairage reste active en permanence.* Très certainement, le transistor TIP102 de la ligne sera défectueux.

- *Quelques ampoules, sans aucune relation, ne s'allume jamais.* Vérifiez les ampoules et leurs culots. Assurez-vous que les fils de colonne et de ligne soient soudés aux culots. Si l'ampoule est montée sur une carte d'éclairage (barrette), vérifiez s'il n'y a pas de plots de soudure froide ou défectueuse sur les broches du connecteur mâle de la carte.

- *Toutes les ampoules restent allumées et ne s'éteignent jamais.* Très certainement, U9 est défectueux. Remarquez qu'U18 peut avoir lâché dans le même temps.

Bobines: Problèmes et Solutions potentielles

- *Aucune des Bobines +50 Volts ne s'activent.* Vérifiez le fusible F112 et le pont redresseur BR3. Si BR3 est en court-circuit, il peut également faire sauter le fusible général (cela peut se produire lorsque la porte est fermée).

- *Un moteur ou un relais ne fonctionne pas.* Vérifiez le fusible F103, le transistor TIP102 qui commande ce moteur ou ce relais et les fils qui y sont reliés. Moteurs ou relais peuvent également être défectueux.

- *Une bobine ne s'active pas.* Vérifiez le transistor TIP36 et/ou TIP102 qui commande la bobine. Vérifiez le transistor de précommande 2N4403. Assurez-vous qu'un fil ne se soit pas séparé de la bobine. Vérifiez le +50 Volts entre la patte de phase de la bobine et la masse. Il est possible, mais improbable que le verrou 74LS374 soit défaillant. Conseil: Afin de déterminer si un transistor TIP102 est HS, mettez sa languette à la masse. S'il ne se passe rien, le transistor est probablement OK. Si cela enclenche la Bobine, le transistor peut être défectueux (en présument que la Bobine ne fonctionne ni en mode de jeu, ni en autodiagnostic).

- *Une Bobine reste collée (bloquée).* Les transistors TIP36 et/ou TIP102 peuvent être défectueux. Vérifiez également le transistor de commande

2N4403. Dans ce cas, mettre à la masse la languette du transistor n'aidera pas à déterminer d'où vient le problème.

- *Une Bobine a brûlé.* Si une Bobine à brulé sous le plateau, la CD sera probablement endommagée. Si la Bobine est changée avant de vérifier la CA/CD, la nouvelle bobine pourra être endommagée à son tour. Cela peut venir de la Bobine, le verrou 74LS374 ou le transistor de commande peut être en court-circuit et avoir bloqué la Bobine en position activée. Cela peut également provenir du pont redresseur BR3. Cependant, si BR3 est défectueux, le fusible F112 grille aussi généralement (et il y aura plus qu'une Bobine d'affecté). Cela peut aussi faire sauter le fusible principal (cela risque de ne pas se produire avant la fermeture de la porte). Assurez-vous que la Bobine ne soit pas en contact avec une pièce métallique, sous le plateau, qui soit reliée à la masse ou qu'il n'y ait pas de problème mécanique bloquant la bobine est position d'activation.

- *2 Bobines, ou plus, peuvent s'activer en même temps.* Cherchez des clips en court-circuit sur la CA/CD. Vérifiez le verrou 74LS374 qui commande les bobines. Cherchez un court-circuit sous le plateau entre les fils de commande de la bobine.

- *Le fusible F111 ou F112, ou encore le fusible principal, grille.* Le pont redresseur BR3 ou BR4 est défectueux. Une autre possibilité peut être un culot de Flasher ou une Bobine en court-circuit. Un relais ou un moteur défectueux peut aussi en être à l'origine. Remarque: Si F111 ou F112 saute plus d'une fois, il y aura probablement des dommages sur la CA/CD. N'importe lequel de ces fusibles peut claquer le 1er, ainsi que le fusible principal (mais cela ne se produira pas tant que la porte ne sera pas fermée).

Flashers: Problèmes et Solutions potentielles

- *Un Flasher ne s'allume jamais.* Vérifier l'ampoule. Vérifiez le transistor TIP102 qui commande ce Flasher. Assurez-vous que les fils reliés au culot du Flasher ne soient pas cases. Le transistor de précommande 2N4403 peut aussi générer ce problème.

- *Un Flasher reste toujours allumé ou est très brillant.* Vérifiez les transistors, TIP102 et 2N4403, qui commandent le Flasher. Le verrou 74LS374 peut aussi parfois bloquer un Flasher.

- *Aucun Flasher ne s'allume.* Vérifiez le +20 Volts sur le culot de l'ampoule. Vérifiez le fusible F111 et le pont BR4.

- *Un à 2 Flashers semblent griller plus souvent que les autres.* Il y a probablement plus de +20 Volts sur le circuit des Flashers. Vérifiez la tension entre le Flasher et la masse. S'il y a plus de +20 Volts, un des fil de ces Flashers doit entrer en contact une autre tension. Si la tension est correcte, alors le transistor TIP102 est probablement KO.

Eclairage Général: Problèmes et Solutions potentielles

- *Une rangée d'ampoules ne s'allume pas.* Vérifiez le fusible de cette rangée. Si le fusible est OK, regardez s'il y a de la tension aux culots des ampoules. S'il n'y en a pas, le fil entre le fusible et l'ampoule est cassé. S'il y a de la tension, vérifiez le Triac qui commande cette rangée.

- *Aucune ampoule du GI ne s'allume*. Vérifiez le verrou 74LS374. Vérifiez le 6,3 VAC provenant du transformateur vers la CA/CD.

- *Une rangée du GI ne s'atténue pas*. Très probablement, le Triac qui commande cette rangée d'ampoule, est défectueux. Le verrou 74LS374 peut aussi causer ce problème.

- *Aucune des rangées du GI ne s'atténue*. Très probablement, le verrou 74LS374 ou le circuit du croisement zéro est défectueux. Si jamais le croisement zéro est HS, il s'agira probablement du comparateur LM339. En de très rares occasions, le microprocesseur pourra provoquer de telles problématiques.

- *Les rangées du GI ne s'éteignent pas*. Le circuit du croisement zéro est le coupable… Très certainement le comparateur LM339 est défectueux et à l'origine de la panne. En de rares occasions, le microprocesseur pourra générer ce type de problème.

Circuit d'Alimentation: Problèmes et Solutions potentielles: Si des circuits d'alimentation de la CA/CD est défaillant, vérifiez en 1er le fusible concordant. Si ce n'est pas l'origine du problème ou qu'un nouveau fusible grille immédiatement, vérifiez le circuit du pont redresseur BR1 et le régulateur de tension. Les autres possibilités sont:

- Un culot du GI en court-circuit fait griller les fusibles F106->F110.
- Un culot de Flasher en court-circuit fait griller F111.
- Une Bobine en court-circuit fait griller F101->F105 et F112.
- Un court-circuit entre le +5 VDC et la masse fait griller F113.
- Un court-circuit sur l'éclairage commandé ou les condensateurs C6/C7 peut faire griller F114.
- Un U20 défectueux peut faire sauter F115.

Afficheur Alphanumérique: Problèmes et Solutions potentielles: Compte tenu que la carte d'affichage et la carte (simple ou double) de l'afficheur sont distinctes, la 1ère chose à faire est de permuter les cartes des afficheurs, pour isoler le phénomène.

- *Segments manquants.* Provoqué par un UDN-7180 défectueux. Le 74LS374 peut avoir lâché en même temps que l'UDN-7180.

- *Caractères manquants.* Provoqué par un UDN-6118 défectueux. Le 74LS240 peut avoir lâché en même temps que l'UDN-6118.

- *Pas d'affichage.* Vérifiez le fusible F301. Assurez-vous d'avoir +/- 90 Volts.

- *Les caractères vacillent doucement sur l'afficheur.* Le +/- 90 Volts s'est effondré autour de +/- 30 Volts. Vérifiez le circuit d'alimentation sur la carte de commande d'affichage.

- *Les Segments débordent les uns sur les autres.* Un des cable plat de la carte d'affichage vers les cartes des afficheurs simples ou doubles, est placé à l'envers.

DMD: Problèmes et Solutions potentielles

- *Des points sont manquants sur l'afficheur.* Vérifiez, sur la cellule qu'il n'y ait pas de broche déconnectée, cassée ou mal soudée.

- *Des colonnes manquent sur l'afficheur (par blocs de 32).* Une ou plusieurs puces de commande des colonnes sont HS.

- *Il n'y a aucun affichage*. La carte d'affichage est défectueuse ou la bonne tension n'est pas approvisionnée par la carte de commande.

- *L'affichage est illisible*. La RAM sur la carte de commande est HS.

- *L'afficheur montre de mauvais motifs*. Un ou plusieurs verrous allant vers la RAM de la carte de commande sont défectueux.

Sons: Problèmes et Solutions potentielles

- *Pas de Son*. Généralement le DAC AD7524 est HS.

- *Pas de voix*. Généralement le CVSD 55536 ou l'amplificateur TL040 ou TL082 est défectueux.

- *Les voix sont déformées*. Généralement, il s'agit d'un CVSD 55536 ou un 74LS74 défectueux.

- *Pas de musique*. Généralement, l'YM3012 ou l'YM2151 est HS.

- *Niveau de volume trop bas*. Vérifiez les amplis TL084 et TL082.

- *Aucune sortie*. L'ampli audio LM1875 est probablement défectueux. Il devrait avoir -26 Volts sur la broche 3 et +26 Volts sur la broche 5. Quoique ce soit d'autre indique un problème: Une ROM son ou la RAM défectueuse, qui devraient avoir du bagottage "haut" sur les broches de sortie. L'atténuateur MC3340 peut aussi générer un problème.

- La carte est HS. Il n'y a probablement pas de +12 ou -12 Volts. Vérifiez le fusible F501 et F502.

- Code d'erreur de la CS à la mise sous tension:
- 1 bip = CS Ok.
- 2 bips = Panne RAM en U9.
- 3 bips = Panne ROM en U18.
- 4 bips = Panne ROM en U15.
- 5 bips = Panne ROM en U14.

Retour TM

2a Vérification des Fusibles et des LED

(Retour: Tester les ponts; Pont redresseur BR1; Remplacement F115)

Vérifiez tous les fusibles. Retirez-les et testez-les à l'aide d'un multimètre. Ne faites pas qu'un contrôle visuel. Retirez-le de son support, car souvent, l'infrastructure faite de verre et de métal est défaillante (toutefois le fusible peut encore fonctionner par intermittence). Si le fusible tombe en morceau, c'est le signe qu'il y avait un problème.

Cela peut sembler vraiment très simple, mais beaucoup de gens oublient de le faire. Donc, avant de mettre le jeu sous tension, vérifiez les fusibles. Ne cherchez pas uniquement ceux qui sont grillés, regardez aussi si certains ne sont pas "sur-calibrés". Par exemple, y-a-t-il un fusible de 8 Amps, là où il devrait y en avoir un de 5? Y-a-t-il un SB (retardé), là où il devrait y avoir un FB (rapide)?

La plupart des fusibles, pour les WPC, sont situés dans le fronton. La majorité d'entre eux se trouvent sur la CA/CD. Mais il y a quelques fusibles sur les autres cartes, ainsi qu'un fusible de ligne (principal) sur l'avant de la caisse.

Un fusible grille systématiquement à la mise sous tension: D'abord, si un fusible grille vous irez immédiatement le remplacer par un neuf du même type et du même calibre. S'il re-grille immédiatement, arrêtez-vous. Il y a une raison pour laquelle il grille, et vous devez trouver laquelle avant de continuer. Ne mettez pas de fusibles de plus forts calibres… Rappelez-vous que le fusible doit être le maillon faible du circuit… Augmenter son calibre, et d'autres éléments (plus coûteux) deviendront vulnérables…

Déterminez si le fusible grille à cause d'une carte ou pas. Le plus simple étant de déconnecter le plateau des cartes, en débranchant le bon connecteur et en regardant si le fusible continue à griller.

Par exemple, disons que le fusible F105 continue à griller sur un WPC… Regardez les schémas et vous verrez qu'il s'agit du fusible des Bobines sous haute tension, et qu'il fournit de la tension aux connecteurs J105 (caisse), J106 (fronton), J107 (plateau) et possiblement J104 (Fliptronics). Retirez les connecteurs, remplacez le fusible 105 et mettez le jeu sous tension. Si le fusible ne claque pas, le problème n'est pas situé sur les cartes. Si le fusible continue à claquer, le problème se trouve sur la CA/CD.

Si le fusible ne claque pas les connecteurs déposés, il est possible d'aller un peu plus loin. Replacez les connecteurs J105, J106, J107 & J104, un par un, et remettez le jeu sous tension. Identifiez le connecteur qui faut sauter le fusible et suivez le circuit du connecteur jusqu'aux éléments concernées.

Dans le cas où ce sont les cartes qui font sauter le fusible, il s'agit souvent d'un pont redresseur en court-circuit, qui fera immédiatement griller un fusible à la mise sous tension (mais voir la section dédiée aux ponts redresseurs et diodes, afin de voir comment les tester, et ci-dessous la liste des fusibles reliés aux différents ponts). Si un fusible de Bobine continue de sauter après le début d'une partie, généralement, cela signifie qu'un transistor de commande associé à l'élément déclenché, est en court-circuit (mais voir la section dédiée aux Transistors et Bobines, afin de voir comment les tester).

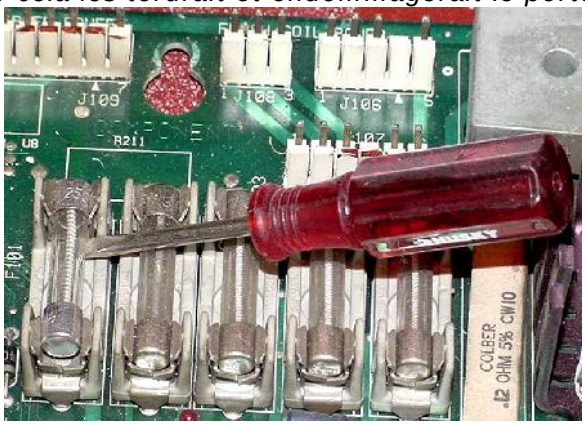
Après la mise sous tension, une bobine continue de s'enclencher (On/Off, On/Off…). Et, l'afficheur matriciel ne fonctionne également pas: Il s'agit

également de problématiques liées aux fusibles. Il y a de bonnes chances que le fusible 12 Volts (F116 ou F109 sur WPC95 le plus souvent) qui alimente le contact optique, ait grillé. Comme, il n'y a plus de source de lumière pour les optiques, la CM interprète que les contacts optiques sont fermés (comme s'il y avait une bille coincée dans un lanceur vertical). Le jeu essaie donc d'éjecter la bille fantôme, comme le prévoit la procédure de démarrage. Il est également possible que le DMD (Afficheur) soit KO, n'affichant aucune information, à part peut-être une ligne isolée ou des graffitis. En effet, certains DMD ont besoin de 12 Volts pour fonctionner et certains n'en ont pas besoin (selon la marque du DMD). Vérifiez tous les fusibles du fronton (sur les WPC-S et antérieurs, généralement il s'agit du fusible F116; Sur WPC95, il s'agit de F109), correspondant au 12 Volts non-régulé (sur WPC-S et antérieur via BR5).

La bonne manière de tester les Fusibles: Ne vous fiez à vos yeux pour tester les fusibles. Même un fusible dont l'aspect est parfait, peut être grillé. Cela arrive tout le temps. Prenez un multimètre. Le jeu étant hors tension, retirez d'abord le fusible de son support (ou, au minium, retirez une des extrémités du porte-fusible). Ne tentez pas de tester le fusible sur son support, car selon le circuit, vous pourriez avoir une erreur de lecture. Réglez le multimètre sur "continuité", placez une électrode sur chaque extrémité. Si votre multimètre ne réagit pas (buzz ou 1), alors le fusible est grillé.

(Disons, en passant, qu'un "buzz" sur un multimètre implique une résistance de "zéro". S'il n'y a pas de "buzz", soit le circuit est ouvert, soit la résistance est supérieure ou égale à 100 Ohms. Si le multimètre n'est pas pourvu de la fonction "continuité", utilisez simplement le plus petit calibrage de la résistance (un bon fusible aura une résistance de zéro Ohms.)

Retrait d'un fusible à l'aide d'un petit tournevis. Remarque: il faut placer le tournevis à l'extrémité du fusible et le tirer hors de son support. Ne forcer pas sur les clips, car cela les tordrait et endommagerait le porte fusible.



Un fusible peut être testé, le jeu étant sous tension, et sans être retire. Mais ne le faire pas! Retirez tous les fusibles, vérifiez leur calibre et leur état et testez leur résistance. Tous les fusibles devraient être vérifiés avant même de mettre le jeu sous tension pour la 1ère fois. Et intervenir sur un jeu sous tension n'est vraiment une bonne idée, car cela peut entrainer d'autres problèmes…

Une autre raison pour tester un fusible hors de son support: Retirez toujours un fusible de son support pour le tester. La raison est que si le porte-fusible est particulièrement "fatigué", il ne retiendra plus le fusible… Vous ne pourriez pas vous en apercevoir si vous testez le fusible sur son support. Le retrait de tous les fusibles vous forcera à examiner également les porte-fusibles.

Fusibles de petite taille dans les WPC-95: Avec la mise sur le marché des WPC-95, Williams a évolué vers les dimensions plus petites du standard international ISO (0,75" ou 5x20mm) GMC "T" (temporisé ou SB) 250 Volts, pour ses fusibles. Attention, il y a aussi des types GMA "F" (F signifiant rapide ou FB), mais une bonne part des WPC-95 n'emploient que des GMC "T" (SB). En ce qui concerne la terminologie, "T" et "GMC", l'industrie utilise l'acronyme "GMC" et les petits fusibles sont marqués d'un "T" (mais cela signifie la même chose). Pour les WPC-S et antérieurs, ils employaient l'ancien standard US " 3AG" ou "AGC 1"25" (6x30 ou 1"25). Mais comme Williams exportait plus de 50% de sa production hors des USA, il y avait du sens dans cette évolution… Les fusibles 5x20mm prennent également moins de place sur les circuits imprimés.

LED, Points de Test (TP) et Fusibles des cartes WPC-S et antérieurs: Pour référence, TP5 correspond à la masse.

- **LED1/TP3/BR1:** Circuit +12 VDC regale. Il devrait toujours être allumé. S'il est éteint, vérifiez le fusible F115. Cela est souvent provoqué par une puce défaillante en U20 sur la CM (mais consultez le chapitre dédié au contact matriciel pour plus d'information). Le VAC provient des broches 4 à 7 du connecteur J101. Il se dirige ensuite vers le fusible F114, le pont redresseur BR1, les condensateurs C6 et C7, la LED6/TP8 (+18 VDC), les diodes D1 et D2, le redresseur de tension Q2, le fusible F115, la LED1/TP3 (+12 VDC) et enfin les broches 1 & 2 du connecteur J114. De même, juste avant les diodes D1 et D2, le circuit se sépare entre le LM339 en U6 d'une part, et les LED2/LED3 d'autre part.

- **LED4/TP2/BR2:** Circuit +5 VDC logique. Il devrait toujours être allumé. S'il est éteint, le jeu ne démarrera pas. Vérifiez le fusible F113 (ou le pont redresseur BR2 et le condensateur C5). Bien qu'il ne tombe pas souvent en panne, il y a un régulateur de tension LM323 en Q1, une puce LM339 en U6 ("croisement zéro") et 2 diodes 1N4004 en D3 & D38. Le VAC provient des broches 1 & 2 du connecteur J101. Il se dirige ensuite vers le fusible F113, le pont redresseur BR2, le condensateur C5, le redresseur de tension Q1, le LED4/TP2 (+5 VDC) et enfin les broches 3 & 4 du connecteur J114. Remarque: après le fusible F113, le VAC poursuit sa route vers les diodes D3 & D38 et la puce LM339 en U6. Enfin, cette tension de "croisement zéro" revient sur la ligne du +5 Volt avant d'atteindre le connecteur J114.

- **LED5/TP7/BR4:** Circuit des Flashers en +20 VDC. Il est normalement allumé. A partir du "Twilight Zone", cette LED s'éteint progressivement lorsque la porte est ouverte. S'il est éteint, vérifiez la porte et le fusible F111 (ou le pont redresseur BR4 et le condensateur C11). Le VAC provient des broches 1 à 4 du connecteur J102. Il se dirige ensuite vers le fusible F111, le pont redresseur BR4, le condensateur C11, la LED5/TP7 (+20 VDC) et enfin aux broches 5 & 6 du connecteur J107 (et J106 & J108).

- **LED6/TP8/BR1:** Circuit du contact matriciel +18 VDC. Il est normalement allumé. S'il est éteint, vérifiez le fusible F114 (ou le pont redresseur BR1et les condensateurs C6 & C7). Bien qu'il ne tombe pas souvent en panne, il y a un régulateur de tension LM7812 en Q2, une puce LM339 en U6 et 2 diodes 1N4004 en D1 & D2. Le VAC provient des broches 4 à 7 du connecteur J101. Il se dirige ensuite vers le fusible F114, le pont redresseur BR1, les condensateurs C6 & C7, la LED6/TP8 (+18 VDC, les diodes D1 & D2, le redresseur de tension Q2, le fusible F115, la LED1/TP3 (+12 VDC) et enfin les broches 1 & 2 du connecteur J114. De même, juste avant les diodes D1 et D2, le circuit se sépare entre le LM339 en U6 et les LED2/LED3.

- **LED7/TP1/BR5:** Circuit d'alimentation +12 VDC non-régulé (émetteurs optiques, moteurs, relais, tension de certains afficheurs matriciels – DMD – etc.). Il devrait toujours être allumé. S'il est éteint, vérifiez le fusible F116 (ou le pont redresseur BR5 et le condensateur C30). Le VAC provient des broches 1, 2, 3 & 5 du connecteur J112. Il se dirige ensuite vers le fusible F116, le pont redresseur BR5, le condensateur C30, la LED7/TP1 (+12 VDC) et enfin la broche 2 des connecteurs J118, J117 & J116.

- **TP6 (pas de LED)/BR3:** Circuit des Bobines +50 VDC. Le VAC provient des broches 5, 6, 8 & 9 du connecteur J102. Il se dirige ensuite vers le fusible F112, le pont redresseur BR3, le condensateur C8, le point de test TP6 (+50/70 VDC), les fusibles F103, F104 & F105 (et F102/F102) et enfin aux connecteurs J106, J107 J108 et J109.

- **LED2 (pas de TP):** Cette LED n'est pas toujours installée. Capteur haute/basse tension. Elle est normalement allumée, mais elle clignote avec les ampoules du plateau.

- **LED3 (pas de TP):** Cette LED n'est pas toujours installée. Capteur haute/basse tension. Elle normalement éteinte, mais elle clignote avec les ampoules du plateau.

LED, Points de Test (TP) et Fusibles des cartes WPC-95: Pour référence, TP107 correspond à la masse.

- **LED100/TP100:** +12 VDC régulé. Elle devrait toujours être allumée. Si elle est éteinte, vérifiez les fusibles F101 et F106 (ou les diodes D11->D14 et les condensateurs C11 & C12). Si le fusible F101 a grillé, c'est souvent à cause d'une puce défaillante en U20 sur la CM (mais voir le chapitre dédié au contact matriciel pour plus d'informations).). Bien qu'il ne tombe pas souvent en panne, il y a un régulateur de tension LM7812 en Q2 et 2 diodes 1N4004 en D1 et D2. Si le fusible F101 a grillé, mettez en cause le régulateur de tension Q2. Le VAC provient des broches 4 à 7 du connecteur J129. Il se dirige ensuite vers le fusible F106, les diodes D11->D14, les condensateurs C11 & C12, la LED102/TP102 (+18 VDC), les diodes D1 & D2, le régulateur de tension Q2, le fusible F101, la LED100/TP100 (+12 VDC) et enfin les broches 1 & 2 du connecteur J101.

- **LED101/TP101:** +5 VDC logique. Elle devrait toujours être allumée. Si elle est éteinte, le jeu ne démarrera pas. Vérifiez le fusible F105 (ou les diodes D7->D10 et le condensateur C9). Bien qu'il ne tombe pas souvent en panne, il y a aussi un régulateur de tension LM317 en Q1, un LM339 en U1 et 2 diodes 1N4004 en D23 & D24. Le VAC provient des broches 1 & 2 du connecteur J129. Il se dirige ensuite vers le fusible F105, les diodes D7->D10, le condensateur C9, le régulateur de tension Q1, la LED101/TP101 (+5 VDC) et enfin aux connecteurs: J101 broches 3 & 4, J138 broche 4, J139 broche 4, J140 broche 4 et J141 broche 4.

- **LED102/TP102:** Eclairage +18 VDC. Elle devrait toujours être allumée (elle peut clignoter en même temps que les ampoules du plateau). Si elle est éteinte, vérifiez le fusible F106 (ou les diodes D11->D14 et les condensateurs C11 & C12). Le VAC provient des broches 4 à 7 du connecteur J129. Il se dirige ensuite vers le fusible F106, les diodes D11->D14, les condensateurs C11 & C12, la LED102/TP102 (+18 VDC), les diodes D1 & D2 et enfin le régulateur de tension Q2, le fusible F101, la LED100/TP100 (+12 VDC) et enfin les broches 1 & 2 du connecteur J101.

- **LED103/TP103:** +12 VDC non-régulé pour les capteurs optiques, les moteurs, etc. Elle devrait toujours être allumée. Si elle est éteinte, vérifiez le fusible F109 (ou les diodes D3->D6 et le condensateur C8). Le VAC provient des broches, 1, 2, 3 & 5 du connecteur J127. Il se dirige ensuite vers le fusible F109, les diodes D3-D6, les condensateurs C8, la LED103/TP103 (+12 VDC) et enfin aux connecteurs J138 broche 2, J139 broche 2, J140 broche 2 & J141 broche 2.

- **LED104/TP104:** +20 VDC des Flashers. Elle devrait toujours être allumée. Cette LED s'éteint lorsque la porte est ouverte. Si elle est éteinte, vérifiez la porte et le fusible F107 (ou les diodes D15->D18 et le condensateur C10). Le VAC provient des broches 1 à 4 du connecteur J128. Il se dirige ensuite vers le fusible F107, les diodes D15->D18, le condensateur C10, la LED104/TP104 (+20 VDC) et enfin aux connecteurs J133 broches 5 & 6 et J134 broche 5.

- **LED105/TP105:** +50 VDC des Bobines. Elle devrait toujours être allumée. Cette LED s'éteint lorsque la porte est ouverte. Si elle est éteinte, vérifiez la porte et le fusible (ou les diodes D19->D22 et le condensateur C22). Le VAC provient des broches 5, 6, 8 & 9 du connecteur J128. Il se dirige ensuite vers le fusible F108, les diodes D19->D22, le condensateur C22, la LED105/TP105 (+50-70 VDC), les fusibles F102, F103 & F104 et enfin aux connecteurs: J134 broches 1, 2 & 3, J135 broches 1, 2 & 3.

Liste des fusibles qui grillent en général, et Pourquoi: Modèles jusqu'aux WPC-S:

- Fusible de ligne (Fusible principal): Situé dans le boitier métallique place juste sous la porte. Si le pont redresseur BR3 (50 Volts) ou le pont Fliptronic est grillé, ce fusible peut immédiatement lâcher à la mise sous tension. De même, si la varistance dans le boitier métallique de l'alimentation est en court-circuit, le fusible sautera. Si un pont redresseur sur les cartes Fliptronics est en court-circuit, cela fera également sauter le fusible de ligne sur certains jeux (mais seulement lorsque la porte est fermée).

- F101-F102: Mauvais réglage des contacts EOS (Batteur) ou bobine en court-circuit ou mal raccordée (pré-Fliptronic) ou transistor en court-circuit.

- F103->F105: Bobine ou transistor de commande en court-circuit.

- F106->F110: Culot du GI en court-circuit.

- F111: Pont redresseur BR4 ou culot de Flasher en court-circuit.

- F112: Pont redresseur BR3 en court-circuit. Cela peut aussi faire sauter le fusible principal.

- F113: Pont redresseur BR2 en court-circuit ou +5 VDC croisé avec la masse.

- F114: Pont redresseur, condensateur C6 ou C7, ou culot d'ampoule commandée en court-circuit.

- F115: Puce U20 ou même microprocesseur en U14, HS sur la CM.

- F116: Pont redresseur BR5, moteur, capteur optique ou un autre élément en 12 Volts sur le plateau ou le fronton (ou encore certains afficheurs matriciels), en court-circuit.

Modèles WPC-95:

- Fusible de ligne: Situé dans le boitier d'alimentation métallique, sur la porte, si une des diodes D19->D11 a grillé, ce fusible peut immédiatement claquer à la mise sous tension. De même, si la varistance à l'intérieur du boitier d'alimentation métallique, est en court-circuit, ce fusible claquera. Enfin, si un pont redresseur sur la carte AV a grillé, cela peut aussi faire sauter le fusible principal sur certains modèles (mais seulement lorsque la porte est fermée).

- F101: Puce U20 ou même microprocesseur en U23 HS, sur la CM.

- F102->F104: Shorted coil or driving transistor.

- F105: Diode D7->D10 en court-circuit ou +5 VDC croisé avec la masse.

- F106: Diode D11->D14 ou culot d'ampoule commandé en court-circuit.

- F107: Diode D15->D18 ou culot de Flasher en court-circuit.

- F108: Diode D19->D22 en court-circuit.

- F109: Diode D3->D6, moteur, capteur optique ou élément en 12 Volts du plateau ou du fronton, en court-circuit.

- F110->F114: Culot du GI en court-circuit.

- F115->F118: Bobine batteur en court-circuit ou mal câblée.

Explications détaillées Fusible/Tension/Pont redresseur sur les jeux jusqu'aux WPC-S: Fusible principal: Le type et la valeur dépendent de la tension principale du jeu. S'il y a un problème sur le cordon ou le boitier d'alimentation, le fusible claque. De même, si le pont redresseur est HS, cela peut faire sauter ce fusible. Si un pont redresseur de la carte Fliptronic est grille, cela peut aussi le faire sauter sur certains modèles (mais seulement lorsque la porte est fermée). Cela se produit, car certains jeux utilisent la tension de la carte Fliptronic, pour alimenter les batteurs ainsi que d'autres bobines. Pour les jeux chez le particulier, il s'agir de fusibles 8 Amps FB en 6 x 30 mm (consultez le manuel du jeu).

CD jusqu'aux WPC-S: Ces modèles utilisent les fusibles au standard US, soit des fusibles de 6 x 30 mm.

- F101: Il s'agit généralement un fusible de 2,5 Amps SB (modèles non-Fliptronic) ou 3 Amps SB (Fliptronic), 50 Volts. Il est utilisé pour le batteur de gauche sur les jeux non-Fliptronic (un contact EOS défectueux peut faire sauter ce fusible). Il est utilisé pour d'autres Bobines sur les jeux Fliptronic; Une Bobine collée ou en court-circuit peut faire sauter ce fusible.

- F102: Il s'agit généralement d'un fusible de 2,5 (non-Fliptronic) ou 3 Amps SB (Fliptronic), 50 Volts. Il est utilisé pour le batteur droit sur les jeux non-Fliptronic (un contact EOS peut faire sauter ce fusible). Il est utilisé pour

d'autres Bobines sur les jeux Fliptronic; Une Bobine collée ou en court-circuit peut faire sauter ce fusible.

- F103: Il s'agit généralement d'un fusible de 3 Amps SB. Il est utilisé après le pont redresseur BR3, pour les Bobines 25 à 28 sous tension continue en 50 Volts. Une Bobine collée ou en court-circuit peut faire sauter ce fusible.

- F104: Il s'agit généralement d'un fusible 3 Amps SB. Il est utilisé après le pont redresseur BR3, pour les Bobines 9 à 16 sous tension continue en 50 Volts; Une Bobine collée ou en court-circuit peut faire sauter ce fusible.

- F105: Il s'agit généralement d'un fusible de 3 Amps SB. Il est utilisé après le pont redresseur BR3, pour les Bobines à haute tension, 1 à 8, en 50 Volts; Une Bobine collée ou en court-circuit peut faire sauter ce fusible.

- F106->F110: Il s'agit de fusibles de 5 Amps SB, utilisés pour le 6,3 Amps du GI. Un culot du GI en court-circuit peut faire sauter n'importe lequel de ces fusibles.

- F111: Il s'agit d'un fusible de 5 Amps SB, placé avant le pont redresseur BR4. Il est utilisé pour l'entrée en Volts AC des Flashers. Un culot de Flasher en court-circuit ou un pont BR4 défectueux peut faire sauter ce fusible.

- F112: Fusible 7 Amps SB placé avant le pont redresseur BR3. Il est utilisé pour l'entrée en VAC des Bobines. Un pont BR3 défectueux pourra faire sauter ce fusible et possiblement le fusible principal.

- F113: Fusible 5 Amps SB, place avant le pont redresseur BR2. Il est utilisé pour l'entrée VAC qui est régulé pour produire du +5 VDC.

- F114: Fusible 8 Amps FB, place avant le pont redresseur BR1. Il est utilisé pour l'entrée VAC qui redressé en +18 Volts pour l'éclairage commandé. Un culot d'ampoule commandé en court-circuit ou un pont redresseur BR1 défectueux, peut faire sauter ce fusible ou mettre le condensateur C6 ou C7 en court-circuit.

- F115: Fusible 3/4 Amps FB. Cette tension est obtenue après un régulateur de tension (lui-même alimenté par BR1). Il est utilisé pour le +12 Volts régulé du contact matriciel. Une puce U20 défectueuse (toutes les révisions de WPC comprises), sur la CM, peut faire sauter ce fusible. Parfois, la puce U14 (ou U23 sur les WPC-95) sur la CM peut sauter en même temps en plus d'U20.

- F116: Fusible 3 Amps SB place avant le pont BR5 qui permet de produire du +12 Volts non-régulé pour les contacts optiques, les moteurs et certains afficheurs matriciels (selon la marque du DMD), etc.

Carte Fliptronic jusqu'aux WPC-S: Ces jeux utilisent des fusibles au standard 6 x 30 mm.

- F901: 3 Amps SB, utilisé pour le batteur en bas à droite.
- F902: 3 Amps SB, utilisé pour le batteur en bas à gauche.
- F903: 3 Amps SB, utilisé pour le batteur en haut à droite.
- F904: 3 Amps SB, utilisé pour le batteur en haut à gauche.

Remarques: Parfois, les fusibles F903 et F904 sur la carte Fliptronic sont utilisés pour alimenter d'autres Bobines, au lieu des batteurs. Par exemple sur le "Theatre of Magic" (qui n'a pas de batteurs supérieurs), F903 et F904 sont utilisés sur le plateau pour alimenter des aimants. Cela peut s'avérer très frustrant et n'est pas très évident.

CS jusqu'aux WPC-S: Ces jeux utilisent des fusibles au standard 6 x 30 mm.

- F501: 3 Amps SB, utilisé pour le -25 Volts.
- F502: 3 Amps SB, utilisé pour le +25 Volts.

Cartes de commande DMD jusqu'au WPC-S: Ces modèles utilisent les fusibles au standard US, soit des fusibles de 6 x 30 mm.

- F601: 3/8 Amps FB, utilisé pour le +62 Volts.
- F602: 3/8 Amps FB, utilisé pour les -113 et -125 Volts (ou -103 et -115).

WPC-95: Fusible principal: Son type et sa valeur dépendent de la tension du jeu. S'il y a un problème sur le cordon ou le boitier d'alimentation, ce fusible sautera. De même, si les diodes D19->D22 sur la carte de commande sont défectueuses, cela peut faire sauter ce fusible. Sur WPC-95 chez le particulier, il s'agit d'un fusible: T 5,0 Amps ("T" pour 5 x 20 mm). Pour l'exportation, le fusible est un T 4,0 Amps ("T" pour 5 x 20 mm).

CD WPC-95: Utilise des fusibles "T" (0,75" ou 5 x 20 mm), 250 Volts.

- F101: T 0,63 Amp. +12 volts régulé, après le régulateur de tension.
- F102: Généralement, T 4,0 Amps pour les diodes D19 à D22 et les Bobines 9 à 16 en 50 Volts.
- F103: Généralement, T 4,0 Amps pour les diodes D19 à D22 et les Bobines 1 à 8 en 50 Volts.
- F104: Généralement, T 4,0 Amps pour les diodes D19 à D22 et les Bobines 25 à 28 en 50 Volts.
- F105: T 4,0 Amps pour le +5 Volts logique des diodes D7 à D10.
- F106: T 5,0 Amps pour le +18 Volts de l'éclairage commandé aux diodes D11 à D14.
- F107: T 4,0 Amps, pour la tension secondaire des Flashers, après les diodes D15 à D18.
- F108: T 6,3 Amps, pour la tension secondaire des Bobines 50 Volts, après les diodes D19 à D22.
- F109: T 4,0 Amps, pour le +12 Volts non-régulé aux diodes D3 à D6, pour les émetteurs optiques, les moteurs, etc.
- F110: T 4,0 Amps pour la ligne GI n°5 (blanc/violet).
- F111: T 4,0 Amps pour la ligne GI n°4 (blanc/vert).
- F112: T 4,0 Amps pour la ligne GI n°3 (blanc/jaune).
- F113: T 4,0 Amps pour la ligne GI n°2 (blanc/orange).
- F114: T 4,0 Amps pour la ligne GI n°1 (blanc/marron).
- F115: T 4,0 Amps pour les Batteurs en +50 Volts.
- F116: T 4,0 Amps pour les batteurs en +50 Volts.
- F117: T 4,0 Amps pour les batteurs en +50 Volts.
- F118: T 4,0 Amps pour les batteurs en +50 Volts.

Carte Audio/Vidéo WPC-95: Utilisé des fusibles "T" en 250 Volts.

- F501: T 2,5 Amps pour le -15 Volts.
- F502: T 2,5 Amps pour le +15 Volts.
- F601: T 0,315 Amp pour le +62 Volts.
- F602: T 0,315 Amp pour les -113 & -125 Volts (ou -103 & -115).

Message d'erreur "Check Fuses F114/F115" (ou F106/F101 sur WPC-95): Ce message d'erreur apparaissant l'afficheur DMD, est très courant sur les jeux WPC. Pas tant parce qu'ils ont sauté, mais justement parce qu'ils n'ont pas sauté. Dès lors le message persiste.

Si le fusible F114 (ou F106 sur WPC-95) est vraiment grillé, cela implique que le pont redresseur BR1 (D11->D14 sur WPC-95), le condensateur C6 ou C7, ou encore le régulateur de tension LM7812 en Q2, est ouvert ou en court-circuit. Si le F114 est OK, vérifiez le fusible F115 (ou F101 sur WPC-95). S'il a grillé, généralement cela est provoqué par la puce U20 en court-circuit (et potentiellement U14 ou U23 sur WPC-95) sur la CM.

La manière dont le jeu détermine si un fusible F114/F115 a sauté, passé par le contact matriciel du jeu. Si vous jetez un œil sur le tableau du contact matriciel, vous verrez que le contact 24 de tous les WPC est identifié comme 'toujours fermé". Ce contact 24 est surveillé par le logiciel de la CM. Si le logiciel le perçoit comme "ouvert" il présume que le contact matriciel n'est plus alimenté et affiche le message d'erreur pour F114/F115 (ou F106/F101 sur WPC-95). Le problème de cette présomption est que le contact matriciel peut être OK comme il peut être KO, affichant une fausse alerte...

Aussi, la 1ère chose à faire est de vérifier les fusibles. S'ils sont défectueux (F114/F115 ou F106/101 sur WPC-95), remplacez-les et remettez le jeu sous tension. S'ils claquent immédiatement, il y a de bonnes chances que le pont redresseur BR1 (ou les diodes D11->D14 surWPC-95) soit en court-circuit. C'est un problème très courant. Il est moins courant que le condensateur C6 ou C7 soit en court-circuit ou que le régulateur de tension LM7812 en Q2 soit défectueux.

Vous pouvez également tenter ceci:

- Mettez hors tension.
- Retirez le fusible F115 de la CA.
- Insérez un nouveau fusible en F114.
- Remettez le jeu sous tension et regardez si le fusible saute.

Si F114 grille, il y a de bonnes chances que le pont redresseur BR1 ou que les condensateurs C6 ou C7 soient en court-circuit. A l'aide de votre multimètre, mesurez la tension en TP8. Vous devriez trouver environ 18 Volts. Si vous trouvez moins (mais tout de même plus de 2 Volts), les condensateurs C6 et/ou C7 deviennent alors suspects. Si le fusible F115 grille, alors, soit le régulateur de tension 7812 est en court-circuit, soit il y a un court-circuit sur le plateau.

Si aucun des 2 ne grille, il y a un grand nombre de causes potentielles. Les tests suivants pourront être effectués juste avec le connecteur J101 de branché (J129 sur WPC95) sur la carte d'alimentation. Assurez-vous que les connecteurs J114 et J116/J117/J118 et le câble plat soit retirés (sur WPC95, déposez J101 et J138/J139/J140/J141). Cela déconnectera le plateau et tout ce qui peut utiliser du 12 Volts.

En 1er lieu, testez le +20 VDC en TP8 (TP102 sur WPC95). S'il n'y a pas de tension en TP8, alors, le pont BR1 et les condensateurs C6/C7 sont OK (D11->D14 et C11/C12 sur WPC95). S'il n'y a pas de tension à cet endroit et soit le fusible F114 est HS (F106 sur WPC95) ou le pont BR1 est ouvert (diodes D11->D14 sur WPC95). A présent, testez la tension des 2 côtés de D1 et D2 (1N4004). L'entrée est du côté non repéré de D1, qui devrait laisser apparaitre +20 VDC. Le côté repéré de D2 devrait laisser apparaitre +16 VDC. S'il n'y a rien, alors D1/D2 sont "ouvertes". A présent la tension VDC non régulée parvient à la broche de Q2 qui est le régulateur de tension (7812). La broche 1 de Q2 devrait afficher +16 VDC. La sortie de Q2 en broche 2 devrait laisser apparaitre +12 VDC. S'il y a de la tension à l'entrée en broche 1, mais rien à la sortie, remplacez Q2. Ensuite le +12 VDC (maintenant régulé) se dirige vers le condensateur C2 qui est un 100 mfd, 25 Volts (C40 sur WPC95). Nous avons déjà vu ce condensateur fuir et être défectueux et la piste coupée en C2, aussi pensez à le vérifier. Enfin, le +12 VDC passe par le fusible F115 et TP3 (F101 et TP100 sur WPC95).

Si les fusibles F114/F115 (ou F106/101 sur WPC-95) sont OK, mais que le message d'erreur persiste, alors il y a un problème sur le contact matriciel. Tel que mentionné ci-dessus, le microprocesseur surveille le contact 24 et vérifie s'il est toujours fermé. Le contact n° 24 est vraiment, physiquement, fermé car il a une boucle câblée entre le connecteur J212 de la CM et le connecteur J3 de la carte d'interface de la porte/monnayeur. Là, la colonne 2 et la ligne 4 de la matrice sont reliées par une diode 1N4004, reliée en barrette à la colonne 2 de la carte d'interface. Si un de ces connecteurs est débranché, ou que le fil soit cassé sur la carte d'interface de la porte, le message d'erreur du fusible sera affiché (Remarque: ce sera rarement le cas).

En présumant, que jusqu'à présent tout soit bon (pas de fusible grille et les connecteurs, J212 de la CM et J3 de la carte d'interface de la porte soient reliés), la chose suivante à tester est la puce U20 (ULN2803) de la CM. Très souvent cette puce a grillé, généralement à cause de la tension des bobines qui d'une manière ou d'une autre est passée sur un contact du plateau… A partir des WPC-S, Williams a mis sur support U20 parce que ce problème était trop fréquemment rencontré. Si U20 est HS, le jeu affichera le message d'erreur relative aux fusibles F114/F115 (ou F106/F101), même si les fusibles sont OK. Remplacez U20 par une nouvelle puce ULN2803 (placez un support s'il n'y en a pas encore). Si l'erreur persiste, remplacez la puce U14 de la CM (74LS374 ou U23- un 74HC237 – sur WPC-95).

En ce qui concerne U14 (74LS374 sur WPC/WPC-S) et U23 (74HC237 sur WPC-95): Pour certaines raisons, cette puce peut expirer "sans" qu'U20 (ULN2803) ne défaille. C'est très intrigant, car la puce en question est placée entre l'ULN2803 et le microprocesseur. Mais cela arrive. Rappelez-vous-en! Ça n'arrive pas souvent, mais ça arrive... Voici une étude un peu plus fouillée, d'approche pas à pas afin d'observer plus finement ce qui peut générer le message d'erreur de F114/F115 (ou F106/F101), en présumant que les fusibles ne soient pas en cause. La porte du jeu doit être fermée:

- Testez le VAC sur les broches 4 & 7 de J101 (ou 4 & 7 de J129 sur WPC-95). Vous devriez obtenir une lecture de 13 à 18 VAC. Le VAC provient du transformateur. S'il n'y a pas de tension, vérifiez les connecteurs Molex branchés sur le transformateur et la CA.
- Testez le VDC en TP8 (ou TP102 sur WPC-95) et la masse. Vous devriez obtenir une lecture de 16 à 18 VDC. S'il n'y a pas de tension, remplacez BR1 (ou D11 à D14 sur WPC-95). Il est également possible que l'absence de tension soit due à des plots de soudure craquelés autour du pont BR1 (ou de D11 à D14 sur WPC-95). L'utilisation des cavaliers filaires (tel que

décrit dans le chapitre "Redémarrage du jeu") permet d'éviter ce phénomène.

- Testez le VDC en TP3 (ou TP100 sur WPC-95) et la masse. Vous devriez obtenir une lecture de +12 VDC. S'il n'y a pas de tension, vérifiez ou remplacez les D1 & D2 (1N4004, pour tous les WPC).
- S'il n'y a toujours pas de tension en TP3 (ou TP100 sur WPC-95) et que les diodes D1/D2 sont OK, remplacez Q2 (pour tous les WPC) qui est une puce de régulation de tension LM7812 pour le 12 Volts. Vérifiez également le condensateur C2 (C40 sur WPC95) et la présence de fissures sur les pistes du circuit imprimé.
- Si ce qui précède ne résout pas le problème, remplacez le puce U20 (ULN2803) sur la CM (sur tous les WPC). Si U20 a expiré, elle peut aussi faire griller le 74LS374 en U14 (U23, un 74HC237 sur WPC-95) sur la CM.
- Si la tension n'est toujours pas OK ou que BR1 (ou les diodes D11 à D14 sur WPC-95) est vraiment chaud, vérifiez tous les TIP107 placés sur la CD. S'ils sont OK, vérifiez/remplacez l'ULN2803 en U19 (ou U11 sur WPC-95) sur la CA ou encore, le 74LS374 en U18 (ou U10 sur WPC-95) sur la CA.

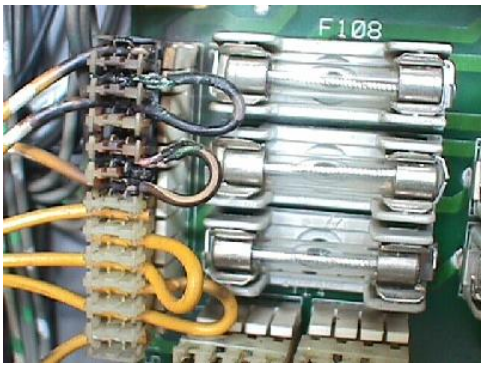
Retour TM

2b Connecteurs du GI brûlés (et diodes du GI WPC)

(Retour: CD WPC 95; Re-vérification des prises d'alimentation; problème de GI)

Souvent, lorsque vous achetez un jeu WPC, une fois mis en tension, l'éclairage général (GI) ne fonctionne pas. Cela peut être provoqué par les connecteurs branches à la carte brûlée…

Connecteur J115 du GI utilisé jusqu'en 1993. Le connecteur J115 est placé sur la CA/CD, dans le coin en bas à gauche, à côté des 5 fusibles. De la résistance se forme suite à la fatigue des plots de soudure ou du phénomène de soudure froide, ainsi que le sous-dimensionnement des connecteurs via à vis de la tension nécessaire au GI. Nota: utilisation de corps de connecteur IDC sur les 1ers WPC.



Le transformateur converti le 120 VAC en 6 Volts. Sur les modèles qui précède aux WPC-S, il arrive via le fil jaune (phase) et jaune/blanc (retour) qui le relie au connecteur J115 sur la CD (ou J103 sur WPC-95). A partir des WPC-S les couleurs utilisées sont différentes. Cette arrivée de tension passe par des fusibles (F106 à F110 jusqu'aux WPC-S et F110 à F114 sur WPC-95), puis des Triacs (un type de transistor). Les triacs permettent au microprocesseur de commander l'intensité du GI. Après les Triacs, le VAC passe sur les connecteurs J120 & J121 (J105 & J106 sur WPC-95) et parvient enfin aux ampoules du plateau. Lorsqu'un WPC est mis sous tension, le GI se s'allume pas avant que la CM aie fini de démarrer (excepté sur WPC-95 sur lesquels 2 séries de 5 ampoules ne sont commandées par Triac; Elles s'allument immédiatement à la mise sous tension et leur intensité n'est pas commandée).

Sur les WPC (Jusqu'au "Twilight Zone") équipés de connecteur J115 blanc, ce connecteur chauffera jusqu'à ce qu'il brûle. Cela se produit parce que les broches du connecteur n'ont pas de surface suffisante pour faire passer la puissance tirée par le GI. La chaleur des broches entrainera une fatigue prématurée des plots de soudure qui fera augmenter la résistance (et la chaleur). Elles peuvent devenir si chaudes que cela fait fondre la soudure, ce qui entraine encore plus de résistance, engendrant plus de chaleur encore. Cela continue jusqu'à ce que la carte brûle, que le fusible cède à la chaleur et grille ou que les broches du connecteur se détachent (ou brûlent) et que le circuit soit ouvert.

La CD vu de son envers. Remarquez les plots de soudure froide à droite et les 2 broches manquantes qui sont devenues si chaudes que leur soudure en a fondu.

A l'origine, les corps connecteurs J115, pour les WPC (1990 à 1993), étaient faits de plastique laiteux (comme tous les autres connecteurs). Ils étaient de type IDC, fabriqué par Panduit sous le nom de série Mas-Con (Panduit est une société fabricant des connecteurs similaires à Molex). A partir du "Twilight Zone" en 1993, Williams l'a échangé par un corps noir "haute température" de la série Box de Panduit, qui est une sorte de connecteur IDC en version Trifurcon. Les broches à l'intérieur ont un contact triple (bien qu'il s'agisse d'un IDC). Ce connecteur noir possède un point feu supérieur à son prédécesseur, il est calibré 12,5 Amps (avec du fil de 1 mm) et résiste jusqu'à 75° Celsius. Le connecteur précédant n'était calibré qu'à 8 Amps (avec du fil de 1 mm) à 20° Celsius, mais au fur et à mesure que la température augmentait, le nombre d'ampère diminuait linéairement. A 60° Celsius de température ambiante, il ne restait plus que 4,5 Amps. La charge complète du GI tire environ 5 Amps (avec des ampoules #44). Et 60° Celsius peut être la température habituelle d'un jeu restant allumé toute la journée. C'est pourquoi il est si fréquent de rencontrer des problèmes de connexion sur le GI comme sur la tension logique.

Avec les WPC-95, Williams est passé systématiquement aux connecteurs noirs haute température, des fils pour le GI plus épais (malheureusement, les diamètres des fils du GI du fronton furent encore trop petits).

Un connecteur J120 brûlé sur un WPC-S. Remarquez le faible calibre des fils sur le connecteur J120. Ils sont très petits comparés aux fils du connecteur J121. Cela contribue également à faire brûler les connecteurs…

Réparer un connecteur brûlé: Cela nécessite un peu plus que de changer le connecteur. La CD devra être déposée et les broches mâles devront être remplacées! Si vous ne remplacez que le corps et les broches femelles du connecteur, il restera encore de la résistance présente sur les broches males de la CD (à cause des plots de soudure fatigues et froids ou encore, des broches corrodées). Le nouveau connecteur brûlera sous peu.

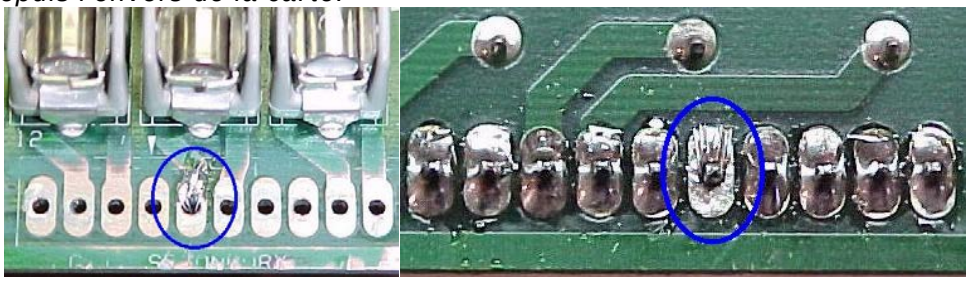
Remplacement des broches mâles: Lorsque vous remplacez des broches males sur la CD, aux connecteurs J115, J120 & J121 (ou J103, J105 & J106 sur WPC-95), mieux vaut vérifier la continuité, à l'aide d'un multimètre, des 2 côtés de la CD. Souvent les Vias métallisés raccordés aux pistes du GI seront cassés. Ce n'est pas un problème pour les pistes de l'envers de la CD (côté soudures), car c'est le

côté où sont faites les soudures. Par contre, c'est un problème sur l'endroit de la carte (côté composants). Testez la continuité entre l'envers et l'endroit de la carte sur chaque via du GI. S'il n'y a pas de continuité, un point de soudure sera nécessaire. Ce plot devra être armé par un bout de fil placé dans le via et tordu de chaque côté de la carte pour tenir en place. Cela relie les pistes des 2 faces telles qu'elles l'étaient à l'origine (puisque à présent la liaison est rompue) grâce aux Vias métallisés. Une fois le fil inséré dans le via, soudez-le à partir du côté composant. Enfin, placez la nouvelle barrette de broches mâles dans les Vias (y-compris ceux qui ont été renforcés), puis soudez toutes les broches depuis l'envers de la carte.

Voici la correspondance des sorties du GI sur J115 par rapport aux composants de la CD sur WPC et WPC-S. Si le connecteur J115 a brûlé, mieux vaut vérifier la continuité afin de déterminer à quel point les pistes de la carte ont été endommagées (en particulier les Vias métallisé du connecteur J115). Faites-le avant de remplacer les broches mâles de 4 mm (0,156"), ainsi vous saurez quel via aura besoin d'être réparé (avant d'insérer les nouvelles broches mâles). Vérifiez que les broches de J115 soient reliées à leurs composants respectifs. Avertissement: Lorsque que vous mesurez la continuité de ces composants, assurez-vous le connecteur J115 soit déposé ou vous aurez des erreurs de lecture. De même, notez que la broche 1 de J115 est la broche la plus en bas…

- J115 broche 1 – Masse.
- J115 broche 2 – F106 (fusible en bas à gauche).
- J115 broche 3 – F110 (fusible en bas à droite).
- J115 broche 4 – F109 (fusible en haut à droite).
- J115 broche 5 – F107 (fusible au milieu à gauche).
- J115 broche 6 – F108 (fusible en haut à gauche).
- J115 broche 7 - Q10 broche en haut (Triac en bas à droite).
- J115 broche 8 - Q18 broche du bas (Triac en haut à droite).
- J115 broche 9 – Détrompeur.
- J115 broche 10 - Q16 broche en haut (Triac au milieu bas).
- J115 broche 11 - Q14 broche en haut (Triac au milieu haut).
- J115 broche 12 - Q12 broche en haut (Triac à gauche).

Les Platines de soudage cerclées de bleu, en J115, n'ont pas de continuité entre l'envers et l'endroit de la CD (les Vias sont brisés). Pour réparer, il faudra insérer un bout de fil dans le via et le souder à partir de l'endroit de la carte. Enfin, les nouvelles broches males sont insérées dans les Vias et soudés depuis l'envers de la carte.



<u>Re-vérification de la continuité du connecteur J115</u>: Une fois installées les nouvelles broches males sur la CD, renouvelez le test de la continuité afin de vous assurer qu'il n'y ait pas de piste cassée. Nous vous encourageons à le faire, afin que vous ne vous demandiez pas pourquoi une ou plusieurs lignes du GI ne fonctionnent pas… <u>Remarque</u>: Nous n'avons jamais rencontré de problème de Triac sur le GI, mais nous avons rencontré plein de problèmes avec des pistes du GI cassées, sur la CD. Toutes les continuités sont réalisées à partir de l'endroit de la CD (côté

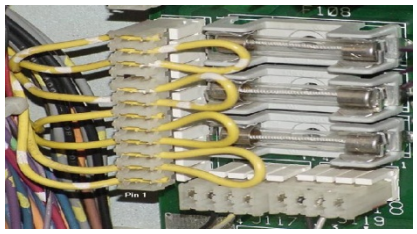
composants), le jeu hors tension, et les connecteurs J115, J120, J121 et J119 déposés. Cette information qu'aux CD jusqu'aux WPC-S:

- J115 broche 1 à la masse. Si cette liaison est rompue, le GI peut faiblir bizarrement à certains moments.
- J115 broche 2 vers le fusible F106 (en bas à gauche) puis vers les broches 11 de J120/J121 et le broche 1 de J119.
- J115 broche 3 vers le fusible F110 (en bas à droite) puis vers les broches 7 de J120/J121.
- J115 broche 4 vers le fusible F109 (en haut à droite) puis vers les broches 8 de J120/J121.
- J115 broche 5 vers le fusible F107 (milieu à gauche) vers les broches 10 de J120/J121.
- J115 broche 6 vers le fusible F108 (en haut à gauche) vers les broches 9 de J120/J121.
- J115 broche 7 vers la broche en haut de Q10 (Triac en bas à droite). Q10 broche du milieu vers les broches 2 de J120/J121.
- J115 broche 8 vers la broche en bas à gauche de Q18 (Triac en haut à droite). Broche du milieu de Q18 vers les broches 1 de J120/J121.
- J115 broche 9 – détrompeur.
- J115 broche 10 vers broche en haut de Q16 (Triac au milieu bas). Broche du milieu de Q16 vers les broches 5 de J120/J121.
- J115 broche 11 vers broche du haut de Q14 (Triac au milieu haut). Broche du milieu de Q14 vers les broches 3 de J120/J121.
- J115 broche 12 vers la broche du haut de Q12 (Triac de gauche). Broche du milieu de Q12 vers les broches 6 de J120/J121 et la broche 3 de J119.

Câblage du connecteur GI J115: Sur les jeux non équipés du connecteur J115 noir (avant "Twilight Zone"), il n'y avait que 2 couleurs de fils d'entrée: 3 fils jaunes (alimentation du GI) et 4 jaunes/blancs (retour du GI). Tous les fils jaunes étaient directement reliés au transformateur et sont l'alimentation du GI. Tous les fils jaunes/blancs étaient directement au transformateur et sont le retour du GI. En voici la correspondance:

- J115 broches 1, 7, 8, 10, 11 & 12 = Jaune/Blanc (Retour GI).
- J115 broche 9 = Détrompeur.
- J115 broches 2, 3, 4, 5 & 6 = Jaune (Alimentation du GI).

Les 1ers WPC n'utilisaient que 2 couleurs d'entrée pour le GI sur J115 (jaune et jaune/blanc). Voici la photo d'un connecteur J115 qui n'a pas brûlé.

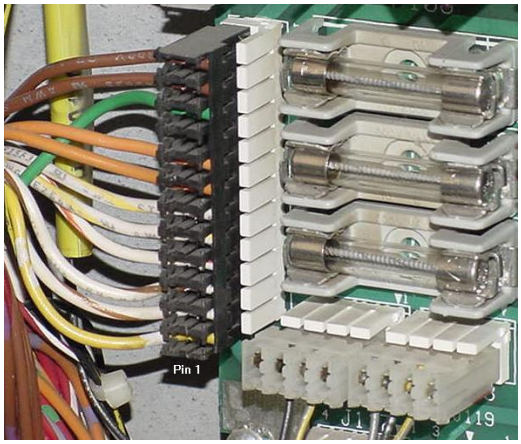


Les jeux équipés d'un connecteur J115 noir (de "Twilight Zone" à "Jackbot") emploient des couleurs de fils différentes. Voici le câblage standard (sur un "Corvette"):

- J115 broches 11 & 12 = Marron.
- J115 broche 10 = Vert.

- J115 broche 9 = Détrompeur.
- J115 broches 7,8 = Orange.
- J115 broches 5 & 6 = Blanc/Blanc-jaune.
- J115 broche 4 = Blanc/Blanc-orange.
- J115 broches 2 & 3 = Blanc/Blanc-marron.
- J115 broche 1 = Jaune/Blanc.

Sur les WPC plus récent (de "Twilight zone" à "Jackbot") équipés d'un connecteur J115 noir, les fils utilisés sont de couleurs différentes. Voici le câblage J115 d'un "Corvette" représentatif des modèles de cette époque. Il s'agit des mêmes couleurs et distribution que sur les WPC-95.



Test de l'alimentation du GI: Maintenant que les broches males de la CD ont une bonne continuité, il est possible de tester la CD sous tension. Les connecteurs J120, J121 & J119 du GI retires, utilisez votre multimètre réglé sur VAC et faites les vérifications suivantes sur le 6,3 à 7,3 VAC. Les informations suivantes ne sont applicables qu'aux CD jusqu'aux WPC-S:

- GI Ligne 1: J120 broche 1 et J120 broche 7 (Triac Q18, F110).
- GI Ligne 2: J120 broche 2 et J120 broche 8 (Triac Q10, F109).
- GI Ligne 3: J120 broche 3 et J120 broche 9 (Triac Q14, F108).
- (GI Détrompeur J120 broche 4.)
- GI Ligne 4: J120 broche 5 et J120 broche 10 (Triac Q16, F107).
- GI Ligne 5: J120 broche 6 et J120 broche 11 (Triac Q12, F106).
- GI Ligne 5: J119 broche 1 et J119 broche 3 (Triac Q12, F106).

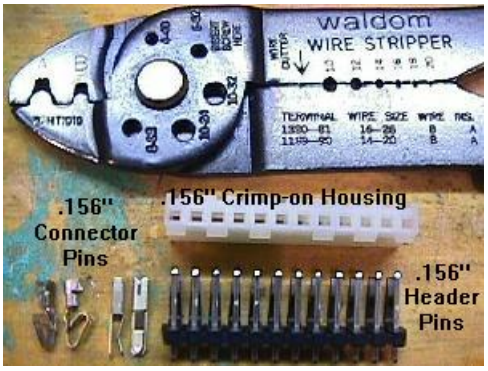
En supplément, vous pourrez tester le VAC directement sur le Triac, afin de déterminer si la problématique vient de là. La languette métallique du Triac est reliée à la patte centrale du Triac. Vous devriez trouver 6,3 VAC sur la patte du milieu (sur la languette). Ce qui est important est qu'il ait 6,3 VAC sur la patte gauche du Triac. S'il n'y en a pas, le Triac est défectueux. S'il y a du 6,3 VAC sur la patte gauche, alors vous devez avoir un connecteur brûlé ou un via cassé entre le Triac et le connecteur.

Connecteurs à sertir / IDC: Les connecteurs IDC sont très pratiques à installer sur une chaine de production ou une chaine automatisée. Aucune nécessité de dénuder les fils, ils sont enfoncés dans une broches en "V", qui coupe la gaine et assure le contact avec l'âme du câble. Mais ce n'est pas très bon sur le long terme. Beaucoup de problèmes sur les anciens jeux, sont attribués à ces IDC. Un connecteur bien meilleur emploie la technique du sertissage. Il faut un outil pour sertir les broches, mais le connecteur n'en sera que plus fiable. N'utilisez que des connecteurs à sertir

lorsque vous devez remplacer ceux qui ont brûlé. Une pince à sertir est bon marché, et cela comprend les outils de marque comme Molex WHT-1921 (Réf. 11-01-0015), Molex Réf. 63811-1000, Amp 725, ou Radio Shack Réf. 64-410.

Information supplémentaire sur le connecteur et comment les sertir: Pour plus d'information sur les broches, les connecteurs et comment les sertir, veuillez consulter la bible des Connecteurs.

Une pince à sertir et les 2 différents types de broches, un corps de connecteur neuf et des broches mâles.



Remplacement des broches par des broches Trifurcon: Molex fabrique des broches de 4 mm (0,156") femelles nommée "Trifurcon" (elles ne sont pas disponibles en 3 mm (0,100"). Ce genre de broche est différent des broches standard, car elles possèdent 3 languettes de contact au lieu d'une. Plus il y a de points de contact implique que la surface de contact entre la broche mâle et femelle est plus importante, ainsi qu'une meilleure résistance aux vibrations. Aussi sont-elles grandement recommandées. Vous pourrez consulter les spécifications de ces broches sur Molex/6838.Comparez les avec les spécifications des broches standards: Molex/2478.

Molex fabrique ces broches en barrette ou en rouleau. Ne les achetez pas sous cette forme, préférez-les en vrac. Il est extrêmement difficile de les couper lorsqu'elles sont en barrette (des ciseaux, même bien aiguisés ne donneront pas un bon résultat). Si elles ne sont pas bien découpées, les broches ne s'insèreront pas bien dans le corps de connecteur. De même, préférez les broches plaquées en étain (si possible sur de bronze phosphoré). Ne prenez jamais de broches plaquées or. Sinon, nous vous déconseillons d'acheter des connecteurs "Panduit" (marque que Williams utilisait à l'époque), car ils sont difficiles à trouver et plus cher. Les pièces "Molex" sont plus universelles et plus faciles à se procurer.

- Broche femelle Trifurcon de 4 mm (0,156"), à 3 languettes: Réf. 08-52-0113 (bronze phosphoré, plaqué à l'étain) pour des calibres de fil de 0,8 à 1 mm (Réf. 08-52-0125 pour des fils de 0,4 à 0,6 mm). Le bronze phosphoré plaqué à l'étain est le meilleur matériau, car il a de meilleures, élasticité, résistance à la fatigue et une bonne capacité de conduction. Mais si cette référence n'est plus disponible, vous pourrez prendre à la place la 08-50-0189 (laiton plaque à l'étain). GPE, Mouser & "Competitive Products" (#06-2186) en vendent.

- En ce qui concerne les corps de connecteur, nous vous suggérons de prendre des corps 12 broches (compte tenu que les entrées du GI sont en 12 broches). Cependant, J120/J121 ne sont constitués que 11 broches (il suffit de couper la partie en trop sur le corps). Molex Réf. 26-03-4121. Et en 20 broches, Réf. 26-03-4201.

Remplacement des broches mâles: On en trouve de différents types. Prenez la longueur la plus importante, que vous redimensionnerez si nécessaire. On peut aussi les trouver avec et sans verrou. La variété avec verrou est celle qui est la plus utilisée. Procurez-vous des 12 broches, car l'entrée du GI est de 12 (les connecteurs de sorties étant de 11 ou moins). Coupez les broches mâles à la longueur si nécessaire. GPE, Digikey et Mouser en vendent.

- Broche mâle de 4 mm (0,156"), avec verrou (12 broches), Réf. 26-48-1**12**5. Sinon en 11 broches, Réf. 26-48-1115.
- Broche male de 4 mm (0,156"), sans verrou (12 broches), Réf. 26-48-1**12**1. Sinon en 11 broches, Réf. 26-48-1111.

** Le texte en gras indique le nombre de broches, 12 dans ce cas.*

Remplacement du corps de connecteur: Parfois le corps de connecteur aura besoin d'être change, surtout s'il a brûlé. Prenez les corps les plus grands et coupez-les à la longueur souhaitée. Rappelez-vous cependant que le corps de connecteur n'a pas d'impact sur sa fonctionnalité (aussi ne vous préoccupez pas de chercher des connecteurs noirs haute température). Prenez des corps à 12 broches, car il faut 12 broches à l'arrivée du GI. Pour les sorties de 11 broches, coupez le plastic du corps à la scie sauteuse pour obtenir la longueur souhaitée). On les trouve chez GPE, Digikey et Mouser.

- Corps de connecteur 4 mm (0,156"), blanc (12 broches), Réf. 09-50-3**12**1. La version 11 broches est la Réf. 09-50-3111.
- Corps de connecteur 4 mm (0,156"), blanc (12 broches), Réf. 26-03-4**12**1 chez Mouser. Ce type de connecteur est meilleur marché et spécialement conçu pour les broches femelles Trifurcon. La version 11 broches est la Réf. 26-03-4111.

** Le texte en gras indique le nombre de broches, 12 dans ce cas.*

Pion polarisé: Il s'agit d'un petit pion en nylon qui se branche dans le corps de connecteur de telle sorte qu'il soit détrompé (impossible de le brancher sur le mauvais connecteur mâle). Il est fortement recommandé d'en installer lorsque vous remplacez un corps de connecteur. Là encore, GPE, Digikey et Mouser en vendent.

- Pion polarisé 4 mm (0,156"), Réf. 15-04-0219.

Remplacement des connecteurs du GI: Voici la liste des connecteurs sur CD relatifs à l'éclairage général. Chacun de ces connecteurs peut brûler, remplacez-les si nécessaire, ils sont tous de type Molex femelle 4 mm (0,156").

WPC & WPC-S:

- J115 (12 broches): Entrée GI, alimentée par le transformateur.
- J120 (11 broches): Sortie GI, souvent reliée au fronton*.
- J121 (11 broches): Sortie GI, souvent reliée au plateau*.
- J119 (3 broches): Sortie GI, reliée à la porte.

* Selon le modèle.

WPC-95:

- J103 (12 broches): Entrée GI, alimentée par le transformateur.
- J105 (11 broches): Sortie GI, souvent reliée au fronton*.
- J106 (11 broches): Sortie GI, souvent reliée au plateau*.
- J104 (3 broches): Sortie GI, reliée à la porte.

* Selon le modèle.

Fils en boucle sur les connecteurs IDC: Il est possible, sur connecteurs IDC, grâce à leur nature, qu'un fil soit enroulé autour d'une broche, pour ensuite entrer dans la broche adjacente (on peut voir ce phénomène sur le connecteur d'entrée J115, ou J103 sur WPC-95). Comme nous remplaçons les IDC par des connecteurs sertis, la question se pose de savoir comment relier 2 fils sur une seule broche? La manière la plus simple est décrite ici. Utilisez de la gaine thermo rétractable, afin d'obtenir un résultat professionnel.

Vérification supplémentaire sur le GI: Puisque vous êtes sur le GI, profitez-en pour tester les autres entrées d'alimentation VAC sur la CD (qui "in fine" sont converties en +5/+12 VDC). Cela peut potentiellement vous épargner certains problèmes, comme des redémarrages aléatoires. Voici la liste des connecteurs à vérifier/remplacer; Ce sont tous des connecteurs Molex 4 mm (0,156"). Les mêmes règles que précédemment s'appliquent ici (remplacez à la fois les broches males et les broches femelles. Utilisez des broches femelles Trifurcon et vérifiez s'il n'y a pas de rupture dans les Vias (en testant la continuité).

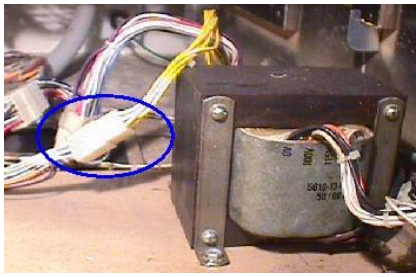
- J101 (J129 sur WPC-95): 7 broches, connecteur d'alimentation principal 9/13 VAC (qui contribue à générer les +5/+12 VDC).
- J102 (J128 sur WPC-95): 9 broches, 16 VAC. Pas problématique.
- J112 (J127 sur WPC-95): 5 broches, 9,8 VAC. Pas problématique.

Connecteurs 3 mm (0,100"): La CM utilise des connecteurs 3 mm pour le contact matriciel. Pour plus d'exhaustivité, en voici les références:

- Broches Molex Femelles 3mm (0,100"): Réf. 08-50-0114.
- Corps blancs 3 mm (0,100") 12 broches: Réf. 22-01-3**12**7.
- Pion polarisé 3 mm (0,100"): Réf. 15-04-9210.
- Broches mâles 3 mm avec verrou (12 broches): Réf. 22-23-2**12**1.
- Broches mâles 3 mm sans verrou (12 broches): Réf. 22-03-2**12**1.

* Le texte en gras indique le nombre de broches, 12 dans ce cas.

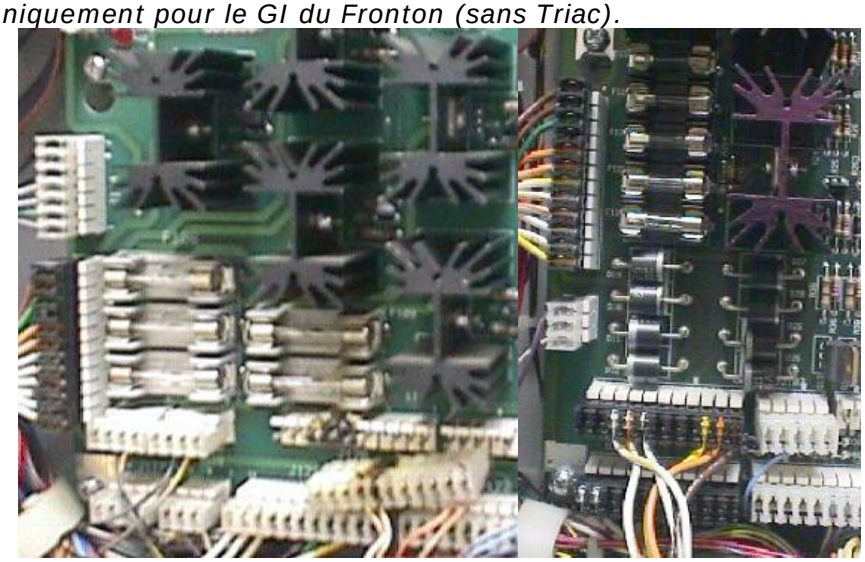
Un transformateur sur "Indiana Jones". Notez la présence de fils jaunes entre le transformateur et un connecteur. Il s'agit des fils du GI. Parfois ce connecteur brûle.



<u>Connecteur GI du transformateur</u>: Si vous avez des problèmes sur votre GI, et qu'aucun des connecteurs n'a brûlé sur la CD, il y a un connecteur de plus qui nécessite d'être vérifié. Il s'agit du connecteur reliant le transformateur au GI, qui se trouve au fond de la caisse, en amont de la CD. Ce connecteur utilise un branchement Molex différent, avec des broches rondes. Il ne brûle pas aussi souvent que ceux de la CD, mais cela peut arriver. Jetez un œil au connecteur près du transformateur sur lequel sont reliés des fils jaunes et blanc/jaune. Il est équipé de broches Molex ronde de 2 mm (0,093"). Là encore, on les trouve chez GPE, Digikey et Mouser.

- Broches Molex femelle: Réf. 02-09-1119 (Molex.com/236).
- Broches Molex mâle: Réf. 02-09-2118.

A gauche: *CD WPC-S. Remarquez le connecteur brûlé en J120.* ***A droite:*** *CD WPC-95. Remarquez les diodes qui sont utilisées dans le circuit du GI (D25 à D32). A partir du "Scared Stiff", ces diodes furent retirées et remplacées par des cavaliers, car elles chauffaient trop. Sur les 1ères cartes WPC-95, comme celle ci-dessous, retirez et/ou pontez ces diodes avec du fil de 1 mm. Les 2 paires 4 diodes étaient utilisées uniquement pour le GI du Fronton (sans Triac).*



<u>Eviter des dommages supplémentaire sur le GI</u>: Une fois que vous avez changé les broches males, sur la CD, et les broches femelles, il y a une chose de plus que vous pouvez faire pour éviter de futurs dommages sur le connecteur du GI. Le logiciel de tous les WPC donne la possibilité à l'exploitant de régler l'intensité des ampoules du GI, lorsque le jeu est en "mode démo". Dans le menu réglage "Adjustments - Standard" (A.1),

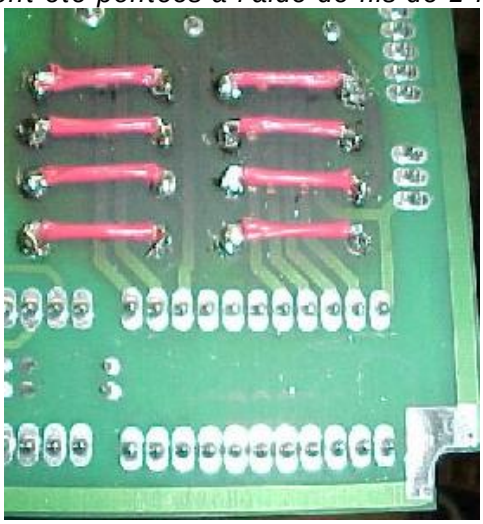
réglez le temps de baisse d'intensité du GI à 2 minutes (temps minimum alloué). De même, réglez le niveau d'intensité à "4" (la plus valeur allouée). Cette petite modification atténuera automatiquement les ampoules du GI, lorsque le jeu est en "mode démo" après 2 minutes. Cela contribuera grandement à préserver les connecteurs du GI. Le GI rebasculera automatiquement à son niveau normal d'intensité lorsqu'une partie est commencée.

Diodes D25 à D32 et cavaliers du GI sur WPC-95: Williams a placé les diodes D25 à D32 sur le circuit du GI pour convertir le 6,3 VAC en VDC. Cela a engendré des problématiques comme des diodes devenant trop chaudes, brûlant souvent et provoquant des dommages à la CD. En conséquence, Williams a recommandé (à partir du "Scared Stiff") le retrait de ces diodes et de les remplacer par des résistances à zéro Ohms. Si celles-ci ne sont pas disponibles, du fil de 1 mm fera l'affaire. Si vous souhaitez conserver les diodes d'origine, placez les bouts de fils (cavaliers) sur l'envers de la carte et reliez les points suivants:

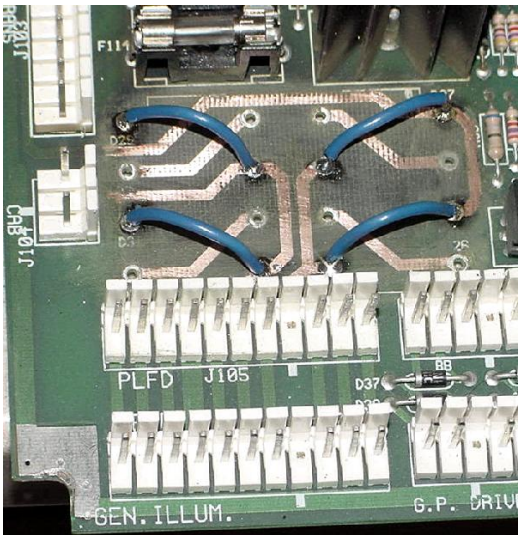
- J103 broche 11 avec J105 broche 5.
- J103 broche 12 avec J105 broche 6.

Alternativement, il est possible de monter 4 cavaliers et de retirer les diodes (tel qu'illustré ci-dessous). Chacune de ces méthodes fonctionne parfaitement. Les diodes n'étaient utilisées que dans les 2 circuits GI du fronton qui ne sont pas commandés (pas de Triac). Chacune des 2 lignes utilisait 4 diodes en tant que pont redresseur.

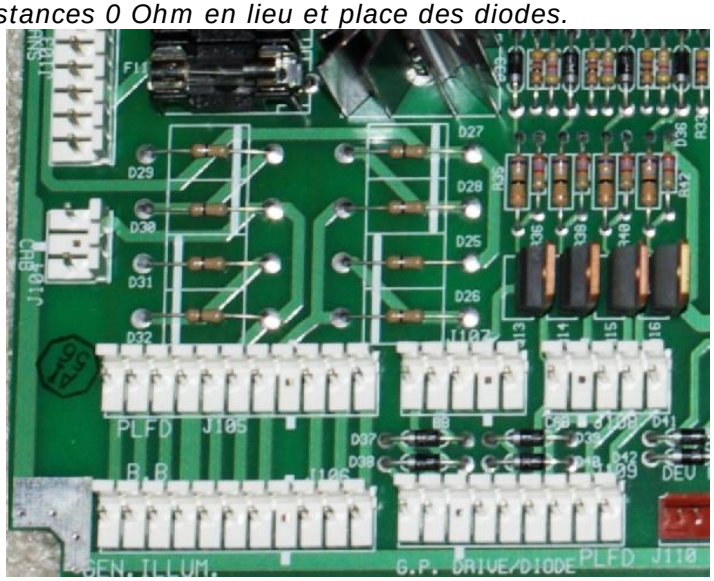
Envers de la CD WPC-95. La zone noircie correspond à la zone où se trouvent les diodes D25 à D32 du GI. Au lieu de retirer les diodes d'origine, elles ont été pontées à l'aide de fils de 1 mm.



Une meilleure méthode: Pontage sur l'endroit de la CD (côté composants). Les 4 diodes D25 à D32 du GI ont été retirées, et 4 cavaliers ont été installés à la place, au lieu de 8 comme dans la méthode précédente.



Afin de comparer, voici la dernière CD WPC95, équipée d'une réserve de résistances 0 Ohm en lieu et place des diodes.



Retour TM

2c Tester rapidement et facilement les Transistors

(Retour: Pont redresseur BR1; réparation carte fliptronic2; Eclairage matriciel erratique; Test des lignes d'ampoules)

Lorsque nous acquérons un nouveau jeu, avant de le mettre sous tension, nous testons tous les transistors des bobines TIP102. Nous faisons cela parce que nous sommes déjà le nez dans le fronton (en train de vérifier les fusibles et les connecteurs du GI) et parce qu'un transistor grillé peut véritablement embrouiller le système. C'est nous procédure et cela ne requiert qu'environ 20 secondes pour les tester tous:

- Assurez-vous que le jeu soit hors tension.
- Réglez votre multimètre sur "résistance" (Ohms).
- Placez une électrode sur la barrette de masse du fronton.
- Touchez la languette métallique des TIP102 avec l'autre électrode.
- Si vous obtenez zéro Ohm, le transistor est HS (en court-circuit).

Nous remplaçons tous les TIP102 défectueux avant de mettre le jeu sous tension. Nous remplaçons également les transistors de précommande associés (Consultez le chapitre Vérification des transistors et des Bobines pour plus d'information).

Retour TM

2d Un jeu doit-il être laissé sous tension?

Il s'agit d'une question très fréquente. Après tout, les salles d'arcades laissent leurs jeux allumés presque en permanence avec peu de pannes (cela est reconnu). Aussi, pourquoi ne pas faire de même chez soi?

Bien que les Flippers destinés aux professionnels puissent être sous tension en permanence, nous ne recommandons pas que vous fassiez de même lorsque vous ne les utilisez pas… Voici quelques raisons de ne pas le faire:

- Les afficheurs (les DMD et les autres) ont une durée de vie limitée, proportionnelle au temps pendant le lequel ils restent allumés.
- Les circuits du GI seront surchargés. Broches et connecteurs brûlés sont très fréquents sur des jeux qui restent sous tension pendant une longue période de jeu.
- Les ampoules ne durent pas éternellement, et elles ne sont pas toutes faciles à changer sur un plateau.
- Les ampoules, afficheurs, ventilateurs et transformateurs n'attire la poussière que lorsqu'ils sont sous tension. Laisser un jeu allumé signifie aspirer toutes la poussière de l'air ambiant pour le déposer à l'intérieur de la machine.
- La chaleur générée par les ampoules du GI peut vriller les décors en plastique du plateau ou contribuer à délaminer la peinture de la "Glace Frontale". Ce n'est pas tant un problème sur les WPC, mais c'est un problème majeur sur les jeux anciens.
- L'électricité est une ressource précieuse. Economisez-la. Un jeu électronique de cette époque consomme environ 4 Ampères en "mode démo". Aussi, laisser un jeu sous tension, correspond à laisser une ampoule de 240 Watts allumée. Pour comparer, cela équivaut à laisser en fonctionnement une chaine Hifi et une télévision…

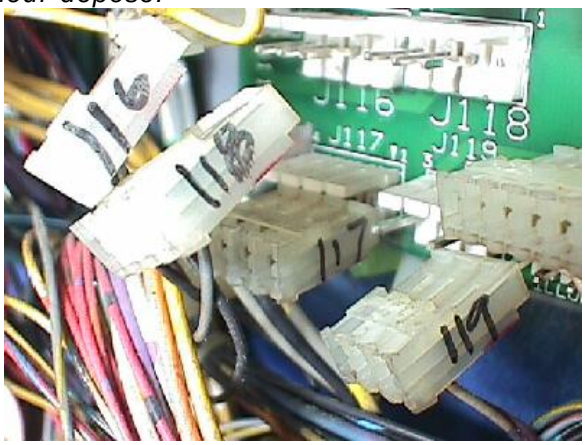
Laisser des broches sous tension en permanence peut vous coûter bien plus cher que tout dommage potentiel qui pourrait être fait en l'allumant et l'éteignant systématiquement après usage.

Retour TM

3a Retrait de la carte de commande (CD)

La majorité des réparations électronique se feront sur la CA/CD des WPC. Pour faire quelque réparation que ce soit sur la CD, vous devrez la retirer du fronton. Effectivement, vous serez confronté à un tableau sans fin de connecteurs. N'ayez pas peur, ils sont détrompés de telle sorte qu'ils ne puissent pas être montés au mauvais endroit (dans la plupart des cas). Pour faire simple et n'avoir aucun doute, identifiez toujours les connecteurs au fur et à mesure que vous devez les retirer. Très certainement, ce ne sera pas nécessaire, mais s'il y a le moindre problème, le risque de ne pas avoir branché un connecteur correctement sera éliminé. Ce ne prend qu'une minute et vous n'aurez plus de doute sur les emplacements.

Utilisation d'un marqueur pour identifier les connecteurs au fur et à mesure de leur dépose.



Utilisez un marqueur indélébile. Vous aurez la place nécessaire sur le côté des connecteurs. Une fois tous les connecteurs correctement identifiés et retirés, vous pourrez desserrer les vis Phillips qui maintiennent la CD à sa place. Les vis n'auront pas besoin d'être déposées. En effet, la carte est dotée d'encoches qui sont serrées par les vis. Il suffit donc de les desserrer afin de pouvoir retirer la carte.

Remarque: Certains connecteurs ont la même configuration de détrompage (il est possible de pouvoir brancher jusqu'à 3 différents connecteurs sur une même prise). Pour réduire ce risque, marquez vos connecteurs à l'aide d'un marqueur.

Retour TM

3b Remplacer des composants

Si vous trouvez un composant défectueux, alors commence la partie difficile... il faut le remplacer. Les transistors, ponts redresseurs et la plupart des puces ne sont pas placés sur support. Ils sont directement soudés sur la carte de commande (CA/CD). Vous devez prendre certaines précautions pour remplacer un composant défectueux.

Consultez la bible des "Techniques de Base" pour plus d'information sur les compétences et outils nécessaires, afin de pouvoir le faire.

Lors du remplacement, le but est de soumettre la carte au moins de chaleur possible. Trop de chaleur peut détacher ou rompre les pistes du circuit imprimé. Trop peu et vous risquez d'arracher les Vias en retirant la pièce. Un circuit imprimé est couteux à remplacer, aussi faire attention quand vous vous lancerez.

Pour retirer un composant, coupez lui les pattes pour le séparer de la carte, et essayer de laisser une longueur de patte la plus grande possible. Ensuite, prenez une pince à bec et attrapez la patte, pendant que vous la faites chauffer à l'aide de votre fer à souder, puis retirez-la. Nettoyez le reste de la soude à l'aide d'une pompe à vide.

Lorsque vous remplacez une puce, installez toujours un support. Achetez des supports de bonne qualité. Evitez les supports "Scanbe" à tous prix.

Retour TM

3c Vérification des Transistors, Bobines (collées) et Flashers

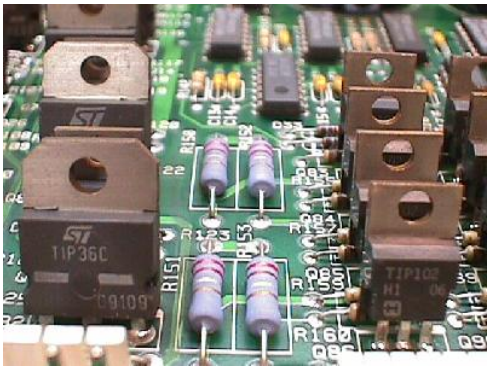
(Retour: Vérification des fusibles; Tester les transistors; Vérification TIP102; vérification bobine HS; Test des colonnes d'ampoules; Pont BR1)

Si une Bobine est "collée", lorsque le jeu est mis sous tension, un transistor de commande en court-circuit en est souvent la cause. Si une Bobine ne fonctionne pas (et que les fusibles soient OK), un Transistor de commande peut en être la cause. Ce chapitre vous aidera à faire le diagnostic de ce type de problèmes et bien d'autres.

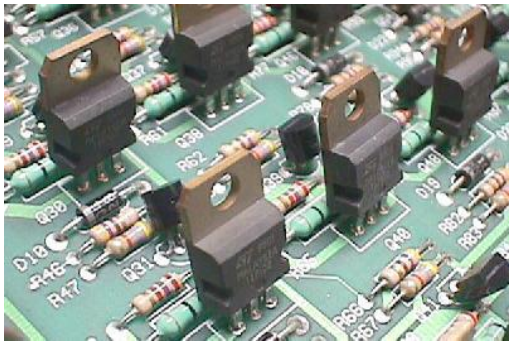
Ce que fait le Transistor de commande: Basiquement, un transistor de commande ferme le circuit d'une bobine à la masse. La phase est présente sur les Bobines en permanence. Le Transistor de commande est activé par le logiciel via une puce TTL (Pilotage de Transistor à Transistor). Lorsque le transistor est activé, il ferme de circuit de la Bobine vers la masse, ce qui enclenche la bobine. Les transistors de commande pilotent également l'éclairage commandé (matriciel) et les Flashers… ce qui peut aussi engendrer une ampoule qui reste "allumée" en permanence.

Parfois ces transistors de commande sont victimes de court-circuits internes. Cela ferme le circuit, vers la masse, d'une Bobine ou d'un Flasher de manière permanente: en conséquence il/elle sera bloqué(e) dès que le jeu sera sous tension. De même un transistor de précommande ou une puce TTL (qui commande un ensemble de transistors) en court-circuit, peut être à l'origine du problème (bien qu'un transistor en court-circuit soit souvent la cause de ce genre de problématique). Pour réparer cela, le composant défectueux devra être remplacé (et peut être d'autres composants qui ne seront pas défectueux, mais qui auront été soumis à un excès de charge.

Transistors TIP36 & TIP102 sur la CD.



Transistors TIP102, petits transistors de précommande 2N5401 et diodes des bobines sur la CD.



Il existe 4 types de Transistors de commande et précommande utilisés sur la CD d'un WPC:

- **TIP36c** (PNP, NTE393): Utilisés pour les Bobines 1 à 8 (et, sur certains jeux, sur les bobines 29, 31, 33 & 35). Il s'agit de transistors haute tension qui sont utilisés pour les bobines les plus puissantes (et pour les batteurs pour le battement initial sur la carte Fliptronic).
- **TIP102** (NPN, NTE2343): Utilisés pour les Bobines 9 à 28 (et les Bobines 30, 32, 34 & 36, sur certains jeux. Les Bobines/Flashers 37 à 44 sur "Indiana Jones", "Star Trek Next Gen", "Demo Man", "RoadShow" et "Twilight Zone"), les Bobines basse tension et les Flashers… Ils sont utilisés pour la plupart des fonctions (et pour les batteurs pour leur circuit de maintien sur la carte Fliptronic). Les numéros 9 à 16 sont dédiés aux bobines basse-tension, les numéros 17 à 20 aux Flashers et les numéros 21 à 28 aux bobines génériques ou aux Flashers. Les TIP102 sont aussi utilisés pour mettre à la masse toute ligne d'ampoules spécifique.
- **TIP107** (PNP, NTE2344): Utilisés pour commandes l'éclairage matriciel (commandé: via les colonnes) sur le plateau. Les TIP107 commutent le +18 Volts pour toute colonne d'ampoules particulière.
- **2N5401 & MPSD52** (PNP): Utilisés comme précommandes pour les transistors TIP102. 2N5401, MPSD52 et NTE288 sont tous des transistors équivalents.
- **2N4403** (PNP, NTE159): Utilisés comme précommande sur la carte Fliptronic, ainsi que comme précommande sur la carte de commande auxiliaire.

Carte de commande auxiliaire (Jeu avec plus de 28 Bobines): La CD WPC ne peut commander que les Bobines numéro 1 à 28, mais un jeu peut compter jusqu'à 44 bobines. On voit plus souvent les bobines numéros 29 à 36, qui utilisent les transistors dans la zone dédiée au Fliptronic. Si le jeu n'a que 2 batteurs, la section Fliptronic n'aura que 2 transistors d'alimentations de batteur (TIP36) et 2 de maintiens de batteur (TIP102), qui pourront être utilisés par le système pour des applications autres que les batteurs. De même, plusieurs modèles ("Indiana Jones", "Twilight Zone", "Demo Man", "RoadShow" et "Star Trek Next Gen") utilisent une carte de commande auxiliaire (8 commandes supplémentaires), contenant 8 TIP102 additionnels, afin de gérer plus encore de Bobines ou de Flashers. Remarque: Cette carte contient également un circuit pour gérer un 9ème contact matriciel (colonne) supplémentaire (utilisé uniquement sur "STNG", "Twilight" & "Indy Jones").

Cette carte auxiliaire peut être problématique, en particulier sur "Star Trek Next Gen". Sur STNG, cette carte a besoin de +50 Volts pour la diode anti retour de tension (parce qu'elle commande une bobine et pas seulement un Flasher; Tous les autres jeux qui utilise cette carte de commande auxiliaire ne commande que des Flashers). Le +50 VDC arrive par un petit fil violet/jaune qui est relié tout simplement à une bobine de "reset" bloc cible (sur l'envers du plateau) et à la carte auxiliaire. Si jamais le fil casse, ou si un fil de phase du circuit des bobines montées en série casse, cela peut provoquer un "collage" pour les 2 bobines sous plateau qui sont séquencées (après qu'elles aient été d'abord activées au cours d'une partie). Si ce problème n'est pas rapidement diagnostiqué, les bobines séquencées et leurs transistors de commande peuvent tomber en panne. Les transistors, sur la carte auxiliaire, seront en court-circuit après quelques activations sur le STNG, si la tension anti-retour n'alimente pas la

carte. Si les 2 bobines séquencées se bloquent après le démarrage d'une partie, vérifiez l'état du fil violet/jaune… En supplément, ajoutez des diodes 1N4004 aux 2 Bobines séquencées (le côté repéré de la diode du côté de la phase, sur les pattes des bobines), et testez les TIP102 sur la carte auxiliaire.

Si un transistor entre en court-circuit sur la carte auxiliaire, cela fera coller la bobine commandée, dès que le jeu sera mis sous tension. Là encore, sur STNG, c'est très courant pour les 2 bobines sous plateau séquencée. Le jeu étant hors tension, vérifier d'abord les bobines séquencées. Elles devraient avoir une résistance de 7 à 9 Ohms (testée "en circuit"… Si vous trouvez moins, changez la bobine). Ensuite, prenez le manuel et déterminez quel transistor de la carte auxiliaire, commande la bobine concernée. Ne cherchez pas à vérifier les transistors sur la carte. Il n'est pas possible de les tester correctement "en circuit". Remplacez directement le TIP102 et son compère le 2N4403. Remplacez les 2 transistors en même temps! Ne faites pas les choses à moitié ou il vous faudra remplacer ces 2 transistors à nouveau, dès que le jeu sera mis sous tension. Testez aussi tous les transistors en relation avec ces 2 transistors et la diode 1N4004 (la diode et les résistances peuvent être testées "en circuit"). Testez la continuité de toutes les pistes relatives à ces 2 transistors, particulièrement celle du 50 Volts anti-retour.

Fonctionnement des transistors de commande: Tel que décrit plus haut, le transistor de commande principal (un TIP102 ou un TIP36) ferme le circuit, de la Bobine ou du Flasher, à la masse. Mais il y a d'autres composants impliqués.

Chaque transistor de commande est doté d'un transistor de précommande. Dans le cas d'un TIP102 (le transistor de commande le plus courant sur WPC), il s'agit d'un petit 2N5401/MPSD52 ou 2N4403.

S'il s'agit d'un TIP36c, il sera précommandé, à la fois par un TIP102 et par un petit 2N5401/MPSD52 ou 2N4403. Le TIP36c, plus gros, est plus robuste que le TIP102, et commande les bobines, très haute tension, ou grandement sollicitées (comme les batteurs).

Enfin, en amont même du petit transistor de précommande 2N5401/MPSD52 ou 2N4403, il y a une puce TTL 74LS374. C'est le 1er élément de la chaine. C'est lui qui active le petit transistor de commande 2N5401/MPSD52 ou 2N4403, et qui active le TIP102 (qui a son tour active le TIP36c, si c'est dans le cadre du pilotage d'une Bobine ou d'un Flasher) et enfin l'élément sous plateau.

Cette chaine du plus petit au plus gros transistor a été conçue pour isoler la tension des bobines à haute tension (+50 Volts) des circuits logiques à basse tension (+5 Volts) placés sur la CD. De même, la puce 74LS374 (qui fonctionne avec +5 Volts), qui commande en réalité les transistors, ne peut commander de transistors TIP102 ou TIP36c haute tensio (qui commande le circuit 50 Volts).

Si l'un de composants de cette chaine est défaillant, une Bobine ou un Flasher peut être collé/bloqué, et s'enclenchera dès que le jeu sera mis sous tension.

<u>Que devons-nous remplacer, si nous avons une Bobine collée</u> (ou un Flasher): Voir un court résumé (avant de lire tous les détails ci-dessous). Les instructions suivantes testeront les transistors de commande et de précommande concernés. Si l'un ou l'autre est défectueux, vous devrez le remplacer. Si vous devez remplacer, l'un ou l'autre, changer les 2 (ou dans le cas du TIP36, remplacez le TIP102 et le petit 2N5401/MPSD52 ou 2N4403). Un transistor en court-circuit surchargera les autres transistors du circuit, et il serait préférable de tous les remplacer.

Derrière la page de garde du manuel de jeu se trouve la liste de toutes les Bobines utilisées dans le jeu. Y sont aussi listé les transistors de commande associés. Utilisez ce tableau pour déterminez quel transistor peut être potentiellement défectueux. Utilisez également les schémas.

Si après avoir remplacé les transistors de commande, la bobine ou le flasher est callé/bloqué, remplacez alors la puce TTL 74LS374. Celle-ci peut également être défectueuse (bien que ce ne soit pas vraiment fréquent). Vous pouvez la tester à l'aide de votre multimètre réglé sur "lecture de diode" (l'électrode rouge sur la masse et l'électrode noire sur chaque patte de la puce). Vous devriez trouver une valeur comprise entre 0,4 et 0,6 pour toutes les pattes, sauf la masse et la phase.

Aussi, si le nouveau TIP102 n'est pas soudé correctement, cela peut faire qu'il entre en court-circuit à nouveau. Cela peut se produire, si le vieux TIP a été retiré à la hâte… détruisant le via du circuit imprimé. Après avoir soudé le nouveau transistor, assurez-vous que ses 3 pattes sont correctement reliées à leurs pistes. Utilisez la fonction "continuité" de votre multimètre pour le faire. En particulier, si la patte centrale n'est pas reliée à la diode 1N4004 (la piste se trouve sur l'endroit de la carte), le TIP102 fonctionnera "une fois" et restera bloqué durant la partie de jeu, s'autodétruisant.

Rappelez-vous aussi de vérifier la résistance de la bobine, après avoir remplacé les transistors de commande. Si la bobine chauffe, cela peut bruler l'isolation en Enamel qui recouvre ses spires. Cela fait baisser la résistance de la bobine car les spires adjacentes entre en court-circuit. Si la résistance descend bien en dessous de 3 Ohms, la bobine est en court-circuit et fera griller ses transistors de commande très rapidement.

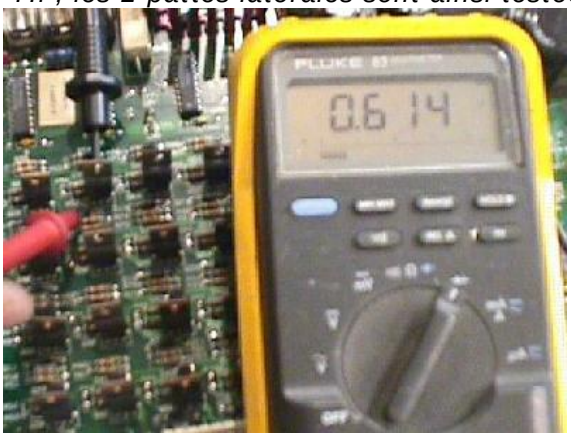
<u>Une bobine ne fonctionne pas. Quelle en est la cause</u>? Les transistors de commande peuvent aussi devenir "ouverts". Cela signifie que toute l'électronique en amont du transistor peut être OK, mais la bobine ne pourra pas s'enclencher. Si la phase se trouve à la bobine, c'est quelque chose qu'il faut envisager (mais consultez d'abord l'instruction de test ci-dessous, pour vous assurer que la bobine soit en bon état).

Chercher la phase, en 1er sur la bobine. Pour cela utiliser votre multimètre réglé sur VDC, une électrode sur une patte de la bobine et l'autre sur la masse (le rail métallique latéral du flipper est une excellente masse). Vous devriez trouver entre 20 et 75 VDC. Passez la 1ère électrode sur l'autre patte de la bobine et vous devriez trouver la même tension. S'il n'y a pas de courant sur l'une ou l'autre des pattes, vérifiez le fusible associé. Rappelez-vous que la phase est montée en série, de bobine en bobine. Il est possible que la chaine soit interrompue en amont… (Il est facile de tracer le fil manuellement de bobine à bobine). Si la tension n'est lue que sur une patte, alors la bobine est défectueuse (généralement parce qu'une

spire est cassée). Souvent il s'agit du fil relié à la patte soudée. Parfois le fil cassé peut être déroulé, décapé et ressoudé sur la patte de la bobine. Notez qu'une bobine intermittente peut avoir une spire cassée, faisant que parfois elle fonctionne, et parfois elle ne fonctionne pas.

L'instruction de contrôle des transistors est-elle fiable à 100%? Pour faire court, non! Mais cela fonctionne dans 98% des cas, et c'est un bon point de départ. Il est vrai que vous pouvez tester un transistor comme "bon" alors qu'il est défectueux. Les vérifications au multimètre se font hors tension. En tension cela n'est pas possible.

Test d'un transistor sur la CD. Remarque, le multimètre est réglé sur "lecture de diode", une électrode étant reliée à la languette métallique du transistor TIP, les 2 pattes latérales sont ainsi testées.



Instruction de test des Transistors au multimètre: Si vous avez déposé la CD pour une raison donnée (par exemple pour réparer les broches brulées du connecteur GI), profitez-en pour tester tous les transistors. Cela ne prend que quelques instants et vous fera à la fin gager du temps. Pour tester un transistor, vous aurez besoin d'un multimètre réglé sur lecture de diode. Remarque: Cette méthode n'est pas fiable à 100%... Un transistor peut être testé comme OK et être défectueux (c'est rare, mais ça arrive).

Test des transistors placés sur la CP WPC:

- **TIP36c**: Placez l'électrode rouge de votre multimètre sur la languette métallique du transistor. Placez l'électrode noire sur chacune des pattes latérales (une à la fois). Vous devriez obtenir une lecture comprise entre 0,4 et 0,6 Volts. Placez l'électrode noire sur la patte centrale (collecteur) et l'électrode rouge sur la languette métallique et vous devriez obtenir un résultat égal à zéro. Placez l'électrode noire sur la patte en haut à gauche (base). L'électrode rouge sur la patte centrale devrait afficher 0,4 à 0,6 Volts. L'électrode rouge sur la patte de droite en bas devrait afficher 0,2 Volts. Toute autre valeur indiquera que le transistor est défectueux et devra être changé.
- **TIP102**: Placez l'électrode noire du multimètre sur la languette métallique du transistor. Placez l'électrode rouge sur chacune des 2 pattes latérales (une par une) du transistor. Vous devriez obtenir une lecture de 0,4 à 0,6 Volts. Placez l'électrode rouge sur la patte centrale (collecteur) et vous devriez obtenir une lecture égale à

zéro. Toute autre valeur indiquera que le transistor est défectueux et doit être changé.

- **TIP107**: Placez l'électrode rouge sur la patte centrale ou sur la languette métallique. Placez l'électrode noire sur les 2 pattes latérales (une à la fois). Vous devriez obtenir une lecture de 0,4 à 0,6 Volts. Placez l'électrode noire sur la patte centrale (collecteur) et l'électrode rouge sur la languette métallique… Vous devriez obtenir un résultat égal à zéro. Toute autre valeur indiquera que le transistor est défectueux et qu'il faudra le changer.
- **2N5401, MPSD52, 2N4403** (précommandes): Placez l'électrode noire sur la patte central (ce type de transistor n'a pas de languette métallique). Placez l'électrode rouge sur chacune des pattes latérales (un à la fois). Vous deviez obtenir une lecture de 0,4 à 0,6 Volts. Toute autre valeur indiquera que le transistor est défectueux et devra être remplacé.

Tester des Transistors non montés: Seuls les TIP36c donneront des circuits légèrement différents hors circuit. Les autres transistors donneront les mêmes résultats que ci-dessus. Tous les transistors doivent reposer sur votre plan de travail face en l'air (le côté marqué) et la languette métallique loin de vous. L'orientation est "BCE" (base, collecteur & émetteur), de gauche à droite pour les transistors TIP. L'orientation des petits transistors est "EBC" (émetteur, base & collecteur) lorsque la partie bombée est orientée vers le haut.

- **TIP36c**: Placez l'électrode noire sur la patte de gauche (base). Placez l'électrode rouge sur chacune des 2 autres pattes (centrale et droite). Vous devriez obtenir une lecture de 0,4 à 0,6 Volts. Placez les électrodes, une sur la languette métallique et l'autre sur la patte centrale (collecteur) et vous devriez avoir un résultat égal à zéro. Toute autre valeur et le transistor sera défectueux.

La plupart du temps, les transistors entrent en court-circuit lorsqu'ils sont défectueux. Le résultat de lecture est de zéro, ou proche de 0, au lieu de 0,4 à 0,6 Volts.

Approche systématique pour tester Bobines & Transistors: (retour: test

Si une bobine ne fonctionne pas, l'approche suivant est celle qu'il est bon d'observer. Cela commence par le plus simple des tests: utiliser l'autodiagnostic embarqué. Ensuite vous testerez les bobines et enfin la CD. Cela rend le diagnostic plus court et vous donne une approche systématique pour trouver les problèmes.

> *Appuyer sur le bouton "Start" sur l'avant de la porte, lors du test des Bobines, vous donne d'importantes informations. Pour cette exemple (le plongeur automatique), on voir la couleur des fils, les connecteurs et broches utilisés, le calibre et l'emplacement du fusible et le n° de transistor qui commande cette bobine. Remarque: Q72 est un TIP36, avec Q60 (un TIP102) comme précommande et Q56 (un MPSD52) en tant que précommande du TIP102.*

Tester les Transistors/Bobines, CD installée à l'aide de l'autodiagnostic: Si le jeu peut être mis sous tension, l'autodiagnostic embarqué peut être utilisé pour vérifier la plupart des composants.

- Appuyez sur le bouton "lancement des tests" à l'intérieur de la porte.
- Sélectionnez "Menu principal – Tests".
- Sélectionnez "Menu des tests – Test des bobines".
- Utilisez les boutons "+" et "-" afin de vous déplacez dans le test d'une bobine à l'autre. Chaque bobine doit se déclencher (Remarque: le contact encastré de la porte doit être maintenu appuyé, sur les modèles à partir de 1993. Sinon, les bobines 50 Volts seront désactivées et ne pourront pas s'enclencher. Assurez-vous que la partie "REPEAT" du test est utilisée. Vous pourrez le changer via le bouton "commencer un test").
- Appuyer sur le bouton "aide". Le bouton "Start", lors de l'exécution du test des bobines, donne plus d'information: comme les couleurs de fils, le connecteur et broches de la CD, les numéros de transistor de commande et de précommande.

Bobine ne fonctionnant pas durant l'autodiagnostic: Si une bobine ne fonctionne pas Durant le test, voici ce qu'il faut vérifier. Mettez le jeu hors tension avant de procéder.

- Vérifiez tous les fusibles sur la CD. Une bobine qui ne fonctionne pas peut être réparée très simplement, parfois.
- Trouvez la bobine en question sous le plateau. Assurez-vous qu'aucun fil ne se soit détaché des pattes de la bobine (c'est un problème très fréquent).
- Si ce qui précède est OK, assurez-vous que les spires de la bobine ne se soient pas séparées d'une des pattes soudées. Si l'une d'entre elles s'est cassée, .elle peut être ressoudée. Abrasez l'isolation en Enamel, avant de ressouder le fil. Sinon, il n'y aura pas de conductivité.
- Assurez-vous que la phase parvienne sur la bobine. A l'aide d'un multimètre, vous devriez trouver entre 20 et 75 VDC sur chaque patte de la bobine. S'il n'y a de la tension que sur une patte, l'enroulement de la bobine est cassé et il vous faudra remplacer la bobine.
- Vérifiez la diode de la bobine (Pour tous les flippers, ce devrait être l'étape suivante). Les diodes des bobines de tous les jeux (à l'exception des WPC) sont reliées directement à la bobine, le côté repéré étant relié au fil de phase. Sur les WPC, Williams a placé ces diodes sur la CA/CD pour toutes les bobines à l'exception des bobines des batteurs. Cela augmentait la fiabilité, car les diodes

n'étaient pas sujettes, aux vibrations et à la chaleur, émises par les bobines. Cela évitait à l'exploitant de devoir déterminer quel fil devait être connecté au côté repéré de la diode, lorsqu'il devait remplacer une bobine. Sur WPC, les diodes sont sur la CD, juste à côté du transistor qui commande la bobine en question.

Tester les TIP102 à la volée: Il existe une méthode facile pour tester les TIP102 (seulement). Celle-ci ne prend que 20 secondes pour l'ensemble des TIP102:

- Assurez-vous que le jeu soit hors tension.
- Réglez votre multimètre sur résistance (Ohms).
- Placez une électrode sur la barrette de masse du fronton.
- Mettez l'autre électrode sur la languette métallique des TIP102.
- Si zéro Ohm est affiché, le transistor est KO (court-circuit).

Contact intégré de la porte: Au beau milieu de la production du "Twilight Zone" en 1993, Williams ajouta un contact encastré sur la porte. Celui-ci coupe la tension de toutes les bobines lorsque la porte est ouverte (pour des raisons de sécurité). A partir de 1993, tous les WPC sont équipés de cet interrupteur et vous devrez vous assurer que la porte soit fermée pour tester les bobines.

Lorsque le contact de la porte est HS: Oui, ça arrive. Le contact intégré de la porte peut être défectueux, ou peut ne pas être suffisamment enclenché lorsque la porte est fermée. Cela empêche la tension de parvenir aux bobines. Si aucune bobine ne fonctionne et que les fusibles soient OK, vérifiez que cet interrupteur n'a pas de problème. Un indice sera que la LED des bobines ne clignotera pas sur la CD, si cet interrupteur n'est pas fermé. Cet interrupteur ouvre le circuit d'alimentation entre le transformateur et les bobines, avant que la tension ne parvienne aux fusibles de la CD.

Vérification de la tension aux Bobines: La plupart des flippers (WPC compris) ont de la tension sur toutes les bobines en même temps. Pour activer une bobine, le circuit est fermé à la masse, brièvement, par le transistor de commande. Comme seule la masse est commutée (et non la phase), les transistors de commande sont moins sollicités. En gardant cela à l'esprit, si nous connectons une bobine à la masse, elle devrait s'enclencher (en présumant que le jeu soit sous tension).

- Mettez le jeu sous tension et laissez-le en "mode démo".
- Soulevez le plateau.
- Réglez votre multimètre sur VDC (100 Volts).
- Reliez l'électrode noire sur le rail de caisse latéral.
- Mettez l'électrode rouge en contact avec une des pattes de la bobine à tester.
- Vous devriez obtenir une lecture entre 20 et 80 VDC. Déplacez l'électrode rouge à l'autre patte et vous devriez trouver la même tension. Sur les bobines des batteurs, vérifiez les 2 pattes latérales seulement. Si vous n'avez pas de résultat, c'est qu'aucune tension ne parvient à la bobine. Sur une bobine à 2 pattes, s'il n'y a de la tension que d'un côté, c'est que le fil de la spire est cassé. A partir de 1993, assurez-vous que la porte soit bien fermée.
- Si vous n'avez aucune tension sur la bobine, il y a probablement un film de cassé quelque part. Suivez le fil de phase.

Absence de tension à la bobine (fusibles OK & pas de fil cassé): Nous avons rencontré un problème dernièrement sur un "Safe Cracker" (WPC-95) sur lequel aucune bobine basse tension (20 Volts) ne fonctionnait. C'était très frustrant. Le fusible était OK, la tension parvenait à la CD, mais il n'y avait aucune sortie de la CD, ni vers les bobines.

Nous avons fini par découvrir que le condensateur qui filtre le VDCI après le pont redresseur sur la CD avait un plot de soudure fissure. Cela empêchait la tension d'aller plus loin que le pont redresseur (nous aurions dû deviner, la LED +20 Volts sur la CD n'était pas allumée!). Pour réparer cela, nous avons soudé un cavalier filaire entre le pont et le condensateur, tel que décrit dans le chapitre consacré aux Ponts Redresseur et Diodes.

Vérification des Bobines: Ce test montrera si la bobine fonctionne:

- Le jeu est sous tension et en "mode démo", le plateau est relevé. A partir de 1993, la porte/monnayeur doit être maintenue fermée.
- Reliez un cavalier filaire au rail métallique et latéral de la caisse.
- Mettez brièvement en contact, l'autre extrémité du cavalier filaire à la patte de masse de la bobine concernée; Ce sera la patte avec un seul fil (généralement marron). Sur les bobines de batteurs, il s'agit de la patte centrale (le fil de phase sur la plupart des bobines est généralement le fil épais, rouge ou violet). Ceci est valable tans sur les WPC Fliptronic et non-Fliptronic.
- La bobine devrait s'enclencher (si le cavalier filaire est accidentellement mis en contact avec la phase de la bobine, le jeu redémarrera et/ou un fusible grillera, car la bobine haute tension est directement croisée avec la masse).
- Si la bobine ne s'enclenche pas, soit la bobine est défectueuse, soit le fusible de la bobine est grille et il n'y a pas de tension sur la bobine.

Vérification du transistor TIP102 et du câblage de la bobine: Si la bobine s'enclenche, dans le test ci-dessus, alors le problème peut provenir du transistor. Les TIP102 peut être de la façon suivante. Attention: Ne faites ce qui suit que pour les TIP102. Vous occasionnerez des dommages si vous le mettez en œuvre sur d'autres transistors (comme le TIP107 ou le TIP36).

- Le jeu est sous tension et vous appuyer une fois sur le bouton de l'autodiagnostic. Sur les modèles ç partir de 1993, la porte doit être fermée.
- Retirez la glace du fronton.
- Trouvez le transistor qui commande la bobine en question (référez-vous au manuel).
- Reliez un cavalier filaire sur la barrette de masse en bas du fronton.
- Mettez brièvement en contact l'autre extrémité du cavalier avec la languette métallique de n'importe lequel des TIP102 (ça ne marche que sur ceux-là).
- La bobine devrait s'enclencher.
- Si la bobine ne se déclenche pas, alors que la bobine se déclenchait dans le test précédent, il y a probablement un problème de câblage. Un fil cassé ou le mauvais branchement d'un connecteur, est ce qui arrive le plus souvent. Il est également possible que le transistor soit défectueux. Aussi prenez votre multimètre et testez le

transistor sur la carte (consultez "la vérification des transistors pour plus de détails).

Les tests ci-dessus fonctionnent, mais la Bobine toujours pas: Si tous les tests ci-dessus ont fonctionné, il y a probablement un souci sur la CD. Tout a été testé entre le TIP102 et la bobine. Ça ne laisse que le TIP102, son transistor de précommande et la puce logique qui commande les transistors. Ça peut être un, ou plusieurs, de ces composants qui génère le problème.

Installation d'un nouveau Transistor: Si vous avez déterminé que le transistor de la Bobine est défectueux, il vaut mieux se rappeler quelques trucs. La plupart des TIP102 ont aussi un transistor de précommande (2N5401 jusqu'aux WPC-S ou MPSD52 pour les WPC-95). 2N5401 et MPSD52 sont basiquement identiques (même usage). Ils se croisent sur le NTE288.

Si le TIP102 d'une bobine est change, il est préférable de changer également le transistor de précommande correspondant. Il sera positionné près du TIP102. Jetez un œil sur les schémas ou "l'aide" du test des bobines afin d'identifier le bon transistor de précommande.

Les bobines plus puissantes utilisent de plus gros transistors… des TIP36c. Ces transistors ont 2 transistors de précommande: un TIP102 et un 2N5401 (ou MPSD52). Là encore, si le TIP36c est défectueux, il est préférable de changer les transistors de précommande correspondants.

Le remplacement des transistors de précommande est optionnel –s'ils sont testés OK). Vérifiez les précommandes au lieu de directement les remplacer, mais si le transistor de commande est défectueux, les précommandes auront été en surcharge. Mieux vaut envisager leur remplacement.

Ne pas oublier la puce TTL 74LS374: Si une bobine est restée collée longtemps (sans faire sauter le fusible de la bobine… le fusible était-il sur-calibré?), la puce de commande est peut-être elle aussi morte… Si après avoir remplacé le TIP de commande, ainsi que le petit transistor de précommande, la bobine est toujours collée, il est alors temps de changer la puce TTL 74LS374. Il s'agira de la puce U2, U3, U4 ou U5 jusqu'aux WPC-S ou la puce U4, U5, U6 ou U7 sur les CD WPC-95.

Les Diodes de Bobine WPC: Sur l'ensemble des Flippers Electroniques, chaque bobine commandée doit être dotée d'une diode. Celle-ci est très importante… lorsque la bobine s'enclenche, elle produit un champ magnétique. Comme le champ magnétique s'effondre (lorsque la tension est coupée de la bobine), une surtension d'au moins deux fois la tension initiale fait un pic en retour via la bobine. La diode de la bobine empêche cette surcharge de remonter vers la CD et d'endommager des composants.

Si la diode de bobine est absente ou défectueuse, cela peut provoquer plusieurs problèmes. Si la diode est en court-circuit, le fusible grillera. Si la diode est "ouverte" ou absente, une jouabilité bizarre en résultera (car la CD essayera d'absorber le pic en retour provoqué par l'effondrement du champ magnétique de la bobine). Au pire, la diode "ouverte" ou absente fera griller un transistor ou d'autres composants.

Sur les modèles non-WPC, parfois une patte de la diode peut se rompre à cause des vibrations engendrées par la bobine. De même, lorsqu'un exploitant remplace une bobine, il peut replacer les fils incorrectement (Le fil de phase doit toujours être relié sur la patte de la bobine avec le côté repéré de la diode). Pour éviter cela, Williams a déplacé les diodes des bobines sur la CD. Cela isole les diodes es vibrations et élimine la possibilité d'inverser les fils sur les bobines. Cela fut fait pour l'ensemble des bobines, à l'exception des bobines de batteurs.

Diode sur une bobine de de batteur Fliptronic. Le fil rouge (en bas), est le fil de phase. Le fil jaune (au centre) fait passer la tension d'enclenchement du batteur et, le fil orange (en haut) fait passer la tension du "maintien".

<u>Couleurs des fils</u>: D'un jeu à l'autre, Williams utilise régulièrement le même jeu de couleurs de fils (malheureusement, ce n'est pas systématique, comme on peut le voir sur la photo ci-dessus). Sur la photo ci-dessous, les pattes de la bobine de batteur sont étiquetées "patte 1" à "patte3". Voici les déclinaisons des couleurs de fils sur la plupart des jeux:

<u>Patte 1</u> (patte latérale, diode côté repéré, 2 fils, 50 volts):

- Batteur en bas à gauche: Gris/Jaune.
- Batteur en bas à droite: Bleu/Jaune.
- Batteur en haut à gauche: Gris/Jaune.
- Batteur en haut à droite: Bleu/Jaune.

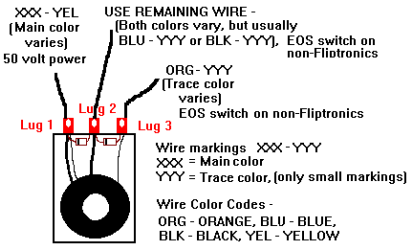
<u>Patte 3</u> (patte latérale, diode côté non-repéré, un fil):

- Batteur en bas à gauche: Orange/Bleu.
- Batteur en bas à droite: Orange/Vert.
- Batteur en haut à gauche: Orange/Gris.
- Batteur en haut à droite: Orange/Pourpre.

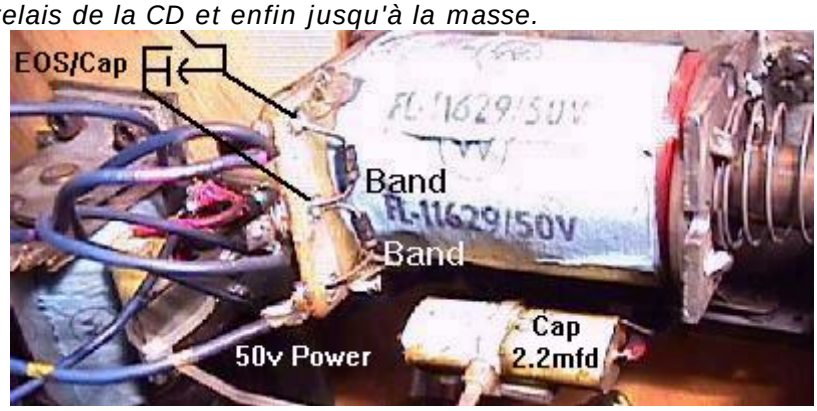
<u>Patte 2</u> (patte centrale):

- Batteur en bas à gauche: Bleu/Gris.
- Batteur en bas à droite: Bleu/Pourpre
- Batteur en haut à gauche: Noir/Bleu.
- Batteur en haut à droite: Noir/Jaune.

Câblage de bobine de batteur. Les couleurs de fils spécifiées ci-dessous, sont celles communément utilisées (ce n'est pas garanti à 100%).



Les diodes de bobine sur batteur non-Fliptronic. Remarquez le fil isolé au centre et les fils entièrement bleus, sur la patte du haut, qui sont reliés au contact de fin de course (EOS) et le condensateur anti-étincelage de 2,2 mfd, 250 Volts (EOS et condensateur sont câblés en parallèle). Le fil Bleu/Jaune (en bas, ou Gris/Jaune) est le fil de phase. Le fil Bleu/Violet (en haut) se poursuit jusqu'à l'interrupteur de caisse, le relais de la CD et enfin jusqu'à la masse.



Même sur les WPC, la diode de bobine peut "lâcher". Elle peut être testée. Elle est assemblée sur la CD, près du transistor de commande correspondant (consultez les schémas; Il s'agit de la diode qui est reliée à l'une des pattes du transistor de commande).

Prenez votre multimètre réglé sur lecture de diode, et tester la diode bobine assemblée sur la CD. Placez l'électrode noire sur le côté repéré de la diode et l'électrode rouge sur le côté non-repéré. Vous devriez obtenir un résultat compris entre 0,4 et 0,6 Volts. Inversez les électrodes (le rouge sur le côté repéré) et vous devriez trouver un résultat égal à zéro. S'il n'y a pas de résultat, coupez une patte de la diode de la CD et commencez le test. Si vous n'obtenez toujours pas de résultat, remplacez la diode 1N4004 pour une nouvelle.

Tester la résistance des bobines au multimètre: Après avoir remplacé le transistor de commande, mesurez toujours la résistance de la bobine associée. C'est important! Si la bobine a chauffé (parce que son transistor de commande était en court-circuit), cela peut brûler l'isolant à base de peinture Enamel, placé sur les spires. Cela fait chuter la résistance globale de la bobine, car les spires adjacentes seront en court-circuit les unes avec les autres. Si la résistance tombe bien en dessous de 3 Ohms, la bobine est considérée en court-circuit et, cela grillera ses transistors de commande très rapidement.

Pour tester la résistance des bobines, mieux vaut retirer un fil d'une des pattes (n'importe lequel). Réglez ensuite votre multimètre sur le plus petit calibre de résistance et placez ses électrodes sur les pattes de la bobine. La plupart des bobines devrait être entre 5 et 15 Ohms. Mais cela peut monter jusqu'à 150 Ohms et descendre jusqu'à 3 Ohms. Si la bobine descend bien en dessous de 3 Ohms, elle doit être remplacé par un bobine du même modèle.

Installer une nouvelle bobine: Beaucoup de remplacement de bobines se font avec une diode soudée entre leurs pattes. Sur WPC, toutes les bobines, excepté les bobines de batteurs, ont une diode assemblée sur la CD. Pour toutes les bobines (à l'exception de celles des batteurs), coupez les diodes avant d'installer la bobine. Ensuite, soudez les fils sur les pattes de la bobine (le sens importe peu). Il est aussi possible de laisser la diode en place, mais dans ce cas, il faudra relier les fils correctement. Le fil vert (masse) doit partir de la patte côté non repéré de la diode. Le fil de phase est soudé sur la patte côté repéré de la diode. Si les fils sont inversés, cela tout de suite griller la diode. Bien que la diode placée sur la CD soit toujours présente en tant que protection, des dommages peuvent être produit sur le transistor de commande.

Liste de vérifications pour bobine ne fonctionnant pas: Si une bobine ne fonctionne pas, voici la liste des points à vérifier:

Avant de commencer, la bobine est-elle collée? (Indice: y a-t-il de la chaleur, de la fumée et une mauvaise odeur?). Si oui, le transistor de commande de la bobine doit sûrement avoir sauté. Placez le jeu hors tension et vérifiez les transistors de commande. Remplacez si nécessaire. Consultez l'instruction de vérification des transistors, pour plus de détails.

Si la bobine ne fonctionne pas, voici la liste des choses à vérifier:

- Le fil de phase s'est-il des-solarisé des pattes de la bobine?
- La bobine est-elle endommagée? L'enroulement s'est-il séparé de la patte soudée?
- Y-a-t-il de la tension sur la bobine? Consultez le chapitre Vérification des bobines, pour plus de détails.
- S'il n'y a pas de tension à la bobine, vérifiez les fusibles. Utilisez l'autodiagnostic et le bouton "aide" afin de déterminer quel fusible pilote les bobines. Consultez le chapitre Autodiagnostic, pour plus de détails.
- Vérifiez les autres bobines qui partagent un des fils de même couleur. Sont-elles fonctionnelles? Sinon, mettez en doute le fusible qui pilote ces bobines.
- La phase aux bobines est souvent montée en série. Si le fil de phase de cette bobine s'est cassé sur une bobine en amont, la phase peut ne pas arriver à la bobine concernée.
- A l'aide de votre multimètre, réglé sur "continuité", assurez-vous que la bobine soit reliée au bon connecteur (broches) sur la CD. Cette information peut être trouvée via le test des bobines dans l'autodiagnostic.
- Vérifiez le transistor de commande. Généralement celui-ci sera en court-circuit, lorsqu'il lâchera, mais pas toujours.
- Replacez les "nappes (câbles plats) de la CD et de la CM. Nous avons déjà rencontré des cas pour lesquels une bobine ne fonctionnait pas parce que les broches plaquées or d'une nappe étaient sales.

Retour TM

3d Réinitialiser le Flipper (Ponts redresseurs et Diodes)

(Retour: Tester le VDC; Absence de tension à la bobine; Batteurs mous; Eclairage matriciel erratique; Contact matriciel; 12 Volts des contacts optiques)

Définition d'une réinitialisation: Les redémarrages des jeux sont probablement le plus gros problème de 1990 à 1995 sur les WPC jusqu'aux WPC-S (et dans une moindre mesure aux WPC-95). Le Flipper semble s'éteindre, puis se remet sous tension (comme si le jeu avait été éteint et rallumé rapidement). Typiquement, cela se produit en cours de partie, lorsque les batteurs sont utilisés. Si le +5 VDC (qui alimente l'ensemble des circuits logiques) baisse momentanément en dessous de 4,7 Volts (à cause d'un tirage trop important lorsque les batteurs 50 Volts sont utilisés), la puce de surveillance sur la CM fait redémarrer le processeur, arrêtant momentanément le jeu. La haute tension tirée par les batteurs impacte les composants alimentés en 5 Volts dans le système. Si les composants en 5 Volts commencent à planter, le +5 Volts s'effondre et le circuit de sécurité redémarre le jeu. Lorsque le jeu s'éteint, les composants sous contrainte sont libérés… Alors la tension revient à + 5 Volts et le jeu redémarre. Ce processus de réinitialisation peut se produire n'importe quand, mais cela se produit généralement durant une partie (et lorsque les choses ne vont vraiment pas, parfois, le jeu ne redémarre pas car étant entré dans une spirale On/OFF).

Pourquoi les réinitialisations sont-elles fréquentes sur WPC & WPC-S? Nous nous sommes interrogés de nombreuses fois… "Pourquoi avons-nous des problèmes de redémarrage sur notre Williams System11?" Lorsque les WPC furent conçus, ils décidèrent de placer un système de surveillance de la tension, qui n'avait pas encore industrialisé dans les versions précédentes. Ce transistor à 3 pattes MC34064 est placé sur la CM en U10 (avec la broche 1= sortie de réinitialisation de la tension, broche 2 = alimentation de la tension, broche 3 = masse et pouvant être remplacé par un Dallas DS1811-10 avec une réinitialisation à 4,35 Volts, mais ce n'est pas recommandé). Williams a mis en œuvre ceci, pour gérer localement la tension de la CM. Ce nouveau composant intégré sur WPC (Puce ASIC, remplaçant les 6 puces PIA sur system11), nécessite une source de 5 Volts fiable. Ils avaient peur que sans un 5 Volts stable des bugs sporadiques puissent se produire, entrainant le plantage du jeu et des bobines bloquées/collées. Bien entendu l'inconvénient est que comme les WPC vieillissaient, les problèmes de redémarrage devinrent de plus en plus fréquents.

Avant de commencer, faites les vérifications de base:

La tension du secteur est-elle OK? Important: Avant de commencer à creuser et d'essayer de diagnostiquer les ponts redresseurs, réglez votre multimètre sur VAC et testez la prise murale. Assurez-vous qu'il y ait 230/240 Volts. Si la tension est trop faible, cela peut faire redémarrer le jeu. Certains modèles comme le "Twilight Zone", redémarreront souvent si la prise murale est sous les 117 Volts (US).

Ce type de problème arrive souvent en été, lorsque la consommation électrique domestique est à son pic ou si le jeu est branché sur le même circuit qu'un autre appareil puissant (climatiseur, réfrigérateur, etc.). Les Flippers WPC consomment un maximum de 8 Amps. La plupart des circuits

domestiques sont de 15 Amps, aussi 2 flippers sur le même circuit seront le maximum. De même, ne branchez pas votre WPC sur le même circuit qu'un appareil puissant (comme un déshumidificateur, une pompe de relevage, un climatiseur, un réfrigérateur, etc.). Si le problème persiste, le jeu peut être re-paramétré en faible tension, ou le CD peut être modifiée pour augmenter le +5 Volts en 5,1 Volts (ceci est décrit à la fin de ce chapitre, et il s'agit vraiment d'une modification de dernier recours).

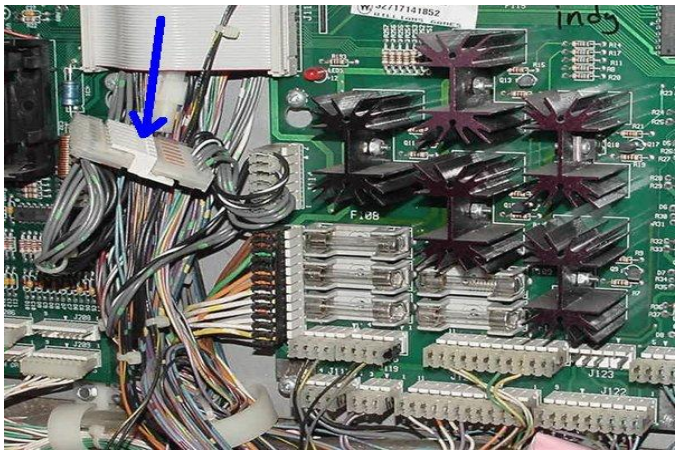
Vérifier les tensions de la CD: Par la suite, assurez-vous que les tensions sur la CD soient correctes. Bien sûr, nous présumerons que la tension de la prise murale est OK (si jamais le secteur est faible, toute tension non redressée sera certainement faible et souvent les tensions redressées sont faibles également. Voici les points à vérifier (TP signifie points de tests, placés physiquement sur la CD). Vérifiez ces tensions le jeu sous tension et en "mode démo". Souvenez-vous que plus d'informations sur les tensions sont disponibles dans la 1ère partie de ce document:

- +5 VDC: TP2 (TP101 sur WPC95). Il devrait se situer entre 4,92 et 5,1 VDC. Si elle est en dessous de 4,92 Volts, le jeu risqué de redémarrer très souvent, car c'est cette tension que la puce de surveillance examine. Souvent, le problème provient du pont redresseur BR2 (diodes D7->D10 sur WPC95) et du condensateur de filtrage C5 (C9 sur WPC95). Parfois, cela peut également provenir du régulateur de tension du +5 Volts (Q1 LM323K ou LM317 sur WPC95), qui tombe en panne. Ou, il est très fréquent que le connecteur d'entrée (J101 ou J129 sur WPC95) ou le connecteur de sortie de +5 Volts de la CM (J114 ou J101 sur WPC95) sur la CD. A ce point précis, ne débranchez pas ou ne réparez pas les connecteurs. C'est très important: si vous le faites, rendra la détection de ce problème presque impossible.
- Vérifiez le +5 Volts sur la CM. Oui, vous avez testé cette tension sur le TP de la CD... Mais, il y a 2 connecteurs (et parfois 3 ou 4) qui relient la CD à la CM. Si ceux-ci ont des problèmes, le +5 Volts sera plus bas sur la CM que sur la CD. Le meilleur endroit pour tester le +5 Volt sur la CM, est sur la broche 32 de l'EPROM de jeu (la dernière broche). Si le +5 Volts de la CM est ne serait-ce qu'un peut plus bas que le +5 Volts sur le TP de la CD, cela signifie que les connecteurs entre ces 2 cartes doivent être rebrochés avec des Trifurcons neuves. C'est très fréquent, et le re-brochage de ces 2 connecteurs permet de réparer un tas de problème de redémarrage (sans avoir à changer aucun composant de la CD).
- Jeux avec connecteur Z: Cela ne comprend que "Twilight Zone", "Indiana Jones", "Demolition Man" et "Star Trek Next Generation" (STNG). Le connecteur "Z" permet aux +5 Volts d'être re-routé vers la carte de commande auxiliaire A-16100, que seuls les jeux cites utilisent. Ce n'est qu'un lien supplémentaire dans la chaine... qui peut aussi être problématique. En cas de réinitialisation, le connecteur "Z" modifie la lecture du +5 Volts sur la CM... ce connecteur devra soit être éliminé, soit rebroché. Il était utilisé pour permettre un point d'entrée aux +5 Volts sur la carte auxiliaire de commande (8 commandes supplémentaires). Aussi la suppression de ce connecteur (en soudant les fils directement, ensembles, et en

isolant avec de la gaine thermo rétractable) ne cause aucun problème et est probablement ce qu'il y a de mieux à faire.

- Rebranchez le connecteur J101 sur la droite de la CD. Remettez sous tension et testez de nouveau le +5 Volts sur le TP de la CD. Si la tension a augmenté, alors le connecteur d'entrée J101 est défectueux. Rebrochez celui-ci avec des Trifurcons neuves. Si vous aviez un IDC comme connecteur d'origine, il vous faudra également changer le corps de connecteur.
- Revérifiez la tension sur la CM, sur la broche 32 de la ROM de jeu. Puis replacez le connecteur J114 de la CD (J101 sur WPC95) en bas à gauche. Revérifiez le +5 Volts sur la broche 32 de la ROM de Jeu (CM). Si la tension a augmenté, le connecteur J114 doit être remplacé. Recommencez cette instruction pour le connecteur J210 de la CM, puis enfin avec le connecteur "Z" (si le jeu en possède un). Là encore, si la tension est modifiée après avoir rebranché un connecteur, ce dernier doit être rebroché avec de nouvelles broches Trifurcon (et brossez les broches du connecteur mâle ou remplacez-les également).
- Si les +5 Volts de la CM et de la CD sont très proches l'un de l'autre, et que la tension soit de 4,92 VDC ou supérieur, essayez ce qui suit. Retirez les connecteurs +5/+12 VDC: J114 sur la CD (alimentation de la CM), J116 (caisse), J117 (fronton), J118 (plateau) et mesurez le +5 Volts en TP2 sur la CD (sur WPC95, ce sera les connecteurs J101, J139, J138, J140/J141). Si vous êtes toujours en dessous de 4,92 Volts, BR2, C5, C4 et le régulateur LM323K sont très certainement les responsables. Si le +5 Volts remonte avec la dépose de ces 4 connecteurs, une des autres cartes draine et fait chuter la tension. Replacez les connecteurs, un par un, afin d'essayer de trouver le responsable.
- +18 VDC (Eclairage commandé): TP8 (TP102 sur WPC95). Il s'agit de tension non redressée, aussi peut-il varier de 16 à 20 Volts. S'il est faible, vérifiez le pont BR1 et les condensateurs C6/C7 (les diodes D11->D14 et les condensateurs C11/C12 sur WPC95).
- +12 VDC régulé: TP3 (TP100 sur WPC95). Il devrait être entre 11 et 13 VDC. Cette tension est obtenue à partie du +18 volts de l'Eclairage commandé (ci-dessus), et passe via un régulateur de 12 Volts (7812), quelques diodes 1N4004 et une puce LM339. Si le +18 Volts est correcte en TP8 (TP102 sur WPC95), mais que cette tension soit faible, cela provient généralement du régulateur de tension 7812 en Q2.

Connecteur "Z" sur "Indiana Jones". Ce connecteur dirige l'alimentation vers la carte de commande auxiliaire. Mais il peut également provoquer des problèmes de réinitialisation, car cela fait un connecteur de plus sur la chaine d'alimentation du +5 Volts.



Si une des tensions ci-dessus est faible, une réinitialisation peut se produire. Mais celle qui importe le plus est le +5 Volts. Là encore, elle doit être d'au moins 4,92 Volts pour que cela ne se produise pas. Toutefois souvenez-vous que même si les tensions citées ci-dessus sont OK, cela ne signifiera pas que le jeu ne se réinitialisera pas… Car, ces tensions sont mesurées en "mode démo" et non en pleine charge.

A présent, il est temps de vérifier d'autres tensions, mais cette fois en pleine charge. C'est un peu plus difficile à faire, mais voici comment faire. Utilisez un multimètre à calibrage non-automatique ou un oscilloscope.

- Vérifiez TP2 (+5 VDC) sur la CA. Essayez le jeu et poussez-le à réinitialisation… observez si le +5 Volts s'effondre pendant le redémarrage. Il ne devrait pas y avoir de variation sur le +5 Volts, même pendant le redémarrage.
- Vérifiez TP4 sur la CA/CD, qui représente le signal du "croisement zéro". Là encore, il devrait être stable, sans variation pendant le redémarrage.
- Sur la CM, vérifiez la broche 1 d'U10 (la broche de réinitialisation sur le MC34064). Cette broche peut tomber à un niveau très bas pendant la réinitialisation, imposant un redémarrage lorsque les boutons des batteurs sont enclenchés. U10 est la puce de surveillance et lorsque que sa broche 1 descend en dessous de 4,7 Volts, le MC34064 oblige le processeur à se réinitialiser et à redémarrer. Vous pouvez suivre à rebours la tension depuis le MC34064 et essayer de trouver quel est le composant qui génère le problème. Souvenez-vous que si, pendant l'instruction, un connecteur solutionne le problème, ce connecteur doit être remplacé (les broches mâles comme les broches femelles) afin de solutionner totalement la problématique.

Mais pourquoi la tension sur la broche 1 d'U10 s'effondre en dessous de 4,7 Volts? Il y a un tas de choses qui peuvent provoquer cela, comme nous allons le voir ci-dessous:

Vérification des connecteurs (J101/J129, J102/J128, J114/J101, CM J210 et le transformateur): Le 1er connecteur à vérifier est celui de l'arrivée d'alimentation, J101 (J129 sur WPC995) sur la CA. Il procure le VAC à partir du transformateur vers la CD, qui au final est transformé en: +5 VDC, +18VDC non-régulé et +12 VDC régulé (au travers des ponts redresseurs BR1 & BR2, quelques condensateurs de filtrage et quelques régulateurs de tension). Si ce connecteur est endommagé, de quelque

manière que ce soit, il peut faire chuter les tensions listées ci-dessus, et la ronde des redémarrages commencera. Essayer un simple redémarrage. Si il est éteint et qu'il se réinitialise au lancement, changer directement ce connecteur (broches Trifurcons de 4mm/0,156") et remplacez les broches mâles sur la CD (4mm/0,156").

Vérifiez aussi le connecteur de sortie de la CD vers la CM. Il s'agit du connecteur J114 sur WPC/WPC-S ou du connecteur J101 sur WPC-95.

Vérifiez le connecteur d'entrée sur la CM en J210. De même, s'il y a un connecteur "Z" sur J210, vérifiez-le également...

Maintenant, essayez de rebrancher les connecteurs sur le grand transformateur, au fond de la caisse. S'il y a quelque résistance que ce soit sur les prises du transformateur, cela peut réduire les tensions vers le reste du jeu. Cela ne prend que quelques instants, aussi mieux vaut regarder...

Une autre mauvaise connexion peut provenir de J102 (J128 sur WPC95) sur la CA, le 16 VAC. Bien qu'il y ait moins de chance que ce soir problématique, rebranchez-le et regardez si les redémarrages changent. Vérifiez également J112 (J127 sur WPC-95), car il achemine aussi la tension depuis le transformateur (9,8 VAC).

Si le problème des réinitialisations change après avoir rebranché un connecteur, vous avez effectué une réparation temporaire. Nous avons bien dit "temporaire", car il y a de très bonnes chances que ce problème réapparaisse. Les broches de connecteur doivent véritablement être remplacées pour une réparation durable. La seule façon d'y parvenir correctement est de remplacer (au minimum) les broches femelles (par des Trifurcons) et les broches mâles sur le circuit imprimé. Il est très fréquent pour ces connecteurs d'avoir de mauvaises broches ou des plots de soudure fissurés, particulièrement sur "Twilight Zone". A cause des vibrations et du vieillissement, ces connecteurs peuvent simplement ne plus fonctionner et avoir développés une résistance interne. Là encore, utilisez des broches de type Trifurcon (ce qui donnera un bien meilleur contact, comme une excellente résistance aux vibrations).

Débrancher l'afficheur matriciel: un DMD défectueux peut consommer plus de puissance et faire chuter les autres tensions du jeu, entrainant des réinitialisations. Afin de s'assurer que l'afficheur ne génère pas de réinitialisation, débranchez la prise d'alimentation de la cellule du DMD (Pas la "nappe"). Ensuite, mettez le jeu sous tension et jouez (en aveugle, sans affichage), et regardez si le jeu se réinitialise de nouveau. S'il n y a plus de redémarrage, le DMD et/ou la zone haute tension de la carte de commande du DMD, devra être remplacé.

Diodes de Bobine des Batteurs: Bien que ce ne soit pas un gros problème sur les WPC, si jamais les diodes de bobine de batteur (il y en a 2 par bobine) sont endommagées ou absentes, cela peut également réinitialiser le jeu. C'est bien plus fréquent sur la génération précédant les WPC, mais cela peut aussi arriver sur ces modèles et les diodes sont nécessaires. Si elles sont manquantes ou cassées, il peut y avoir de redémarrage sur WPC ou WPC-95. Veuillez consulter le chapitre réservé aux batteurs afin de voir comment sont installées les diodes. Cherchez les

diodes cassées ou fissurées et remplacez les par des 1N4004 en cas de doute.

En dehors des connecteurs, les plus gros contributeurs sont: Les ponts redresseurs (ou les diodes WPC-95), les condensateurs de filtrage, les plots de soudure fissurés et de mauvais connecteurs J101/J129.

Les ponts redresseurs ou les diodes (et leurs condensateurs de filtrage correspondant) convertissent le VAC en un VDC régulé. Ceci est très important, car toutes les cartes fonctionnent avec du VDC. Si une machine joue correctement, mais fait des redémarrages, alors souvent, un pont redresseur (ou des diodes), leurs condensateurs de filtrage dédiés et les connecteurs J101/J129 sont en surcharge et doivent être remplacés.

Jusqu'aux WPC-S, un pont redresseur BR2 défectueux, les condensateurs de filtrage C5/C4 associés et certaines des broches femelles du connecteur J101, sont probablement les composants les plus fragiles relatifs aux réinitialisations. En règle générale, si la tension du secteur est OK (230/240 Volts), ces 3 éléments sont ce que nous remplaçons en 1er lorsque nous sommes confrontés à des problèmes de réinitialisation. Nous remplaçons ces éléments en même temps (Pont BR2, condensateurs C4 & C5 et les broches femelles de J101). Là encore, il s'agit de notre 1ère ligne d'actions quand nous réparons ce genre de problèmes et, dans 95% des cas, cela fonctionne. Sur WPC-95, les réinitialisations sont moins courantes, mais nous remplaçons les diodes D7, D8, D9 & D10, comme les condensateurs de filtrage C1 & C9, et le connecteur J129.

Il est très courant, jusqu'aux WPC-S, de rencontrer des plots de soudure fissures sur les ponts redresseurs et les condensateurs de filtrage, qui eux aussi génèrent des redémarrages. Nous Tirons toujours un cavalier entre le pont BR2 et le condensateur de filtrage C5, lorsque nous les remplaçons (sur l'envers de la carte, de la borne "+" en haut à droite de BR2 à la borne "+" en haut de C5 ", et de la borne "-" de BR2 à la borne "-" de C5). Et nous vérifions toujours la continuité entre la patte VAC du nouveau pont BR2 et les diodes de "croisement zéro" (placés en bas à gauche de la borne VAC de BR2 jusqu'à la droite de D3 et d'en haut à droite de la borne VAC à la droite de D38).

Avertissement: Lorsque vous remplacez un pont redresseur, il est très facile d'endommager le circuit imprimé. Le pont a 4 pattes plutôt épaisses, soudées au travers de la carte. Si elles ne sont pas correctement chauffées lors de la dépose, cela peut faire passer les "Vias" au travers du circuit imprimé… Cela compromettrait la connectivité entre le pont et la carte, générant d'autres problèmes de réinitialisation… Pour éviter cela, coupez les pattes du pont, aussi longues que possible. Ensuite chauffez chaque patte séparément et tirez les hors de la carte à l'aide d'une pince à bec, une par une. Déposer un pont de cette manière devrait limiter les risques de dommages que vous pourriez occasionner sur la carte.

Tester les Ponts: Garder également à l'esprit que ce n'est pas parce qu'un Pont est testé comme OK, n'implique pas forcément qu'il soit OK… Après tout, un pont ne peut pas être facilement testé lorsque le jeu est en multibille, les batteurs étant actifs et les Pop Bumpers hystériques… Un pont redresseur (ou les diodes sur WPC-95) ou des plots de soudure fissurés autour du pont peuvent très bien générer des messages d'erreur

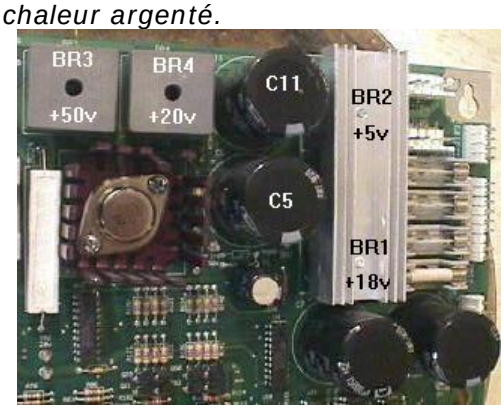
disant que les fusibles F114/F115 (ou F106/F101 sur WPC-95) sont défectueux alors qu'ils sont OK en réalité. Mais voir le chapitre dédié à la vérification des fusibles, pour connaitre la liste des fusibles et savoir, à quel pont, ils sont reliés.

Les ponts redresseurs et les diodes des WPC sont placés sur la CD (bien qu'il y ait aussi des ponts sur les cartes Fliptronics avant les WPC-95). Un pont est "grosso modo" constitué de 4 diodes reliées ensemble en carré. Il y a 2 entrées de VAC et 2 sorties VDC (positif et négatif). Ces diodes sont enchâssées dans de l'époxy recouvert d'un boitier métallique carré.

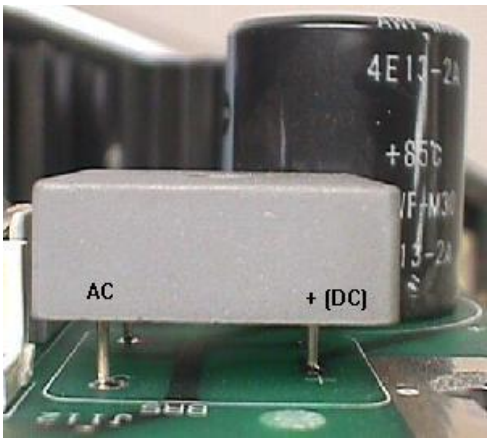
Les ponts/diodes défaillants entrent souvent en court-circuit ou devenir "ouverts". Ces 2 problématiques sont très courantes. Un pont/diode en court-circuit fera immédiatement sauter un fusible à la mise sous tension. Un pont/diode "ouvert" entrainera une chute de tension, ou plus de tension du tout après le pont/diode. Si les fusibles sont OK, mais que les LED de la CA/CD sont éteintes, cela peut constituer un indice indiquant qu'un pont/diode est devenu "ouvert".

Remplacement du Pont Redresseur BR2: Faites attention de ne pas arracher ou casser les pistes reliées au pont. Les endommagements de carte, à cet endroit, sont très fréquent, car BR2 est souvent remplacé, et souvent à la hâte. Comme un pont redresseur est une grande pièce, les vibrations peuvent casser les pistes du circuit imprimé. Regardez en particulier, la petite piste sur l'envers de la CD, en bas à gauche, sous une des pattes VAC de BR2. Elle se dirige vers le côté non-repéré de la diode D3 (sous le connecteur J109) pour alimenter le circuit du "croisement zéro". Si cette piste est déchirée ou cassée, des réinitialisations auront de bonnes chances de continuer à se produire (plus de détails et d'illustrations un peu plus bas). Après avoir soudé le nouveau BR2, vérifiez la continuité sur l'endroit de carte, entre la patte en bas à gauche VAC et le côté droit de D3. De la même manière, vérifiez la continuité entre la patte VAC en haut à droite de BR2 et le côté droit de D38. De même, ce sera une bonne idée de tirer un cavalier entre BR2 et son condensateur de filtrage C5, tel que décrit un peu plus bas, car les vias sont souvent endommagés.

Ponts redresseurs sur CD jusqu'aux WPC-S. De gauche à droite: BR3, BR4, BR2 (en haut), BR1 (en bas). BR2 et BR1 sont dotés d'un grand dissipateur de chaleur argenté.



Le pont BR5 sur CD jusqu'aux WPC-S. Remarque: la patte "+" du pont est légèrement décalé... Le pont est installé à environ 6 mm du circuit imprimé, afin d'assurer une meilleure circulation de l'air et bien refroidir le pont.


AC
+ (DC)

<u>Ponts redresseurs sur WPC-95</u>: Lorsque les WPC-95 ont été mis sur le marché, Williams a décidé d'intégrer des ponts redresseurs. Au lieu de cela, ils ont simplement installé 4 diodes directement sur la CD pour remplacement pour chacun des ponts supprimés. L'utilisation de 4 petites diodes au lieu d'un seul pont, permet une meilleure dispersion de la chaleur, ce qui accroit grandement la fiabilité. Les défaillances de ponts redresseurs sont courantes jusqu'aux WPC-S. Le remplacement d'une seule diode sur les WPC-95 est très rare (mais ces modèles ne sont pas aussi anciens que les WPC-89 et WPC-S). Mais tous les problèmes attenants aux ponts redresseurs peuvent encore se produire sur WPC-95.

Les diodes utilisées sur WPC-95 sont identifiées comme P600D (ou 6A4, ou encore 6A400). Il s'agit de redresseur 6 Amps, 400 Volts. Un composant interchangeable est le NTE5814.

Diodes P600D sur WPC-95: D7 à D22 qui ont remplacé les ponts redresseurs MB3502W/MB352W. Notez la présence des petits fusibles "T" (à droite).

<u>Les condensateurs électrolytiques</u>: les associés des diodes et des ponts redresseurs: Chaque jeu de diodes ou pont redresseur doit être associé à un condensateur électrolytique. Ces condensateurs sont nécessaires afin de réguler/stabiliser le VDC.

Les condensateurs électrolytiques sont globalement des composants mécaniques. Avec le temps, ils peuvent être défaillants. Ils n'ont qu'une durée de vie de 10 ans, au maximum. Il est donc très fréquent d'en voir défectueux. Un condensateur électrolytique qui meurt peut provoquer des réinitialisations, car le VDC n'est plus régulé. Pour cette raison, lorsque vous remplacez le pont BR2, sur les modèles précédents les WPC95, mieux vaut remplacer le condensateur de filtrage associé, C5 (15.000 mfd, 25 Volts). Vous pourrez trouver chez Digikey (par exemple), un Panasonic 15.000 mfd 25 Volts, sous la réf. P6891-ND. Remplacez également C4 (100 mfd, 25 Volts) par un condensateur 470mfd ou 1000mfd.

Un autre condensateur électrolytique pouvant s'avérer problématique est C4 sur la CD (C1 sur WPC-95). Ce condensateur de 100mfd permet la survie du +5 Volts, en lui évitant de s'effondrer lorsque d'autres composants tirent de la puissance sur la CA, et cela permet de stabiliser le +5 Volts après le LM323K. Comme C5, C4 finit par sécher et doit également être remplacé. Il est préférable de la remplacer par un 470mfd ou même 1000mfd pour éviter les réinitialisations (mais n'allez pas plus haut que 1000 mfd, car cela placerait le régulateur de tension LM323k sous contrainte).

Raison d'utilisation de plus petits condensateurs de filtrage sur WPC-95: Il est intéressant de noter que Williams a remplacé son condensateur 15.000 mfd (en C5) présent jusqu'au WPC-S, par un condensateur de 10.000 mfd sur WPC-95 (en C9). En vieillissant, les WPC-95 peuvent devenir plus sensibles à un condensateur de filtrage défectueux, à cause de la réduction de son calibrage… Jusqu'à présent, compte tenu qu'il s'agissait de modèles récents (1996 et plus), ce n'était pas un gros problème…

Des condensateurs de filtrage avec de plus grandes capacités sont préférables. Ils fournissent un meilleur niveau de filtrage VAC, lorsqu'ils commencent à vieillir. Lorsque les condensateurs électrolytiques s'usent (ce sont vraiment des composants mécaniques), ils deviennent moins efficaces en filtrage, et leur valeur en mfd diminue. Cependant, plus la valeur en mfd, est haute, et plus il applique de tension sur le pont redresseur ou les diodes… Lorsque le jeu est mis sous tension, le condensateur de filtrage "tire" une charge de courant significative, pendant la 1ère moitié du cycle AC (car cette puissance est utilisée pour charger le condensateur). Cela peut soumettre le pont redresseur (ou les diodes) à un afflux excessif de courant. Cet afflux peut être jusqu'à 10 fois supérieur au niveau de courant nécessaire, après que le condensateur soit chargé. Cela peut provoquer une connexion à l'intérieur du pont qui fait qu'il soit immédiatement "ouvert" (c'est le même effet que dans le cas d'une surcharge, qui peut entrainer le pont en court-circuit). L'afflux de courant est un effet lié à la fois à la tension et au condensateur. Un condensateur plus gros appliquera plus d'afflux de courant sur le pont, risquant potentiellement de l'endommager. Les condensateurs avec de plus grosses capacités en mfd coûtent plus cher (le passage de 15.000 à 10.000 mfd peut être dû à une recherché d'économie, ou un problème de disponibilité; les condensateurs 10.000 mfd peuvent avoir une durée de vie plus courte, mais coûter moins cher à Williams).

Liste des Ponts Redresseurs, Diodes et Condensateur de Filtrage: Voici la liste des ponts et des diodes, par fonction, ainsi que les condensateurs qui leur sont associés. Ils sont tous placés sur la CD, sauf si autrement précisé.

CD jusqu'aux WPC-S:

- **BR1** relié à C6 & C7 (15.000 mfd, 25 Volts) et F114: +18 Volts utilisé pour les colonnes d'éclairage commandé. Ensuite, le +18 Volts se dirige vers le régulateur de tension en Q2 (LM7812) et le fusible F115. Il est converti en 12 Volts (régulé) pour le contact matriciel.
- **BR2** relié à C5 (15.000 mfd, 25 Volts) et F113: +5 Volts. **Il s'agit du pont et du condensateur qui sont les plus défectueux et qui génèrent le plus de réinitialisations.** Remplacez également le condensateur C4 par un 470 mfd ou 1000 mfd.
- **BR3** relié à C8 (100 mfd, 100 Volts) et F112: +50 Volts, utilisé pour les Bobines.
- **BR4** relié à C11 (15.000 mfd, 25 Volts) et F111: +20 Volts, utilisé pour les Flashers.
- **BR5** relié à C30 (15.000 mfd, 25 Volts) et F116: +12 Volts non-régulé pour les éléments du plateau, les capteurs optiques, l'afficheur matriciel et la porte/monnayeur.
- **BR1** (Sur carte Fliptronics II) relié à C2 (100 mfd, 100 Volts) et F901->F904: +50 volts utilisé pour les batteurs. Il est situé sur la

carte Fliptronics II. Remarque: Les 1ères versions de la carte Fliptronics II intégraient C2, mais les dernières versions n'utilisaient plus ce condensateur et n'est plus présent, car les bobines des batteurs en 50 Volts n'ont pas besoin d'être filtrées.

CD WPC-95:

- **D3, D4, D5, D6** reliées à C8 (10.000 mfd, 35 Volts) et F109: +12 Volts non-régulé pour les éléments du plateau, les capteurs optiques, l'afficheur matriciel et la porte aux monnayeurs.
- **D7, D8, D9, D10** reliées à C9 (10.000 mfd, 35 Volts) et F105: +5 Volts pour l'ensemble des cartes logiques. **Les diodes et le condensateur qui génèrent le plus de problèmes de réinitialisation, sont les composants qui tombent le plus en panne.** Remplacez également C1 (100mfd, 25 Volts) par un condensateur 470mfd ou 1000mfd.
- **D11, D12, D13, D14** reliées à C12 (10.000 mfd, 35 Volts) et F106/F101: +18 Volts utilisé pour les colonnes de l'éclairage commandé. Ensuite le 18 Volts se dirige vers le régulateur de tension Q2 (LM7812) et F101, et est enfin converti en 12 Volts (régulé) pour le contact matriciel.
- **D15, D16, D17, D18** reliées à C10 (10.000 mfd, 35 Volts) et F107: +20 Volts pour les flashers.
- **D19, D20, D21, D22** reliées à C22 (100 mfd, 100 Volts) et F108/F102/F103/F104: +50 Volts pour les bobines.
- **D25 à D32**: +6,3 Volts pour l'éclairage général (GI). Elles ont été remplacées par des cavaliers à partir de "Scared Stiff". Consultez le chapitre dédié aux Connecteurs brûlés (retrait des diodes D25 -> D32 du GI sur WPC-95 et remplacement par des cavaliers) pour plus de détails.

Test d'un Pont Redresseur (jusqu'aux WPC-S), carte déposée: Le test d'un pont, jeu hors tension ne permet pas de parvenir à déterminer s'il est défectueux ou non. Le pont doit être testé sans tirage (pas de charge). Seul un pont qui est en court-circuit (donc qui fait sauter les fusibles) ou qui est ouvert apparaitra comme "défectueux". Un pont peut être testé comme "bon" mais continuer à générer des réinitialisations. De même tester un pont "en circuit" (pendant qu'il est toujours soudé à la carte) peut souvent ne pas donner de résultats concluants.

Un pont est équipé de 4 pattes: 2 pattes VAC et 2 pattes VDC (positif et négatif). Sur le côté de chaque pont, sur le boitier métallique, sont imprimées 2 mentions: "AC" et "+". Sur l'envers de la CD, colorez ces 2 pattes. Déterminer quelles sont les 2 autres pattes est facile: l'autre patte AC est en diagonale de celle estampillée AC. La patte VDC négative est en diagonale de celle repérée VDC positif. Identifiez-les sur le circuit imprimé à l'aide d'un marqueur. Afin de contre-vérifier, les 2 pattes VDC (positif et négatif) sont reliées aux polarités respectives d'un condensateur électrolytique. Tester un pont alors qu'il est soudé sur la carte (en circuit), peut ne pas donner les résultats suivants. Par exemple, un test de BR2, "en circuit" ne permettra pas d'avoir ces résultats (mais la plus des autres ponts, oui). Pour tester un pont, il faut:

- Réglez votre multimètre sur "lecture de diode".
- Placez l'électrode noire sur la patte "+" du pont.

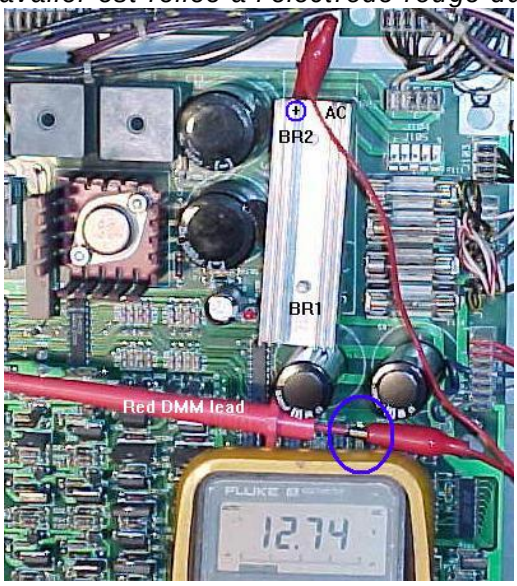
- Placez l'électrode rouge sur une, puis l'autre patte VAC. Vous devriez obtenir entre 0,4 et 0,6 Volts dans les 2 cas.
- Placez ensuite l'électrode rouge sur la patte "-" (négatif) du pont.
- Placez l'électrode noire sur l'une puis l'autre des pattes VAC. Vous devriez trouver entre 0,4 et 0,6 Volt dans les 2 cas.

Si les valeurs sont en dehors de la plage 0,4 à 0,6 Volts, pour l'un de ces tests, le pont est défectueux. En général, vous trouverez une valeur égale à zéro (un court-circuit) pour au moins un des tests ci-dessus.

Tester un Pont Redresseur (jusqu'au WPC-S), non déposée et sous faible charge: Cette astuce nous a été communiqué par John Robertson. Ce test est la manière la plus avérée pour tester un pont (bien qu'un pont testé comme bon ici, puisse toujours provoquer des réinitialisations). Cette instruction nécessite un multimètre, 2 cavaliers filaires et une diode de rectification de 6 Amps (6A50, 6A2 ou 6A4, ce que vous avez sous la main; Radio Shack vend des diodes 6A50, Réf. 276-1661). Voici l'instruction à suivre:

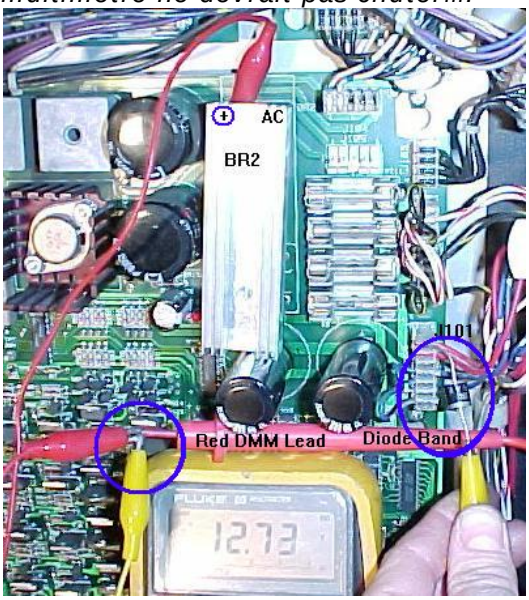
- Le jeu étant hors tension, reliée une des pinces du cavalier filaire sur la patte "+" du pont BR2 (pont le plus en haut) sur la CD. La patte "+" est celle en haut à gauche (voir photo ci-dessous). Souvent, les côtés des ponts sont marqués: une patte "AC" et l'autre "+" (relies la pince croco sur la patte "+", qui est la patte de gauche lorsque vous faites face à la carte).
- Reliez l'autre extrémité du cavalier sur l'électrode rouge du multimètre.
- Reliez l'électrode noire du multimètre sur la barrette de masse en bas du fronton.
- Mettez le multimètre en marche et réglez-le sur VDC (calibre 20 Volts).
- Mettez le jeu sous tension. Une valeur de 12 à 13 Volts devrait apparaitre. Si une tension inférieure à 12 Volts apparait, alors le pont est défectueux (ou la connexion au pont n'est pas bonne).

Liaison de la pince croco rouge sur la patte "+" du pont BR2. L'autre extrémité du cavalier est reliée à l'électrode rouge du multimètre.



- Mettez le jeu hors tension. Prenez un 2ème cavalier filaire et reliez-le au côté repéré d'une diode de 6 Amps.
- Reliez l'autre extrémité du cavalier, là où la 1ère pince croco est reliée à l'électrode rouge du multimètre (voir photo ci-dessous). C'est grosso modo pareil que relier la 2ème pince croco sur la patte "+" du pont BR2 (mais il n'y a pas assez de place sur ce pont pour le faire, car la 1ère pince y est déjà).
- Mettez le jeu sous tension.
- Mettez le côté non repéré de la diode, sur la broche 1, ou 2, du connecteur J101 (les 2 broches le plus en haut). Remarque: Le connecteur IDC aura des parties métalliques à nu (sur le haut du connecteur) pour la mise en contact… Il ne devrait donc pas être nécessaire de débrancher le connecteur.
- Lorsque vous faites l'étape précédente, jetez un œil sur la lecture de votre multimètre. Si la tension augmente lorsque la patte de la diode est mise en contact avec la broche, 1 ou 2, du connecteur J101, le pont BR2 est défectueux (diode positive interne HS).

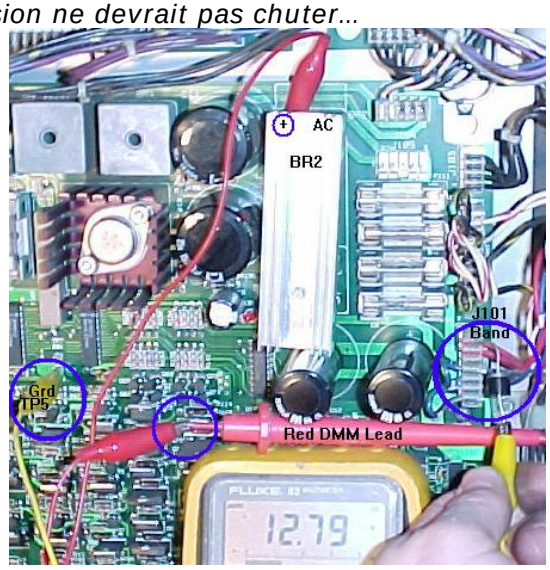
Une 2ème pince croco est reliée, là où la 1ère pince est reliée sur l'électrode rouge du multimètre. A présent, reliez l'extrémité du 2ème cavalier à une diode de 6 Amps côté repéré. Mettez en contact la patte non repérée de cette diode avec la broche, 1 ou 2, du connecteur J101. La tension du multimètre ne devrait pas chuter….



- Mettez le jeu hors tension. Inversez la diode de telle sorte que la patte non repérée soit reliée à la pince croco du 2ème cavalier filaire.
- Reliez l'autre extrémité sur TP5 (masse).
- Mettez le jeu sous tension.
- Mettez en contact le côté repéré de la diode à la broche, 1 ou 2, du connecteur J101 (les 2 broches les plus hautes). Remarque: Le connecteur IDC aura des parties métalliques à nu (sur le haut du connecteur) pour la mise en contact… Il ne devrait pas être nécessaire de débrancher le connecteur.
- Lorsque vous faites l'étape précédente, jetez un œil sur la lecture de votre multimètre. Si la tension augmente lorsque la patte de la diode est mise en contact avec la broche, 1 ou 2, du connecteur J101, le pont BR2 est défectueux.

Si les tests décrits ci-dessus fonctionnent (pas de chute de tension ou de lecture inférieure à 12 Volts), la problématique sera très certainement liée au condensateur de filtrage C5 défectueux (15.000 mfd, 25 Volts) ou des plots de soudure fissurés sur le pont et/ou condensateur (qui peuvent être solutionnés par l'installation de pontages filaires comme décrit ci-dessous) ou au condensateur C4 (100 mfd, 25 Volts). Toutefois, souvenez-vous qu'un pont testé OK peut toujours engendrer des réinitialisations…

La 2ème pince croco est à présent connectée à TP5 (masse) et la diode a été inverse. Reliez l'autre extrémité du 2ème cavalier filaire avec le côté repéré de la diode de 6 Amps sur la broche, 1 ou 2, du connecteur J101. La tension ne devrait pas chuter…



<u>Tester une Diode</u> (WPC-95): Les diodes qui ont remplacé le pont redresseur sur les WPC-95 sont plus faciles à tester. Là encore, tester des diodes "en circuit", peut ne pas fournir les résultats suivants.

Le test d'une diode peut ne pas être concluant quant à savoir si la diode est défaillante (ou pas). Il faudra tester la diode sans charge. Seule une diode en court-circuit (ce qui fera sauter des fusibles) apparaitra comme mauvaise au test. Une diode dont le résultat du test est OK, peut continuer à générer des réinitialisations.

- Réglez le multimètre en lecture de diodes.
- Placez l'électrode noire sur le côté repéré de la diode.
- Placez l'électrode rouge sur le côté non repéré de la diode.
- Vous devriez trouver une lecture comprise entre 0,4 et 0,6 Volts.

<u>Les tests pour Ponts & Diodes indiqués ci-dessus ne fonctionnent pas toujours</u>… Eh, oui!!! Vous avez bien entendu. Les tests des ponts et diodes énoncés ci-dessus, ne sont pas infaillibles… (Testés OK mais HS). Ces composants peuvent lâcher à n'importe quel moment et faire redémarrer le jeu. Mais un pont ou une diode peut commencer à fuir, ce qui fera redémarrer le jeu et peut ne pas paraitre comme défectueux dans les tests qui précèdent (quoique le test du pont en charge est celui qui soit le plus correct).

Alors que faire à présent? Comment savoir si un jeu qui redémarre a une diode ou un pont défectueux? Et, bien… Vous ne pouvez pas. Déjà, assurez-vous que la tension du secteur soit au niveau attend. Puis,

ressoudez le pont, les diodes et leurs condensateurs correspondants. Ensuite, foncez et remplacez le pont ou diodes suspects (BR2 ou D7, D8, D9 & D10 sur WPC-95). De même, si le jeu a 10 ans ou plus, nous vous suggérons de remplacer les condensateurs de filtrage C5/C4 (C9/C1 sur WPC95). Si le jeu continue à redémarrer, remplacez le comparateur de tension LM339 en U6 (U1 sur WPC-95) en dernier recourt.

Emplacement d'un pont ou d'une diode: C'est aussi simple que de couper un vieux composant et en souder un nouveau. Lorsque vous installerez le nouveau pont, placez le 6 à 12 mm au-dessus de la carte. Cela permettra à l'air de circuler sous le pont et lui permettre d'être mieux ventilé.

Remplacement de BR2 et/ou BR1 jusqu'aux WPC-S (couper le grand dissipateur): Si vous remplacez BR2 et/ou BR1, il vous faudra batailler avec eux. En effet, ces 2 ponts partagent le même grand radiateur. Si un des ponts est défaillant à cause de la chaleur, l'autre ne devrait pas tarder. Auquel cas, mieux vaut changer les 2. Pour les retirer, l'un comme l'autre devront être dessoudés de la CD, et le radiateur dévissé du bas de chaque pont. Les nouveaux ponts seront vissés au radiateur, puis ils seront réinstallés (il est plus facile d'installer les ponts s'ils sont déjà vissés sur le radiateur).

Beaucoup de personnes coupent le radiateur en 2, lorsqu'ils remplacent BR2/BR1. Cela permet de remplacer un seul pont bien plus facilement. En théorie, les vias de la CD pour ces ponts encaissent déjà suffisamment de contraintes pour encore faire des dessoudages inutiles… Mais dans ce cas, nous pensons que cette théorie n'est pas adaptée… Toutefois, c'est la raison pour laquelle vous pouvez trouver le radiateur coupé en 2.

Attention: Nous ne recommandons pas de couper le radiateur en 2. Lorsque c'est le cas, il se comporte comme un pont cantilever. Cela apporte beaucoup de contrainte sur les 4 plots de soudure du pont et les vias du circuit imprimé. Comme les flippers constituent un environnement soumis à de nombreuses vibrations, l'effet cantilever peut vraiment tirer le pont hors de la carte... Néanmoins, lorsque le radiateur est intact, avec 8 point d'ancrage/soudure, l'effet cantilever est beaucoup plus réduit.

De même, il doit y avoir une fine couche de pâte thermique blanche sur les ponts. Assurez-vous d'avoir mis cette pâte lorsque vous remplacez les ponts. Vous pouvez en trouver chez Radio Shack. Pour information, "Arctic Alumina" est une bonne marque de pâte thermique.

Remplacement des Ponts & Diodes: L'ensemble des ponts installé dans les WPC est du 35 Amps, 200 Volts. La Réf d'origine devrait être quelque chose comme "MB3502W" ou "MB352W". "MB" signifie a "metal cased bridge" (Pont à boitier métallique). "35" signifie 35 Amps. "02" ou "2" signifie un pic de 200 Volts. Le "W" de la fin signifie que le pont a des pattes rondes. Des calibres en Amps et Volts plus élevés fonctionnent très bien. Nous utilisons généralement des 35 Amps à 400 Volts (pour exemple).

Des ponts de rechange à pattes rondes sont disponibles chez "Competitive Products Corp" (USA – 800-562-7283) ou chez "Williams", Réf. 5100-09690. Mouser en vend également sous la Réf. 625-GBPC3502W, comme Digikey, Réf. MB352WMS-ND. "Radio Shack" vend même des ponts 35

Amps, 50 Volts (mais ce voltage n'est pas suffisant). Parfois, ces ponts 35 Amps sont marqués 1001W (10 Amps, 100 Volts). Evidemment, cela ne convient pas… dans ce cas renvoyez-les au vendeur.

Les diodes de rechange pour les cartes WPC-95 sont des P600D (6A4 ou 6A400) ou NTE5814. Une version avec un moindre voltage peut également être utilisée: 6A2 ou 6A200 (200 Volts). Radio Shack vend des diodes 6 Amps, 50 Volts (6A50) qui peut être utilisé avec parcimonie (Réf: 276-1661).

Tester les Condensateurs de Filtrage: Vérifier les condensateurs de filtrage sur la CD est plutôt facile. Le jeu étant sous tension, réglez votre multimètre sur VAC. Ensuite placez les électrodes du multimètre sur les 2 pattes de chaque condensateur de filtrage (peu importe quelle électrode par rapport aux pattes, car nous mesurons du VAC). Si vous trouvez plus de 0,2 VAC, le condensateur est défectueux (En réalité beaucoup de gens vous dirons que si vous avez plus de 0,1 VAC, il est HS).

Le problème est, que pour faire ce test, les pattes des condensateurs de filtrage sont très difficiles d'accès, lorsque la carte est installée dans le jeu. Dans le cas de C5 (+5 Volts avec le pont BR2), utilisez un cavalier filaire pour relié l'électrode rouge du multimètre à la patte "+" du pont BR2, et reliez la patte noire du multimètre à la masse. Changer le calibre du multimètre sur le plus petit calibre en VAC afin de mesurer l'oscillation du condensateur C5. Remarque: Si le pont BR2 est défectueux, une ondulation excessive sera visible. Pour cette raison, nous changeons toujours les condensateurs de filtrage (C5/C4 ou C9/C1 sur WPC95) lorsque nous remplaçons le pont BR2 ou le +5 Volts redressé sur WPC95.

Remplacement des condensateurs de filtrage: Si vous devez remplacer un condensateur de filtrage, prenez un 15.000 mfd, 25 Volts (sur toutes les générations de WPC, même les WPC-95). De plus hautes tensions peuvent être utilisées (mais elles sont plus coûteuse). Ne prenez pas de condensateur supérieur à 15.000 mfd, à cause de l'afflux de courant qui mettra plus de contrainte sur les diodes/ponts redresseurs. Une valeur inférieure de 10.000 ou 12.000 mfd peut aussi être employée (mais pas moins de 10.000 mfd). On peut en trouver chez différents distributeurs comme Digikey (www.digikey.com) ou Mouser (www.mouser.com). Ne mettez pas de condensateur trop grand, car il dépassera horizontalement de la CD et ajoutera de la contrainte mécanique sur les plots de soudure du condensateur.

- 15.000 mfd, 25 Volts, Digikey Réf. P6891-ND, "Panasonic". Un excellent rechange en taille et qualité.
- 15.000 mfd, 25 Volts, Mouser Réf 5985-25V15000 ou Digikey Réf. P6577-ND.
- 12.000 mfd, 25 Volts, Mouser Réf. 5985-25V12000 ou Digikey Réf. P6575-ND.
- 10,000 mfd, 25 Volts, Mouser Réf. 5985-25V10000 ou Digikey Réf. P6573-ND.

Ressouder les Ponts ou les Diodes: Souvent un pont ou une diode sera testé positivement, mais le jeu se réinitialisera tout de même. Cela peut être à cause de soudure froide ou fissure. Comme les ponts (BR2 en particulier) et les diodes peuvent devenir très chauds, cela peut faire chauffer les plots de soudure et générer de la "fatigue" ou de la soudure

froide. Ressouder ces plots de soudure avec un nouvel apport règle souvent cette problématique. Ressouder également les plots des condensateurs de filtrage associés aux ponts ou diodes. Souvent, plots de soudure et vias sont fissurés.

Le problème pour ressouder les plots des ponts et des condensateurs est le suivant: souvent les pistes sur l'endroit de la carte (dont les composants bloquent l'accès) n'ont pas de bon contact de soudure. Cela peut provoquer des connexions intermittentes pouvant mener à des réinitialisations système. La meilleure solution dans ce cas est d'ajouter des cavaliers filaires (mais voir ci-dessous).

Installer des cavaliers entre les Ponts et les Condensateurs: Un autre problème avec les diodes, ponts redresseurs et condensateurs de filtrage est leurs platines et vias… La CD WPC est une carte double face (c'est-à-dire qu'il y a des pistes sur les 2 faces, menant à des zones différentes). Le soudage des 2 faces (dessous & dessus) se fait à partir de l'envers (côté soudure) de la carte. Les vias permettent la continuité entre les 2 faces. Comme les composants sont au milieu sur l'endroit de la carte, il est très difficile d'apercevoir même leurs platines.

En fait, ces composants (ponts et condensateurs) sont grands et peuvent devenir très chauds (faisant fondre la soudure). Les vibrations, la chaleur ou les 2 cumulées, peuvent faire fissurer les plots de soudure. Ce problème est provoqué par la taille et le poids de ces ponts redresseurs et condensateurs… La chaleur ne fait qu'envenimer la situation. Cela peut générer des connexions intermittentes ou de la résistance dans la connexion (plot de soudure froide). Ce qui peut faire redémarrer le jeu ou des lignes complètes de bobines ou d'ampoules ne fonctionnant pas.

Ressouder de l'apport sur l'envers de la CD est une solution. Mais ce n'est pas la meilleure. Comme la CD est une carte à double face, et que les composants sur l'endroit sont grands, les pistes ne peuvent être soudées que par l'envers de la carte. Cela ne garantit pas une bonne connexion avec les pistes sur l'endroit de la carte, surtout si les vias sont fissurés (ce qui est très courant). Pour corriger ce problème, il est recommandé de rajouter des fils de pontage sur l'envers de la CD. Nous faisons ceci pour renforcer les pistes des ponts et condensateurs sur l'endroit de la carte.

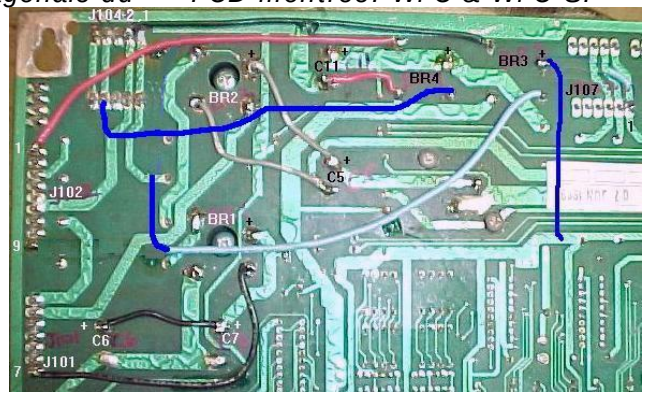
Les ponts et condensateurs les plus importants sont BR2 et C5. Pontez 2 fils de 1 mm, sur l'envers de la CD entre BR2 et C5 (patte positive de BR2 à la patte positive de C5, et, patte négative de BR2 à la patte négative de C5). Ce aidera à prévenir les redémarrages aléatoires. Tous les autres ponts et condensateurs peuvent être également pontés.

Installer des pontages: Pour réaliser des pontages, repérez d'abord le dos de la CD. Utilisez un marqueur indélébile et repérez le pont, ainsi que ces pattes "+" et "-" sur le dos de la carte. La patte positive du pont est celle qui est décalée dans le carré. La patte négative est placée à la diagonale de la patte positive. Les 2 autres pattes en diagonales sont les pattes VAC. Repérez également le condensateur et sa patte positive à l'aide d'un marqueur (La patte positive sur la plupart des condensateurs de filtrage est celle du "haut"). Revérifiez toutes les connexions potentielles à l'aide d'un multimètre réglé sur continuité et testez les pontages avant de les installer (installer un mauvais pontage peut générer de sérieux problèmes). Cela facilitera la tâche et évitera les erreurs.

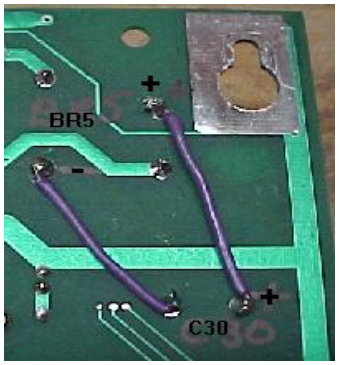
<u>Pontage sur CD WPC & WPC-S</u>: Pour point de référence, la CD est positionnée l'envers visible et le connecteur J104 orienté vers le haut. Tous les pontages sont ajoutés sur l'envers de la carte.

- <u>BR2 à C5</u>: 2 pontages. Patte positive de BR2 à patte positive de C5.
- <u>BR1</u>: 1 pontage. Pontez la patte AC de BR1 (juste sous la patte "+") à la broche 7 du connecteur J101.
- <u>C6/C7</u>: Pontez les 2 pattes positives des condensateurs C6 et C7, ensembles (ce pontage soulage BR1).
- <u>C6</u>: Ajoutez un autre pontage entre la patte positive de C6 et TP8 (Point de Test n°8, 18 VDC). <u>Remarque</u>: Ce pontage n'est pas montré dans la photo ci-dessous.
- <u>BR3</u>: 3 pontages. Pontez la patte AC du bas de BR3 (juste sous la patte "+") à la broche 1 du connecteur J104. Pontez l'autre patte AC (à gauche de la patte "+") à la broche 2 du connecteur J104. Pontez la patte positive de BR3 à la grande piste du fusible des bobines, environ 5 cms sous le pont (voir photo ci-dessous).
- <u>BR4</u>: 3 pontages: Pontez la patte négative de BR4 à la patte négative de C11. Pontez la patte AC de BR4 (celle qui est juste sous la patte négative) à la broche 1 du connecteur J102. Pontez l'autre patte AC de BR4 (juste en dessous de la patte "+") à la broche 4 du connecteur J104.
- <u>BR5 à C30</u>: two jumpers: Jumper the positive lead of BR5 to the positive lead of C30. Repeat for the negative leads also.

Tous les pontages décrits ci-dessus ont été réalisés. Le plus important est celui relie BR2 à C5 (le fil gris). <u>Remarque</u>: le "+" (la patte décalée) du pont est relié au "+" du condensateur correspondant. Le "-" du pont est en diagonale du "+". CD montrée: WPC & WPC-S.



Il est probable que le 2ème pontage le plus important pontage à réaliser soit celui entre BR5 et C30. <u>Remarque</u>: le "+" (la patte décalée) du relié au "+"du condensateur correspondant. Le "-" du pont est en diagonale du "+". CD montrée: WPC & WPC-S.



Les pontages sont-ils une amélioration également pour WPC-95?
Oui! Williams a arrêté l'intégration des ponts sur WPC-95 et les a remplacés par des diodes (qui expérimente bien moins de soudures fissures à cause de la chaleur et des vibrations). Toutefois, les pontages sont toujours une bonne idée. Sur WPC-95 tous les grands condensateurs électrolytiques sur la CD risquent des plots de soudure fissures.

Pour vous donner un exemple de plot de soudure fissuré, nous avons récemment eu un problème sur un "Safe Cracker" (WPC-95) sur lequel aucune des bobines basse puissance (20 Volts) ne fonctionnait. C'était très frustrant. Le fusible était OK et la tension parvenait à la CD, mais il n'y avait aucune sortie de la CD vers les bobines.

Il s'avéra que le condensateur qui filtrait le VDC après les diodes redresseuses, sur la CD, avait des plots de soudure fissurés. Cela empêchait la tension d'aller plus avant que les diodes (nous aurions dû deviner, la LED +20 Volts en TP104 sur la CD n'était pas allumée). L'ajout de pontages entre les diodes et le condensateur a réglé le problème.

Souvenez-vous, les pontages sur la CD des WPC95 sont là pour fiabiliser les condensateurs de filtrage. Les diodes n'ont pas besoin de pontage (outre le fait que le condensateur de filtrage soit relié aux diodes). C'est le poids du condensateur de filtrage qui fait que ses plots de soudure se fissurent (à cause des vibrations). Les plots de soudure des diodes ne se fissure pas.

Pontage sur CD WPC-95: Au minimum, ajouter des pontages pour le condensateur de filtrage du +5 Volts et aux diodes de redressement; Les autres diodes er cavaliers peuvent également être ponté si vous le souhaitez:

- +5 Volts: Pontez le côté non repéré de D7/D8 à la patte négative du condensateur C9, et, le côté repéré de D9/D10 à la patte positive du condensateur C9.
- 12 Volts non-régulé: Pontez le côté non repéré de D5/D3 à la patte négative du condensateur C8, et, le côté repéré de D4/D6 à la patte positive de C8.
- 12 Volts régulé & 18 Volts de l'éclairage commandé: Pontez le côté non-repéré de D11/D12 à la patte négative des condensateurs C11/C12, et, le côté repéré de D13/D14 à la patte positive des condensateurs C11/C12.
- 50 Volts des bobines: Pontez le côté non-repéré de D19/D22 à la patte du condensateur C22, et, le côté repéré de D20/D21 à la patte positive du condensateur C22.
- 20 Volts des bobines: Pontez le côté non-repéré de D16/D18 à la patte négative du condensateur C10, et, le côté repéré de D15/D17 à la patte positive du condensateur C10.

Remplacement du condensateur de filtrage +5 Volts en C5/C4 (ou C9/C1 sur WPC-95): Si le jeu continue de redémarre, il y a probablement de bonnes chances que le condensateur de filtrage du +5 Volts en C5 (15.000 mfd, 25 Volts) ou C9 (WPC-95: 10.000 mfd, 25 Volts) doive être remplacé. Les condensateurs de filtrage C5/C9redressent le +5 Volts. Si ce condensateur est usé, il en résultera du +5 Volts non-régulé. Cela engendrera des redémarrages aléatoires. Jusqu'aux WPC-S, lorsqu'on remplace le pont BR2, mieux vaut également remplacer le condensateur de

filtrage C5 par un modèle neuf de 15.000 mfd, 25 Volts. Tout jeu ayant plus de 10 ans devrait avoir son condensateur de filtrage +5 Volts, changé. Remplacez aussi le condensateur de CD C4 (100 mfd, 25 Volts) ou C1 (sur WPC-95) par un modèle de 470 ou 1000 mfd.

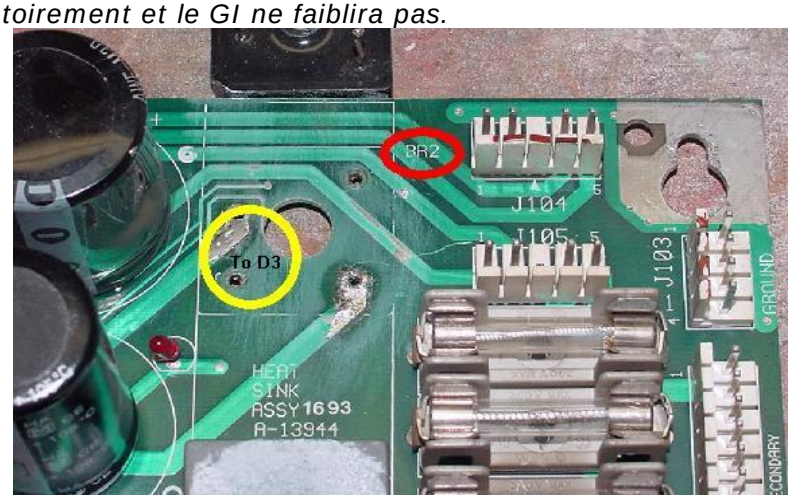
Re-vérification des prises d'alimentation (Transformateur, J101/J129): La prise Molex qui achemine la tension d'entrée sur la CD peut aussi rencontrer des problèmes. Sur WPC-95, J129 fournit la tension qui est redressée pour obtenir du +5 Volts. Jusqu'aux WPC-S, c'est J114 qui le gère. Vérifiez aussi les connecteurs d'alimentation principaux qui fournissent les +5 et +12 Volts qui alimentent la CD. Sur WPC-95, il s'agit de J101.

Assurez-vous que ces connecteurs soient en bon état. Vérifiez les broches de la CD pour voir si elles ne sont pas brûlées, ou qu'elles n'ont pas de soudure froide, fatiguées ou fissurées (mais voir la bible dédiée aux connecteurs et le passage sur les connecteurs brûlés). Tout problème avec ces connecteurs peut engendrer des redémarrages aléatoires.

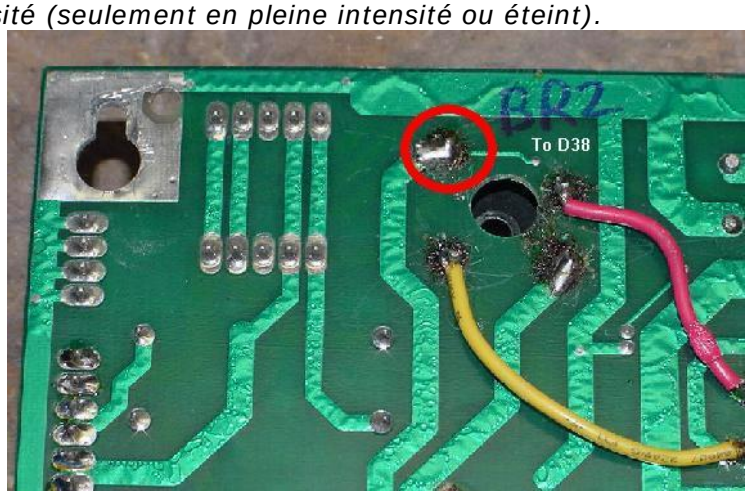
Circuit de croisement zéro et redémarrage jusqu'aux WPC-S: Ce circuit sert à plusieurs choses. L'une d'entre elles sert à réinitialiser le jeu. Les diodes D3 et D38 font partie du circuit du croisement zéro de la CD (situées juste à côté de J109), qui sont toutes 2 alimentées par les pistes VAC de la CD qui vont vers le pont redresseur BR2. Comme BR2 est une pièce qui doit être souvent remplacée, parfois les pistes qui vont vers D3/D38 sont cassées. Cela peut engendrer des redémarrages aléatoires (cela peut aussi faire que le GI ne baisse pas d'intensité). Donc, lorsque vous devez remplacer BR2, vérifiez à l'aide d'un multimètre que les 2 broches AC du pont BR2, qu'il y ait "continuité" jusqu'aux côtés non-repéré des diodes D3 et D38 (côté composants: en haut à droite de BR2, cela mène à D38, en bas à gauche de BR2 cela mène à D3).

Il y a aussi une façon très simple pour s'assurer que les pistes du croisement zéro, à partir des pattes AC de BR2, ne soient pas cassées. Mettez le jeu sous tension, entrez dans l'autodiagnostic jusqu'au menu du test du GI. Si les ampoules du GI ne faiblissent pas (c'est à dire restent en brillance maximale), alors, une des pistes vers D3 et/ou D38 est cassée.

Endroit de la CD jusqu'aux WPC-S. Remarquez la piste cassée (cercle jaune) entre BR2 et la diode D3, que l'on voir facilement lorsque BR2 est déposé. Si cette piste est cassée le jeu continuera à redémarrer aléatoirement et le GI ne faiblira pas.



Envers de la CD jusqu'aux WPC-S. Remarquez la piste (cercle rouge) qui va à la diode D38 et qui peut être facilement cassée en BR2. Si cette piste est cassée, le jeu ne permettra plus au GI de réduire son intensité (seulement en pleine intensité ou éteint).



Le Jeu continue à redémarrer

Régulateur du 5 Volts et Composants de la CM: Le régulateur du +5 Volts en U1 (LM323 jusqu'aux WPC-S) sur la CA/CD peut être affaibli ou défectueux. C'est une pièce bon marché et disponible (même Radio Shack en vend), aussi pouvez-vous le remplacer sans crainte (sur WPC-95, le régulateur du +5 Volts est en Q1, mais il s'agit d'un LM317k). Ce régulateur en +5 Volts peut lâcher et, c'est une toute petite pièce, aussi ce devrait être la 1ère chose à remplacer si tout le reste a déjà été vérifié ou remplacé.

De même, le comparateur de tension LM339 en U6 (U1 sur WPC-95) sur la CA/CD peut être défectueux. Cette puce se trouve dans le circuit du croisement zéro. S'il fuit ou qu'il est défectueux, cela provoquera aussi des redémarrages. Remplacez le LM339 et installez un support avant de le mettre en place.

Mais un autre problème de réinitialisation peut être généré par les puces U1, U2 & U3 (pour toutes les versions de WPC) sur la CM. Ces puces sont directement reliées à la CM et peuvent chauffer, ce qui peut provoquer un redémarrage du jeu.

Nous avons rencontré aussi des problèmes avec la RAM (6264) en U8 sur la CM. Cette puce est sensible à l'électricité statique et peut être facilement endommagée.

Défaillance de la carte de commande/afficheur matriciel: Dans ce cas, le jeu en question était un "Star Trek Next Generation" et les symptômes incluaient des redémarrages occasionnels, des batteurs mous et un éclairage faiblard. Nous avons essayé les trucs habituels: remplacement des ponts redresseurs et des condensateurs de filtrage, restauration des batteurs, etc. Rien n'a marché. Nous pensions à une panne du transformateur, aussi l'avons-nous reconditionné pour 100 Volts, pour faire une expérience. Après avoir remis le jeu sous tension, de la fumée sortit immédiatement de la carte de commande d'affichage. Une fois une inspection plus poussée, un bon nombre de diodes et de grandes résistances sur la carte de commande du DMD montrèrent des signes de

surchauffe (notre expérience avec une tension plus faible n'ayant pas durée assez longtemps pour avoir occasionné les dommages observés, cela a dû se produire sur une période considérable). Après avoir re-câblé le jeu en 115 Volts, nous avons installé une carte d'affichage de rechange et tout marcha parfaitement: lumières intenses, batteurs vaillants et pas de redémarrage.

Dans ce cas, les circuits d'alimentation en haute tension, sur la carte de commande du DMD étaient sous-dimensionnés. Une quantité considérable de courant était tirée par la carte d'affichage. Ce problème a tiré tellement de courant sur le transformateur, qu'il a fait chuter toutes les autres tensions du jeu (mais il y avait un indice: le jeu étant sous tension, les entrées VAC des ponts redresseurs affichaient toutes le palier inférieur de la tension acceptable).

Même en ayant un DMD dégazé avec un bonne carte de commande, vous pouvez avoir des redémarrages (mais voir le chapitre dédié aux afficheurs alphanumériques & DMD, pour plus de détail sur les dégazages). La problématique d'avoir un DMD faiblard, vieux et dégazé provoquant des redémarrages devient de plus en plus courant. La morale de cette histoire est de ne pas utiliser d'afficheur dégazé en fin de vie.

Retour d'expérience: Tous les jeux n'ont pas de problèmes de redémarrages et, les problématiques de baisses de tensions sont provoquées par les fameux ponts redresseurs. Des composants défectueux sur la CM, ou une mauvaise alimentation des circuits de l'affichage matriciel peuvent également singer ce type de phénomènes. Vérifiez les grandes résistances et les diodes proches du radiateur des transistors sur la carte de commande du DMD. Cherchez les signes évidents de surchauffe (zones noircies sur le circuit imprimé), même si la carte est fonctionnelle. Pour réparer ceci, restaurez la zone haute tension de la carte du DMD, comme cela est décrit dans le chapitre des afficheurs alphanumériques et matriciels. Remplacez un DMD qui pourrait être problématique. S'il est défectueux, il peut consommer bien plus de courant que prévu et mettre la carte de commande d'affichage sous contrainte, risquant de faire chuter les autres tensions, provoquant des redémarrages.

Boitier d'alimentation et redémarrages

Thermistance et réinitialisations: La tâche de la Thermistance est de se comporter comme une résistance de faible puissance quand elle est froide. Après avoir chauffé pendant un moment, elle se comporte essentiellement comme une résistance de 0 Ohm. Lorsque le jeu est mis sous tension, la thermistance fournit une légère tension en entrée du transformateur (en passant par des ponts redresseurs et des condensateurs), limitant l'afflux de courant (et augmentant la durée de vie des ponts) en agissant comme une résistance de faible valeur. Avec le temps, parfois la thermistance ne fonctionne pas correctement après s'être échauffée, agissant alors comme une résistance tout le temps. Cela maintient les tensions en entrée, basses, et rend les redémarrages plus fréquents, particulièrement lorsque le jeu est froid. La thermistance est située dans le boitier d'alimentation place sur la porte. Ce boitier contient aussi l'interrupteur de mise sous tension.

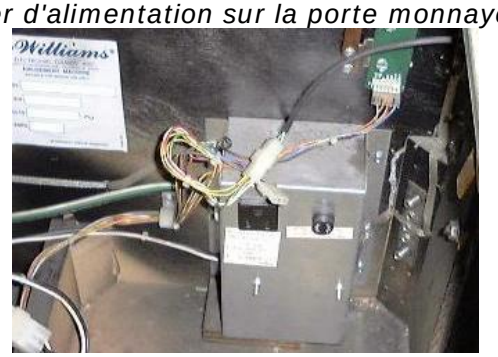
Le jeu sous tension et chaud (disons après une minute), vous ne devriez mesurer au multimètre, pas plus d'1 VAC sur la thermistance, le jeu étant en "mode démo". Remarque: Lorsque le jeu est mis sous tension, vous pourrez mesurer, sur la thermistance, une tension allant jusqu'à 5 VAC. Mais cette tension doit chuter en dessous d'1 Volt lorsque le jeu s'échauffe, dans la minute qui suit. La thermistance est le composant circulaire gris, câblé entre le filtre secteur et le fusible principal. La thermistance est un limiteur de courant de 8 Amps, 2,5 Ohms et peut facilement être acheté chez "Mouser Electronics" (Réf. 527-CL30). Ne confondez pas thermistance et varistance, qui elle est un composant circulaire vert placé entre les 2 pattes VAC du filtre secteur. Faites attention, lorsque vous intervenez à l'intérieur du boitier d'alimentation, faites-le uniquement le jeu débranché du secteur, car il est directement relié à du 220 VAC (ou 115 aux USA).

Mesurez aussi la thermistance, le jeu étant hors tension et froid, à l'aide d'un multimètre réglé sur Ohms. Vous ne devriez pas lire plus de 2 ou 3 Ohms. Si vous trouvez plus, il faudra la changer.

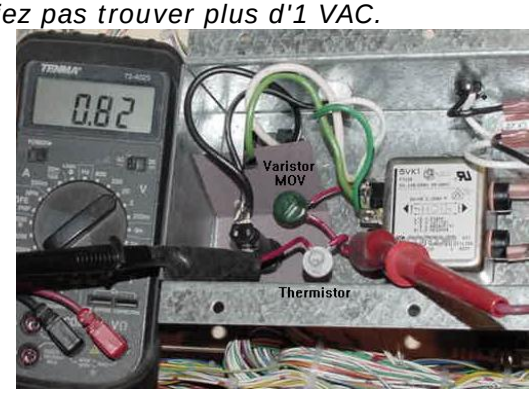
Mais la façon la plus simple de déterminer si la thermistance est un problème générant des redémarrages, est de la ponter (by-pass) temporairement. Placez un cavalier filaire autour de la thermistance et mettez le jeu sous tension afin de voir si les problèmes de redémarrages sont toujours présents lorsque le jeu est "froid". S'il n'y en a plus, cela veut dire que la thermistance est HS.

Remarque: La thermistance a été retirée de la plupart (mais pas de tous) les WPC-95. Elle n'était plus nécessaire à partir du moment où les ponts redresseurs ont été remplacés par de discrètes diodes et le filtre secteur de 15.000 mfd changé pour un 10.000 mfd. Aussi, les WPC-95 peuvent être équipés (ou pas) de thermistances.

Boitier d'alimentation sur la porte monnayeurs.

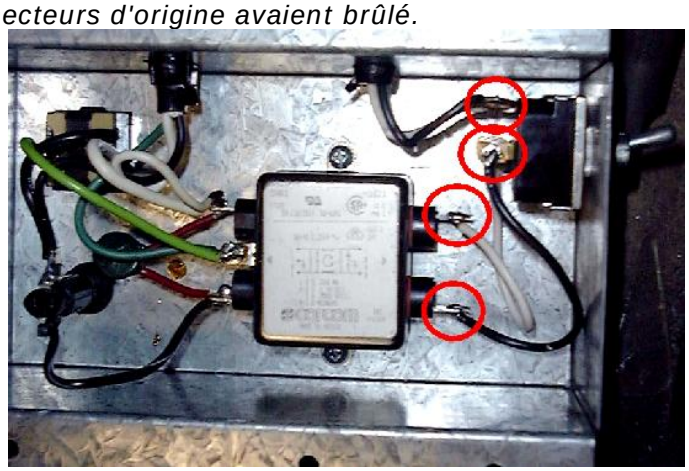


Mesure du VAC sur la thermistance, le jeu étant en "mode démo". Vous ne devriez pas trouver plus d'1 VAC.



<u>Connecteurs du boitier d'alimentation</u>: Pendant que vous vérifiez la thermistance et la varistance, vérifiez aussi le connecteur mâle/femelle utilisé sur l'interrupteur On/Off et le filtre de Radio Fréquence (RF). Parfois, ces connecteurs peuvent prendre du jeu et brûler, faisant chuter la tension sur la CD et provoquant des redémarrages. Au lieu d'installer de nouveaux connecteurs, soudez directement les fils sur l'interrupteur On/Off et filtre RF, tel que sur la photo ci-dessous.

Boitier d'alimentation où interrupteur et filtre RF ont été déposés et soudés directement aux fils (cercles rouges). Ceci a été fait parce que les connecteurs d'origine avaient brûlé.

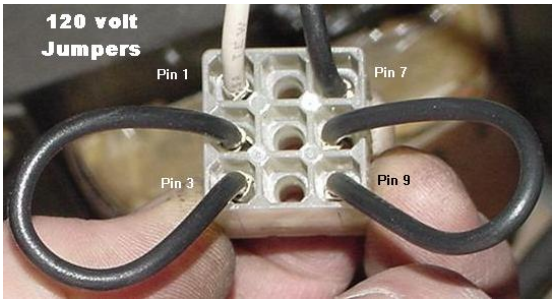


<u>Porte fusible principal HS</u>: Une autre panne peu commune est liée au fusible principal (secteur) placé dans le boitier d'alimentation. Ce type de porte-fusible n'est pas de bonne qualité, peuvent prendre du jeu et provoquer des redémarrages. Même si ce n'est pas souvent, cela peut arriver. Le fusible principal lui-même, peut développer de la résistance et faire chuter les tensions.

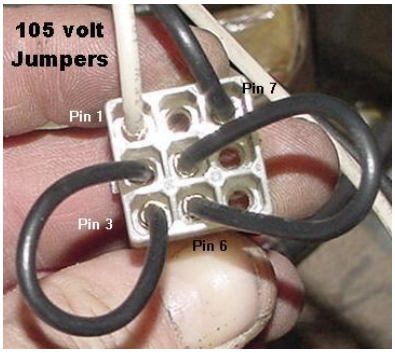
Boitier d'alimentation où sont situés, l'interrupteur On/Off et le filtre RF; Le porte fusible semble présenter des problèmes (regardez les traces d'arcs sur le côté droit du porte-fusible). Dans ce "Twilight Zone" le remplacement du porte-fusible secteur a résolu le problème. Le disque gris relié au fusible principal est la thermistance.

<u>Cavaliers basse tension</u> (105 Volts US): Si le jeu est ponté en 120 Volts, mais qu'il n'y a que 112 Volts ou moins) sur la prise secteur murale, et qu'il redémarre, le jeu peut être ponté en basse tension. C'est également le paramétrage secteur Japonais ou 105 Volts; Personnellement nous ne recommandons pas l'utilisation de cette tension, si la tension est supérieure à 112 Volts, car cela mettra les composants de la CD sous tension régulée, et potentiellement le transformateur, en surcharge. Attention: Vous risquez d'endommager votre jeu s'il n'est pas ponté correctement. Mais cela peut être tenté dans ces rares cas ou le secteur est inférieur à 112 Volts. Cela implique de re-ponter le connecteur Molex rond en 3mm (0,093") sur le transformateur (pour cela, vous aurez besoin d'un outil de dépose pour broche ronde de 3 mm/0,093", qu'on peut trouver chez "Waldom Electronics" – Réf. W-HT-2038 – ou chez "Radio Shack"- Réf. 274-223). Au lieu de raccorder le cavalier entre les broches 8 & 9 de ce connecteur, il est placé pour raccorder les broches 5 & 6. Ci-dessous, les photos de cette modification sur les modèles jusqu'aux DCS WPC. Ne la mettez en œuvre que si le secteur est inférieur à 112 Volts.

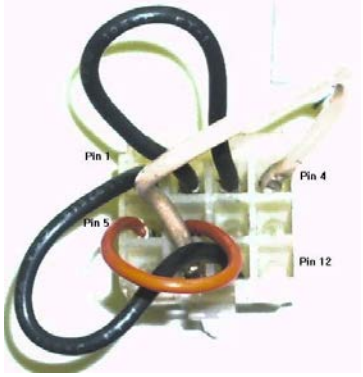
Cavaliers pour avoir du 120 Volts sur le transformateur d'un "Addams Family".



Pontage en 105 Volts sur "Addams Family".



Cavaliers en 105 Volts sur WPC-S et suivants: Broches 1 et 11, 2 et 3, 4 et 10 et enfin 5 & 6.

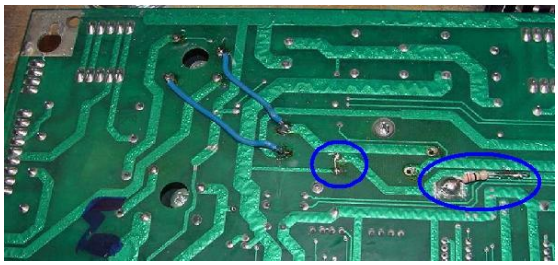


<u>Ça redémarre encore? Un autre dernier recours</u>: Cette petite information est unique en son genre... Vous n'en entendrez parler nulle part ailleurs... Et, il y a de bonnes raisons pour cela. C'est vraiment la toute dernière chose que nous pouvons vous recommander...

Sur les WPC et WPC-S, le régulateur du +5 Volts est un LM323K. Ces régulateurs ont une fourchette de tension opérationnelle comprise entre 4,7 et 5,3 Volts. C'est une grosse tolérance, mais malheureusement, c'est comme ça. Le problème, c'est que sur WPC, si on passé sous 4,9 Volts il y aura des problèmes de redémarrage. Vous pouvez remplacer le LM323K, mais si vous n'avez que 4,8 Volts, le LM323K sera toujours dans sa spécification... Et les régulateurs LM323k deviennent de plus en plus chers...

Quoique conçu comme un régulateur de tension constant, le LM323k a la particularité d'avoir des variations de tension en sortie. Le boitier métallique du LM323k est branché directement à la masse, sur les CD WPC et WPC-S. Mais, si le boitier métallique du LM323 est isolé de la masse, et connecté à une résistance de 22 Ohms, 1/2 watt (l'autre côté de la résistance étant connecté à la masse), cela augmente légèrement la sortie du LM323k. Jusqu'à 5,15 Volts (par retour d'expérience). Cela résoudra tout problème de redémarrage persistant (Remarque: Si la résistance est augmentée, disons à 33 Ohms, on aura 5,25 Volts). Cette solution fonctionne très bien pour les cas les plus récurent.

Modification sur CD WPC/WPC-S pour optimiser le 5 Volts à 5,15 Volts. Ici les pontages BR2/C5 ont été réalisés (fils rouges) et les cercles bleus indiquent les modifications de l'intégration de la résistance 22 Ohms sur le régulateur LM323. <u>Remarque</u>: la piste de masse est coupée autour de la vis du LM323k et la masse est orientée vers son écrou via une résistance 22 Ohms, 1/2 Watt. De même, sur certaines révisions de la CD WPC, le LM323 possède une piste de masse sur l'endroit de la carte (côté composants) qui devra également être coupée. Testez toujours la continuité entre la masse et le boitier métallique du LM323 afin de vous assurer que vous l'avez isolé de la masse dans le cadre de cette modification.



Envers de la CD avec le régulateur de tension LM323k déposé. Le cercle bleu indique où la piste de masse a été coupée pour isoler le boitier métallique du LM323k de la masse. Cette modification n'est nécessaire que sur certaines révisions de carte.

Une modification similaire peut aussi être effectuée sur la CD des WPC-95. Dans ce cas, le régulateur du 5 Volts est un LM317 qui est doté d'une sortie de tension ajustable. Williams a réglé la tension à 5 Volts en utilisant une résistance 750 Ohms, 1/2 Watt en R1. Si vous changez cette résistance R1 par une 780 Ohms, cela augmentera la sortie du LM317 à 5,2 Volts. Là encore, cela devrait éliminer tout problème persistant de redémarrages…

La question peut être posée quant à savoir pourquoi une de ces modifications est nécessaire. Il apparait que les LM323 et LM317 n'ont pas de spécifications de fabrication très serrées. Aussi les sorties de tension peuvent largement varier d'un régulateur à l'autre. De plus comme les composants vieillissent au fur et à mesure, ils peuvent consommer plus de courant. Pour cette raison, il peut vous apparaitre nécessaire de faire les modifications décrites plus haut… pour solutionner les problèmes de redémarrages pugnaces… Nous avons trouvé que cette modification fonctionnait bien sur les WPC à 4 batteurs, les plus entêtés, et lorsque le secteur est compris entre 110 et 115 Volts (USA).

Fin des problèmes de redémarrage – Autres problèmes divers d'alimentation / Ponts redresseurs

Le fusible F116 continue à griller (jusqu'aux WPC-S): Dans ce cas, c'est Presque toujours une histoire de de pont défectueux en BR5. Remplacez-le est qu'il y ait un bon contact par soudage entre le pont et la patte "+" de C30.

Message de vérification des fusibles F114/F115 (ou F106/F101): Cela indique qu'il n'y a plus de tension pour l'éclairage commandé et/ou le contact matriciel. Parfois, ce message est affiché même lorsque les fusibles sont bons.

Un pont (ou un jeu de diodes) défectueux peut amener le système à conclure que leurs fusibles sont grillés. Si le fusible F114 (ou F106 sur WPC-95) est vraiment grillé, en général, c'est une indication que BR1 (ou les diodes D11->D14 sur WPC-95) est défaillant. Mais il peut ne s'agir que d'un plot de soudure fissuré sur la CD en BR1 (ou sur les diodes D11->D14 sur WPC-95). Voir plus haut pour les réalisations de pontages afin de bien fiabiliser cette zone. Vous pouvez aussi mettre en œuvre une méthode plus radicale en remplaçant directement BR1 (et BR2, pendant que vous y êtes… jusqu'au WPC-S!) sur la CA/CD, en plus des pontages filaires.

Voici un test "pas-à-pas" afin de voir exactement ce qui cause le message d'erreur F114/F115 (ou F106/F101 sur WPC-95). Le jeu doit être sous tension et la porte fermée:

- Vérifiez le VAC aux broches 4 et 7 de J101 (ou les broches 4 et 7 de J129 sur WPC-95). Vous devriez obtenir un résultat compris entre 13 et 18 VAC. Il s'agit du VAC provenant du transformateur. S'il n'y a pas de tension, vérifiez les connecteurs Molex autour du transformateur et entrant sur la CA/CD.
- Vérifiez la présence du VDC entre TP8 (ou TP102 sur WPC-95) et la masse. Vous devriez obtenir un résultat entre 16 et 18 VDC. S'il n'y a pas de tension, remplacez BR1 (ou D11->D14 sur WPC-95). De même, l'absence de tension peut être due à des plots de soudure fissurés autour de BR1 (ou D11->D14 sur WPC-95). Réalisez des

pontages sur BR1 (comme décrit dans le chapitre dédié aux réinitialisations) afin d'y remédier.

- Vérifier la présence du VDC entre TP3 (ou TP100 sur WPC-95) et la masse. Vous devriez obtenir un résultat de 12 VDC. S'il n'y a pas de tension, vérifiez ou remplacez les diodes D1 et D2 (1N4004, sur tous les WPC).
- Si les diodes D1/D2 sont OK, remplacez Q2 (toutes versions WPC), un régulateur de tension LM7812.
- Si ceci ne résout pas le problème, remplacez U20 (toutes versions WPC) sur la CM (ULN2803). Si U20 a grillé, il a peut-être entrainé avec lui U14 (74LS374) sur la CM. Sur WPC-95 et WPC-S il s'agira de U23 (respectivement des, 74HC237 ou 74HC4514).
- Si ce qui précède ne résout pas le problème, et que le jeu est doté de contacts optiques sous le plateau, remplacez les puces LM339 de cette carte pour contact optique. Remplacez-les toutes et montez les sur support.
- Si la tension n'est toujours pas correcte ou que BR1 (ou les diodes D11 à D14 sur WPC-95) est vraiment chaud, vérifiez tous les transistors TIP107 sur la CA/CD. Si ces tests sont OK, vérifiez ou remplacez l'ULN2803 de la CA/CD en U19 (ou U11 sur WPC-95), ou éventuellement le 74LS374 de la CA/CD en U18 (ou U10 sur WPC-95).

De même, jusqu'aux WPC-S, les connecteurs J114, J116, J117 & J118 peuvent être débranchés. Remplacez le fusible et remettez le jeu sous tension. Si le fusible claque, le pont redresseur correspondant est très certainement en court-circuit, et il faudra le remplacer. Si le fusible ne claque pas, le problème n'est pas sur les circuits imprimés. Cela proviendra très certainement un fil en court-circuit qui pourra être traqué à la main.

Pont redresseur BR1 (ou Diodes D11->D14 sur WPC-95) +18 Volts: (retour: vérification des fusibles) Ce problème est étrange, mais bien plus courant qu'on pourrait le penser. Le pont +18 Volts (colonnes de l'éclairage commandé) ou les diodes sur WPC-95 deviennent excessivement chauds et brûlent. Nous avons déjà vu cela à un point où la carte à noircie sous la chaleur. Cela se produit parce que l'éclairage matriciel demande plus de puissance que ce que le circuit a été conçu pour véhiculer. A l'occasion, le fusible correspondant F114 ou F106 (WPC-95) grillera. Remarque: le pont BR1 ou les diodes D11->D14 sur WPC-95 sont probablement OK. Si ce n'était pas le cas, le fusible F114 ou F106 (WPC-95) aurait immédiatement grillé.

La raison pour laquelle le pont ou les diodes brulent est simple. Pour une raison donnée, une ou plusieurs colonnes d'ampoules est "collée". Rappelez-vous que l'éclairage commandé utilise du 12 Volts, mais il est dérivé par oscillation (mise en contact On/Off très rapide) du 18 Volts. Si une colonne est "collée", au lieu de recevoir du 12 Volts, elle reçoit du 18 Volts. Cette tension supplémentaire surcharge le circuit de la colonne d'éclairage et fait chauffer le pont BR1 +18 Volts ou les diodes D11 à D14 sur WPC-95 (et leurs fusibles respectifs risquent de griller).

Pour remédier à ceci, vérifiez tous les transistors TIP107 de la colonne de commande (consultez le chapitre sur la vérification des transistors). Si aucun de ces transistors n'est en court-circuit, alors mettez en cause l'ULN2803 en U19 (ou U11 sur WPC-95) ou peut-être le 74LS374 en U18 (ou U10 sur WPC-95). Si les transistors TIP107 sont OK, l'ULN2803 sera certainement le responsable. Afin de savoir facilement si l'éclairage

matriciel a un problème, il suffit d'observer les ampoules commandées à la mise sous tension du jeu. Si les ampoules du plateau clignotent directement à la mise sous tension, il peut y avoir un problème avec la puce de commande ULN2803.

Explosion du condensateur C11 en +20 Volts (ou C10 sur WPC95): Il existe des cas dans lesquels le condensateur +20 Volts (C11 sur la CD pour les jeux jusqu'aux WPC-S, C10 sur WPC-95) peut carrément exploser. Cela peut se produire lorsque la diode de bobine d'un batteur, ou un transistor de la carte Fliptronic, entre en court-circuit et fait remonter les 70 Volts des bobines dans le 20 Volts du circuit des Flashers. A cause de ce retour de tension, cela fait exploser le condensateur 20 Volts. De même si une nappe est installée, dans le fronton, sur les broches mâles (entre la ligne supérieur des broches mâles et la ligne inférieur des connecteurs), la même chose peut se produire. Enfin, si le connecteur J124 est branché par erreur sur le connecteur J128 de la CD (ils ont le même détrompage), cela pourra faire exploser le condensateur C11.

Premièrement, vérifiez les broches mâles de la nappe afin de vous assurer de la bonne connexion. Ensuite, testez les batteurs. Si, lorsque les batteurs sont activés, un des flashers brillent légèrement, il est possible qu'il y ait un transistor défectueux sur la carte Fliptronic.

Il existe une mesure préventive pour éviter cela. Installez une diode de blocage sur la résistance en céramique, 10 Watts, R224 de la CD (ou R9 sur WPC-95). Pour faire cela sur une CD jusqu'aux WPC-S, dessoudez d'abord la patte inférieure de la résistance R224 (la patte juste au-dessus de TP7). Reliez l'anode (côté non-repéré) d'une diode 1N4004 (ou 1N4007) à la patte de la résistance. Enfin souder la cathode (côté repéré) de la diode dans la CD (à l'endroit, où la patte de R224 a été dessoudée). Cela évitera la problématique.

Retour TM

3e Problèmes de Batteurs

(Retour: Diodes de bobine des batteurs; Batteurs mous)

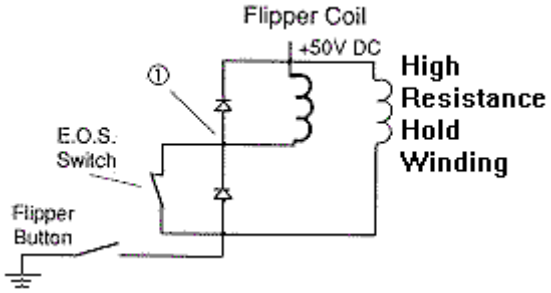
Les batteurs relient le joueur au Flipper. Avoir des batteurs en excellente condition de marche est essential. Voici quelques problématiques et leurs solutions relatives aux batteurs.

Souvenez-vous, tous les batteurs (quel que soit le jeu) ont des contacts de fin de course (EOS = End of Strike). C'est grâce à ces derniers que la CM ou la bobine sait que le batteur est en pleine extension. Si ce contact est cassé, cela peut générer des problèmes (cela la génération de WPC). Toute problématique sur les EOS doit toujours être réparée sous les plus brefs délais.

Fonctionnement des batteurs: Les bobines de batteurs sont composes de 2 bobines en une. Le côté "haute tension" est constitué de quelques tours de spire épaisse. Cela procure une faible résistance et donc beaucoup de puissance. Le côté "basse tension" est doté d'une forte résistance, donc de nombreux tours de spire plus fine. Ce côté de la bobine est important lorsque le joueur maintient le bouton de caisse activé, pour garder le batteur activé. Le côté "haute tension" à faible résistance n'est activé que lorsque le batteur est au repos.

Pour expliquer comment les 2 côtés de la bobine des batteurs fonctionnent, mieux vaut examiner une version non-Fliptronic. Dans ce cas, lorsque le batteur est activé et en pleine extension, le contact EOS normalement fermé s'ouvre. Cela coupe le côté "haute tension" du circuit d'alimentation. Le côté "basse tension" est toujours alimenté, mais n'est pas considéré lorsque le côté "haute tension" est fermé. Cela se produit car le courant suit toujours la voie la plus facile pour atteindre la masse (le côté avec la plus faible résistance: celui sous "haute tension"). Le côté "basse tension" à forte résistance ne chauffera pas si le jouer maintient le bouton de caisse activé.

Circuit simplifié d'un batteur non-Fliptronic.



Contact EOS: Normallement fermé ou normallement ouvert? Les jeux pré-Fliptronics (dont les batteurs ne sont pas commandés électroniquement) sont dotés de contacts EOS, normalement fermés, sous "haute tension". Mais les batteurs Fliptronics sont essentiellement commandé par un microprocesseur (au lieu d'être mécanique, comme expliqué plus haut). La principale différence est que dans le cas des batteurs Fliptronics, commandés électroniquement, les contacts EOS sont en "basse tension" et normalement ouvert (au lieu de "haute tension" et contacts normalement fermés).

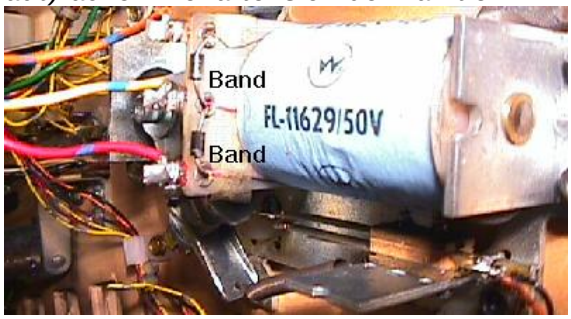
Le problème est-il mécanique ou électrique? Avant de creuser les problèmes de batteurs, identifiez si l'origine est mécanique ou électrique. Par exemple, si un batteur reste bloqué en position haute, au cours d'une partie, est-ce lié à un blocage mécanique ou un problème électrique? Dans ce cas, c'est facile à déterminer. Il suffit d'éteindre le jeu… Si le batteur bloqué retombe, il s'agit d'un problème électrique. Si le batteur reste en haut, il s'agit d'un problème mécanique. Ceci vous aidera à réparer les problèmes de batteurs.

Références et puissances des bobines de batteurs: S'il y a des problèmes avec les fusibles et les TIP36 et/ou TIP102 des cartes Fliptronics (grillent), vérifiez la résistance de la bobine des batteurs. Il ne doit pas y avoir d'écart supérieur à 10% entre les mesures en Ohms les plus hautes et le nominal, et par plus de 3% entre les plus basses et le nominal. Pour mesurer la résistance d'une bobine de batteur, utiliser votre multimètre, dont une des électrodes est placée sur la patte du milieu et l'autre électrode sur une des pattes latérales. Le côté "haute tension" a une faible résistance. Aucune bobine de batteur WPC ne devrait avoir une résistance inférieure à 3,8 Ohms. Si c'est le cas, cela fera sauter les fusibles et peut endommager les transistors de commande de la carte Fliptronic. De même, le côté maintien ne doit jamais être inférieur à 120 Ohms, ou, là encore les fusibles et les transistors pourront griller. Les bobines de batteurs sont listées de la plus faible à la plus puissante.

- FL-11753: utilisée pour les petits batteurs, comme celui de la "chose" sur "Addam's Family". 9,8 Ohms/165 Ohms. Généralement enroulée de papier jaune.
- FL-11722: utilisée pour les batteurs de faible puissance, comme le batteur supérieur droit du "Twilight Zone". 6,2 Ohms/160 Ohms. Généralement enroulée de papier vert.
- FL-11630: utilisée pour les batteurs "standards" comme on en trouve sur des jeux plus anciens comme "Earthshaker", "Whirlwind", etc. 4,7 Ohms/160 Ohms. Généralement enroulée de papier rouge.
- FL-15411 : utilisée pour les batteurs puissants, comme pour les batteurs principaux d' "Addam's Family", "Twilight Zone", etc. 4,2 Ohms/145 Ohms. Généralement enroulée dans du papier orange.
- FL-11629: utilisée pour les plus puissants batteurs Williams (surtout sur les derniers WPC). 4,0 Ohms/132 Ohms. Généralement enroulée de papier bleu.

Diodes des batteurs: Tous les WPC auront 2 diodes reliées sur les pattes des bobines de batteurs. Assurez-vous que ces diodes soient correctement orientées, comme la photo ci-dessous.

*Diodes de bobine sur jeu **Fliptronic**. Le fil rouge (en bas) est la phase. Le fil jaune (au milieu) achemine la haute tension d'activation et le fil orange (en haut) achemine la tension de maintien.*



Couleurs des fils de batteurs: D'un jeu à l'autre, Williams a souvent utilisé le même référentiel de couleur de fil pour le câblage des batteurs (malheureusement, ce n'est pas toujours le cas, comme le montre la photo ci-dessus). Dans la photo qui suit, les pattes sont identifiées "patte 1" à "patte 3". Voici les références couleurs pour la plupart des jeux:

Patte 1 (repère diode vers l'extérieur, double spire, 50 Volts):

- Batteur en bas à gauche: Gris/Jaune.
- Batteur en bas à droite: Bleu/Jaune.
- Batteur en haut à gauche: Gris/Jaune.
- Batteur en haut à droite: Bleu/Jaune.
- Sur les jeux Fliptronic, la couleur de base des fils relies aux pattes est souvent rouge.

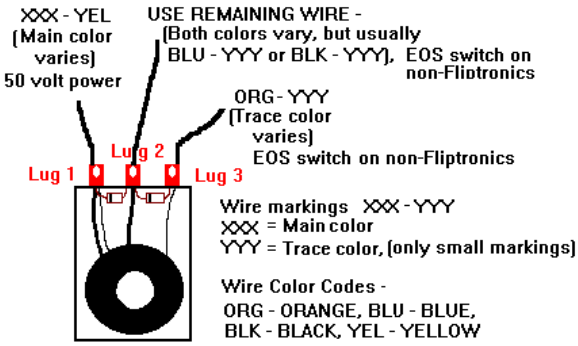
Patte 3 (repère diode vers l'intérieur, une spire):

- Batteur en bas à gauche: Orange/Bleu.
- Batteur en bas à droite: Orange/Vert.
- Batteur en haut à gauche: Orange/Gris.
- Batteur en haut à droite: Orange/Pourpre.

Patte 2 (patte centrale):

- Batteur en bas à gauche: Bleu/Gris.
- Batteur en bas à droite: Bleu/Pourpre.
- Batteur en haut à gauche: Noir/Bleu.
- Batteur en haut à droite: Noir/Jaune.

*Câblage de batteurs **Fliptronics**. Les couleurs de fils spécifiés ci-dessous sont celles "généralement utilisées (mais cela n'est pas vrai dans tous les cas).*



Diodes de bobine/batteur non-Fliptronic. Remarquez le fil unique au centre et tous les fils bleus sur la patte du haut, reliant le contact EOS et le condensateur anti-étincelage de 2,2 mfd, 250 Volts contact EOS et condensateur sont câblés en parallèle). Le film bleu/jaune (en bas), (ou gris/jaune) est le fil de phase. Le fil bleu/violet (en haut) est relié au bouton de caisse, au relais de la CD et enfin à la masse.

Batteurs Fliptronics contre batteurs classiques: A partir du "Addams Family" en 1991, Williams est passé du système de batteurs conventionnel (existant depuis sa création en 1947), en un système de batteurs gérés électroniquement appelé "Fliptronic". Les batteurs Fliptronics furent dès lors commandés par une carte placée dans le coin en haut à gauche du Fronton (au-dessus de la CM).

Lorsque le joueur appuie sur le bouton de la caisse, la carte Fliptronic achemine le 70 Volts sur le côté "haute tension" de la bobine de batteur (Les enroulements pour les bobines de batteurs Fliptronics et non-Fliptronics sont les mêmes). Ensuite, la carte Fliptronic recherche la fermeture du contact EOS "faible tension" (fin de course). (Là où l'EOS des bons vieux batteurs s'ouvrait lorsque la bobine était active). Dès qu'elle perçoit la fermeture du contact, elle dérive le 70 Volts vers le côté sous faible tension. Cela permet au joueur de maintenir les contacts de caisse fermés pendant une longue période de temps, sans brûler les bobines de batteurs. Si la carte Fliptronic ne perçoit pas la fermeture du contact EOS, très rapidement (EOS mal ajusté ou cassé), elle dérive tout de même la tension vers le côté "basse tension".

L'avantage d'avoir ce système électronique, est que l'EOS peut être cassé, absent ou mal ajusté, le batteur fonctionnera tout de même. Ce qui veut dire que la bobine de batteur sera alimentée normalement et ne brûlera pas si le joueur maintient sa pression sur le bouton de caisse. En fait, les contacts EOS sont redondants et ne sont absolument plus nécessaires. Sur des modèles plus anciens, un EOS cassé ou mal ajusté entrainait des batteurs mous, des bobines de batteurs brûlées ou ders fusibles qui grillent. Le système Fliptronic permet d'éviter ceci. Cela permet également à la CM de commander les batteurs, permettant au jeu d'actionner les batteurs en plus du joueur. Cette fonction a été utilisée pour le "batteur de la chose" sur "Addams Family" ou le "batteur fantôme" du "Monster Bash".

Un autre avantage de ce système, c'est qu'il laisse au concepteur du jeu plus de transistors pour commander des bobines. Par exemple, si le jeu n'a que 2 batteurs (la carte Fliptronic peut commander jusqu'à 4 paires de batteurs), les transistors de commande non-utilisés peuvent être employés pour d'autres tâches. Cela fut fait sur "Theatre of Magic" et "Tales of the Arabian Nights" (tous les 2 n'ayant que 2 batteurs). Les concepteurs de jeu n'ayant jamais assez de transistors de commande, utilisèrent les transistors supplémentaires de la carte Fliptronic pour commander des bobines non affectées aux batteurs.

Version Fliptronic 1 contre Fliptronic 2: Le 1er système Fliptronic fut intégré dans l'"Addams Family" et fut connu comme "Fliptronics 1". Ce fut le seul titre ayant utilisé ce type de carte. Tous les autres modèles qui ont suivi après le "Addams Family" (ce qui inclut l'"Addams Family Gold") utilisent des cartes "Fliptronics 2". La différence entre les 2 cartes est mineure. La principale différence vient du fait que la "Fliptronics 2" intègre une alimentation en 70 VDC afin de pouvoir activer les bobines de batteurs. La carte "Fliptronic 1" utilise une carte séparée (place au milieu du fronton).

Comme le Fliptronic 1 n'a été intégré que sur l'"Addams Family", beaucoup de gens ont cherché cette carte en rechange (ce que nous ne comprenons pas, car cette carte est facile à réparer). L'argument étant que comme cette carte n'était utilisée sur sur l'"Addams", elle devait être rare et

difficile à trouver en pièce de rechange… La bonne nouvelle, c'est que la carte Fliptronic 2 peut être mise en lieu et place de la précédente version sans aucune modification sur l'"Addams Family" (aussi n'y a-t-il aucun besoin de trouver la 1ère version). Voici la correspondance de connexion entre les 2 versions, pour l'"Addams Family" (il n'y a aucune différence de jouabilité).

Placer une Fliptronic 2 dans un "Addams Family":

- Fliptronic 2 – J902 = Fliptronic 1 – J802.
- Fliptronic 2 – J905 = Fliptronic 1 – J805.
- Fliptronic 2 – J906 = Fliptronic 1 – J806.
- Fliptronic 2 – J904 = Fliptronic 1 – J804.
- Fliptronic 2 – J903 = Fliptronic 1 – J803 (nappe/câble plat).
- Fliptronic 2 – Connecteurs non-utilisés: J901 & J907.

Placer une Fliptronic 2 dans un "Addams Family" – CA/CD (seulement pour ce qui concerne l'alimentation des batteurs):

- J111 – Retirez ce connecteur et ne l'utilisez pas.
- J112 – Laissez ce connecteur.
- J110 – Laissez ce connecteur.
- J109 – Laissez ce connecteur.

Placer une Fliptronic 2 dans un "Addams Family" – Carte d'alimentation des batteurs (petite carte au milieu à droite du fronton):

- J901 – Laissez ce connecteur.
- J902 – Laisse ce connecteur.
- J903 – Laissez ce connecteur.

Si une bobine de batteur est mal connectée dans un jeu Fliptronic, qu'advient-il? Si les fils sont inversés ou incorrectement reliés, à une bobine de batteur, vous endommagerez la bobine et la carte Fliptronic.

La 1ère chose qui se produit sera le fusible qui grille sur la carte Fliptronic. Mettez le jeu hors tension et rebranchez la bobine correctement (consultez les informations et photos ci-dessus). Ensuite, remplacez les 2 diodes 1N4004 sur la bobine du batteur et, remplacez le fusible grillé. Vous pouvez essayer de redémarrer le jeu, mais il y a de fortes chances que le transistor de commande TIP36, sur la carte Fliptronic, soit lui aussi HS. (Ce sera facile à dire, car la bobine de batteur restera activée dès que le jeu sera mis sous tension ou qu'une partie soit lancée). Vérifiez également toutes les diodes 1N4004 dans le circuit de ce batteur sur la carte Fliptronic à l'aide de votre multimètre. Il y a également de bonnes chances que le transistor de maintien TIP102 et le transistor 2N4403 soient également défectueux, aussi devrez-vous les vérifier au multimètre. Enfin, vérifiez les pistes au dos de la carte Fliptronic, provenant du connecteur J902. Souvent les pistes de "maintien" auront carrément brûlé sur la carte… (Cela se produit lorsque les fils de la bobine sont inverses et que le circuit de maintien est alimenté avec la "haute tension"… Les pistes brûlent comme le ferait un fusible).

Diagnostic des problèmes de batteur – Si les batteurs ne fonctionnent pas du tout...

Jeux Non-Fliptronics:

- Vérifiez les fusibles F101 & F102 (batteurs) sur la CD.
- Vérifiez le 50 à 75 Volts sur la bobine du batteur. Réglez votre multimètre sur VDC et placez l'électrode noire sur la masse (rail latéral du jeu). Placez l'électrode rouge sur une des 3 pattes de la bobine. Vous devriez obtenir un résultat compris entre 50 et 75 Volts. Si vous n'avez pas de tension, cela signifie qu'un fusible est grille ou qu'un fil d'alimentation est cassé en amont de la bobine. Si la tension est absente sur une seule patte de la bobine (mais pas sur les autres), cela signifie qu'une spire est cassée et qu'il faille changer la bobine.
- Une autre manière de tester la bobine de batteur est de mettre le jeu sous tension et de le laisser tourner en "mode démo". Reliez une pince croco à la masse (rail latéral) et mettez brièvement en contact l'autre extrémité du cavalier filaire sur la patte centrale de la bobine batteur. La bobine devrait s'enclencher.
- Vérifier aussi cette bobine avec votre multimètre réglé sur Ohms (résistance). Le jeu étant hors tension, essayez ceci:
    - Remarque pour les 3 pattes de la bobine batteur. La patte latérale côté repéré de la diode est reliée à un fil épais et un fil fin. C'est la patte du "commun" (phase).
    - Placez une électrode sur la patte du "commun".
    - Placez l'autre électrode sur la patte avec un fil épais. Vous devriez obtenir environ 3 Ohms. Il s'agit du côté haute tension de la bobine.
    - Placez l'électrode sur la patte du fil fin. Vous devriez obtenir environ 3 Ohms jusqu'à ce que vous actionniez le batteur en position haute (manuellement), afin d'ouvrir l'EOS. A présent vous devriez obtenir un résultat d'environ 125 Ohms. Remarque: Si vous trouvez plus de 5 Ohms lorsque le batteur est au repos, lors de ce test, le contact EOS doit être piqué, ce qui engendre de la résistance. Nettoyez ce contact pour des batteurs plus puissants.
    - Si vous ne trouvez pas les résultats cités ci-dessus, la bobine de batteur est défectueuse. En général, la partie du maintien est plus souvent défectueuse que celle de l'activation.
    - A présent, placez les électrodes de votre multimètre sur les pattes latérales de la bobine batteur. Vous devriez trouver environ 3 Ohms. Il s'agit du côté "haute tension". Vous devriez avoir 3 Ohms, jusqu'à ce que le batteur soit manuellement place en position haute et que l'EOS soit ouvert. Dès lors vous devriez obtenir environ 125 Ohms. Remarque: Si vous avez plus de 5 Ohms lorsque le batteur est au repos, le contact EAS doit être piqué et avoir développé de la résistance. Nettoyez ce contact pour avoir de puissants batteurs. Si vous n'obtenez pas 125 Ohms en position haute, le contact EOS ne s'ouvre pas et la bobine batteur chauffera jusqu'à ce qu'elle brûle. Si, lorsque le batteur est en position haute, il n'y a pas de résistance, la partie "maintien" de la bobine est

HS (cette zone est plus souvent défaillante que la partie d'activation du batteur).

- Sur les jeux non-Fliptronics, nettoyez les contacts des boutons de caisse et les contacts EOS, à l'aide d'une petite lime métallique. Assurez-vous que ce contact EOS – normalement fermé – soit correctement ajusté. Le contact doit s'ouvrir de 3 mm lorsque le batteur parvient en fin de course… Si le contact est sale ou non fermé, les batteurs peuvent ne pas fonctionner du tout.
- Testez les diodes des batteurs. Pour effectuer ceci, vous devrez couper une patte de chaque diode pour la tester hors circuit. Réglez ensuite votre multimètre sur lecture de diode. Placez l'électrode noire sur le côté repéré de la diode. Vous devriez obtenir un résultat compris entre 0,4 et 0,6 Volts. Inversez le sens des électrodes. Vous devriez obtenir aucun résultat. Lorsque vous avez terminé, ressoudez (ou remplacez par une nouvelle diode) toutes les pattes des diodes.
- Vérifiez le relais DPDT – qui commute les batteurs – sur la CD. Lorsque ce relais est activé, il ferme les circuits de tous les batteurs, à la masse. Le Transistor Q99 (2N5401) commande ce relais (si ce transistor est en court-circuit, les batteurs seront toujours en fonctionnement, même lorsque la partie est terminée). Il y a aussi 2 cavaliers W4 & W5 sur la CD qui ne devraient pas être installés (si tel était le cas, les batteurs serait toujours activés, même lorsque la partie est achevée).

Jeux Fliptronics et WPC-95:

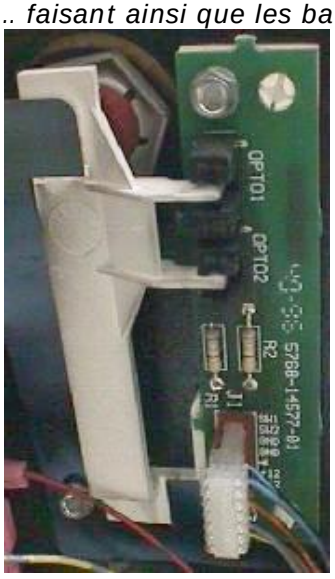
- Vérifiez les fusibles des batteurs sur la carte Fliptronic. Sur WPC-95, ces fusibles sont sur la CD.
- Utilisez l'autodiagnostic afin de tester les contacts des batteurs. Appuyez sur le bouton "test", puis entrez dans le test des contacts. Un tableau matriciel apparaitra. Les contacts des batteurs sont directement reliés à la CM (sur WPC-95) ou à la carte Fliptronic (sur les modèles précédents) via des contacts directs et non via le contact matriciel (les jeux non-Fliptronics possèdent des contacts de batteurs et EOS câblés directement aux batteurs et ne sont reliés à aucune carte). Cela signifie que si le bouton d'un batteur est enclenché sur tout jeu Fliptronic, et suivants, alors les cercles de la colonne de la matrice (en dehors de la boite) se transforment en carré. Voici l'ordre pour cette colonne matricielle, de haut en bas:
    - Contact EOS du batteur en bas à droite.
    - Bouton du batteur en bas à droite.
    - Contact EOS du batteur en bas à gauche.
    - Bouton du batteur en bas à gauche.
    - Contact EOS en haut à droite.
    - Bouton du batteur en haut à droite.
    - Contact EOS en haut à gauche.
    - Bouton du batteur en haut à gauche.

Si les contacts EOS ne fonctionnent pas sur un jeu Fliptronic ou ultérieur, vérifiez la continuité à l'aide d'un multimètre, entre le contact et la CM (pour un WPC-95) ou avec la carte Fliptronic (sur les jeux plus anciens). Sur les modèles qui précèdent aux WPC-95, les contacts EOS sont directement reliés au connecteur J906 de la carte Fliptronic et les contacts optiques des batteurs au connecteur J905. Sur les WPC-95, les contacts

EOS sont directement reliés au connecteur J208 de la CM et les contacts des batteurs au connecteur J212 de la CM. Les jeux non-Fliptronics ont des contacts de batteurs et EOS directement câblés aux batteurs… Ils ne sont reliés à aucune carte.

- Sur les jeux Fliptronics, si le bouton d'un batteur n'est reconnu dans le test décrit plus haut, vérifiez les cartes optiques des batteurs. Celles-ci ont été intégrés en cours de production du "Addams Family" (certains en ont et d'autres pas). De même, si le jeu utilise des activateurs optiques de batteur en plastique, souvent ceux-ci se déforment. Ceci fait que l'activateur ne nettoie pas l'otique en forme de "U", de la carte optique, faisant que le batteur ne s'active jamais.
- Sur les jeux Fliptronics (avant WPC-95), peut se produire un phénomène très rare sur les cartes Fliptronics. Il y a une tension de +50 Volts sur les bobines des batteurs (les bobines et leurs diodes étant OK), mais les contacts des batteurs semblent ne pas fonctionner. Cela peut être provoqué par une entrée de signal du batteur, défectueuse, sur les puces en U5 (74HCT244) et U2 (74HCT374) de la carte Fliptronic.
- Réinstallez la nappe (câble plat) reliant la CM et la carte Fliptronic (faites attention de connecter la nappe correctement…). Certaines problématiques peuvent être provoquées par cette nappe reliant la CM à la carte Fliptronic, et réinstaller la nappe solutionne souvent ce problème.
- Les battements parasites de batteur (ou effet mitraillette, lorsque le batteur monte et descend successivement lorsque le joueur maintien le bouton de caisse appuyé). Il s'agit presque toujours de la bobine batteur qui est HS sur laquelle l'enroulement de la partie de maintien (les spires fines) s'est cassé. Cela peut aussi être un TIP102 et/ou un 2N4403 et/ou une diode 1N4004, qui est défectueux. Mais voir plus bas pour plus d'information.

Des optiques sont utilisées pour les contacts des batteurs Fliptronics. Remarquez le bras d'activation en plastique qui se déplace entre les optiques en forme de "U". A l'origine, Williams les a faits fabriquer en métal, mais pour raison économique, est ensuite passé au plastique. Le bras en plastique peut souvent se déformer, ne pouvant plus ainsi nettoyer les optiques… faisant ainsi que les batteurs ne marchent plus.



Si les boutons de batteurs fonctionnent dans l'autodiagnostic, mais les batteurs eux ne fonctionnent pas...

Tous les jeux WPC:

- Vérifiez le +50 Volts sur la bobine de batteur. Réglez votre multimètre sur VDC. Placez l'électrode noire sur la masse (le rail latéral de la caisse). Placez l'électrode rouge sur l'une des pattes latérales de la bobine. Vous devriez obtenir un résultat compris entre 50 et 80 Volts. Si vous n'avez pas de tension (porte monnayeur ouverte à partie de 1993), un fusible est grillé ou un fil est cassé.
- Testez la bobine batteur. Pour cela, mettez le jeu sous tension et laissez-le en "mode démo". Ensuite, reliez une pince croco sur la masse (rail latéral de caisse), et touchez brièvement la patte centrale de la bobine avec l'autre extrémité du cavalier filaire. La bobine devrait s'enclencher. Cette astuce fonctionne sur tous les WPC, qu'ils soient Fliptronics ou non.
- Vérifiez la bobine batteur à l'aide de votre multimètre réglé sur Ohms. Le jeu étant hors tension, essayez ceci:
    - Observez les 3 pattes de la bobine batteur. Une des pattes latérales est connectée à 2 spires, une épaisse et une fine. Il s'agit du "commun".
    - Placez une électrode de votre multimètre sur la patte du "commun".
    - Placez l'autre électrode sur la patte du milieu. Vous devriez trouver un résultat d'environ 4 Ohms. Il s'agit de la partie "haute tension" de la bobine.
    - Placez les électrodes de votre multimètre sur chaque patte latérale de la bobine. Pour les jeux Fliptronics, vous devriez obtenir un résultat d'environ 125 Ohms. Pour les jeux non-Fliptronics, vous trouverez un petit peu plus de 4 Ohms, jusqu'à ce que vous manœuvriez manuellement le batteur en position haute et que vous ouvriez l'EOS. Dès lors vous devriez trouver environ 125 Ohms.
    - Si vous n'avez pas ces chiffres, c'est que la bobine est défectueuse. Généralement la partie de maintien est plus sensible que la partie activation.
- Testez les diodes des batteurs. Afin de procéder, coupez une patte de chaque diode sur les pattes de la bobine. Puis réglez votre multimètre sur "lecture de diode". Placez l'électrode noire sur le côté repéré de la diode. Vous devriez trouvez un résultat de 0,5 Volt. Inversez le sens des électrodes et vous devrez trouver un résultat nul. Une fois terminé, ressoudez les pattes coupées.

Si les batteurs fonctionnent, mais que...

Jeux non-Fliptronics:

- Si l'un des batteurs a des battements parasites (en haut/en bas, en haut/en bas...), lorsque le bouton de caisse est maintenu, (les batteurs font des battements lents). Sur un jeu non-Fliptronic, il s'agit d'un problème de contact EOS. Celui-ci devrait être fermé lorsqu'il est au repos, mais ne doit pas faire un bon contact. Soit il sera mal ajusté, brûlé ou un fil du contact

sera cassé. Cela peut aussi provenir de la spire de maintien qui est cassée… Cet enroulement est fait de fil fin, s'il est cassé, vous devriez voir que le fil s'est séparé d'une des pattes de la bobine. Testez la bobine (voir plus haut) à l'aide de votre multimètre. Parfois la rupture peut aussi induire une connexion intermittente.

- Les battements parasites peuvent aussi provenir d'un contact EOS mal ajusté. Si la lamelle du contact EOS n'est pas assez tendue contre l'autre lamelle, des battements parasites peuvent se produire. Parfois, il est préférable d'ajuster le contact EOS avec le jeu sous tension, et le bouton de caisse maintenu appuyé (mais faites attention de ne pas croiser la "haute tension" de l'EOS avec un autre contact) car l'usure des liaisons de batteur peut entrainer une mauvaise mesure du jeu lorsque le batteur est actionné à la main… Vérifiez également les contacts des boutons de caisse, afin de vous assurer qu'ils aient la bonne tension et qu'ils soient propres. Enfin, essayez de remplacer la butée de la bobine… Une butée très usée peut provoquer des battements parasites.
- Les batteurs semblent bien fonctionner, mais ils deviennent très chauds et peuvent commencer à brûler (forte odeur et fumée). Souvent le batteur sera bloqué en position "haut". Sur les jeux non-Fliptronics, les contacts EOS ne s'ouvrent pas lorsque le batteur est en pleine extension. Ou le condensateur anti-étincelage du contact EOS est en court-circuit.
- Sur les jeux WPC non-Fliptronics, le "lane change" (changement de couloir) ne fonctionne pas. Il s'agit presque toujours d'U7 (batteur gauche) ou U8 (batteur droit), qui est un isolant optique 4N25. Sur les jeux Fliptronics, ces puces ne sont plus d'aucune utilité et ont donc été supprimées de la CD, ainsi que le relais des batteurs.

Jeux Fliptronics et WPC-95:

- Lorsqu'ils sont activés, les batteurs mitraillent directement (ne reste pas en maintien). Cela signifie que le transistor TIP102 de maintien, le transistor de précommande 2N4403 et/ou la diode 1N4004 sont défectueux, sur la carte Fliptronic. Ou alors, l'enroulement de maintien est cassé. Il est constitué de fil fin, lorsqu'il se casse, généralement c'est au niveau d'une des pattes de soudage (une des pattes latérales aura les 2 spires, fine et épaisse, reliées). Primo, testez la bobine (voir le détail plus haut) avant de commencer à remplacer le transistor. Vérifiez le fusible du circuit de maintien du Fliptronic. Si le batteur connait toujours des mouvements parasites, interchangez les cartes optiques droite/gauche et regardez si le problème persiste (ce qui indiquerait un contact optique défectueux sur le bouton de caisse). Voir plus bas pour plus d'information.
- Les bobines de batteurs deviennent très chaudes après avoir joué pendant un certain temps. Cela est souvent dû à une optique sale sur la carte des batteurs près des boutons de caisse. Mais, cela peut aussi provenir d'un LM339 défectueux en U4 et/ou U6 sur la carte Fliptronic (ou U25/U26 sur WPC-95). Une manière simple si le problème tient au LM339 ou aux optiques, c'est d'interchanger les 2 cartes optiques de batteur et regardez si la problématique suit le matériel (ou pas). Une optique en "U", sale, peut provoquer des intermittences sur le

batteur (même lorsque le joueur n'appuie pas sur le bouton), faisant chauffer la bobine batteur.

- Les batteurs semblent bien fonctionner mais ils deviennent très chaud, voir commencent à brûler. Souvent les batteurs resteront figés en position haute. Sur les Fliptronics et WPC-95, le transistor TIP102 de maintien est en court-circuit et doit être remplacé.
- Lorsqu'une partie est commencée, tous les batteurs s'activent pendant un temps, puis sont inertes. Cela peut tenir au fait que les connecteurs de la carte des contacts des batteurs soient débranchés des Fliptronics (ou de la CM sur WPC-95). Si les connecteurs sont débranchés, le système l'interprète comme si tous les boutons de caisse étaient enclenchés. Les batteurs deviennent ensuite inertes car le fusible 50 Volts secondaire grille.
- Les batteurs restent en haut, un moment après avoir relâché les boutons de caisse. Cela se produit à partir des jeux Fliptronics, sur les modèles qui ont des activateurs en plastique qui enclenchent les optiques des cartes batteurs. Parfois l'élasticité est perdue, faisant qu'ils ne reviennent pas rapidement à leur place lorsque le bouton est lâché. Remplacez les activateurs en plastique. Une solution temporaire sera de placer un élastique pour le faire revenir en place. Les cartes optiques pour batteur ont été intégrée en cours de production de l'"Addams Family" (certains Addams l'ont, d'autres pas).
- Les batteurs fonctionnent bien, mais les boutons de caisse ne fonctionnent pas pendant une animation vidéo ou lorsqu'il faut rentrer ses initiales lors d'un record. Sur les jeux dotés de carte de contacts optiques, il y a 2 optiques en forme de "U" sur chaque carte. Les jeux équipés avec 2 ou 3 batteurs n'utilisent souvent qu'une des 2 optiques, l'autre étant utilisée pour le mode vidéo et les entrées de "high score"... Ce type de problème peut être provoqué par la seconde optique en "U", qui est défectueuse, sale ou qui rencontre un problème avec l'activateur en plastique qui ne nettoie pas la seconde optique.

Si l'un (ou les 2) des batteurs est mou...

Jeux non-Fliptronics:

- Restauration des batteurs. La 1ère cause de mollesse dans les batteurs, provient des jeux et de l'usure des composants de l'articulation. Un plongeur à l'extrémité écrasée, frottant contre le manchon de bobine est une cause typique entrainant de la mollesse dans les batteurs.
- Assurez-vous d'avoir environ 2 mm de jeu sous le batteur. Pour ce faire, sur l'endroit du plateau, tirez le batteur en plastique vers le haut. Il devrait y avoir du jeu. Dans le cas contraire, le batteur peut exercer de la contrainte sur la bague en nylon du plateau. Le jeu peut être réglé depuis l'envers en modifiant le serrage de l'axe sur la liaison.
- Assurez-vous que les contacts EOS (fin de course) soient correctement ajustés. Sur les jeux non-Fliptronics, les EOS ne devraient pas s'ouvrir plus de 2 à 3 mm, en fin de course du batteur. S'ils sont mal ajustés, cela peut engendrer des batteurs légèrement mous tant sur les anciens comme sur les récents WPC.

- Sur les jeux non-Fliptronics, nettoyez d'un coup de lime les contacts EOS et de caisse. Il s'agit de contacts "haute tension" en Tungstène, et il faut une lime métallique pour les nettoyer. Ces contacts sont souvent piqués et corrodés, ce qui développe de la résistance, affaiblissant les batteurs.
- Vérifiez les connexions d'alimentation des batteurs. Sur les jeux non-Fliptronics, il s'agit des connecteurs J109 et J110 de la CA/CD. Assurez-vous que les plots de soudure des broches mâles ne soient pas fissurés et que le connecteur et les broches mâles soient en bon état.
- Vérifiez le pont et le condensateur qui alimentent la tension des bobines (BR3 et C8). Une diode ouverte dans le pont redresseur qui alimente les batteurs peut les affaiblir. Des points de soudure fatigué ou fissuré sur ce pont (ou son condensateur) peut aussi provoquer cela. Soudez des cavaliers filaires entre le pont et son condensateur est une "bonne" idée... C'est rare, mais cela peut se produire. Cette problématique affecte tous les batteurs de la même manière. Mais consultez le chapitre vérification des ponts redresseurs, pour plus d'information.

Jeux Fliptronics et WPC-95:

- Restauration des batteurs. La 1ère cause de mollesse dans les batteurs, provient des jeux et de l'usure des composants de l'articulation. Un plongeur à l'extrémité écrasée, frottant contre le manchon de bobine est une cause typique entrainant de la mollesse dans les batteurs.
- Assurez-vous d'avoir environ 2 mm de jeu sous le batteur. Pour ce faire, sur l'endroit du plateau, tirez le batteur en plastique vers le haut. Il devrait y avoir du jeu. Dans le cas contraire, le batteur peut exercer de la contrainte sur la bague en nylon du plateau. Le jeu peut être réglé depuis l'envers en modifiant le serrage de l'axe sur la liaison.
- Assurez-vous que les contacts EOS (fin de course) soient correctement ajustés. Sur les jeux Fliptronics, les EOS doivent se fermer en toute fin de course du batteur et non prématurément. . S'ils sont mal ajustés, cela peut engendrer des batteurs légèrement mous tant sur les anciens comme sur les récents WPC.
- A partir des modèles Fliptronics, essayez de nettoyer les optiques en forme de "U" sur les cartes optique des batteurs. Utilisez un coton-tige et du lave-vitre pour ce faire. Assurez-vous que le bras d'activation optique nettoie complètement les optiques lorsque le bouton de caisse est enclenché. S'il reste un batteur faible, essayez d'interchanger les cartes optiques (souvenez-vous que les 2 cartes batteurs doivent être connectées pour que cette opération fonctionne). Si le phénomène se déplace, cela signifie que l'optique concernée est défaillante et devra être remplacée par une neuve. Vérifiez également le contact optique au multimètre. Le jeu doit être sous tension et votre multimètre réglé sur VDC. Sur la carte optique, mesurez les broches de connecteur SW1 et SW2 (placez l'électrode noire à la masse). Un résultat inférieur à 0,7 Volts (inférieur à 1 Volt, c'est OK), devrait apparaitre lorsque le bouton est enclenché. Une mesure plus importante implique une cellule optique sale ou défaillante. Si le nettoyage ne solutionne

pas le problème, remplacez l'optique. Remarque: Les WPC-95 utilisent un contact optique Schmitt (3 pattes sur le récepteur et 2 sur l'émetteur) ce qui élimine ce type de problèmes. Le contact Schmitt ne bagotte pas (s'allume et s'éteint rapidement, rendant les batteurs mous) lorsque les optiques deviennent sales. En général, elles fonctionnent ou pas.

- Sur les WPC – des Fliptronics aux WPC-S – remplacez les puces LM339 en U4 et/ou U6 sur la carte Fliptronic. Sur WPC-95, remplacez U25 et/ou U26 sur la CM (car ces jeux n'ont plus de cartes Fliptronics). Bien que celles-ci ne tombent pas en panne très souvent, elles peuvent engendrer une mollesse des batteurs. Mais consultez le paragraphe sur les optiques batteurs des WPC Fliptronics, dans le chapitre du contact matriciel, pur plus de détail.
- Vérifiez les connexions d'alimentation des batteurs. Sur les WPC – des Fliptronics aux WPC-S – il s'agit des connecteurs J907 et J902 sur la carte Fliptronics. Sur WPC-95, il s'agit des connecteurs J119 et J120 sur la CA/CD. Assurez-vous que les plots de soudure sur les broches mâles ne soient pas fissurés et que les broches mâles et femelles soient en bon état.
- Sur les WPC – des Fliptronics aux WPC-S – vérifiez le pont redresseur BR1 sur la carte Fliptronic. Sur les jeux non-Fliptronics, vérifiez le pont et le condensateur d'alimentation pour les bobines (BR3 et C8). Une diode "ouverte" dans le pont redresseur qui achemine la tension aux batteurs, peut engendrer une mollesse des batteurs. Un plot de soudure fissuré ou fatigué, sur ce pont (ou sur son condensateur) peut également générer ce phénomène. Souder un cavalier filaire entre le pont et son condensateur est une bonne idée. C'est rare, mais cela arrive. Ce problème altère tous les batteurs de la même manière. Consultez le chapitre vérification des ponts redresseurs, pour plus d'information.

Pendant que vous jouez une partie, un batteur devient de plus en plus faible: Plus longtemps le jeu est laissé sous tension, que l'on joue ou pas, et plus le batteur devient faible, jusqu'à ne plus fonctionner du tout…

Jeux Fliptronics et WPC-95:

- Des contacts optiques sales sur la carte des batteurs peuvent générer ceci. Essayez de les nettoyer avec un coton-tige et du lave-vitre.
- Des contacts optiques défaillants sur la carte des batteurs peuvent également provoquer cela. Interchangez les cartes batteurs (droite et gauche). Regardez si le problème suit le matériel. Souvenez-vous que les 2 cartes doivent être toutes 2 branchez pour pouvoir fonctionner.
- Sur les WPC – des Fliptronics aux WPC-S – les comparateurs de tension LM339 en U4 et/ou U6, sur la carte Fliptronic, peuvent tomber en panne. Sur WPC-95, remplacez U25 et/ou U26 sur la CM (car les WPC-95 n'ont plus de cartes Fliptronics). Bien qu'ils ne soient pas souvent défaillants, ils peuvent générer de la mollesse dans les batteurs. Néanmoins, ne faites ce remplacement qu'en dernier recourt. Mais consultez le paragraphe sur les optiques batteurs des WPC Fliptronics, dans le chapitre du contact matriciel, pur plus de détail.

Les bobines de batteur deviennent très chaudes...

Jeux non-Fliptronics:

- Vérifiez les contacts EOS afin de vous assurer qu'ils ajustés correctement, et qu'ils soient propres et limés. Les contacts EOS doivent s'ouvrir de 2 à 3 mm lorsque le batteur est en pleine extension.

Jeux Fliptronics et WPC-95:

- S'il y a une brève lecture de contact optique, cela fait que la partie haute tension de la bobine oscille entre On et Off. Le côté de maintien de la bobine n'a pas le temps de s'enclencher. Ce problème fera chauffer la bobine très rapidement. D'abord, essayez de nettoyer les optiques de la carte batteur. Si ça ne marche pas, remplacez les LM339 de la carte Fliptronic, en U4 et/ou U6 (ou sur la CM des WPC-95 en U25 et/ou U26).
- Une mauvaise régulation du 12 Volts sur les optiques peut également faire chauffer les bobines. Bien que ce soit rare, le régulateur de tension 7812, sur la CA/CD, peut tomber en panne, à moins que ce ne soit le condensateur électrolytique de filtrage du 12 Volts.

Les batteurs se bloquent en position haute... Si un batteur est bloqué en extension, mettez le jeu hors tension. Si le batteur redescend, le problème est électrique. S'il reste en haut, le problème est mécanique.

Problèmes mécaniques:

- Vérifiez les contacts EOS et l'articulation des batteurs. Souvent le revêtement en caoutchouc de l'articulation qui entre en contact avec l'EOS s'use. Cela fait que l'articulation s'accroche sur l'extrémité de l'EOS. Cette dernière peut même être élimée, voir déchirée. Consultez le chapitre restauration des batteurs pour plus de détail. De même, si la butée de bobine est mâtée, cela allongera la course du plongeur de batteur. Ce qui facilitera l'accrochage de l'articulation sur le contact EOS.
- Des batteurs trop serrés dans les bagues de plateau. Cela entraine une torsion entre la bague de plateau et l'articulation du batteur. Il devrait y avoir un jeu d'au moins 1 mm. Si le batteur ne peut être déplacé verticalement, c'est qu'il est trop serré. Utilisez l'outil d'ajustement fourni avec le jeu pour ce faire. Consultez le chapitre restauration des batteurs pour plus d'information.
- Check the flipper return spring. Is it broken or missing?

Problèmes électriques:

Jeux non-Fliptronics:

- Assurez-vous que le contact du bouton de caisse soit correctement ajusté et non pas bloqué en position de fermeture.

Jeux Fliptronics et WPC-95:

- Réinstallez la nappe (câble plat) entre la CM et la carte Fliptronic (ne vous trompez pas en le replaçant). Les batteurs peuvent se comporter confusément à cause de cette nappe. La débrancher et le rebrancher peut souvent solutionner ce problème.
- Le contact du bouton de caisse est HS. Sur les jeux dotés de contacts optiques, vérifiez les 2 optiques des 2 cartes. Une optique sale ou défectueuse peut être à l'origine du problème. Les cartes optiques ont été intégrées sur le "Addams Family" en cours de production (certains en sont équipés, d'autres non). Sur les modèles fabriqués avant intégration des cartes optiques, vérifiez et nettoyez le contact du bouton de caisse…
- La bobine du batteur devient très chaude et éventuellement commence à sentir le brûlé et à s'enflammer. Cela signifie que le transistor de maintien TIP102 est en court-circuit et doit être remplacé.
- Le batteur s'active immédiatement, et reste en extension, lorsqu'une partie est lancée ou lorsque le jeu est mis sous tension (en considérant que la porte soit fermée). Le transistor TIP36 du batteur qui commande la partie haute tension de la bobine, est en court-circuit et doit être remplacé. Ce peut être aussi le transistor TIP102 qui commande la partie "maintien" de la bobine… (Généralement, il est plutôt facile de déterminer si l'un comme l'autre sont court-circuités). Si le TIP36 est en court-circuit, le batteur s'active très fortement lorsqu'on l'enclenche. Si le TIP102 est court-circuité, généralement (mais pas toujours) le batteur se lève doucement et parfois même pas du tout. Néanmoins, testez les 2 transistors, car l'un comme l'autre peut être HS. Parfois, la puce 74LS374 en U2 sur la carte Fliptronic peut activer le batteur dès que le jeu est mis sous tension.
- Pour l'"Addams Family" uniquement: Ce fut le 1er flipper Williams alphanumérique équipé du système Fliptronic. En fait, c'est le seul jeu équipé en cartes Fliptronics 1 (tous les modèles suivants sont équipés en Fliptronic 2). Les cartes Fliptronics 1 ont une particularité. Si les 2 diodes de la bobine du batteur droit (que ce soit le batteur du haut ou celui du bas), sont absentes ou cassées, dès que le bouton de caisse droit en enclenché au cours d'une partie, les 2 batteurs droits se bloqueront en extension. Les batteurs droits ne retomberont pas tant que le bouton du batteur gauche ne sera pas enclenché. Remarque: Cela peut aussi se produire si une diode de chaque bobine de batteur droit est également HS. Ce phénomène peut aussi se produire sur le batteur gauche… et être également lié à des défaillances de diode de bobine… Pour résoudre ceci, vérifiez les 2 bobines et assurez-vous que les diodes ne soient ni cassées, ni manquantes. Assurez-vous également que les diodes de bobines du batteur gauche soit présente et ne soit pas endommagées. Enfin, parfois une diode de batteur défaillante peut faire griller le transistor de maintien TIP102 d'une carte Fliptronic 1. Si le problème est toujours présent après avoir remplacé les diodes, sur l'ensemble des bobines de batteur, vérifiez le transistor de maintien TIP102 de la carte Fliptronic.

Réparation de la carte Fliptronic 2

La carte Fliptronic est plutôt robuste. Cela étant, il sera rare que vous ayez besoin de changer une puce sur cette carte. Généralement, les problèmes proviennent des transistors de commandes TIP36 et TIP102, des transistors de précommande 2N4403, des diodes 1N4004 ou des résistances.

Il y a 4 grands transistors TIP36 sur cette carte. Ce sont les transistors de commande des parties "haute tension" des bobines de batteur. Il y en a 4 car cette carte peut commander jusqu'à 4 batteurs (un TIP36 pour chaque). Au-dessus de chaque TIP36 il y a une résistance 220 Ohms, 1/2 Watt.

Il y a 8 transistors TIP102. 4 sont utilisés pour précommander les grands TIP36 et les 4 autres sont utilisés comme transistors de maintien pour la partie "basse tension" des bobines batteurs. Il y a une résistance bleue de 2,6 k Ohms, 1 watt, à côté de chaque TIP102, et une résistance de 56 Ohms, 1/4 Watt après chaque TIP102.

Il y a 8 petits transistors 2N4403 pour précommander les 8 TIP102. En plus, juste à côté de chaque 2N4403, il y a une diode 1N4004 et 2 résistances (1 k. et 470 Ohms, 1/4 Watt).

Lorsqu'il y a un problème de batteur, avant de remplacer quoi que ce soit, assurez-vous qu'il y ait de la tension (70 VDC) sur les 3 pattes de la bobine de batteur concernée. S'il n'y a de la tension que sur une ou 2 pattes, vérifiez les fusibles sur la carte Fliptronic (retirez-les et testez-les au multimètre). Si les fusibles sont OK, alors la bobine de batteur est défectueuse.

Ensuite, vérifiez les cartes optiques de batteur. Interchangez les cartes et observez s'il la problématique suit le matériel. Si c'est le cas, vous avez un problème sur la carte optique des batteurs.

Déposez et reposez les nappes (câbles plats).

Le jeu étant sous tension et la porte étant fermée, reliez une pince croco à la masse. Maintenant, avec l'autre extrémité du cavalier filaire, touchez brièvement chaque languette des transistors TIP102 de la carte Fliptronic (Attention: pas avec les TIP36). Vous devriez voir un batteur réagir (si le test est fait sur un jeu équipé de 2 batteurs, 4 TIP102 ne réagiront pas). Souvenez-vous que chaque TIP102 commande soit la partie d'activation ou de maintien de chaque bobine de batteur. Ainsi le TIP102 le plus à droite (Q12) devrait être l'activation du batteur en bas à droite. Celui d'à côté (Q11) devrait être le maintien du batteur en bas à droite. En vous déplaçant vers la gauche, Q10 sera l'activation du batteur en bas à gauche, Q9 sera le maintien du batteur en bas à gauche, etc. Cet exercice ne sert pas à tester les transistors, seulement le câblage entre la carte Fliptronic et les batteurs, et cela permet de tester la bobine et la tension des bobines (fusibles). C'est aussi un bon moyen d'identifier quel TIP commande quel batteur.

Si le problème de batteur est toujours présent, vérifiez ensuite les choses faciles à faire sur la carte Fliptronic, c'est à dire les résistances:

- Les 4 résistances 220 Ohms au-dessus des TIP36.
- Les grandes résistances bleues de 2,6k Ohms à côté de chaque TIP102. Remarque: En circuit, elles ne seront mesurées qu'à 2,1k Ohms. Si vous obtenez quelque chose d'inférieur à 2,1k, coupez une patte de la résistance et re-testez-la.
- Les résistances de 56 Ohms, 1/4 Watt après chaque TIP102.
- Les résistances 1k et 470 Ohms, 1/4 Watt, à côté de chaque 2N4403.

Si une résistance est "ouverte" (pas de lecture), ou suspecte, remplacez-la. Ensuite, Vérifiez les diodes 1N4004 à côté des 2N4403, à l'aide de votre multimètre réglé sur "lecture de diodes". Placez l'électrode noire sur le côté repéré. Vous devriez obtenir un résultat compris entre 0,4 et 0,6 Volts. Remplacez dès que vous trouvez des valeurs suspectes. Enfin, vérifier tous les transistors 2N4403, TIP102 & TIP36. Le chapitre vérification des transistors vous indiquera comment faire au multimètre. Souvenez-vous qu'un transistor est OK dans 90% des cas. En cas de doute, remplacez-les. Remarque: les pièces testées ci-dessus sont celles qui sont les plus souvent défaillantes sur une carte Fliptronic. Les puces tombent rarement en panne. Aussi, ne déposer aucun composant avant d'avoir testé et/ou remplacé les pièces listées ci-dessus.

Si la partie d'activation d'une bobine ne fonctionne pas ou qu'un batteur se bloque "électriquement", tout le temps, remplacez les TIP36, TIP102, 2N4403 et diodes 1N4004 relatifs. Ne lésinez pas. Remplacez tous les composants liés à l'alimentation. Si la partie "maintien" de la bobine ne fonctionne pas ou que le batteur est bloqué "électriquement", tout le temps (et que vous soyez sûr que cela ne vient pas de la bobine en elle-même), remplacez les TIP102, 2N4403 et diodes 1N4004 relatifs...

Remarque: Nous avons rencontré un phénomène de batteur "mitraillette" avec une carte Fliptronic. Normalement, ce devrait être un problème de côté de maintien ou de TIP102 de la carte Fliptronic. Mais, dans ce cas, il s'agissait de la diode 1N4004 du TIP102 défectueuse qui a entrainé cela. Nous avons réussi car la résistance de 2,6k Ohms, 1 Watt, donnait un faible résultat (1,8k Ohms). Après avoir coupé une patte de la résistance, celle-ci fut testée normalement (2,6k Ohms). Le test de la diode 1N4004 donna 1,2 Volts (et non 0,4 à 0,6). Nous avions au début remplacé les TIP102/2N4403 sans que cela ne change rien. Le remplacement de la diode solutionna le problème.

En ce qui concerne les batteurs faibles et la carte Fliptronic, le phénomène vient généralement de la bobine ou de problèmes mécaniques. En dehors de cela, les cartes optiques peuvent aussi être problématiques (les optiques vieillisse et clignote très rapidement, sans que cela soit décelable, provoquant la mollesse des batteurs). In fine, il y a les comparateurs de tension LM339 sur la carte Fliptronic, qui lisent les cartes optiques... Mais il est très rare que ceux-ci tombent en panne. Toutefois eux aussi peuvent générer ce phénomène.

Retour TM

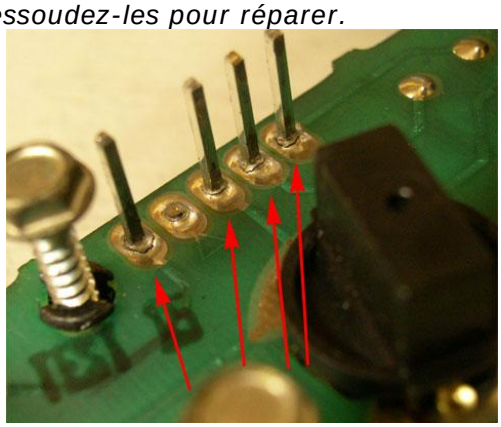
3f Eclairage matriciel (commandé)

L'éclairage commandé par la CM (pas le GI ou éclairage général) est géré de la même manière que le contact matriciel. Il y a 8 lignes et 8 colonnes d'éclairage. Ce qui donne un total de 64 ampoules pilotables. Ces ampoules sont alimentées en +18 VDC. Cette tension bagotte (On/Off très rapides) de telle sorte que la tension aux ampoules soit finalement d'environ 6 Volts. Les colonnes d'ampoules sont commandées par des transistors TIP107 qui commutent le +18 volts, On/Off, de très nombreuses fois par seconde. Les lignes d'ampoules sont commandées par des transistors TIP102, qui commutent la masse, On/Off. Comme les TIP107 sont la source du courant (au lieu de mettre à la masse comme les TIP102), ceux sont plus souvent défectueux que les TIP102.

Ampoules qui ne fonctionnent pas: Si certaines ampoules ne fonctionnent pas (à l'inverse de certaines autres, ce qui indique que l'éclairage matriciel est opérationnel), il y a plusieurs choses à vérifier. Si l'ampoule est placée dans un culot standard, ce type de culot peut prendre du jeu et devenir défectueux. Les culots "lâche" laisse l'air (et l'humidité) passer entre les pièces, ce qui cause de la corrosion. De même, les fils reliés aux culots sont montés en "série" avec les autres culots. Peut-il y avoir un fil d'ampoule cassé en amont?

Les ampoules montées sur des cartes connaissent des problèmes différents. Les plus courants sont les plots de soudure fissurés sur les broches mâles de ces cartes. Les ressouder peut résoudre cela. De même, les diodes peuvent casser sur le circuit imprimé… Dans le cas des cartes assemblées avec des ampoules 555, cela peut également se produire à cause des vibrations. Et, cala peut faire que les ampoules ne fonctionnent plus. Enfin, vérifiez le connecteur IDC de ces cartes, il pourrait aussi être problématique.

Broches mâles sur carte d'éclairage place sous le plateau. Les plots de soudure de ces broches sont fissurés, ce qui empêche les ampoules de fonctionner. Ressoudez-les pour réparer.



Ampoules excessivement brillantes: Lorsqu'un transistor ou une diode "lâche", généralement il entre en court-circuit. Lorsqu'un transistor entre en court-circuit dans l'éclairage matriciel, cela peut faire que toutes les ampoules de la ligne ou de la colonne correspondante restent allumées en permanence, de manière très brillante. Cela peut rendre les ampoules clignotantes également très brillantes. Cela se produit parce que l'éclairage matriciel est alimenté en +18 VDC, bagotte en permanence. Ce qui permet d'allouer le +6 VDC aux ampoules avant que le +18 VDC soit coupé.

Les ampoules ne sont jamais portées, à leur brillance maximales, à +18 Volts. Si un transistor est en court-circuit, les ampoules d'une ligne ou d'une colonne sont allumées plus longtemps d'où l'augmentation de luminosité.

Toutes les ampoules commandées de l'éclairage matriciel devraient clignoter en "mode démo" ou dans le test des ampoules de l'autodiagnostic. Si un certain nombre d'ampoules sont juste allumées (et ne font pas partie du GI), il peut y avoir un problème de transistor au sein de l'éclairage matriciel.

Si un nombre d'ampoule est éteint, vérifiez les ampoules et les fusibles en 1er lieu. Si les ampoules sont en éclairage forcé, consultez le manuel du jeu afin de regarder si elles sont dans la même ligne ou la même colonne. Si c'est le cas, testez les transistors un par un (consultez le chapitre vérification des transistors et des bobines) avant de remplacer celui qui est défectueux.

Eclairage matriciel erratique ou absent: Si aucune ampoule de l'éclairage commandé ne fonctionne, la chose évidente à faire est de vérifier les fusibles. S'il n'y a pas de +18 Volts, aucune ampoule de l'éclairage matriciel ne fonctionnera et la LED du 18 Volts ne sera pas allumée. Cette tension est alimentée par le pont BR1, le fusible F114, la LED 6 et le point de test TP8 (sur WPC-95, il s'agira des diodes D11 à D14, du fusible F106, de la LED102 et de TP102).

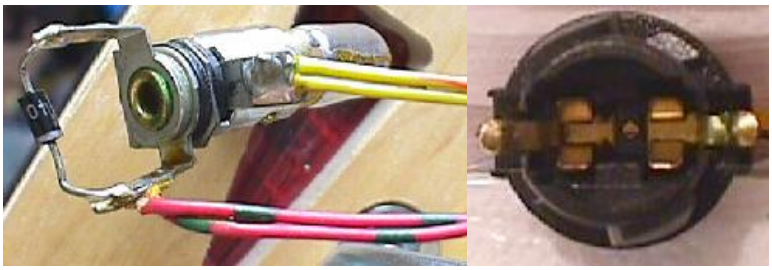
Si le fusible est OK (ce qui indique que le pont ou les 4 diodes sont OK), que la LED est allumée et que le point de test affiche +18 VDC, mais que l'éclairage matriciel ne fonctionne pas ou alors de manière erratique? Mettez le jeu hors tension, débranchez et rebrancher la courte nappe (câble plat) entre la CM et la CD (ce qui nettoiera les connexions de la nappe). Souvent cette simple manipulation suffit à résoudre le problème.

Le fusible de l'éclairage matriciel grille sans arrêt (F114 ou F106 sur WPC-95): Dans ce cas, isolez l'alimentation de l'éclairage matriciel du reste du jeu. Cela vous permettra de déterminer s'il s'agit d'une simple diode en court-circuit ou cassée sous le plateau, ou s'il y a un pont redresseur ou des diodes en court-circuit sur la CA/CD.

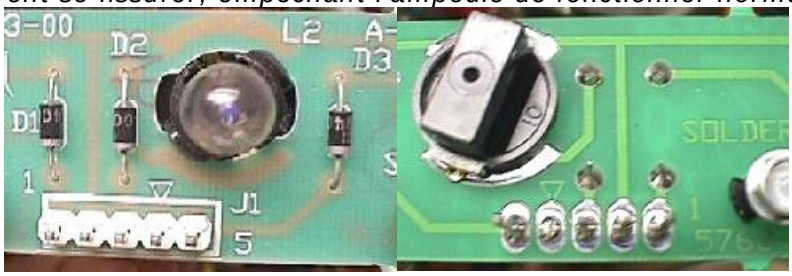
Jusqu'aux WPC-S, retirez les connecteurs J133-J138. Sur WPC-95, retirez les connecteurs J121-J126. Remplacez le fusible grillé et remettez le jeu sous tension. Si le fusible grille de nouveau, la cause est probablement due à un pont BR1 défectueux (jusqu'aux WPC-S) ou une des diodes D11 à D14 (sur WPC-95). Consultez le chapitre sur les réinitialisations pour les vérifications ou les remplacements.

Si le fusible ne claque pas avec le jeu sous tension, rebranchez les connecteurs déposés, un par un. Lorsque le fusible claque, vous aurez trouvé le circuit défectueux (le dernier rebranché). Très certainement, il s'agira d'un culot d'ampoule en court-circuit. Sous le plateau. Ou, si vous avez installé de nouvelles ampoules, l'une d'entre elles est peut-être en court-circuit (Oui! Ça arrive...). Dans tous les cas, les câbles du dernier connecteur peuvent être examinés et le court-circuit localisé.

A gauche: *Sur des ampoules #44/47, le culot et l'orientation de la diode. Remarque: le côté repéré de la diode est relié à la patte centrale. Le côté non repéré est relié à la patte en contact avec l'extrémité de l'ampoule.* ***A droite:*** *Culot pour ampoule 555. Les petites languettes métalliques, à l'extérieur du culot, sont souvent tordues. Ce qui dégrade la connexion avec la carte sur laquelle, il se branche. Redressez-les.*



A gauche: *Endroit d'une carte d'éclairage (ampoule). Remarque: Les diodes 1N4004 sont montées sur la carte et utilisées avec des ampoules 555. Les diodes peuvent se casser si elles soudées de manière trop serrée sur la carte, faisant que l'ampoule ne fonctionne plus.* ***A droite:*** *Envers de la carte (culot). Remarque: Les broches males Molex sont soudées de ce côté. Souvent ces plots de soudure peuvent se fissurer, empêchant l'ampoule de fonctionner normalement.*



Test d'une diode sur une carte d'éclairage. L'électrode noire est placée sur le côté repéré de la diode.

Diodes des ampoules (Ampoule qui ne fonctionnent pas ou qui fonctionnent doublement): Chaque ampoule commandée sera dotée d'une diode. Si cette diode est défectueuse (en court-circuit), cela fera s'allumer les autres ampoules de la même ligne ou de la même colonne (voir même une autre ligne ou une autre colonne). Cela peut être détecté au travers du test d'éclairage dans l'autodiagnostic. La ligne ou la colonne fautive, s'éclairera 2 fois lors du balayage de l'éclairage matriciel (une fois

lorsqu'elle doit être éclairée et une autre fois à cause du court-circuit avec une autre ligne/colonne).

Une autre manière de vérifier est d'utiliser le test "Ampoule par ampoule". Si 2 différentes ampoules s'allument en même temps, il risque fort d'y avoir un court-circuit, une ou un transistor défectueux.

Si la diode d'une ampoule est cassée (ou devient ouverte), ou se déconnecte du culot d'ampoule, son ampoule ne s'éclairera pas. On peut trouver des diodes cassées sur des cartes d'éclairage (équipée en 555). Si une diode a été insérée et soudée "serré" sur un circuit imprimé, elle pourra se casser à cause des contraintes mécaniques et des vibrations. Pendant le processus de soudage, la diode peut se dilater légèrement. Mais lorsqu'elle refroidit, elle se rétracte ajoutant d'autres contraintes. S'il n'y a pas assez de jeu pour que cette contrainte se relâche, le corps de la diode sera la partie la plus faible et il cassera.

Deux ampoules ou lieu d'une: Si une diode d'ampoule est en court-circuit (ou incorrectement installée), un transistor TIP107/TIP102 défectueux, ou s'il y a juste un court-circuit dans l'éclairage matriciel du plateau alors cela peut allumer 2 ampoules à la fois. On peut le détecter via le test "ampoule par ampoule". Chaque ampoule de l'éclairage matriciel (dont le n° est affiché sur le DMD) devrait clignoter. Les boutons "+" et "-" permettra de se déplacer d'une ampoule à une autre. Si 2 ampoules clignotent au lieu d'une, il y a de forte chance que le n° d'ampoule affiché aura une diode défaillante ou mal installée, des transistors TIP107/TIP102 défectueux, ou juste un court-circuit entre les fils de 2 lignes ou 2 colonnes.

Il sera facile de dire de quel problème il s'agit. D'abord, prenez le manuel de jeu et identifiez quelles lignes/colonnes sont problématiques. Pour faire cela, notez toutes les ampoules qui s'allument par 2, et trouvez dans quelles lignes/colonnes elles se trouvent. Les ampoules s'éclairant par 2 doivent se trouver dans la même ligne ou la même colonne. Comme déjà abordé dans la chapitre vérification des transistors, testez les transistors TIP107 et TIP102, relatifs (comme indiqué dans le manuel pour les lignes/colonnes concernées).

Si tout va bien de ce côté-là, cherchez un court-circuit ou une diode défectueuse sous le plateau. C'est facile à tester; Débranchez les connecteurs de l'éclairage matriciel de la CA/CD (ces connexions seront abordées dans quelques paragraphes). A l'aide de votre multimètre réglé sur "Ohms", cherchez si les fils des lignes/colonnes associées sont en court-circuit entre eux sur les circuits de l'éclairage matriciel débranché (pas sur la CD). Si 2 circuits "sonnent" avec 0 Ohm (pas de résistance), il y a un court-circuit ou une diode défectueuse, quelque part sur le plateau. Des court-circuits se produisent souvent à cause de gouttes de soudures, qui sont tombées si quelqu'un a ressoudé une bobine sous le plateau. Ces gouttes de soudure tombent souvent sur des cartes d'éclairage ou sur des broches males…

Test d'une diode d'ampoule: Afin de vérifier la diode d'une ampoule, utilisez votre multimètre réglé sur "lecture de diode". Placez l'électrode noire sur le côté repéré de la diode. Vous devriez trouver un résultat compris entre 0,4 et 0,6 Volts. Inversez les électrodes de sens et placez l'électrode rouge sur le côté repéré… Vous devriez trouver un résultat égal

à zéro. Tout autre résultat et il vous faudra remplacer la diode1N4004 de cette ampoule devra être remplacée. Pour effectuer ces tests, il n'est pas nécessaire de retirer l'ampoule, ni de dessouder la diode. De même, testez la diode soudée à la carte sur laquelle sont placées les ampoules 555 (mais débranchez le connecteur et les ampoules 555 avant de commencer le test).

Connecteurs "Commun": Il existe plusieurs connecteurs dans l'éclairage matriciel qui sont "commun" sur la CA/CD. En voici la correspondance:

WPC et WPC-S

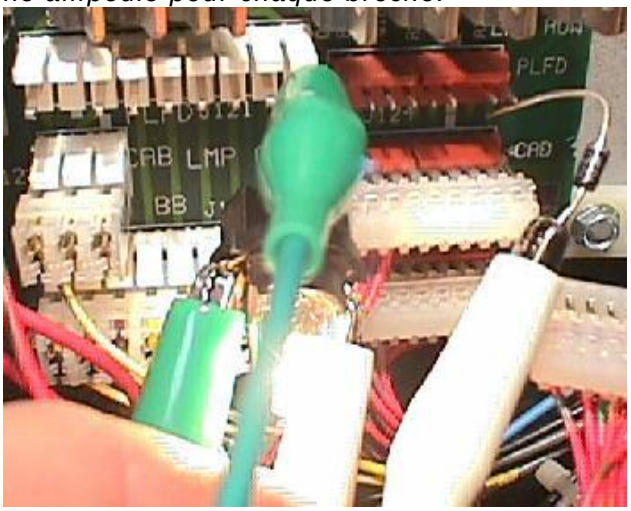
- J133, J134, J135 = Lignes d'ampoules (Câblées à l'identique).
- J137, J138 (grandes prises), J136 (petite prise 3 broches) = Colonnes d'ampoules (J137 et J138 sont câblées à l'identique).

WPC-95

- J124, J125, J126 = Lignes d'ampoules (Câblées à l'identique).
- J121, J123 (grandes prises), J122 (petite prise 3 broches) = Colonnes d'ampoules (J121, J123 sont câblées à l'identique)

En ayant cela à l'esprit, sur un WPC-95 par exemple, les connecteurs J124, J125 et J126 peuvent être mélangés, car leurs branchements sont compatibles.

Test des lignes de l'éclairage matriciel, à l'aide de 2 cavaliers filaires, un culot d'ampoule 555 (pris temporairement du plateau) et une diode 1N4004, sur un WPC-95. Un des cavaliers est relié à la broche 1 du connecteur de colonne J121 (J137 jusqu'aux WPC-S) sur la CD et est stationnaire. L'autre extrémité est reliée au culot d'ampoule. Un autre cavalier est relié à l'autre patte du culot d'ampoule. Une diode est attachée à son autre extrémité. Ensuite, le côté repéré de la diode est mis en contact avec chaque broche du connecteur de ligne J124 (J133 jusqu'aux WPC-S). L'autodiagnostic "toutes les ampoules" devrait faire clignoter une ampoule pour chaque broche.

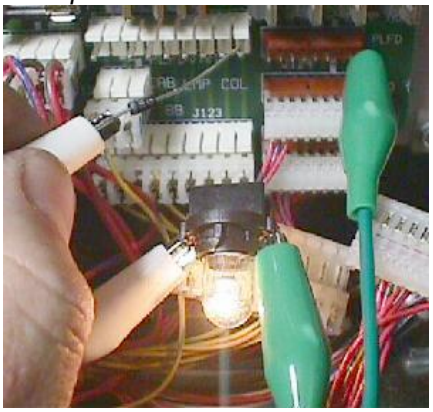


Test des lignes d'ampoules: Si un transistor TIP102 qui commande une ligne d'ampoules, est suspect, testez-le:

1. Déposez la glace du fronton et l'afficheur, afin d'accéder à la CD.
2. Mettez le jeu sous tension.
3. Une fois le jeu démarré, appuyez sur le bouton des tests sur la porte/monnayeurs. Sélectionnez dans le menu "testez toutes les ampoules".
4. Débranchez le connecteur de ligne en J133 (ou J124 sur WPC-95) et le connecteur de colonne en J137 (ou J121 sur WPC-95). Ils sont dans la partie inférieure à droite de la CD.
5. Reliez un cavalier filaire à la broche 1 du connecteur de colonne J137 (ou J124 sur WPC-95). La broche 1 est celle qui est le plus à droite lorsque vous faites face à la carte.
6. Reliez l'autre extrémité à l'une des pattes du culot d'ampoule 555. Vous pouvez temporairement, en prendre un sur le plateau (assurez-vous que l'ampoule fonctionne au préalable).
7. Reliez un autre cavalier filaire à la seconde patte du culot 555.
8. De l'autre côté du cavalier, attachez une diode (coté repéré).
9. Mettez en contact le côté non repéré de la diode avec la broche 1 du connecteur de ligne J133 (ou J124 sur WPC-95). Là encore la broche 1 est celle qui est le plus à droite lorsque vous faites face à la carte.
10. L'ampoule devrait clignoter.
11. Déplacez la diode/cavalier sur la broche suivante de J133 (J124 sur WPC-95). Là encore l'ampoule devrait clignoter.
12. Reconduisez cette opération jusqu'à ce que vous arriviez à la dernière broche de J133 (J124 sur WPC-95).

Si une ligne d'ampoule testée ne clignote pas, cette ligne est défectueuse (ou la diode de test est à l'envers). Une ampoule très brillante, qui ne clignote pas ou ne s'allume pas, sont autant de signes que les transistors de ligne TIP102 associés sont défectueux. Vérifiez les transistors tel que décrit dans le chapitre vérification des transistors et des bobines.

Test des colonnes de l'éclairage matriciel à l'aide de 2 cavaliers filaires, un culot d'ampoule 555 et une diode 1N4004, sur WPC-95. Une extrémité du 1er cavalier est reliée à la broche 1 de J124 (J133 jusqu'aux WPC-S) sur la CD et reste stationnaire. L'autre extrémité est reliée au culot. Un autre cavalier est rattaché à la 2nde patte du culot. Une diode y est fixée. Enfin le côté non repéré de la diode est mis en contact avec chaque broche du connecteur de colonne J121 (J137 jusqu'aux WPC-S). Le test "toutes les ampoules" devrait faire clignoter une ampoule pour chaque broche.



Test des colonnes d'ampoules: Si un transistor TIP107 qui commande aux colonnes d'ampoules est suspect, testez-le:

1. Déposez la glace du fronton et l'afficheur, afin d'accéder à la CD.
2. Mettez le jeu sous tension.
3. Une fois le jeu démarré, appuyez sur le bouton des tests sur la porte/monnayeurs. Sélectionnez dans le menu "testez toutes les ampoules".
4. Débranchez le connecteur de ligne en J133 (ou J124 sur WPC-95) et le connecteur de colonne en J137 (ou J121 sur WPC-95). Ils sont dans la partie inférieure à droite de la CD.
5. Reliez un cavalier filaire à la broche 1 du connecteur de colonne J133 (ou J121 sur WPC-95). La broche 1 est celle qui est le plus à droite lorsque vous faites face à la carte.
6. Reliez l'autre extrémité à l'une des pattes du culot d'ampoule 555. Vous pouvez temporairement, en prendre un sur le plateau (assurez-vous que l'ampoule fonctionne au préalable).
7. Reliez un autre cavalier filaire à la seconde patte du culot 555.
8. De l'autre côté du cavalier, attachez une diode (coté repéré).
9. Mettez en contact le côté non repéré de la diode avec la broche 1 du connecteur de ligne J137 (ou J121 sur WPC-95). Là encore la broche 1 est celle qui est le plus à droite lorsque vous faites face à la carte.
10. L'ampoule devrait clignoter.
11. Déplacez la diode/cavalier sur la broche suivante de J137 (J121 sur WPC-95). Là encore l'ampoule devrait clignoter.
12. Reconduisez cette opération jusqu'à ce que vous arriviez à la dernière broche de J137 (J121 sur WPC-95).

Si une ligne d'ampoule testée ne clignote pas, cette ligne est défectueuse (ou la diode de test est à l'envers). Une ampoule très brillante, qui ne clignote pas ou ne s'allume pas, sont autant de signes que les transistors de ligne TIP107 associés sont défectueux. Vérifiez les transistors tel que décrit dans le chapitre vérification des transistors et des bobines.

Problématiques courantes avec l'éclairage

- Ampoule défectueuse. Toute ampoule peut griller. Souvent on peut visuellement le voir, mais parfois non. Testez l'ampoule avec votre multimètre réglé sur continuité. Placez les électrodes sur l'ampoule. S'il n'y a pas de continuité, l'ampoule est défectueuse.
- Fil du culot cassé. Cela arrive fréquemment et nécessite de ressouder le fil sur la patte du culot. Sur les culots d'ampoule, les fils sont montés en série, d'un culot à l'autre. Un fil ne serait-il pas cassé en amont?
- Plots de soudure fissures sur les cartes d'éclairage. Les soudures des broches males qui les relient au circuit imprimé peuvent se fissurer. Les ressouder remédie au problème.
- La diode s'est séparée du culot, l'ampoule ne s'allumera pas.
- La diode est cassée sur la carte d'éclairage. Pour une carte équipée d'ampoule 555, la diode peut être défectueuse à cause des vibrations. Cela fait que l'ampoule ne fonctionne pas.
- Culots corrodés ou défectueux. Replacer les ampoules dans leurs culots peut parfois résoudre ce type de problématique, mais parfois seulement le remplacement est la seule solution. Sur les culots 555, tordez légèrement les pattes de contact pour améliorer la conduction.

- Fusible grille. Si plusieurs ampoules ne fonctionnent pas, vérifiez le fusible correspondant.
- Connecteur brûlé sur la CD. Cela arrive la plupart du temps avec le GI (éclairage général). Mais consultez le chapitre connecteur GI brûlés, pour plus d'information.
- Transistor de colonne défectueux. Les transistors TIP107 qui commandent les colonnes de l'éclairage matriciel sont souvent défectueux. Dans ce cas, toutes les ampoules d'une même colonne resteront bloquées en position allumée de façon particulièrement brillante, ou peuvent s'éteindre et s'allumer bien plus brillamment que les autres ampoules.
- 2 ampoules s'allument au lieu d'une seule. Si une diode d'ampoule est en court-circuit, ce peut être le cas; Mais un TIP107 défectueux peut aussi générer ce phénomène.

Pont BR1 +18 Volts ou Diodes D11->D14 sur WPC-95 grillés: Cette problématique est étrange, mais bien plus courante qu'on pourrait le croire. Le pont +18 Volts (colonnes d'ampoules) ou les diodes sur un WPC-95 deviennent extrêmement chauds et brûlent. Nous avons pu voir cela sur une CD devenue noire à cause de la chaleur… Cela se produit parce que l'éclairage matriciel demande de puissance que le circuit a été conçu à véhiculer. Parfois le fusible correspondant F114 ou F106 (WPC-95) grillera. Remarque: le pont BR1 ou les diodes WPC-95 D11->D14 sont probablement OK. Dans le cas contraire, le fusible F114 ou F106 (WPC-95) aurait immédiatement grillé.

La raison pour laquelle pont/diodes brûlent est simple… Pour une raison ou une autre, une (ou plusieurs) colonne d'ampoules reste allumée. Souvenez-vous que l'éclairage matriciel utilise du +12 Volts, mais qu'il est dérivé par bagottage (commutations On/Off très rapides) à partir du 18 Volts. Si une colonne se bloque, au lieu de 12 Volts, 18 Volts sont délivrés. L'excès de tension met en contrainte le circuit de la colonne d'ampoules et fait chauffer le pont BR1 ou les diodes D11->D14 (WPC-95) +18 Volts (ainsi que le fusible correspondant). Pour réparer, il faut déjà commencer par vérifier tous les transistors de commande TIP107 de la colonne concernée (mais consultez le chapitre vérification des transistors). Vous pouvez également consulter le chapitre suivant pour des problèmes autres que les transistors.

Tous les transistors d'éclairage sont OK, alors? Si aucun transistors de l'éclairage matriciel n'est défaillant, alors vous pouvez mettre en cause l'ULN2803 (en U19 ou U11 sur WPC-95) ou éventuellement le 74LS374 (en U18 ou U10 sur WPC-95). Si les TIP107 sont OK, l'ULN2803 est probablement le coupable. Un test simple permet de conclure facilement si l'éclairage matriciel a un problème, en observant l'éclairage commandé à la mise sous tension. Si des ampoules du plateau clignotent dès la mise sous tension (et que les transistors sont OK), il peut y avoir un problème avec la puce de commande ULN2803. Si cela ne fonctionne toujours pas, les prochaines choses à vérifier sont les LM339 en U15/U16 (ou U16/U17 sur WPC-95). Si l'une d'entre elles est HS, une partie de l'éclairage matriciel ne fonctionnera pas. Si l'ensemble de la matrice ne marche pas, vérifiez alors les résistances R150->R153/R172->R173 (ou R225, R228, R231, R234, R237 & R240 sur WPC-95). Toutes ces résistances sont reliées à la masse. Sinon les condensateurs C13->C20 (ou C32->C39 sur WPC-95) sont aussi relies à la masse.

Retour TM

3g Contact Matriciel

(Retour: LED/TP3/BR1; LED100/TP100; Jeux Fliptronics et WPC-95; Batteurs mous; Batteurs faibles; LED1/TP3; LED100/TP100)

Lorsqu'un contact se ferme, cela informe le microprocesseur qu'il doit compter des points, accorder un bonus ou activer une bobine. Si un contact de bobine reste collé (comme pour un bumper par exemple), le microprocesseur ignorera ce contact. Par conséquent, la bobine ne fonctionnera pas.

Si un contact n'est pas activé pendant un certain nombre de partie ou reste fermé en permanence (alors qu'il devrait être ouvert), le contact est présumé défectueux. Cela génèrera un message d'erreur qui sera affiché au démarrage du jeu (ce "bip-bip désagréable) ou lorsque le bouton de l'autodiagnostic est pressé sur la porte. Si une fonction spécifique du jeu est difficile à réaliser, le contact correspondant peut être (à tort) présumé HS. Afin de corriger le message d'erreur, retirez la vitre du plateau et activez le contact manuellement lors d'une partie ou via l'autodiagnostic au travers du test des contacts.

Tous les contacts d'un WPC (à l'exception des contacts dédiés comme les batteurs, les EOS et les contacts du bouton de l'autodiagnostic, qui sont en colonne en dehors du contact matriciel 8x8) appartiennent au contact matriciel. Celui-ci, sur WPC, est commandé par 8 colonnes de contacts (ou 9 colonnes sur "Twilight Zone", "Star Trek Next Gen" et "Indy Jones", mais nous vous en dirons plus à ce sujet ultérieurement) et 8 lignes de contacts. Les intersections de ces lignes et de ces colonnes désignent les 64 contacts potentiels (72 pour "Twilight Zone", "Star Trek Next Gen" et "Indy Jones").

Comment diagnostiquer le Contact Matriciel?

Avant d'essayer de diagnostiquer une problématique au sein du contact matriciel, vous devez déterminer si le problème réside sur la CM ou sous le plateau. Pour cela il vous faudra entrer dans l'autodiagnostic et les tests des contacts (T1)… Puis à partir de là, de faire quelques tests simples. L'information ci-dessous décrit ce qu'il y a à faire. Vous y trouverez beaucoup des détails qui d'un prime abord vous paraitront confus. Mais l'élément clé est le suivant: démonter tout le système (CM, les contacts & câblages du plateau, les cartes optiques, etc.). Trouver où est le problème et le réparer.

La 1ère que nous ferions est relative aux possibilités données par le test des contacts de l'autodiagnostic (consultez autodiagnostic – test des contacts). A partir de là, vous pourrez établir si le problème touche un contact, une ligne ou une colonne de contacts ou des contacts optiques. Ensuite vous pourrez une approche plus analytique… Nous vous recommandons d'utiliser le manuel du jeu lorsque vous commencerez le diagnostic des contacts. Au dos de la couverture du manuel, vous trouverez les lignes et les colonnes du contact matriciel. Cette information sera précieuse lorsque vous devrez déterminer si le problème correspond à un contact isolé, une ligne ou une colonne entière, un connecteur, un contact optique, une couleur de fil, etc.

Souvenez-vous que le contact matriciel est basé sur une matrice de 8 lignes et 8 colonnes (à l'exception de "Star Trek Next Gen", "Indiana

Jones" et "Twilight Zone" qui possède 9 colonnes). Si seul un contact ne fonctionne pas, c'est généralement facile à réparer en suivant les informations sur les microcontacts. Si plusieurs contacts d'une ligne ou d'une colonne ne fonctionnent pas, il s'agit souvent d'un fil de ligne ou de colonne, montée en série, qui est cassé. Cela fait que les contacts en aval du fil ne fonctionnent pas.

Dans le cas d'une ligne ou d'une colonne entière de contacts, ou si le flipper fait apparaitre un message d'erreur comme "court-circuit masse ligne/colonne, passez sous le mode autodiagnostic au test des contacts et débranchez les connecteurs du plateau de la CM. Faites ensuite les tests relatifs aux contacts de colonnes et aux contacts de lignes. Cela vous permettra de déterminer si le problème est situé sur la CM (par exemple une puce ULN2803 en court-circuit), d'une diode tordue et en court-circuit pour un contact ou une carte de contacts optiques sous le plateau (si ce modèle les utilise, mais c'est le cas de la plupart des WPC).

Si le contact concerné est un contact optique, cela nécessitera d'autres types de réparation. Tous les jeux n'utilisent pas ce type de contact, mais la plupart le font. Pendant toute une période, ils ont plus été utilisés que les contacts classiques... Par exemple, à partir de l'"Indiana Jones", tous les WPC utilisèrent des contacts optiques pour le couloir de sortie de billes. Et des jeux à partir d'"Indiana Jones" jusqu'à "Demo Man" utilisent des cartes de contacts optiques différentes des jeux qui seront produits ensuite (avec des puces LM339 problématiques installées sur les cartes optiques). Pour bien complexifier la chose, le problème pourra provenir directement des émetteurs/récepteurs optiques ou des cartes placées sous plateau qui commandent ces contacts optiques. Souvent, débrancher les cartes optiques sous plateau (et les contacts optiques du couloir de sortie d'"Indiana Jones" à "Demo Man") permettra d'établir sur le problème est lié au plateau ou à une carte optique. Mieux vaut débrancher les cartes optiques et observer si le test des contacts (T1) réagit différemment. (Astuce: S'il s'agit des modèles d'"Indy Jones" à "Demo Man", alors rebranchez les cartes optiques une par une afin de voir si la problématique évolue et d'isoler la carte responsable). Cliquez ici pour plus de détail sur la réparation des contacts optiques.

Une fois trouvée l'origine du problème (CM, plateau ou cartes optiques montées sous le plateau), cela rend les choses plus faciles à réparer. Le plus difficile est d'arriver à découper un problème en petits morceaux, puis de travailler par élimination (les petits bouts étant plus facile à tester, diagnostiquer et enfin réparer).

Si vous n'aviez pas remarqué, diagnostiquer des problèmes de contacts peut varier du plus simple jusqu'à l'extrêmement compliqué. Parfois, il est préférable de consulter un professionnel sur ces sujets. Mais, si vous gardez la tête froide et que vous suivez une approche systématique (comme celle que nous vous décrite plus haut), souvent quelqu'un de compétence moyenne pourra solutionner des problèmes de contact matriciel assez compliqués. Le reste de ce chapitre traite de parties individuelles du contact matriciel, comment il fonctionne, quels sont les problèmes courants et leurs solutions.

Contacts dédiés (Contacts Directs): Les contacts directs (ou dédiés) ne font pas partie du contact matriciel WPC et sont hors de la matrice de 8 lignes par 8 colonnes. Les contacts directs comprennent les contacts de

l'autodiagnostic qui se trouve sur la porte/monnayeurs et les contacts EOS des batteurs. Comme ces contacts ne passent pas par la puce ULN2803 de la CM, s'il y a des dommages dans le contact matriciel, dans 99% des cas, les contacts directs continueront à fonctionner. C'est pratique si quelqu'un a croisé le 50 Volts avec le contact matriciel (là il sera totalement HS). Dans ce cas, les contacts directs permettront d'entrer dans l'autodiagnostic. Comme les contacts dédiés n'utilisent pas l'ULN2803, ils sont plus simples à utiliser. Il y a un numéro de ligne qui leur est associés, mais pas de colonne. Au lieu de cela, le fil de "ligne" (orange) est relié directement à la masse (fil noir), ce qui déclenche le contact dédié. Souvent, si un contact direct ne fonctionne pas, c'est parce que le fil de masse est cassé. Les contacts dédiés n'utilisent que les puces U16, U17 (LM339) et U15 (74LS240) sur la CM, via le connecteur J205. Une façon simple de tester ces contacts est de mettre à la masse chaque broche de J205 pendant que le jeu est autodiagnostic. Cela permettra de dire si le problème vient de la CM ou du câblage.

Les puces qui commandent le contact matriciel: Les colonnes de contacts sont commandées par une seule puce ULN2803 de 18 broches, qui se trouve sur la CM en U20. Les lignes de contacts sont commandées par 2 puces LM339 sur la CM en U18 et U19. Les lignes des "contacts directs" sont commandées par 2 puces LM339 sur la CM en U16 et U17. Ces désignations sont applicables dans toutes les versions de WPC.

Sur WPC-S et WPC-95, la puce ULN2803 qui commande les colonnes de contacts sur la CM sont sur supports. Sur tous les autres WPC jusqu'en 1994, cette puce n'est pas sur support. Lorsqu'une série de contact lâche, il s'agit généralement d'ULN2803 en U20 (pour toutes les versions de WPC) qui lâche. Williams s'en est aperçu et a commencé à mettre U20 sur support à partir des WPC-S. Sur les CM WPC-S, la puce ULN2803 est placée sous la carte de la batterie. ULN2803 est équivalent à NTE2018. Mais si U20 expire, cela peut aussi faire lâcher le 74LS374 en U14 (U23 sur WPC-95/WPC-S, il s'agit respectivement de 74HC237/74HC4514).

Le puces LM339 en U18 et U19, qui commandent les lignes de contacts (toutes versions WPC confondues) ont tendance à lâcher moins souvent. Les LM339 sont équivalents aux NTE834. Il y a 2 autres LM339 en U16 et U17 de la CM (toutes versions WPC confondues). Ces 2 puces commandent les "contacts directs" (porte/monnayeur, autodiagnostic, etc.) aussi ne tombent-elles que peu en panne.

Il y a aussi des LM339 utilisés par les cartes optiques sous plateau, lorsque le jeu en est doté, et les cartes optiques du couloir de sortie sur "Indy Jones", "Judge Dredd", "Star Trek", "Popeye" et "Demo Man". Si une de ces puces LM339 tombe en panne (c'est courant), le contact matriciel deviendra confus. Lorsqu'il y a un problème de contact qui ne peut être diagnostiqué, débranchez les cartes optiques et regardez si la problématique change. Si c'est le cas, mieux vaudra remplacer toutes les puces LM339 sur les cartes optiques sous plateau, et utiliser des supports pour y placer ces puces. Souvenez-vous que les jeux "Indy Jones", "Judge Dredd", "Star Trek", "Popeye" et "Demo Man" utilisent des cartes optiques pour le couloir de sortie de billes, qui sont aussi dotées de LM339 (à partir des WCS-95, il n'y a plus de LM339 sur les cartes optiques de couloir de sortie de billes). Aussi, ces modèles de "Indy Jones" à "Demo Man" ont une seconde carte optique avec encore plus de risques potentiels…

Alimentation du contact matriciel et son fusible: Si le fusible F115 (jusqu'aux WPC-S) ou F101 (WPC-95) grille, le contact matriciel ne fonctionnera plus (donc aucun des contacts du plateau ne fonctionneront). Ce fusible fournit le +12 Volts (régulé) nécessaire au contact matriciel.

Vérification de TP3 (TP100 sur WPC95) de la CD (+12 Volts): Là encore, si le +12 Volts régulé ne parvient pas à la CM, le contact matriciel ne pourra fonctionner. Prenez votre multimètre réglé sur VDC et vérifiez le +12 Volts en TP3 (Point de test n°3, TP100 sur WPC95) de la CD (le jeu étant sous tension en "mode démo"). S'il n'y a pas de +12 Volts, le contact matriciel ne pourra jamais fonctionner. De même si la tension du TP est inférieure à 11 Volts, le contact matriciel peut présenter un comportement des plus étranges.

Si vous n'avez pas de 12 Volts en TP3, revenez en TP8 (TP102 sur WPC95) et vérifiez le +18 VDC. Il vient directement de BR1 (ou D7->D11 sur WPC-95) où le VAC est redressé en VDC. Vérifiez aussi la présence du +18 Volts à la patte "+" du pont redresseur BR1 (la patte décalée du pont) sur la CD (jusqu'aux WPC-S). De temps à autre les plots de soudure de ce pont seront défectueux, ne pouvant donc fournir de +12 Volts au contact matriciel (consultez le chapitre sur les réinitialisations... les soudures/cavaliers y sont montrées). S'il y a du +18 Volts, mais pas de +12 Volts en TP3/TP100, la pièce à mettre en doute est le régulateur de tension en Q2 (LM7812) ou une mauvaise piste menant à Q2.

Contact matriciel étrange à cause d'un +12 Volts faible: Sur certains WPC, en particulier sur "Theatre of Magic", un pont BR1 ou un régulateur 7812, faible, sur la CD peut entrainer des phénomènes bizarres. Par exemple, si le jeu déclenche des "Slam Tilts" ou enclenche les "Slingshots", "Batteurs" ou autres bobines aléatoirement, il est possible que l'alimentation du contact matriciel ne soit pas suffisante. Les variations du +12 Volts dédié au contact matriciel, peuvent souvent être observées lorsque nombre des ampoules commandées sont allumées. Essayez de retirer le connecteur J133 (débranchant l'éclairage commandé du plateau) et observez si cela résout le problème. Si c'est le cas, il faudra réparer la zone d'alimentation 12/18 Volts (BR1, C6, C7 et le régulateur de tension 7812 en Q2) et installer des cavaliers filaires entre BR1 et ses condensateurs de filtrage (come décrit dans le chapitre sur la réinitialisation). Ce pont redresseur et le régulateur de tension fournissent le courant au contact matriciel.

Par exemple, des bizarreries sur "Theatre of Magic" (ToM) peuvent être générées par une tension +12 Volts faible ou intermittente (généralement à cause de pistes défectueuses ou cassées autour du pont BR1). Il est possible que la plupart des bobines comme les slingshots, les aimants, les bumpers et la partie basse tension des batteurs (maintien), ou même le Slam tilt, s'enclenchent.

Contact matriciel étrange à cause des nappes (câbles plats): La nappe qui relie la CM à la CD, la carte Fliptronic, la carte Son et la carte de commande de l'afficheur matriciel, peuvent provoquer des bizarreries. Souvent, ces anomalies sont générées par les nappes, en particulier sur des jeux comme "Terminator2", "Star Trek Next Gen" et "Indy Jones", sur lesquels les bobines ne fonctionnent pas, ou les billes sont lancées en cours de partie ou encore des bobines peuvent s'enclencher aléatoirement. Avant de faire quelque chose de plus difficile, essayez de débrancher et

rebrancher les nappes sur leurs broches mâles dorées. C'est facile, ça ne prend que quelques secondes.

Comment le système peut-il savoir que le contact matriciel ne fonctionne pas? Il y a un contact, présent sur tous les WPC, nommé "contact toujours fermé" (il s'agit généralement du contact n°24). Ce contact est surveillé par la CM. Si celle-ci perçoit ce contact comme ouvert, le système sait qu'il y a un problème dans le contact matriciel (possiblement une absence de +12 Volts). De même, si les connecteurs ne sont pas reliés à la CM en J206 & J207 (colonnes) et J208 & J209 (lignes), la CM peut être induite en erreur à propos du contact n°24 (car est câblé "fermé" sur la porte/monnayeurs via J212). Par exemple, si le fusible F115 (ou F101 sur WPC-95) a grillé, et que vous débranchez les connecteurs J206->J209 & J212 pour effectuer des tests, le jeu affichera un message d'erreur jusqu'à ce que le fusible soit remplacé et que les connecteurs soient remis à leurs places. Ces connecteurs devront être débranchés afin d'établir si la problématique de contact se trouve sur la CM ou dans le câblage du plateau.

Une manière de le déterminer est de débrancher les 4 connecteurs sous plateau du contact matriciel d'en bas, à droite, de la CM (J206->J209). Si l'erreur disparait, cela signifie qu'il y a un court-circuit sous le plateau (mais il peut toujours y avoir un problème sur la CM). Si le message d'erreur persiste, alors le problème se trouve sur la CM (assurez-vous que le connecteur J212 de la CM reste branché, car c'est lui qui permet de garder le contact n°24 toujours "fermé"). A partir de là, il vaut mieux tester les colonnes/lignes de contact à l'aide d'une diode et d'un cavalier filaire, le jeu étant en autodiagnostic (T.1) pour enfin mettre hors de cause la CM.

Connecteurs pour les contacts (toutes versions WPC)

- J206, J207: Contacts de colonnes (broche 1 = colonne 1).
- J208, J209: Contacts de lignes (broche 1 = linge 1).
- J212: Lignes & colonnes (les broches 1 à 3 sont les contacts de colonnes, les broches 4 & 6 à 8 sont les contacts de ligne 1 à 4) de la carte d'interface place sur la porte/monnayeurs. Il est aussi utilisé pour le contact n° 24 "toujours fermé" (colonne 2, ligne 4). Gardez ce connecteur branché pendant tous les tests de telle sorte que le contact 24 reste fermé.
- J205: Connexion des contacts directs (contacts de l'autodiagnostic, du Slam tilt), qui chemine jusqu'à la carte d'interface de la porte/monnayeurs. Il n'utilise pas la puce ULN2803 (mais U16 & U17 qui sont des puces LM339 et U15 une puce 74LS240). Laissez ce connecteur branché pendant les tests de telle sorte que les contacts de l'autodiagnostic fonctionnent.

Pannes de la puce U20

Court-circuit du contact matriciel avec le +50 Volts des bobines: Lorsqu'il est pressé, celui qui répare peut réaliser un réglage sous le plateau en laissant le jeu sous tension. Si la porte/monnayeurs est fermée, ou que le jeu ne soit pas doté d'un contact de porte encastré, il est facile de mettre en court-circuit une patte de bobine (+50 Volts) avec un contact matriciel avec un simple tournevis. Cela faut immédiatement sauter le fusible d'alimentation du contact matriciel (F115 jusqu'aux WPC-S ou F101

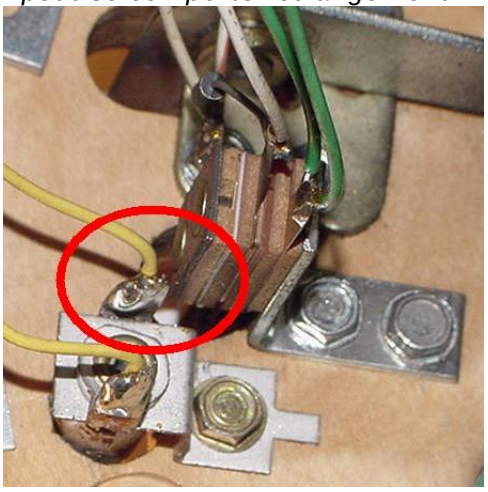
sur WPC-95) et grillera l'ULN2803 en U20 sur la CM. Il y a aussi de bonnes chances le 74LS374 en U14 (sur WPC-95/WPC-S il s'agit d'U23, un 74HC237/74HC4514 respectivement) tombe également en panne. A partir du WPC-S, la puce U20 est sur support (mais pas la puce en entrée en U14/U23).

Court-circuit du contact matriciel avec le +6,3 Volts du GI: Bien que le 6,3 Volts ne soit pas une tension importante, comparé au +12 Volts du contact matriciel, ceci peut provoquer des dommages définitifs. Par exemple, Sur "Indiana Jones", le rivet de contact du slingshot gauche est place juste à côté d'un culot d'ampoule du GI. S'ils entrent en contact, U20 sur la CM (ULN2803) peut tomber en panne, détruisant la colonne 3 du contact matriciel (fil vert/marron qui est relié au slingshot de gauche). Mais, un court-circuit avec le GI peut provoquer toutes sortes de bizarreries sans griller la puce U20, comme vu précédemment. Une ligne complète de contacts peut s'allumer et s'éteindre de manière répétitive ou quasiment toutes les lignes de contacts peuvent se mettre à clignoter.

Panne d'U20 – Analyse complémentaire: Une autre manière de déterminer s'il y a un court-circuit avec l'alimentation du contact matriciel est de retirer U20 et mettre le jeu sous tension. Tous les connecteurs étant branchés sur la CM, prenez votre multimètre et mesurez les broches 11 à 18 d'U20 (Colonnes des contacts 1 à 8, respectivement), afin de vérifier que la tension n'excède pas +12 VDC. Si vous observez le cas, il y a un court-circuit sur la colonne de contacts correspondante. Le circuit des "Flashers" peut aussi être mis en court-circuit avec le contact matriciel; mais ce peut aussi être le cas avec la tension des bobines et le 6,3 VAC du GI.

D'autres choses peuvent également provoquer la panne d'U20. Si le jeu fonctionne quelques minutes, puis qu'U20 lâche, cela peut être provoqué par une puce U14/U23 de la CM, défectueuse. Cela peut également venir d'un LM339 des cartes optiques sous plateau… Une manière simple de le déterminer est de débrancher tous les connecteurs de contacts et regarder si U20 lâche dans les 15 minutes suivantes. Si ce n'est pas le cas, le problème se trouve sur le plateau. Si c'est le cas, mettez en doute U14 (WPC) ou U23 (WPC-S/WPC-95).

Slingshot gauche d'"Indiana Jones" très proche d'un culot du GI. Si les 2 entrent en contact, la puce U20 peut griller; ou au minimum le contact matriciel peut se comporter étrangement.



Court-circuit d'une ligne ou d'une colonne avec la masse et la puce U20: La puce ULN2803 en U20 sur la CM est une source courante de défaillance du contact matriciel. Si le jeu diffuse un message comme quoi les lignes ou les colonnes sont en court-circuit avec la masse (particulièrement lorsqu'il y a plusieurs lignes ou colonnes), souvent cette puce U20 et la puce 74LS374 en aval en U14 (sur WPC-95/WPC-S il s'agit d'U23, un 74HC237/74HC4514, respectivement) constituent généralement la problématique sur la CM. Il est rare que ce soit les puces LM339 de la CM qui soient HS, car U18 commande les lignes 1, 2, 3 & 4, et U19 commande les lignes 5, 6, 7 & 8 (mais remplacez d'abord U20, suivi d'U14/U23 et enfin occupez-vous d'U18/U19). Une autre à retenir, il y a également des puces LM339 sur les cartes optiques montées sous le plateau. Si un court-circuit s'est produit avec le +50 Volts des bobines, souvent les LM339 de ces cartes seront défectueux. Dans ce cas, débranchez les cartes optiques et voyez si la problématique évolue. Cette dépose isolera la problématique à une des cartes. Souvenez-vous que les jeux d'"Indy Jones" à "Demo Man" utilisent une carte optique différente pour le couloir de sortie de bille, qui a ses propres LM339, et que celles-ci peuvent aussi tomber en panne (en plus des autres cartes optiques montées sous plateau).

Après avoir remplacé U20 sur la CM, le fusible ne grille pas, mais beaucoup de contacts sont affichés dans le rapport d'erreur: Cela est très fréquent. La CM est confuse après que U20 ait grillé, et affichera de nombreux contacts comme défaillants dans son message d'erreur. Pour clarifier le système, entrez dans l'autodiagnostic et sélectionnez le 1er test de contact (T.1, "switch edges"). A l'aide d'une bille, actionnez manuellement les contacts affichés dans le message (consultez le manuel de jeu, afin de les situer si vous ne les trouvez pas). Les contacts devraient être testés comme OK sur l'affichage du mode test. Après avoir enclenché les contacts, sortez de l'autodiagnostic et le jeu devrait fonctionner normalement. Comme alternative, si le jeu le permet, jouez une partie. C'est souvent tout ce qu'il faut faire pour rafraichir le message d'erreur.

Plus d'informations sur les court-circuits de ligne avec la masse et autres problèmes étranges: Les contacts en court-circuit avec la masse sont souvent ceux qui entrainent le plus de confusion… Il est possible de penser que si le jeu affiche un message comme quoi un contact est en court-circuit avec la masse, que le fil de contact de ligne, du plateau, est en quelque sorte croisé avec la masse. Malheureusement, ce n'est que rarement le cas. Le plus souvent, il s'agit d'un autre type de problème (généralement une puce U20 ou un LM339 sur une carte optique du plateau, qui est défectueuse; En particulier si les puces U20 et U14/U23 ont été remplacées).

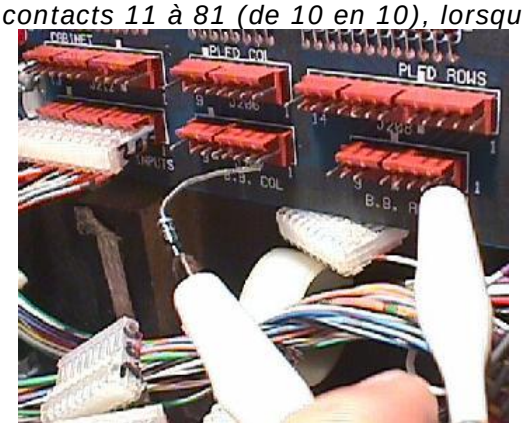
Si vous êtes sceptique, et que vous préférez croire en ce type de message, il y a un test facile pour vous en assurer. Mettez le jeu hors tension et débranchez les connecteurs des lignes et des colonnes de la CM en J205, J212, J206/207 et J208/J209. Ensuite, à l'aide de votre multimètre, vérifiez la continuité entre les contacts de ligne ou de colonne et la masse. Il y a de fortes probabilités que vous ne trouviez aucun court-circuit. Si jamais vous en trouvez-un, il vous faudra tracer le fil depuis le connecteur de la CM jusqu'au dernier contact du montage en série.

Maintenant que nous savons qu'il n'y a pas vraiment de contact à la masse, nous pouvons aller plus loin dans nos tests. Débranchez les 4 connecteurs d'entrées, du bas de la CM. Placez le jeu dans le test des

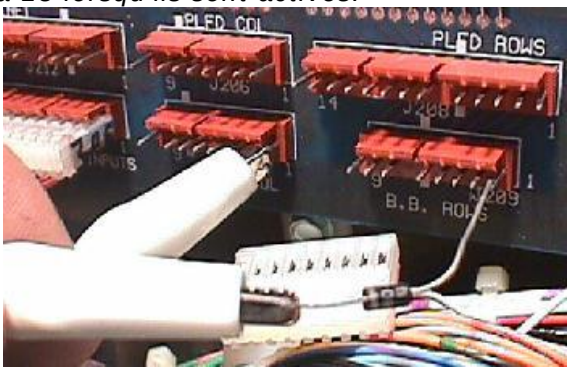
contacts de l'autodiagnostic, sachant qu'aucun des contacts ne doit être activé (à l'exception du contact n° 24 qui est "constamment fermé"). Si une ligne complète de contacts est activée, cela signifiera que le LM339 de la ligne est HS. Si une colonne de contacts est activée, cela signifie qu'U20 est HS. Si juste un ou deux contacts sont activés, rebranchez les 4 connecteurs du bas de la CM et débranchez les nappes reliant la CM à la CA/CD. Si la confusion du contact matriciel disparait, le problème est alors situé sur la CA/CD. Cela peut provenir d'U7 et/ou d'U8 (jusqu'aux WPC-S) sur la CD. Il s'agit d'isolants optiques 4N25 qui sont utilisés pour certains des contacts directs.

Afin d'isoler le problème de contact du plateau, mieux vaut utiliser un cavalier filaire pour tester le contact matriciel, directement sur les connecteurs de lignes et de colonnes. La diode est optionnelle et absolument pas nécessaire si tous les connecteurs des contacts de plateau sont débranchés de la CM. Cette instruction de test sera développée plus bas, dans ce chapitre, mais en voici quelques photos. N'oubliez pas qu'un court-circuit avec la masse, ou autre type de bizarreries, peuvent être provoqués par un LM339 défectueux, situé sur une des cartes optiques places sous le plateau.

***Test des colonnes de contacts**: utilisation d'une diode et d'un cavalier filaire; la pince croco est reliée à la broche 1 de J209 et reste stationnaire. L'autre extrémité est reliée au côté non-repéré de la diode. Ensuite, le côté repéré de la diode est mis en contact avec chacune des broches de J207. Le test sur les contacts devrait faire apparaitre les contacts 11 à 81 (de 10 en 10), lorsqu'ils sont activés.*



***Tests des lignes de contacts**: utilisation d'une diode et d'un cavalier filaire; la pince croco est reliée à la broche 1 de J207 et reste stationnaire. L'autre extrémité est reliée au côté repéré de la diode. Ensuite, le côté non repéré est mis en contact avec chacune des broches de J209. Le test sur les contacts devrait faire apparaitre les contacts 11 à 18 lorsqu'ils sont activés.*



Si une ligne, ou une colonne, particulières de contacts ne fonctionne pas lors de l'emploi du test décrit ci-dessus (cavalier filaire et diode de test), il y a de grandes chances que la puce U20 (et potentiellement U14/U23) ait grillé. La corrosion de la CM générée par la batterie peut aussi provoquer ces problèmes. Pensez-y si vous observez des taches vertes sur la CM.

Si le test fait apparaitre tous les contacts des lignes et des colonnes, alors le problème provient du plateau. En général, c'est en relation avec les cartes optiques montées sous plateau, qui sont intégrées à partir du "Twilight Zone". Des puces LM339 y sont utilisées. Si jamais l'une de ces puces tombe en panne (ce qui est très courant), le contact matriciel sera perturbé. Le système affiche alors le message "Court-circuit ligne/masse" ou tout autre type de message bizarre.

Dans ce cas, placez le jeu en test contacts de l'autodiagnostic, puis débranchez le connecteur d'alimentation de la carte optique placée sous le plateau. Généralement, il y a un grand connecteur qui abrite le +12 Volts, et l'ensemble des lignes et des colonnes. Débranchez-le. Souvenez-vous que les contacts optiques sont "normalement fermés", jusqu'à ce que l'émetteur (source de lumière) soit bloqué. Les contacts optiques sont illustrés en tant que boites sur l'écran de l'afficheur matriciel. Aussi, débrancher l'alimentation d'une carte optique devrait faire que l'afficheur tous les contacts optiques illustrés comme des boites se transformer en "points" (et le test des contacts ne tardera pas à s'affoler, pour chaque contact optique qui passe dès lors de "fermés" à "ouvert"). Si le message d'erreur "court-circuit ligne/masse" disparait, alors c'est qu'il y a un problème avec le LM339 de la carte optique.

Comme les optiques et les cartes optiques ne fonctionne qu'en 12 Volts, assurez-vous d'avoir cette tension sur la carte optique. S'il n'y a que 11 Volts, ou moins encore, cela peut provoquer des problèmes sporadiques, ainsi que des messages d'erreurs bizarres. Un +12 Volts faible est généralement lié au pont BR1 ou au régulateur de tension LM7812, tel que précédemment discuté. Réparez ce point avant de re-tester.

Si le +12 Volts est présent et de bonne qualité sur la carte optique, généralement nous remplaçons tous les LM339 et nous plaçons des supports sur cette carte. Ces puces sont bon marches, mais il n'est pas facile de les tester avec un multimètre; Aussi, généralement, nous plaçons des supports et nous les remplaçons directement.

9ème colonne de contacts sur "Indy Jones", "Twilight Zone" & "STNG": Sur ces 3 modèles, Williams a eu besoin de plus de 64 contacts, aussi une 9ème colonne fut rajoutée. Cela fut fait à l'aide d'une carte auxiliaire, 8 commandes, placées dans le fronton, tout en haut à droite. Remarque: 2 autres modèles ont utilisé cette carte auxiliaire ("Roadshow" & "Demo Man"), mais ceux-ci n'utilisent pas de 9ème colonne.

Remarque importante: la 9ème colonne de contacts n'apparait pas dans le test standard du contact matriciel. L'activation des contacts ci-dessous n'affichera rien dans les tests des contacts. Mais Williams a fourni un test spécifique pour cette colonne (par exemple, le test de "l'horloge" pour le "TZ" et celui du "Canon" pour le "STNG"). De même, si la nappe entre la CM et cette carte auxiliaire, manque ou est endommagée, la 9ème colonne de contacts ne fonctionnera pas.

	TZ Col 9 Gris/Blanc Q? J5-1	IJ Col 9 Violet/Blanc Q11 J5-4	STNG Col 9 Violet/Blanc Q11 J5-1
Ligne 1 Blanc/Marron	Horloge 15 Minutes	Roue Position 1	N/A
Ligne 2 Blanc/Rouge	Horloge 0 Minutes	Roue Position 2	Canon Gauche Marque
Ligne 3 Blanc/Orange	Horloge 45 Minutes	Roue Position 3	N/A
Ligne 4 Blanc/Jaune	Horloge 30 Minutes	Mini Plateau Déplacement à gauche	N/A
Ligne 5 Blanc/Vert	Horloge 1 Heure	Mini Plateau Déplacement à droite	Canon Droit Maison
Ligne 6 Blanc/Bleu	Horloge 2 Heures	N/A	Canon Droit Marque
Ligne 7 Blanc/Violet	Horloge 3 Heures	N/A	Canon Gauche Maison
Ligne 8 Blanc/Gris	Horloge 4 Heures	N/A	N/A

Nous avons remplacé F115 (F101 sur WPC-95) et le fusible continue à griller: Si le fusible du +12 Volts du contact matriciel (F115 ou F101 sur WPC-95) continue de griller immédiatement après avoir été remplacé, vérifiez les choses suivantes. Le jeu étant hors tension, remplacez F115 (ou F101) et débranchez le connecteur J114 (ou J101 sur WPC-95) de la CA/CD. Mettez le jeu sous tension (il protestera, mais ne vous en inquiétez pas).

Si le fusible du contact matriciel grille lorsque le connecteur J114 (ou J101 sur WPC-95) est débranché, alors il y a un problème sur la CM. Généralement, cela signifie que l'ULN2803A en U20 a très probablement grillé. Remplacez U20 (n'oubliez pas de placer un support) et rebranchez J114 (ou J101) et le problème devrait être résolu. Parfois, U14 (U23 sur WPC-95/WPC-S) devra également être remplacé sur la CM. Consultez le chapitre sur les fusibles pour plus de détails sur ce qui les fait sauter.

Si le fusible du contact matriciel ne grille pas (et que la LED du +12 Volts est allumée sur la CA/CD), alors il y a probablement un court-circuit quelque part dans le câblage du plateau ou sur une carte optique sous plateau. Les cartes optiques ont de grandes résistances bleues et de une à 4 LM339. En débranchant l'alimentation de cette carte optique (il y a une LED rouge montrant que ces cartes sont alimentées), et en remettant le jeu sous tension avec le connecteur J114/J101 branché, la carte optique peut être soit mise hors de cause, soit désignée comme responsable (si le fusible F115/F101 grille).

Si le problème est toujours présent, cherchez des gouttes de soudure et/ou peut être un écrou ou une vis qui se serait desserré et serait tombé quelque part et aurait provoqué un court-circuit. Les court-circuits plateau sont courants. Quelque part, le +20 Volts de l'éclairage commandé, le circuit des Flashers ou le +50 Volts des bobines, peut être croisé avec le contact matriciel. Regardez sous le plateau et observez les ampoules et les pattes de soudage des bobines qui sont proches des lamelles de contacts. Le problème peut également venir du "dessus" du plateau... Peut-être qu'une bille malencontreuse a poussé un culot d'ampoule contre une lamelle de contact, provoquant un court-circuit permanent ou intermittent.

Si vous ne trouvez pas, voici une technique pour vous aider à déterminer quel contact peut être en court-circuit:

1. Après avoir remplacé U20 sur la CM et placé un support, retirez la puce ULN2803 (U20).
2. Mettez le jeu sous tension. Compte tenu qu'U20 a été retiré, le jeu affichera un message d'erreur, mais faites-en abstraction.
3. Prenez votre multimètre et réglez-le sur VDC.
4. Placez l'électrode noire sur la masse (le rail latéral du jeu).
5. Placez l'électrode rouge sur la broche 1 du socket vide d'U20.
6. Si le multimètre affiche un résultat supérieur à ~13 Volts (c'est à dire 18, voir même 70 Volts), il y a un court-circuit permanent sur la colonne correspondante du contact matriciel. Cherchez sur les 8 contacts de cette colonne où se trouve le court-circuit.
7. Répétez les étapes 5 & 6 pour toutes les broches du support U20.
8. S'il n'y a pas de tension supérieure à 13 Volts, placez à nouveau l'électrode rouge sur la broche 1 du support d'U20.
9. Enclenchez chaque contact du plateau. Si votre multimètre affiche quoique ce soit au-dessus de ~13 Volts), vérifiez ce contact pour un court-circuit physique avec une autre tension (alimentation des Flashers, alimentation des bobines…).
10. Répétez les étapes 8 et 9 pour toutes les broches du support d'U20.

<u>Numérotation des contacts</u>: Chaque contact a un numéro attribué. Ce numéro est référencé dans le manuel de jeu et apparaitra dans les tests des contacts de l'autodiagnostic. Le numéro de contact est toujours composé de 2 chiffres: le 1er est le numéro de colonne et le 2nd est le numéro de ligne. Par exemple le contact n° "42" est l'intersection de la colonne 4 et de la ligne 52. C'est pratique lorsque vous essayez de déterminer si plusieurs contacts sont de la même ligne ou de la même colonne.

Les tests de "contacts" embarqués utilisent cette matrice pour montrer quel contact a été active ou non. Les 2 colonnes de points sur les côtés sont les contacts directement reliés à la masse; la colonne de point la plus à gauche représente les contacts de la porte/monnayeur, et celle qui est le plus à droite ceux des batteurs. Les points à l'intérieur du carré représentent le contact matriciel de 8 x 8. Un carré représente un contact activé, un point, un contact non-activé. Observez que la colonne la plus à droite à l'intérieur du carré est absente. Ce jeu n'utilise pas de colonne 8 dans son contact matriciel, car il n'en a pas besoin. De même, l'afficheur montre la couleur des fils (Blanc/Marron et Vert/Marron) relies au dernier contact qui a été activé. L'abréviation "T.2" signifie qu'il s'agit du test n°2 du menu.

Utilisation des tests de contacts embarqués: (Retour: Contact matriciel) Pour vérifier les contacts, utilisez les tests embarqués du WPC. Appuyer le bouton des "tests", observez les résultats des rapports de tests et notez tout problème affiché. En 1er lieu, choisissez le test: T.1 "switch edge". Enclenchez un contact du plateau, à l'aide d'une bille (ce qui permet de simuler une partie de manière représentative) et l'autodiagnostic devrait afficher ses caractéristiques. L'affichage indiquera même la couleur des fils qui y sont reliés.

A l'occasion, certains jeux ne vous laisseront pas entrer dans l'autodiagnostic. Appuyer sur le bouton "Enter" de la porte monnayeur ne fera rien. La raison peut en être que son contact est cassé (cela arrive plus souvent qu'on ne le croit). Les contacts sur la porte sont bon marché et se corrodent, jusqu'à ce qu'ils ne fonctionnent plus. Nous utilisons un petit tournevis pour croiser les 2 fils de ce contact afin de voir si je jeu entre dans l'autodiagnostic. Si c'est le cas, le contact est défectueux et doit être remplacé. De même, il y a un fil noir de masse, commun aux 4 contacts de la porte/monnayeur. Si ce fil se casse, aucun de ces contacts ne fonctionnera plus. Assurez-vous que le connecteur sur la CM pour les contacts de porte est bien branché (en faisant face à la CM, c'est le connecteur le plus bas, en bas à gauche de J205).

Recherche de fil de contact cassé en amont (les contacts sont en série: Comme le contact matriciel est constitué de séries de 8 colonnes et de 8 lignes, le câblage des contacts du plateau est monté en série. Par exemple, prenez une ligne du contact matriciel. Pour la 1ère ligne, le contact de plateau de colonne 3 (contact n°31) est câblé avant celui de la colonne 4 ligne 1 (contact n°41). Ainsi, si le fil de la ligne 1 se casse au niveau du contact n°31, tous les contacts en aval (41, 51, 61, 71, 81) ne fonctionneront pas. Ceci est le plus simple, mais le plus négligé, des problèmes de contact matriciel.

Un autre indice afin de pouvoir localiser un fil cassé dans le contact matriciel; Si pour une colonne ou une ligne donnée, des contacts fonctionnent, alors cela indique qu'il n'y a probablement pas de problème sur la CM. S'il devait y avoir un problème de ligne/colonne sur la CM, cela devrait affecter l'ensemble des contacts de cette ligne ou de cette colonne.

Des fils de contact cassés, peuvent aussi se produire au connecteur de la CM. Assurez-vous de bien examiner tous les connecteurs. Les fils peuvent endurer de la "fatigue" et finir par casser au niveau du connecteur, dans leurs gainages.

Si vous trouvez un contact défectueux: Si un contact ne fonctionne pas, vérifiez les choses suivantes:

- Vérifiez le câblage du contact en amont. Les contacts sont montés en "série". Si le fil d'une ligne ou d'une colonne se rompt "en amont", tous les contacts en "série" placé après la rupture, dans cette ligne ou cette colonne, ne fonctionneront pas.
- S'il s'agit d'un microcontact, vérifiez le bras d'armement. Assurez-vous qu'il soit correctement réglé. Ecoutez le "clic" du microcontact lorsqu'il s'active. S'il n'y a pas de "clic", cela signifie que ce contact est mal ajusté ou qu'il est cassé.
- Vérifiez que les fils reliés au contact soient bien soudés et ne se soient pas rompus.

- Vérifiez la continuité (à l'aide de votre multimètre réglé sur continuité) entre ce contact et un autre contact de la même ligne (fil = Vert/xxx) ou de la même colonne (fil = Blanc/xxx) qui fonctionne.
- S'il s'agit d'un contact à lamelle, vérifiez la bonne fermeture des contacts (pastilles). Nettoyez les pastilles du contact avec une carte de visite (n'utilisez pas de lime sur les pastilles plaques or). Placez la carte entre les pastilles, fermez le contact et tirez/poussez la carte. C'est tout ce qu'il y a à faire pour nettoyer les contacts "or".
- Vérifiez le contact pour vous assurer qu'il fonctionne. Prenez votre multimètre, réglez le sur continuité et placez une électrode sur la patte "commun" (patte sur laquelle est relié le côté repéré de la diode) du contact. Placez l'autre électrode sur l'autre patte (fil vert). Le multimètre ne devrait bipper que lorsque le contact est enclenché. Déplacez l'électrode du fil vert au fil blanc (normalement fermé). Le multimètre devrait bipper lorsque le contact est désenclenché et ne pas bipper lorsqu'il l'est.
- Vérifiez la diode du contact. Assurez-vous qu'elle soit correctement reliée et qu'elle fonctionne (voir ci-dessous).
- Vérifiez d'autres contacts dans cette ligne ou colonne de contacts. Un ULN2803 commande les colonnes et un LM339 commande les lignes, et souvent, une porte à l'intérieur de ces puces peut tomber en panne. Cela affectera tous les contacts d'une même ligne, ou d'une même colonne.

Si le contact est défectueux, remplacez-le. Si tous les contacts sont défaillants sur une même colonne, remplacez l'ULN2803 en U20 sur la CM. Si tous les contacts d'une même ligne sont défaillants, remplacez le LM339 en U18 ou U19.

Diagnostic du Contact matriciel – Simple et efficace: Il s'agit d'un cas simple dans lequel un ou plusieurs contacts ne fonctionnent pas. La 1ère chose à faire est de consulter le manuel de jeu et de trouver la table du contact matriciel. Il y aura également un dessin du plateau comportant tous les emplacements et numéros des contacts. Vous aurez besoin de connaitre les numéros des contacts qui ne fonctionnent pas. Pour ce faire, utilisez le test des contacts dans l'autodiagnostic et le manuel de jeu, afin de pouvoir noter les numéros des contacts qui ne fonctionnent pas.

Dans le cas le plus simple, ceux-ci seront dans la même ligne ou colonne. Pour exemple, disons que la moitié des contacts de la colonne n°4 ne fonctionnent pas (si dans votre cas, il y a plusieurs contacts ne fonctionnant pas sur plusieurs lignes/colonnes, vous devrez reconduire les étapes suivantes pour chaque ligne/colonne).

Référez-vous à la table du contact matriciel qui est dans le manuel, en haut du tableau, vous aurez les couleurs de fils par colonne (colonne 4 = Vert/Jaune) et les numéros de broches sur la CM là où la colonne 4 prend sa source (J206/J207 broche 4); Suivez ensuite les étapes suivantes:

1. Pour les colonnes, vérifiez les connecteurs J206/J207 de la CM et assurez-vous que toutes les broches fassent de bonnes connexions (les lignes se trouvent sur J208/J209). La 1ère broche de ces connecteurs correspond à la ligne 1 ou la colonne 1. Il s'agit de connecteurs Molex de 3mm (0,100") et à l'occasion les fils endurent de la "fatigue" ou sont arrachés du connecteur. Il

n'est pas rare que ces connecteurs soient remplacés ou réparés. A l'origine, il s'agissait de connecteurs IDC. Si jamais ils sont endommagés, assurez-vous de les remplacer par une version à sertir.

2. Soulevez le plateau et trouvez le 1er contact en haut (zone la plus proche du joueur) du plateau, relié par un fil de la bonne couleur (dans notre exemple Vert/Jaune). Ce contact est généralement le plus bas dans le montage en série. Si vous avez trouvé le 1er contact de la série, il n'aura qu'un fil Vert/Jaune relié au contact au lieu de 2. Tous les autres contacts de cette colonne auront 2 fils de colonne (d'où le terme, "en série"). Vérifiez les fils afin qu'ils ne soient ni abîmés, ni cassés. Vérifiez la diode du contact. Et vérifiez le sens de connexion de la diode par rapport au fil (il y a des illustrations un peu plus bas, montrant le câblage du contact et de la diode).
3. A présent, remonter le montage en série… C'est à dire le fil Vert/Jaune jusqu'au prochain contact. Le plus souvent, vous trouverez un fil cassé dans la série. Si cela arrive, tous les contacts en aval de la rupture ne fonctionneront pas. Les fils cassés sont parmi les problématiques les plus courues parmi les contacts HS.
4. Si les 8 contacts sont HS et que le fil Vert/Jaune de colonne est intact, alors il y a un problème plus sérieux… Parfois, le fil de colonne peut se rompre dans sa gaine et donc, on ne peut le détecter visuellement. Cela se produit parce que le plateau peut pincer les câbles et casser l'âme sans couper la gaine, lorsque le plateau est soulevé et abaissé. La seule manière de cerner ce genre de problème est d'utiliser la fonction "continuité" du multimètre sur le fil Vert/Jaune d'un contact à l'autre (commencez par relier une électrode de votre multimètre, à la broche 4 du connecteur J206 de la CM – pour cet exemple – et l'autre électrode sur chaque contact).
5. Si tous les contacts ont été vérifiés et que la continuité du câblage est OK, alors le problème se trouve sur la CM. Revenez à la broche 4 de J206 et tracez depuis cette broche, la piste jusqu'à la puce qui y est reliée (dans ce cas, il s'agit de la broche 15 d'U20, tel que montré en haut de la table du contact matriciel, au niveau de la colonne 4). La meilleure manière de tester la continuité est de placer une électrode sur le 1er contact du montage en série et l'autre sur la broche 15 d'U20 (pour cet exemple de colonne 4). Cela permettra de tester le câblage du plateau jusqu'à la liaison logique de la CM. Si la continuité est OK, alors nous mettrions en cause la puce qui est reliée à la broche 4 de J206 (dans ce cas l'ULN2803 en U20, une cause de panne du contact matriciel très courant).

Voici le detail des connexions en U20:

- Contact colonne 1 (J206/207 broche 1): U20 broche 18.
- Contact colonne 2 (J206/207 broche 2): U20 broche 17.
- Contact colonne 3 (J206/207 broche 3): U20 broche 16.
- Contact colonne 4 (J206/207 broche 4): U20 broche 15.
- Contact colonne 5 (J206/207 broche 5): U20 broche 14.
- Contact colonne 6 (J206/207 broche 6): U20 broche 13.
- Contact colonne 7 (J206/207 broche 7): U20 broche 12.
- Contact colonne 8 (J206/207 broche 9): U20 broche 11.

Tous les problèmes de contact (et d'éclairage commandé/matriciel) peuvent être diagnostiqués de cette manière… Sinon, ce sera de toute façon un bon point de départ.

Erreur de Tilt Slam bloqué fermé: En mettant le jeu sous tension, vous voyez apparaitre le message d'erreur "Slam Tilt bloqué en fermeture" et le jeu devient inactif à partir de là. La raison peut-être tout simplement que le contact du Slam est tordu et fermé sur la porte/monnayeurs. De même, il y a un contact Slam en fond de la caisse, à gauche de la "boite à sous"… Ou, il peut s'agir d'un problème de contact sur la CM.

Afin d'isoler le problème, mettez le jeu hors tension, et débranchez tous les connecteurs du bas de la CM. Remettez le jeu en tension. Si le message d'erreur n'apparait plus, le problème se situe dans le câblage du plateau ou de la caisse. Si le message d'erreur est encore là, alors cela provient de la CM. Dans ce cas, c'est généralement un problème d'ULN2803 ou de LM339.

Message "Contact batteur haut défectueux", mais notre Flipper n'a pas de batteur haut: Sur les Williams qui utilisent des cartes batteur optique (à partir "d'Addams Family"), ces cartes ont 2 contacts optiques. Une optique commande le batteur du bas et l'autre, le batteur du haut. La même carte est utilisée sur l'ensemble des jeux, même s'il n'y a pas de batteurs en haut.

Malheureusement, sur certains jeux, le logiciel embarqué peut générer un message d'erreur, s'il estime que la carte optique pour le batteur du haut est défectueuse (même si le jeu n'a pas de batteurs hauts et n'utilise pas ce contact). Si le problème est vraiment ennuyeux, il est possible de remplacer la carte optique. Mais souvent le problème vient de l'interrupteur en plastique ou en métal (qui passe entre les "U" du contact optique) qui ne ressort pas du "U"… En tordant l'activateur afin de nettoyer les optiques en "U", souvent ce message d'erreur peut être solutionné.

Fermetures de contacts fantômes – Contact mal cable ou en court-circuit: Il s'agit d'un étrange phénomène. Alors que vous jouez une partie, la bille passe dans le passage centre droit et le "Slingshot" gauche se déclenche. Ou, lorsque vous essayez de monter sur une rampe, le Tilt Slam s'enclenche. Un contact se ferme, mais cela déclenche quelque chose qui n'est pas en rapport.

Il s'agit d'un problème classique de contact mal câblé ou en court-circuit. Cela embrouille le contact matriciel et lui fait croire que quelque chose d'autre s'est passé. Cela peut provenir d'une bille "à la volée", qui en retombant sur le plateau, qui a fait se toucher 2 contacts, créant ainsi un court-circuit. C'est quelque chose que l'on voit souvent sur "Indiana Jones, sur le "chemin de l'aventure" en haut à droite, là, où les contacts sont exposés et peuvent facilement être tordus par une bille "volante". Ce problème peut aussi être dû à une mauvaise réparation, pour laquelle le fil de ligne/colonne n'a pas été raccordé au bon contact ou à la bonne diode de contact. De même une diode défectueuse peut également causer cela. De toute façon, le contact défectueux doit être trouvé… Malheureusement, ce n'est pas très évident. Le contact matriciel est perturbé, aussi tout diagnostic pouvant être donné par le jeu n'apportera qu'une aide limitée.

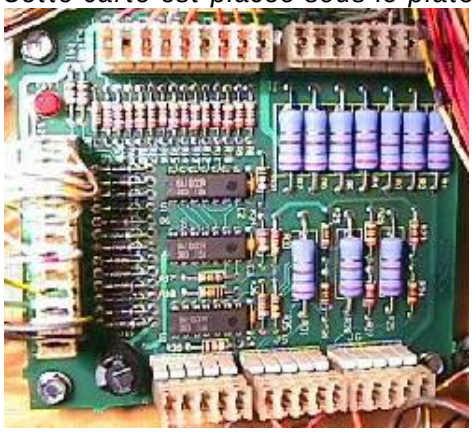
D'abord, essayer de trouver le contact "fantôme" (le contact engendrant l'évènement non escompté). Retirez la vitre du plateau, et lancez une partie. Enclenchez les contacts manuellement… Une fois le contact fantôme trouvé, prenez le manuel et notez le numéro du contact et celui de sa colonne. Par exemple, disons le contact 53, colonne 5 et ligne 3). Puis notez les 3 autres contacts qui forment le carré entre cette ligne et cette colonne. D'abord inverser les chiffres du contact, soit le numéro 35 (colonne 3, ligne 5). Puis les 2 autres contacts: n°33 (colonne3, ligne 3) et n°55 (colonne 5, ligne 5). Le court-circuit est probablement situé entre ces 4 contacts.

Exemple: Si un fil de ligne est relié à la mauvaise extrémité d'un diode de contact, il peut se produire ce qui suit: Si le contact mal câblé (#1) est enclenché et qu'un autre contact (#2) sur la même colonne, s'enclenche en même temps, puis un autre contact (#3) sur la même ligne que le contact mal câblé (#1) est également enclenché, alors le contact (#4) sur la même colonne que le contact #3 et sur la même ligne que le contact #2 sera perçu comme enclenché, même si le contact #4 ne l'a pas réellement été (Quelle prise de tête…). Pour exemple, le contact ligne3, colonne 3 (#33) est mal câblé tel que décrit ci-dessus. Si les contacts #33 et #23 sont enclenchés en même temps comme #36, alors le contact #26 sera également perçu (à tort) comme enclenché.

L'exemple ci-dessus est devenu plus clair grâce à l'aide d'un lecteur qui avait un "Terminator2". Ce problème a été solutionné car, lorsque le contact "d'entrée de rampe droite" est enclenché, cela déclenchait "rampe gauche faite" (même si aucune bille ne passait dans la rampe gauche). Pourquoi? Parce que le canon est en position de "repos" la plupart du temps… Dans cette configuration, les 2 contacts "canon au repos" et "tir du canon" sont enclenchés. Cela se produisait parce que le fil de ligne avait été soudé à la mauvaise extrémité de la diode de contact du "canon au repos".

Vérification du câblage des contacts lors d'un remplacement: Nous avons vu de nombreuses fois, Williams/Bally offrir des pièces neuves lorsque les câblages étaient mal assemblés en chaine d'assemblage. Si ceux-ci étaient utilisés, des fermetures de contacts fantômes se produisaient. Vérifier toujours le câblage des contacts de rampes et des "lanceurs verticaux" lorsque vous les changez.

Contact optique #10 de la CD comme on peut le trouver sur "Indiana Jones" et beaucoup d'autres jeux. Les 3 puces sont des LM339. La prise d'alimentation de cette carte se trouve à gauche, à côté de la ligne de diodes. Cette carte est placée sous le plateau.



Contacts "fantômes" et contacts optiques: Si un des contacts fantômes est un contact optique, il peut y avoir un problème avec la carte optique sous plateau. Williams a également utilisé des optiques LED comme contacts. Elles étaient commandées par de petites cartes annexes (carte de commande des optiques), assemblées sous le plateau, qui interprète les signaux lumineux et les convertis en signaux digitaux. Ceci est réalisé par les puces LM339 placées sur la carte de commande optique. Si un LM339 devient défectueux, cela enverra à la CM de mauvais signaux. Ils seront interprétés comme contacts de ligne ou de colonne défaillant, mais en fait, c'est la carte de commande optique qui est défectueuse. Cela peut déclencher des comportements bizarres à des contacts optiques ou non optiques d'une ligne ou d'une colonne.

S'il y a des contacts fantômes, la 1ère chose à faire, mais aussi la plus simple, est de déconnecter l'alimentation des cartes optiques sous plateau. Lorsque que l'alimentation est débranchée (généralement le connecteur le plus proche de l'alignement de diodes) de la carte optique (vous pouvez faire cette opération le jeu étant sous tension), sa LED s'éteindra. A présent, revérifiez les contacts. Si le problème est différent, la carte optique est défectueuse. Si le problème est identique, rebranchez la carte optique et poursuivez.

Si la carte de commande optique est en cause, changez toutes les puces LM339 de cette carte (il y en a généralement 2 ou 3). Ces puces ne peuvent pas être facilement testées, il est plus simple de directement les changer (en plaçant d'abord des supports).

Certains jeux (comme le "Shadow") qui sont équipés de nombreuses optiques peuvent utiliser une carte "opto24". Cette carte peut commander jusqu'à 24 optiques… Là encore ce n'est possible que grâce à des LM339. En plus, il y a un minuteur 555 sur "l'opto24". Lui aussi peut être défectueux et provoquer des contacts optiques intermittents.

Absence d'alimentation des optiques et Contact matriciel: Si le fusible de l'alimentation 12 Volts non-régulé est grillé (généralement F116 jusqu'aux WPC-S et F109 sur WPC-95), il n'y aura plus d'alimentation sur les émetteurs optiques (LED). Cela signifie que les contacts optiques seront considérés comme "fermés" (le récepteur du contact optique continuera de fonctionner même si l'émetteur n'est pas alimenté). Cela peut provoquer d'étranges problèmes lorsque le jeu est mis sous tension… Par exemple, un lanceur vertical qui n'arrête pas de s'enclencher (car le lanceur vertical est doté d'un contact optique et le jeu pense qu'il y a une bille dans ce lanceur parce que le contact est "fermé", compte tenu qu'il n'y ait pas d'alimentation sur l'émetteur optique et aucune lumière dirigée sur le récepteur optique). Consultez le paragraphe sur "contacts optiques qui partent en vrille", pour plus d'information.

Diode de contact défectueuse: Chaque microcontact sur le plateau est doté d'une diode 1N4004. Cette diode peut entrer en court-circuit en position "fermée". Mais cela n'est pas très courant. Important: Si une diode de contact entre en court-circuit (et devient donc fermée), tous les contacts de la colonne touchée se comporteront de manière bizarre. Si la diode de contact devient "ouverte" (de manière permanente), le contact ne sera pas enregistré (perçu). Souvenez-vous en lorsque vous devrez diagnostiquer des problèmes de contact matriciel.

<u>Vérification sécurisée de la diode</u>: Une méthode sécurisée pour tester les diodes de contacts est de couper une patte de la diode sur le contact, afin qu'elle soit hors circuit. Utilisez ensuite votre multimètre réglé sur lecture de diode, l'électrode noire étant sur le côté repéré de la diode. Vous devriez obtenir un résultat compris entre 0,4 et 0,6 Volt. Inverser ensuite le sens des électrodes et vous devriez obtenir un résultat nul. Reconnectez la diode après l'avoir testée ou remplacez-la si elle est défectueuse.

Test d'une diode de contact sur un microcontact, sans déposer la diode. Le tournevis sert à conserver le contact activé et le fil vert central (masse) a été débranché.

<u>Vérification d'une diode de microcontact, sans dépose</u>: La diode du microcontact peut être testée sans à avoir à dessouder une de ses pattes du contact. Cette technique part du principe que le contact soit câblé dans la configuration standard: Le fil Vert (la masse) sur la patte centrale, le côté repéré sur la patte la plus éloignée et le côté non-repéré de la diode avec le fil du contact sur la patte la plus proche (tel que représenté sur des photos plus bas).

- Débranchez le fil vert (la masse) du contact, au centre. Il devrait y avoir un connecteur rapide. Si le fil vert au centre est soudé, laissez tomber ce test et mettez en œuvre le précédent (vérification sécurisée de la diode).
- Réglez le multimètre sur lecture de diode.
- Placez l'électrode noire sur le côté repéré de la diode et l'électrode rouge sur le côté non-repéré.
- Enclenchez le contact.
- Vous devriez obtenir un résultat entre 0,4 et 0,6 Volt.
- Inversez le sens des électrodes et conservez le contact enclenché. Vous devriez obtenir un résultat "nul".

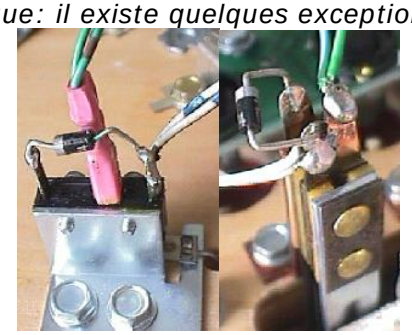
<u>Vérification de la diode d'un contact à lamelle</u>: Ce cas est plus facile. Il y a nul besoin de débrancher de fils, et il n'est pas nécessaire d'enclencher le contact. Cette technique part du principe que le contact est câblé de façon standard: le fil vert (la masse) sur la patte central, le côté repéré de la diode seul, et le côté non-repéré avec le fil du contact sur l'autre patte (tel que représenté sur des photos plus bas).

- Gardez branchés tous les fils ainsi que la diode du contact.
- Assurez-vous que le contact ne soit pas enclenché.
- Réglez le multimètre sur lecture de diode.
- Placez l'électrode noire sur le côté repéré de la diode et l'électrode rouge sur le côté non-repéré.
- Vous devriez obtenir un résultat compris entre 0,4 et 0,6 Volt.
- Inversez le sens des électrodes, vous devriez obtenir un résultat "nul".

Test d'une diode sur un contact à lamelle, sans débrancher la diode. Nul besoin d'enclencher le contact, ni de débrancher de fil.

<u>Installation d'une nouvelle diode de contact</u>: La diode peut être remplacée par une 1N4004 (ou 1N4002/1N4001). Assurez-vous que la nouvelle diode soit placée de la même manière que la précédente (même orientation du repère). Si vous avez un doute, comparez l'orientation du repère à un autre contact (et sa diode) fonctionnel. La plupart (mais pas tous) des contacts ont le fil vert (masse/fil de colonne) relié sur la patte centrale (normalement ouverte). Le fil blanc (de ligne) est relié à la patte du contact la plus proche de la patte centrale. Le côté repéré de la diode est relié à la patte la plus éloignée (commun/phase) et le côté non repéré est relié à la patte où le fil blanc (de ligne) est soudé. ***Il peut y avoir quelques exceptions à cette règle***... Le manuel de jeu devrait indiquer toute installation qui n'est pas standard (Le contact de position initiale de la tête sur "Bride of Pinbot" est ce genre d'exception).

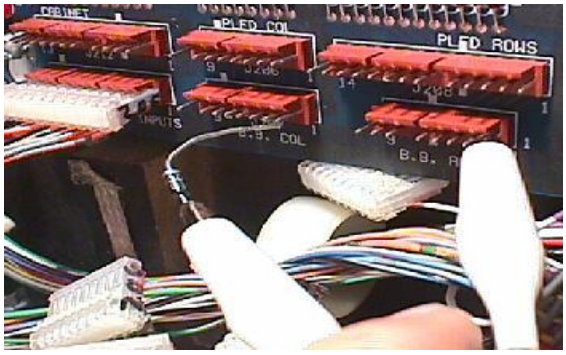
Notez l'orientation du repère de la diode sur ces contacts. Sur le microcontact (à gauche), le fil de colonne (vert) est généralement relié à la patte centrale… Le fil de ligne (blanc) et le côté non-repéré de la diode sont reliés à la patte la plus proche du centre. Sur le contact à lamelles, le côté repéré de la diode est relié seul sur la patte la plus éloignée de la patte centrale. Ce type de contact emploie le même genre de connexion (vert au centre, côté repéré seul sur patte la plus éloignée). Remarque: il existe quelques exceptions à cette règle.



<u>Inversion accidentelle entre ligne et colonne sur un microcontact</u> (erreur de câblage provoquant des dégâts sur le contact matriciel): Si quelqu'un a installé un nouveau microcontact, les pattes de ligne et de colonne peuvent être malencontreusement confondues. Disons par exemple que le contact numéro 48 est un microcontact du jeu, et que les fils de ligne et de commande ont été accidentellement inversés. Le contact matriciel reconnaitra ce contact (puisqu'il fonctionne), mais le contact n°68, pas n°48. Ce peut être difficile à identifier, car le contact continue de fonctionner. A moins de vous référencer au manuel de jeu et de savoir qu'en vérité ce contact est le n°48 (et pas le n°68), vous ne découvrirez pas la problématique.

Si un contact est mal câblé, cela peut également provoquer d'autres problèmes. Si vous utilisez le test des contacts de l'autodiagnostic, souvent un seul contact pourra être affiché comme un contact multiple (l'activation d'un contact apparait comme la fermeture de plusieurs contacts). Il vous faudra rechercher des fils croisés, des diodes, des LM339 et des ULN2803 défectueux sur la CM ou sur les cartes optiques placées sous le plateau. Mais, il peut y avoir d'autres raisons: un contact dont le câblage a été inversé… Cela arrive souvent lors de remplacements. Souvenez-vous en lorsque vous devez diagnostiquer des problèmes de contact matriciel.

Test des colonnes du contact matriciel, à l'aide et d'un cavalier filaire. Le cavalier est relié, en permanence, à la broche 1 de J209. L'autre extrémité est reliée au côté non-repéré d'une diode. Le côté repéré de la diode est ensuite mis en contact sur chaque broche du connecteur J207. Le test embarqué devrait indiquer 11 à 81 (de 10 en 10) lorsque les contacts sont enclenchés.



<u>Vérification des colonnes de contact</u> (Toutes les versions de WPC):
(Retour: contact matriciel) Faites ce qui suit:

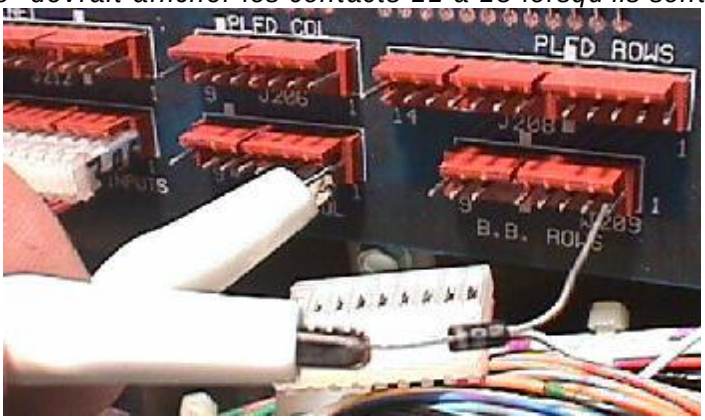
1. Déposez la glace du fronton et l'afficheur matriciel, afin d'accéder à la CM.
2. Mettez le jeu sous tension.
3. Une fois que le jeu a démarré, appuyez sur le bouton de test sur l'envers de la porte. Entrez dans l'autodiagnostic et sélectionnez "tester les niveaux de contacts".
4. Débranchez les connecteurs J212, J206, J207, J208 et J209 (en partie basse de la CM).
5. Branchez un cavalier filaire à la broche 1 de J209. C'est celle qui se trouve le plus à droite, lorsque vous faites face à la CM.
6. Optionnel*: Reliez l'autre extrémité au côté non-repéré d'une diode 1N4004.
7. Mettez en contact le côté repéré de la diode (si vous utilisez une diode) ou l'autre extrémité du cavalier filaire, avec la broche 1 de J207. Là encore, la broche 1 est la plus à droite lorsque vous faites face à la CM.
8. L'afficheur devrait indiquer que le contact 11 est fermé.
9. Déplacez la diode/cavalier filaire sur la broche suivante de J207. L'afficheur devrait indiquer que le contact 21 est fermé.
10. Répétez l'étape précédente jusqu'à ce que vous parveniez à la broche 9 de J207. Les contacts 11, 21, 31, 41, 51, 61, 71 et 81 devraient être fermés au fur et à mesure que vous vous déplacez sur le connecteur J207.

    <u>Remarque</u>: Sur certains WPC, les colonnes 8 et/ou 7 ne sont pas utilisées. Dans ce cas, il est possible qu'il n'y ait pas d'indication pour les contacts 81 et/ou 71.

    * La diode n'est pas nécessaire si tous les connecteurs de de contact sont débranchés du plateau.

Si une colonne, en particulier, ne s'affiche pas comme fermé, ou est affiché fermé sans aucune intervention et/ou connexion, alors il vous faudra remplacer ULN2803 en U20 sur la CM.

Test des lignes du contact matriciel: A l'aide d'une diode et d'un cavalier filaire, le cavalier est en permanence relié à la broche 1 de J207. L'autre extrémité du cavalier est reliée au côté repéré de la diode. Le côté non repéré est ensuite mis en contact avec chaque broche du connecteur J209. Le test de l'autodiagnostic "niveaux de contacts" devrait afficher les contacts 11 à 18 lorsqu'ils sont activés.



Vérifications des lignes de contact (toutes les versions de WPC): (Retour: Contact matriciel) Faites ce qui suit:

1. Déposez la glace du fronton et retirez l'afficheur afin d'accéder à l CM.
2. Mettez le jeu sous tension.
3. Une fois que le jeu ait démarré, appuyez sur le bouton de test sur l'envers de la porte. Entrez dans l'autodiagnostic et sélectionnez "tester les niveaux de contacts".
4. Débranchez les connecteurs J212, J206, J207, J208 et J209 (en partie basse de la CM).
5. Branchez un cavalier filaire à la broche 1 de J207. C'est celle qui se trouve le plus à droite, lorsque vous faites face à la CM.
6. Optionnel*: Reliez l'autre extrémité au côté repéré d'une diode 1N4004.
7. Mettez en contact le côté non-repéré de la diode (si vous utilisez une diode) ou l'autre extrémité du cavalier filaire, avec la broche 1 de J209. Là encore, la broche 1 est la plus à droite lorsque vous faites face à la CM.
8. L'afficheur devrait indiquer que le contact 11 est fermé.
9. Déplacez la diode/cavalier filaire sur la broche suivante de J209. L'afficheur devrait indiquer que le contact 12 est fermé.
10. Répétez l'étape précédente jusqu'à ce que vous parveniez à la broche 9 de J209. Les contacts 11 à 18 devraient être fermés au fur et à mesure que vous vous déplacez sur le connecteur J209.

    * La diode n'est pas nécessaire si tous les connecteurs de de contact sont débranchés du plateau.

Si une ligne, en particulier, ne s'affiche pas comme fermé, ou est affiché fermé sans aucune intervention et/ou connexion, alors il vous faudra remplacer LM339 en U20 sur la CM. Voici comment sont gérées les lignes via les LM339:

- Lignes 1, 2, 3 & 4 = U18.
- Lignes 5, 6, 7 & 8 = U19.

Vérifications des lignes & colonnes du contact matriciel à l'aide d'une sonde logique: Si vous possédez une sonde logique, le contact matriciel peut être facilement testé:

1. Déposez la glace du fronton et retirez l'afficheur afin d'accéder à l CM.
2. Mettez le jeu sous tension.
3. Une fois que le jeu ait démarré, appuyez sur le bouton de test sur l'envers de la porte. Entrez dans l'autodiagnostic et sélectionnez "tester les niveaux de contacts".
4. Débranchez les connecteurs J212, J206, J207, J208 et J209 (en partie basse de la CM).
5. A l'aide de la sonde logique reliée à l'alimentation et à la masse, sondez toutes les broches de 1 à 9 sur J207 (la broche 1 étant la plus à droite lorsque vous faites face à la CM). Ce sont les contacts de colonnes. Toutes les broches doivent bagotter. Si vous ne trouvez pas d'activité (pulsations), cela signifie que l'ULN2803 en U20 est défectueux.

6. La sonde logique étant reliée à l'alimentation et à la masse, sondez toutes les broches de 1 à 9 sur J209 (la broche 1 étant la plus à droite lorsque vous faites face à la CM). Il s'agit des contacts de lignes. Toutes les broches doivent afficher un état "haut". Si une broche n'est pas à l'état "haut", son LM339 correspondant, sur la CM, sera HS (lignes 1, 2, 3 & 4 = U18, lignes 5, 6, 7 & 8 = U19).

Court-circuit dans le contact matriciel – S'agit-il de la CM ou du plateau? Une des erreurs de diagnostics faites par le logiciel embarqué du WPC est "Ligne du contact matriciel en court-circuit". Cela peut se produire pour tout un tas de raisons (voir plus bas), mais en fait la grosse question est: Le court-circuit se trouve t'il sur la CM (une puce HS comme un LM339 en U18-U19 ou un ULN2803 en U20), ou sur le plateau (où un contact peut physiquement être en contact avec la masse)? La façon la plus simple pour le savoir, est de débrancher les 4 connecteurs plateau du contact matriciel, du bas la CM à droite (connecteurs J206->J209). Si le message d'erreur disparait, il s'agit d'un court-circuit sur le plateau. Si l'erreur persiste, alors il y a un problème sur la CM.

Davantage de diagnostics sur le contact matriciel: S'il y a un problème sur le contact matriciel, le plan d'attaque est de vérifier les lignes et les colonnes de la matrice tel que décrit ci-dessus. Si ces tests passent (OK), le problème risque d'être dans le câblage. Remarque: la plupart des pannes sur contacts apparaissant comme des défaillances de lignes (même s'il s'agit d'un problème de colonne). Voici 8 différentes raisons pour que le contact matriciel tombe en panne. Chaque diagnostic utilise les tests embarqués "niveau de contact" ou "contact".

1. **Contact de colonne en court-circuit avec la masse:** Lorsqu'un fil de colonne est croisé avec la masse, et que tout contact dans cette colonne est fermé, le test des contacts embarqués indiquera que tous les contacts de ligne du contact fermé sont fermés. S'il n'y a pas de contact fermé, le test embarqué des contacts indiquera qu'aucun contact n'est fermé. Afin de trouver l'emplacement du court-circuit, aller à la fin du fil de la colonne de contact sur le plateau (les contacts étant montés en série pour une ligne ou une colonne entière). Puis interrompez la série, contact par contact, jusqu'à ce que le court-circuit ne soit plus affiché par le test embarqué.
2. **Ligne en court-circuit avec la masse (diode/anode):** Lorsque l'anode (côté non repéré de la diode du contact), est croisée avec la masse, le test embarqué des contacts affiche indiquera que la ligne entière est activée (qu'il y ait des contacts fermés, ou pas). Afin de localiser le court-circuit, allez à la fin de la ligne de contact du plateau (les contacts sont montés en série par ligne ou colonne entière). Puis interrompez la série, contact par contact, jusqu'à ce que le court-circuit ne soit plus affiché par le test embarqué.
3. **Ligne en court-circuit avec la masse (diode/cathode):** Lorsque la cathode (côté repéré de la diode du contact), est croisée avec la masse, la ligne entière du contact apparaitra comme fermée dans le test embarqué des contacts (que le contact soit ouvert ou fermé). Afin de localiser le court-circuit, aller à la fin de la ligne de contact du plateau (les contacts sont montés en série par ligne ou colonne entière). Puis interrompez la série, contact par contact jusqu'à ce que le court-circuit ne soit plus affiché par le test embarqué.

4. **2 fils de colonne en court-circuit:** Lorsque 2 fils de colonne sont croisés, et qu'aucun contact de ces colonnes n'ait fermé, le test embarqué des contacts n'indique pas de problème. Mais si l'on enclenche un des contacts d'une des 2 colonnes, le test embarqué indiquera que ce contact et un autre contact de l'autre colonne est en court-circuit sur la ligne du contact qui a été fermé. Par exemple, si les colonnes 2 et 4 sont croisées, la fermeture du contact colonne 2, ligne 3 indiquera également la fermeture du contact colonne 4, ligne 3.
5. **2 fils de ligne en court-circuit:** Lorsque 2 fils de ligne sont croisés, et qu'aucun contact n'est fermé, le test embarqué des contacts n'indique pas de problème. Mais si l'on enclenche un des contacts d'une des 2 lignes, le test embarqué indiquera que ce contact, et un autre contact de la même colonne comme fermés. Par exemple, si les lignes 1 et 4 sont croisées, la fermeture du contact ligne 1, colonne 3 indiquera également la fermeture du contact ligne 4, colonne 3.
6. **Fils d'une colonne et d'une ligne croisés:** Lorsque les fils d'une colonne et d'une ligne sont croisés, le test embarqué des contacts indiquera le contact qui est à l'intersection de la ligne et de la colonne est fermé, qu'il le soit ou non. Tous les autres contacts des autres lignes et colonnes fonctionneront correctement. Par exemple la colonne 1 et la ligne 3 sont en court-circuit. L'intersection de cette ligne et de cette colonne indiquera que le contact est fermé (même s'il ne l'est pas). Souvenez-vous que ce contact n'est pas la source du problème…
7. **Diode ouverte sur un contact:** Si la diode sur le contact est ouverte, ce contact ne fonctionnera pas (et seulement lui).
8. **Diode en court circuit sur un contact:** une diode de contact en court-circuit ne présentera aucun problème uniquement si ce contact est enclenché en ouverture, ou en fermeture. Cependant, si d'autre contact de cette ligne ou d'autres colonnes sont fermés, des informations erronées seront lues.

Les contacts optiques partent en vrille: (Retour: Contact matriciel; Absence d'alimentation) Les contacts optiques sont un peu plus complexes que les microcontacts standards. Toutes les optiques ont besoin de +12 VDC pour fonctionner. Si cette tension non-régulée est interrompue (généralement à cause du fusible F116 jusqu'aux WPC-S ou F109 sur WPC-95), devient intermittente ou tombe à une tension plus faible, alors, le contact matriciel peu perdre la boule… Parfois, cela peut être perceptible dans le test des contacts de l'autodiagnostic, car les contacts optiques s'ouvrent et se ferment très rapidement.

Cela peut être provoqué par de la soudure froide ou des plots fissures sur les connecteurs qui sont relies aux cartes optiques (ou à cause d'un fusible défectueux). Tant que le jeu se trouve en mode test, trifouillez les fils et les connecteurs des cartes de commande optique, sous le plateau. Vérifiez également les connecteurs sur la CA/CD…

Une autre cause peut être des plots de soudure fissurés sur la ligne d'alimentation de la CA/CD sur le condensateur C30 et le pont BR5 (jusqu'aux WPC-S) ou le condensateur C8 et les diodes D3, D4, D5 & D6 (WPC-95). Cela arrive bien plus souvent sur les modèles jusqu'aux WPC-S. Des cavaliers filaires sur les liaisons du condensateur C30 (ou C8 sur WPC-95) peut résoudre ce problème.

Si un grand nombre d'optiques semblent affectées, il peut s'agir d'un problème de CM… la puce ULN2803 en U20, sur la CM peut être défectueuse (cette puce est sur support à partir des WPC-S). Ou il peut s'agir du pont + 12 VDC et de son condensateur associé sur la CA/CD, qui ont des plots de soudure fissurés, ou du pont +12 Volts lui-même qui peut être défectueux.

Contacts de batteur Fliptronics, contacts EOS et contacts du bouton de test: Sur les WPC-95, les contacts de batteur sont directement câblés à la CM (sur les modèles Fliptronics jusqu'aux WPC-S, les batteurs sont directement câblés aux cartes Fliptronics. Les contacts du bouton de test (sur l'envers de la porte), sont aussi directement câblés à la CM sur toutes les versions de WPC. Ces contacts ne passent pas par le contact matriciel, sur aucun WPC. Les contacts des batteurs et EOS (sur WPC-95), ainsi que les contacts du bouton de test (tous les WPC) font partis d'un jeu de 8 contacts directement relies à la CM, en passant par 2 LM339: en U16 et U17.

Sur les WPC-95, les contacts EOS sont reliés au connecteur J208, et les contacts optiques des batteurs sont reliés au connecteur J212, de la CM. Avant les WPC-95, les contacts EOS sont reliés au connecteur J906 de la carte Fliptronic 2 et, les contacts optiques des batteurs sont reliés au connecteur J905 de la carte Fliptronic 2. Les contacts du bouton de test sur l'ensemble des versions des WPC sont reliés au connecteur J205 de la CM.

Sur les jeux non-Fliptronics, les contacts EOS et de batteur ne sont pas câblés à quelque carte que ce soit. Ils sont directement reliés aux batteurs eux-mêmes. Les contacts des boutons de caisse et EOS, ne font que fermer le circuit d'alimentation des batteurs vers la masse.

Maintenance des contacts: Voici les instructions afin d'entretenir les contacts des WPC:

- Microcontacts: aucune maintenance requise. Vous ne pouvez ajuster le bras de déclenchement, qu'en faisant coulisser le contact dans son support. Ne le tordez pas… Desserrez les 2 vis qui maintiennent le contact, et faite tourner le contact pour ajuster le bras d'enclenchement. Resserrez les vis, mais pas trop fort car cela pourrait contraindre le mécanisme du contact.
- Contacts à lamelles: Nettoyez-les à l'aide d'une carte de visite, insérée entre les 2 pastilles. Serrez-les et retirez la carte de visite. N'utilisez pas de lime sur des contacts plaqués or. Réajustez l'espacement des contacts pour un bon fonctionnement.
- Contacts optiques: utilisez un coton-tige et un peu de lave-vitre. Nettoyez les 2 LED des optiques (émetteurs et récepteurs).

Remarques sur les microcontacts: (Retour: Contact matriciel) Effectivement, les microcontacts peuvent subir de l'usure. Généralement cela arrive lorsque l'extrémité en plastique du bras d'enclenchement du contact s'use… Mais l'usure interne est plus courante. Les microcontacts ne sont prévus que pour 100.000 fermetures. Après cela, le mécanisme interne du contact est usé (devient intermittent ou se colle). A partir de là, il n'y a rien à faire excepté changer le contact…

En ayant cela en tête, vous pouvez considérer que Presque tous les microcontacts dans n'importe quel jeu sont en fin de vie… Où que vous

alliez, la plupart des WPC ont au moins 10.000 parties au compteur (dans certains cas, comme "l'Addams Family" parfois plus de 50.000…). Ainsi, prenez un contact aussi simple que celui du couloir de sortie… Il effectue au moins 3 fermetures par partie (3 billes) et probablement bien plus en cas de multibille. Aussi disons qu'un modèle joue 25.000 parties de 3 billes… cela signifie que le contact du couloir de sortie a, au moins effectué 75.000 fermetures. Et soyons réalistes, ce chiffre risque d'être bien plus élevé. Aussi, presque tous les microcontacts des jeux sont en fin de vie. Et il ne s'agit que du couloir de sortie (Nous pouvons raisonnablement estimer que les contacts des rampes et des passages ont bien plus de fermetures par partie…).

Mais, la plupart des problèmes des microcontacts sont liés au bras d'enclenchement métallique. S celui-ci se tord, (à force des contacts de la bille) un contact peut ne plus fonctionner. La réparation consiste uniquement à redonner sa forme au bras d'enclenchement (mais attention, ne le faites que si le jeu est hors tension).

Une autre chose à se rappeler, concernant les microcontacts, est que la chaleur excessive du fer à souder peu facilement les endommager. Ces contacts sont presque entièrement composés de plastique. Si trop de chaleur est appliquée lorsque vous leur soudez une diode ou un fil, cela peut faire fondre les pièces internes ou même le corps du contact. Cela rend souvent ces contacts "collés" ou "intermittents"…

Connecteurs des contacts WPC: les connecteurs qui sont relies en bas de la CM sont ceux du contact matriciel. A l'origine, il s'agit d'IDC de 3 mm (0,100"). Si un fil sort du connecteur, il vaut mieux, carrément, remplacer le connecteur par un modèle à sertir. En voici les références produits:

- Broche femelle 3 mm (0,100"): Molex # 08-50-0114.
- Cheville polarisée de 3mm (0,100"): Molex # 15-04-9210.
- Broche male 3 mm (0,100") sans verrou: Molex # 22-03-2**12**1.
- Corps de connecteur blanc 3 mm (0,100"): Molex # 22-01-3**12**7.

* le texte en gras, indique le nombre de broches, dans ce cas 12 broches.

Retour TM

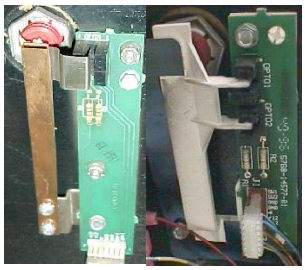
3h Contacts Optiques Infrarouges

(Retour: Contact matriciel)

Dès 1982, Williams a commencé l'intégration d'émetteurs optiques infrarouges (LED) en tant que contacts. Il s'agit d'une technologie similaire à celle des télécommandes de téléviseur. Ces optiques ont 2 avantages sur les contacts mécaniques conventionnels: aucune pièce en mouvement et ils peuvent être positionnés dans des espaces restreints. Ils ont aussi plusieurs inconvénients… Ils sont constitués de 2 pièces (au lieu d'une pour un microcontact): un émetteur (la LED qui émet la lumière) et le récepteur (la LED qui reçoit et interprète la lumière). Ils peuvent aussi devenir sales (à cause de cette satanée poussière noire) et ne plus fonctionner. Les LED sont toujours activés. Enfin l'émetteur du contact est toujours sous tension, autant que l'est le jeu (même lorsque le jeu n'est pas en mode partie). Les LED ne sont guère différentes de ampoules… elles peuvent aussi griller.

Différentes optiques utilisées sur Williams. Les optiques en "U" ne sont utilisées que pour les batteurs Fliptronics, l'horloge du "Twilight Zone", etc. Ces dernières consistent en un paquet 2 en 1 (émetteur & récepteur). Les optiques debout vont par paires: L'optique verte est l'émetteur et la bleue le récepteur. L'émetteur LED est plus grand et dépasse de son support. La LED isolée est une LED émetteur de rechange pour optique debout et pour les cartes optiques utilisées dans les couloirs de sortie de bille, etc. Les spécifications pour cette LED infrarouge de rechange se trouvent sur l'étiquette.

A gauche: *Carte optique de type 1. Là encore, notez l'orientation des optiques et leur différence par rapport aux cartes de type 2, ainsi que l'interrupteur optique vertical en métal. On a rencontré ce type d'optiques sur les modèles compris entre "Addams Family" et "Twilight Zone".* ***A droite:*** *Carte optique de type 2. Observez l'orientation des optiques et l'interrupteur optique horizontal en plastique. On a rencontré ce type d'optiques sur WPC compris entre "Indy Jones" et "Cactus Canyon" (avec seulement une révision mineure sur les WPC95, utilisant une optique Schmitt à 5 broches en "U"). Les déclencheurs en plastique peuvent s'avérer pénibles, car ils se tordent souvent et ne nettoient plus les optiques, faisant que les batteurs ne fonctionnent plus.* ***Remarque:*** *Lorsque vous achèterez une carte optique de rechange, assurez-vous de prendre la bonne version. La plupart du temps, la 2ème version est compatible avec les modèles de la version précédente (en termes de branchement).*



Version des cartes optiques pour batteur: S'il y a un WPC qui n'est pas dans la liste ci-dessous, cela signifie qu'il n'utilise pas de contact optique pour les batteurs. Remarque: Les commutateurs types 1 & 2 (en plastique ou en métal) ne sont pas interchangeables en termes d'optique…

Type 1 (commutateur vertical), à l'origine utilisé sur:

- "Addams Family Gold" (et certains "Addams" normaux).
- "Creature From the Black Lagoon".
- "Doctor Who".
- "Dracula".
- "Fish Tales".
- "Twilight Zone".
- "Whitewater".

Type 2 (commutateur horizontal), à l'origine utilisé sur:

- "Attack From Mars".
- "Cactus Canyon".
- "Champion Pub".
- "Cirqus Voltaire".
- "Congo".
- "Corvette".
- "Demolition Man".
- "Dirty Harry".
- "Flintstones".
- "Indiana Jones".
- "Indianapolis 500".
- "Jack Bot".
- "Johnny Mnemonic".
- "Judge Dredd".
- "Junkyard".
- "Medieval Madness".
- "Monster Bash".
- "NBA Fastbreak".
- "No Fear".
- "No Good Gophers".
- "Popeye".
- "Roadshow".
- "Safecracker".
- "Scared Stiff".
- "Shadow".
- "Star Trek Next Generation".
- "Tales of the Arabian Nights".
- "Theatre of Magic".
- "Who? Dunnit".
- "World Cup Soccer 1994".

Fonctions des optiques: Williams utilise les optiques pour un grand nombre de fonctions. Les boutons des batteurs sur WPC Fliptronics sont activés par des optiques. Les cartes optiques de batteur ont été intégrées sur la chaine de production du "Addams Family" (beaucoup en sont dotés, mais pas tous). Souvent les rampes sont dotées de contacts optiques. Beaucoup de Williams avant 1990, ont des blocs cibles équipés d'optiques (mais ils ont arrêté parce que les LED se cassaient sous l'effet des vibrations). A partir des WPC-DCS (1993) tous les modèles sont équipés d'optiques pour détecter les billes dans le couloir de sortie.

Contact optique en 2 parties: Chaque contact optique est composé de 2 parties: un émetteur et un récepteur. L'émetteur est une LED infrarouge.

Le récepteur est une cellule sensible à la lumière. L'émetteur (la LED) est toujours alimenté lorsque le jeu est en tension. Si le faisceau lumineux provenant de l'émetteur est coupé, le contact est perçu comme ouvert. Comme l'émetteur est toujours sous tension et produit de la lumière (donc de la chaleur), l'émetteur est la partie qui tombe le plus souvent en panne (98% des cas). En comparaison le récepteur ne tombe que très rarement en panne.

Sur les optiques qui ne sont pas en forme de "U", généralement, l'émetteur LED est monté dans un boitier en plastique blanc, avec un petit circuit imprimé vert. Le récepteur est généralement assemblé dans un boitier en plastique noir, avec un petit circuit imprimé bleu.

Nettoyage des optiques: Les optiques peuvent devenir "sales" à cause de la poussière noire générée à l'intérieur de chaque jeu. Pour nettoyer une optique, utilisez un coton-tige préalablement trempé dans du lave-vitre. Frottez l'optique avec le coton-tige, puis essuyez l'optique avec un coton-tige sec et propre. N'utilisez pas de "bombe à l'air", l'air en est trop froid et peut endommager les optiques.

Vérification des contacts optiques: Tester des contacts optiques infrarouges n'est pas différent de tester des contacts mécaniques (enfin jusqu'à un certain point). Utilisez les tests de l'autodiagnostic. Appuyez sur le bouton de test, sur l'envers de la porte et entrez dans le menu. Sélectionnez le test des contacts. Enclenchez un contact optique en interpositionnant quelque chose pour bloquer le rayon lumineux. L'afficheur vous indiquera si le contact fonctionne ou non. Les contacts optiques qui ne sont pas enclenchés sont affichés comme une brique pleine, sur le DMD.

> **12 Volts des contacts optiques:** Si un contact optique ne fonctionne pas, vérifiez la présence du +12 Volts. Si vous avez grillé le fusible, +12 Volts (qu'il s'agisse du + 12 Volts non-régulé qui alimente directement aux optiques ou, le +18/12 Volts régulé qui alimente l'ensemble du contact matriciel), les optiques ne fonctionneront pas. Vérifiez les fusibles F115 & F116 (F101 & F109 sur WPC-95) sur la CA/CD. De même, si le +12 Volts non-régulé est sous le seuil des 11 Volts, les contacts optiques pourront fonctionner par intermittence. Dans ce cas, cela indique un pont redresseur défectueux en BR5 sur la CD (ou de mauvaises diodes de redressement en D3->D6 sur WPC-95, pour le 12 Volts; Consultez le chapitre sur les réinitialisations pour plus d'information). Le pont en BR5 ou les diodes en D3->D6 alimentent le +12 Volts non-régulé (là, où BR1 ou D11->D14 alimentent le +12 Volts régulé, qui peut bien aussi être l'origine du problème, car alimentant le contact matriciel qui "in fine" permet la lecture des contacts optiques). Souvenez-vous du grand condensateur de filtrage de 10.000 à 15.000 mfd en C30 (C8 sur WPC95) qui en associé au pont redresseur du 12 Volts non-régulé sur la CA/CD. Vérifiez aussi qu'il n'y ait pas de plots de soudure fissurés sur les pattes du condensateur (souvent nous armons ces liaisons avec des cavaliers filaires entre les ponts et les condensateurs…).
>
> **Vérification des émetteurs optiques:** Sur l'émetteur LED, vous ne pouvez pas mesurer le +12 VDC directement sur l'émetteur, avec votre multimètre. Malheureusement, dans la plupart des cas, la tension des optiques ne donnera qu'1 Volt (en plaçant l'électrode

rouge sur chaque broche de l'émetteur LED et l'électrode noire sur la masse). Mieux vaut retirer le connecteur branché sur les optiques et de faire la mesure directement sur le connecteur d'alimentation (généralement un fil noir/gris et orange/gris sur le transmetteur). S'il n'y a pas de 12 Volts (et que d'autres optiques fonctionnent dans le jeu), il y a soit une rupture sur le fil de masse, soit sur le 12 Volts alimentant l'émetteur LED. Parfois, les optiques finissent par développer de la soudure froide (à cause des vibrations) sur leurs circuits imprimés. Ressouder les broches des optiques peut solutionner cela (en supposant que le fil de LED ne soit pas cassé). Car les vibrations font souvent se romprent les fils des cartes optiques.

S'il y a du +12 Volts qui alimente l'émetteur optique, mais que le contact ne fonctionne pas, il y a de bonnes chances que l'émetteur LED soit défectueux. Radio Shack & MCM Electronics vendent pour quelques dollars un capteur infrarouge au format carte de crédit. Si vous placez cette carte face à l'émetteur, la lumière de l'émetteur apparaitra sur la bande du capteur. De même un APN ou une caméra numérique, peut permettre de voir le faisceau infrarouge sortant de l'émetteur…

S'il y a du +12 Volts (indice: les autres contacts optiques fonctionnent-ils?), mais que le contact optique n'apparait pas dans l'autodiagnostic, votre émetteur optique a probablement brûlé. Le récepteur optique ne tombe en panne que très rarement. Parce qu'il ne fait que capter la lumière… Il n'en produit pas.

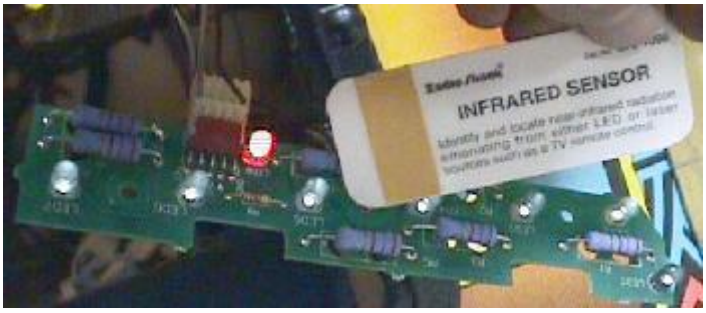
Inversion des broches sur l'émetteur: Une autre erreur courante avec les émetteurs optiques LED est l'inversion du câblage. Oui, leur sens est important. Et ne pensez pas que vous pourriez être le seul à qui cela arrive… Nous avons déjà vu des pièces NOS (pièces neuves provenant d'anciens stocks) livrée par Williams, qui avait soudé les broches en sens inverse sur l'émetteur optique. Remarquez, généralement, l'inversion des broches ne fait pas griller l'émetteur. Il y a un repère "plat" sur beaucoup d'émetteur LED, indiquant quel côté relier à la masse ou au +12 Volts. Mais nous avons déjà rencontré des inversions de repères chez certains fabricants. Aussi, en cas de doute, essayez d'inverser les fils noirs et gris sur un émetteur qui ne fonctionne pas.

Vérification des récepteurs optiques: La manière la plus simple de tester les récepteurs et d'entrer dans le test des contacts de l'autodiagnostic. Bloquez l'émetteur optique à l'aide d'un morceau d'adhésif électrique noir. A présent faite briller un faisceau lumineux (télécommande TV, etc.) sur le récepteur. Le contact devrait se fermer (passer, sur l'afficheur, d'un état de brique à un point). Lorsque vous retirez la lumière, le contact devrait "s'ouvrir". Si le récepteur LED fonctionne correctement, mais que le contact ne marche pas, souvent il s'agit de l'émetteur qui a grillé.

Une autre manière de tester les récepteurs optiques, est d'utiliser un multimètre. D'abord, masquer l'émetteur optique à l'aide d'un morceau d'adhésif électrique noir. Placez l'électrode noire sur la masse (le rail latéral métallique). Placez l'électrode rouge sur une des pattes du récepteur optique (fil gris). Une patte du récepteur

devrait afficher +12 VDC. L'autre patte devrait afficher une valeur proche de zéro (fil orange). Laissez l'électrode rouge reliée sur la patte proche de zéro. A présent faites briller un faisceau lumineux sur le récepteur. Le multimètre devrait maintenant indiquer une valeur de +12 VDC et lorsque le faisceau est retiré, une valeur proche de zéro. Si cela ne se produit pas, le récepteur est défectueux. Ou si du 12 Volts est trouvé sur les 2 pattes du récepteur, celui-ci est défectueux (ou de la lumière est concentrée sur le récepteur optique).

Vérification des 7 émetteurs infrarouges sur le couloir de sortie de bille. Ici, on peut voir les LED allumées, mais ce sera plus difficile à l'œil nu. C'est pourquoi un capteur infrarouge ou un appareil photo/caméscope numérique est très pratique. Remarque: dans la photo numérique ci-dessous, les LED infrarouges, rouges et bleues, sont allumées. A l'œil nu, les LED ne paraissent pas allumées.



<u>Récepteurs optiques sur les WPC les plus récents</u>: Les WPC les plus anciens sont équipés de cellule photo électrique, stricto senso. Certains des WPC95 les plus récents utilisent un transistor comme porte de cellule photo-électrique. Cela signifie que le transistor interne peut tomber en panne, même si la partir photocellule est OK. Rappelez-vous en, même si un émetteur est testé positivement, le contact peut ne pas fonctionner correctement. Remplacer le contact est la seule chose qui permettra d'y remédier. C'est un phénomène rare et difficile à diagnostiquer, mais si vous avez tout testé, cela peut en être la cause…

<u>Vérification de la carte optique</u> (émetteur et transmetteur OK): Si le récepteur s'avère OK après le test du faisceau lumineux, ainsi que l'émetteur, après le test au capteur infrarouge, il n'y a plus qu'un seul élément qui peut être en panne: la carte en elle-même. Généralement, avant de nous enquiquiner avec la carte optique, nous nous assurons que les optiques ne soient pas à l'origine de la panne.

Nous faisons cela (pour les optiques qui ne sont pas en forme de "U"), en plaçant des optiques neuves (émetteur et récepteur) et en maintenant leurs pattes sur l'arrière de la carte optique. Pour l'émetteur, nous pouvons le vérifier avec un appareil photo numérique (APN) ou un capteur optique. Pour un récepteur, nous pouvons le tester avec un rayon lumineux (ou via les autres tests décrits plus haut). Malheureusement, si la carte optique a un problème, ces tests peuvent ne pas avoir marché…

La plupart des WPC les plus récents possèdent une carte séparée, placée sous le plateau, nommée "carte optique". Elle est dotée de

plusieurs comparateurs de tension LM339, de diodes et de résistances. Si cette carte tombe en panne, cela peut véritablement perturber le jeu. Les jeux comme "Indiana Jones" jusqu'à "Demo Man" utilisent généralement une carte optique sous plateau et la carte intermédiaire est essentiellement une seconde carte optique. Ces 2 cartes ont des LM339 qui peuvent être problématiques. (Après "Demo Man", à partir de "WCS94", la carte intermédiaire n'est plus dotée de LM339, car ceux-ci ont tous été places sur la carte optique. Ainsi, la carte intermédiaire devient ensuite, bien moins problématique.).

Il existe de nombreuses versions pour ces cartes optiques, aussi est-il difficile de définir le bon test pour une carte optique. Mais, il y a plusieurs opérations génériques qui peuvent être tentées:

- Assurez-vous que le problème ne vienne pas de la CM. Nous basculons toujours dans le test des contacts de l'autodiagnostic, débranchons tous les connecteurs du bas de la CM et croisons les contacts de chaque ligne/colonne (ce test est décrit dans le chapitre du contact matriciel). Cela permet d'éliminer la CM comme source de problématique. Nous commençons toujours par cela.
- Après avoir éliminé la CM, et réinstallé les connecteurs sur la CM, Nous retirons tous les connecteurs de la carte optique et nous assurons que le test du contact matriciel fonctionne correctement sans erreur potentielle (autre que les optiques manquantes). Si jusque-là, il n'y a pas de problème, la carte optique semblera de plus en plus suspecte.
- N'oubliez pas que "d'Indiana Jones" à "Demo Man", les jeux auront 2 cartes optiques à tester: La carte sous plateau et la carte intermédiaire. A partir de "WCS94", la carte intermédiaire n'a plus de LM339, aussi ne risque-t-elle plus d'imploser comme sur "Indiana Jones" à "Demo man". Les cartes intermédiaires de cette série ont le 12 Volts monté en série avec toutes les autres cartes optiques placées sous plateau. Aussi, si vous avez un mauvais connecteur de 3 mm (0,100") sur la carte intermédiaire, cela peut interrompre l'alimentation en 12 Volts de toutes les cartes optiques. C'est particulièrement le cas sur "Trek Next Gen".
- LED de la carte optique – Il y a une LED rouge montrant que la carte optique doit être alimentée. Elle doit être allumée.
- Les cartes optiques possèdent beaucoup de connecteurs IDC. Il n'est pas rare qu'un fil se décroche ou se casse sur ce type de connecteur, entrainant un défaut d'alimentation sur une ou plusieurs cartes optiques. Afin de vérifier cela (jeu hors tension), retirez légèrement une broche femelle de sa broche mâle. Puis prenez votre multimètre réglé sur continuité et branchez le sur une broche mâle. Testez le fil là où il chemine. Répétez cette opération sur toutes les broches. S'il n'y a pas de continuité, alors votre connecteur IDC a un problème (très courant).
- Vérifiez l'envers des cartes optiques et assurez-vous que toutes les broches mâles n'ont pas de plots de soudure fissures au ras du circuit imprimé.
- A l'aide de votre multimètre réglé sur "lecture de diode", assurez-vous que les diodes 1N4004 sur les cartes optiques soient en bon état. Le résultat qui devrait apparaitre devrait

être compris entre 0,4 et 0,6 Volt dans un sens et nul dans l'autre sens.
- Vérifiez toutes les résistances à l'aide votre multimètre.
- Vérifiez les pistes entre les broches mâles et les diodes & résistances. Il n'est pas rare qu'une piste soit rompue ou brûlée sur une carte optique. En général, c'est même très fréquent.

Si tout fonctionne, cela ne laisse qu'une seule alternative: Les puces LM339 de la carte optique. Généralement, nous remplaçons toutes les LM339 (et utilisons des supports) de ces cartes optiques (généralement, il y a de 2 à 4 de ces puces sur une telle carte). Malheureusement, les LM339 ne sont pas faciles à tester, puisque ce sont des régulateurs de tension… Mais tant que les niveaux de tension, sur les sorties des LM339, sont stables (pas d'impulsion, ni de fluctuations), la table de vérité peut être testée, pour les comparateurs pris individuellement, à l'aide d'un multimètre (pour les entrées) et d'une sonde logique (pour les sorties).

Autres Problèmes: Souvent, la masse pour les contacts optiques alimentés en +12 Volts, peut être difficile à trouver. Et si cette connexion à la masse est rompue, certains (voir tous) des contacts optiques ne fonctionneront plus. Par exemple, sur "Indiana Jones", la carte du bloc cible et les cartes optiques batteurs obtiennent leur masse du connecteur J905 de la carte Fliptronic 2. Si ce connecteur est défectueux, débranché ou s'il a une broche cassée, il n'y aura pas de masse sur les optiques et aucun des contacts optiques ne fonctionnera.

Optiques de batteur sur WPC Fliptronic: (retour: Jeux Fliptronic et WPC-95; Batteurs mous; Batteurs faibles) Les cartes optiques des batteurs ont été intégrées en cours de production du "Addams Family". Si un batteur Fliptronic ne fonctionne pas, et que ce ne soit pas une bobine, un transistor ou un problème de câblage, vous devrez mettre en cause la carte optique batteur. Cette carte est dotée de 2 optiques en forme de "U" qui détecte les mouvements du bouton des batteurs. Ces cartes sont composées de 2 optiques, même si le jeu à 2 batteurs au lieu de 4.

Utilisez le capteur infrarouge afin de déterminer si l'optique fonctionne sur la carte batteur. Si vous pensez avoir un problème avec cette optique et que vous n'avez pas de capteur infrarouge, échangez les cartes optiques droite/gauche, et regardez si la problématique suit le matériel: Les 2 cartes optiques doivent être connectées pour que ce test fonctionne. L'alimentation pour les optiques de batteurs est tirée du fronton jusqu'à la carte optique batteur gauche, puis droite. Leur masse est tirée du fronton, vers la carte optique à droite, puis à gauche. En conséquence, les 2 cartes optiques doivent être branchées. En conséquence, les 2 cartes doivent être branchées en même temps pour pouvoir fonctionner.

Si l'un des contacts batteur est défectueux, et que le jeu n'est doté que de 2 batteurs, inverser les 2 optiques sur la carte. Un des contacts ne sera pas utilisé car le jeu n'a que 2 batteurs au lieu de 4. Identifiez le contact défectueux, et son positionnement sur la carte optique. En règle générale, l'optique en haut de la carte optique (l'optique la plus éloignée des 2 résistances) correspond au batteur du bas. Dessoudez les 2 optiques et placez l'optique qui fonctionne à la place de celle qui est HS…

Le seul problème de cette mise en œuvre, est une interversion potentielle avec l'optique défectueuse. Même si la 2ème optique de la carte n'est pas utilisée, beaucoup de jeux Williams vérifie ce contact et le rapporteront comme défectueux dans le test des contacts de l'autodiagnostic. Parfois, certains jeux emploient les optiques batteurs non utilisées, pour naviguer entre les initiales allouées aux records. Donc, idéalement il est préférable de ne remplacer que l'optique défectueuse, plutôt que de l'échanger avec une autre.

Batteurs faiblards et LM339 défectueux sur la carte Fliptronic: Sur les cartes Fliptronics, jusqu'aux WPC-S, les puces en U4 et U6 (LM339), peuvent tomber en panne. Sur WPC-95, ces LM339 se trouvent sur la CM en U25 et U26. Cela rendra les cartes optiques non opérationnelles. Interchangez les 2 cartes optiques pour les tester. Si le problème n'évolue pas, changez les LM339. Ces LM339 peuvent aussi fuir. Cela rendra les batteurs très faibles. Un LM339 défectueux peut donner l'impression que le contact EOS soit défectueux.

S'il y a une lecture marginale sur le contact du batteur, cela fera osciller rapidement la partie haute tension, entre On et Off. Le côté "maintien" de la bobine ne sera jamais enclenché. Cette anomalie fera chauffer la bobine de batteur très rapidement.

Longueur d'onde des optiques: Les optiques sont déclinées en 2 différentes longueurs d'ondes: 880 nM et 940 nM. Les optiques 880 nM, vinrent en 1er, mais l'industrie de l'optique avait largement basculé vers les 940 nM sur les dernières années. Williams intégra des 880 nM dans Presque toutes les applications, mais cette ancienne longueur d'onde est difficile à trouver aujourd'hui. Les optiques 940 nM minimisent les déclenchements provoqués par la lumière du jour ou la lumière vive, et peuvent fonctionner à une distance plus grande des récepteurs. De même, les 940 fonctionnent mieux en atmosphère viciée (humidité et pollution). Le seul inconvénient apparaitra lorsque vous mettrez un émetteur en 940 nM, et laissez un récepteur 880, cela peut générer des problèmes.

Remplacement des LED infrarouges: Les émetteurs LED infrarouges, ont le code article industriel QED123 (Fairchild, MOT & QT). Ce sont des LED de 5 mm. La couleur de la LED ira du rose, en passant par le jaune, jusqu'au bleu. Elles ont un côté plat, qui indique la patte "k" (cathode), qui est la patte la plus petite. Le côté plat de la LED est généralement marqué sur les circuits imprimés. L'autre patte (du côté bombé,) devrait être plus long et correspondre à l'anode ("A"). Habituellement, sur les jeux WPC, le fil noir du contact matriciel est relié à la patte "K" (côté plat) de la LED infrarouge. Le fil gris est relié à la patte "A".

Remplacement des récepteurs: Les transistors photosensibles (récepteurs) ont le code article industriel QSD124 (Fairchild, MOT & QT). Ce sont des LED de 5 mm. La couleur de la LED est généralement noire. Elles ont un côté plat qui indique la patte "E" (émetteur), qui est la patte la plus petite. L'autre patte (côté bombé) devrait être plus longue et correspond à la patte "C" (collecteur). Habituellement, sur les jeux WPC, le fil orange du contact matriciel est relié à la patte "E" (côté plat) de la LED infrarouge. Le fil gris est relié à la patte "C". Lorsque vous installerez cette LED, retirez la patte centrale avant de l'installer. Faites-lui faire des va-et-vient jusqu'à ce qu'elle casse au ras de la base. Placez cette LED de telle

sorte que l'encoche à la base s'aligne avec celle qui est dessinée sur le circuit imprimé.

Comment reconnaitre un émetteur d'un récepteur? Au cas où vous ayez des optiques par-ci par-là, et que vous ne sachiez pas quels sont les émetteurs par rapport aux récepteurs, un simple test avec votre multimètre réglé sur lecture de diode, vous révélera quel est le type. Un émetteur vous donnera un résultat de 1,5 dans un sens et rien dans l'autre sens. Un récepteur sera ouvert dans les 2 sens (pas de lecture), à moins que vous ne dirigiez dessus un rayon lumineux, auquel cas il sera ouvert d'un côté et croisé (zéro) de l'autre.

Contact optique sur WPC-95 (en forme de "U" & 5 pattes): A partir des WPC-95, Williams a fait évoluer ses contacts optiques vers des optiques "Schmitt" en forme de "U" (5 pattes en tout, 3 pattes sur le récepteur et 2 sur l'émetteur). Les optiques "Schmitt" ne bagotteront pas (s'allumer et s'éteindre très rapidement) lorsqu'elles seront sales ou âgées (elles fonctionnent ou ne fonctionnent pas).

Le problème avec les optiques de batteur plus anciennes, à 4 pattes, lorsqu'elles étaient salles ou défaillantes, étaient le bagottage. Cela réduit l'alimentation aux bobines de batteur pendant les parties de jeu (comme si le joueur enclenchait très rapidement (On/Off) les boutons des batteurs. Cela peut faire chauffer les bobines. Cela rendra également les batteurs "mous" (car lorsque le joueur appuie sur le bouton, le bagottage coupe la puissance d'alimentation très rapidement, là aussi).

Ces anciennes optiques ("U" et 4 pattes) provoquent également d'autres problèmes lorsque le jeu utilise les batteurs pour commander des fonctions sur le plateau. Par exemple sur "Indiana Jones", une optique sale ou défaillante peut faire ânonner le mini plateau, lorsque le joueur essaye de le déplacer à droite ou à gauche à l'aide des boutons des batteurs. Cette problématique apportait beaucoup de confusion, car le mini plateau fonctionnait normalement en mode test (car les boutons des batteurs ne sont pas requis dans le test – Si le mini plateau est saccadé dans son mouvement en mode jeu et en mode test, les 2 optiques à 4 pattes peuvent également être défaillantes).

A cause de ce problème de bagottage, Williams a remplacé ces optiques par des optiques "Schmitt" en forme de "U" (et à 5 pattes) sur les WPC-95. Cela a résolu le problème des optiques sales/défaillantes et rendu plus facile le diagnostic des optiques de batteur. Les nouvelles optiques à 5 pattes fonctionnent ou ne fonctionnent pas (rien entre les 2).

Remplacement des optiques en forme de "U" (5 pattes): Le code article pour les optiques à 5 pattes Williams est 5490-14575-00 (QTE734, QT724, QT850 ou encore QT902 également rencontrés) et porte le nom de "Optique Schmitt 10mA". On peut trouver un rechange à 5 pattes chez Mouser #512-H22LOI, qui est un semi-conducteur "Fairchild" Réf. #H22Loi.

Remplacement des optiques en forme de "U" (4 pattes): Malheureusement, les optiques en forme de "U" sont plutôt onéreuses (comparées aux microcontacts). Par exemple, si vous réparez l'horloge de votre "Twilight Zone" (ce qui implique que vous remplaciez les 8 optiques en forme de "U"), cela peut vous revenir très cher.

Le code article industriel pour les optiques "U" à 4 pattes, jusqu'aux WPC95, est QVE11233, dont la sensibilité est de 0,0110. Malencontreusement, Williams nécessite une sensibilité plus élevée... Ce qui veut dire que les optiques bon marché à 1$, ne fonctionneront pas... Vous devrez rechercher des optiques Réf. QVE11233.0086, dont la sensibilité est de 0,0086... Que vous pourrez placer partout...

Remarque: Les optiques Williams d'origine ont été fabriquée par Motorola. Mais en 1996, ils ont individualisé leur division optiques/électronique sous le nom de "QT Optoelectronics". Puis début 2001, Fairchild a acheté QT. Qu'est-ce-que cela implique? Eh, bien que la marque d'origine n'existe plus, mais qu'il existe un stock conséquent d'optiques "U" de la marque QT (qui sont identiques aux Motorola d'origine, mis à part la marque). Malheureusement, Fairchild a stoppé la production des anciennes optiques et ne fabrique plus de copies identiques à l'original. Par contre, il fabrique des optiques similaires, mais l'espacement des pattes et des spécifications sont légèrement différents (mais elles peuvent fonctionner!).

Les optiques "U" génériques (de marque QT) au seuil de sensibilité de 0,0086 sont disponible chez Mouser (www.mouser.com, Réf. 512-QVE11233) et Digikey (www.digikey.com, Réf. QVE11233QT-ND). Malheureusement, celles ne fonctionnent pas le plus souvent dans les flippers Williams.

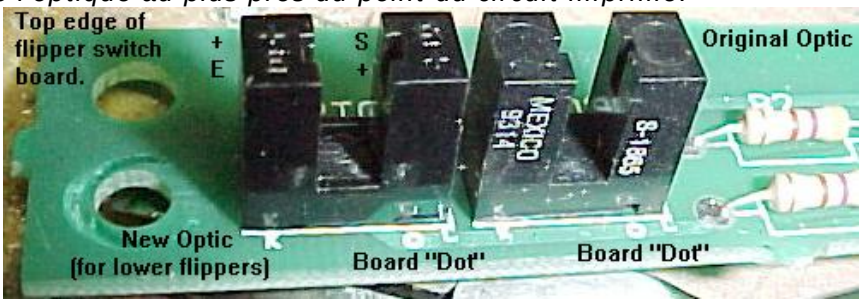
Un rechange d'optique "U" qui fonctionne à coup sûr est disponible chez dragster_73@hotmail.com, chez Prestige Industries (www.pinball4u.com) ou chez Competitive Products (www.competitiveproducts.com). Environ $5 pièce (marque QT, longues pattes, pour l'horloge du "Twilight Zone"), il s'agit d'un excellent rechange sur presque tous les Williams.

Optiques "U" chez Radio Shack: Radio Shack vend des optiques "U" Réf. # 276-142 à 2$. Les nouveaux stocks de cette référence n'est plus en forme de "U", mais reste une LED: #276-143 et #276-145 récepteur/émetteur dans un seul emballage. Radio Shack nous a dit que les optiques en "U" n'étaient plus fabriquées et ont remplacées par des optiques en forme de LED (bien que le code article n'est pas changé). Les anciennes optiques en "U" de Radio Spares fonctionnent pour l'horloge du "Twilight Zone" et dans les cartes optiques batteurs (série à 4 pattes jusqu'aux WPC-95), avec quelques modifications mineures pour l'assemblage. L'espacement en bas du "U" est légèrement différent et il y a quelques ajustements à faire pour l'intégration (en particulier sur l'horloge du "Twilight Zone"). Ces vieilles optiques en "U" sont aussi parfaites pour la cible éclairée de "l'Indianapolis 500".

Installation d'optiques "U" Radio Shack: Installer des optiques Radio Shack équivaut à faire un saut en arrière. Cette optique a un "point" sérigraphié ou poinçonné sur son côté. Normalement, ce point sur l'optique devrait tomber en face du point sérigraphié sur le circuit imprimé. Mais dans le cas de la Réf. #276-142 de Radio Shack, ce point tombe à l'opposé de celui figurant sur le circuit imprimé. Sur les cibles du "Indy500", la carte n'est pas dotée de point. Au lieu de cela, le point de l'optique RS tombe sur la broche "A" (au lieu de la broche "C" de l'optique Williams d'origine). En cas de doute, vous pourrez confirmer l'orientation à l'aide de votre multimètre. Vous testerez en plaçant l'électrode rouge sur "A" et la broche noire sur "K". Vous obtiendrez un résultat égal à "1". Toute autre combinaison devrait donner un résultat égal à "0".

On ne trouve plus d'optique Radio pour réparer "l'Indy500"… Déposez les rivets et retirez le boitier de l'optique "R" sur la carte du bloc cible. Prenez ensuite une optique à 4 pattes comme sur "Twilight Zone" et retirez son boitier. Vous pourrez alors transplanter ses composants sur la carte de "l'Indy 500". Remarque: Le boitier n'aura pas besoin d'être replacé sur l'optique.

Carte optique batteur Williams. L'optique du "haut" (batteur du bas) a été remplacée. Observez les points sérigraphiés sur la carte. Beaucoup d'optiques de rechange seront marqués d'un point ou d'une encoche correspondante sur leur boitier, s'aligneront avec le point de la carte. Si la nouvelle optique n'a pas de point ou d'encoche, alignez les pattes "S" et "+" de l'optique au plus près du point du circuit imprimé.

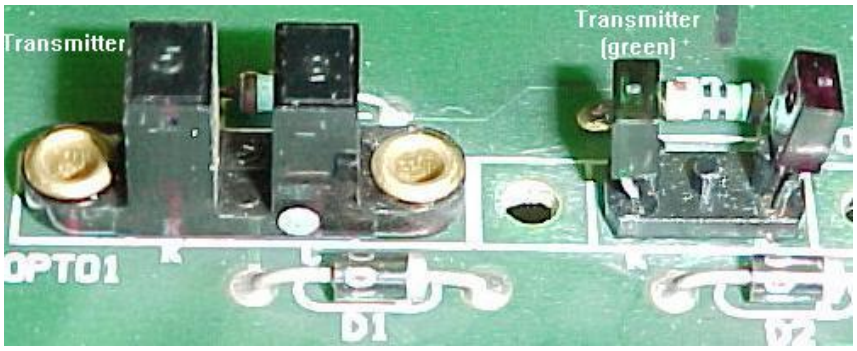


<u>Installation d'un optique en forme de "U"</u> (autre que celle de Radio Shack): Il y a 2 façons de pouvoir installer cette optique en "U". Elle peut placée à l'envers, ce qui n'endommagera pas l'optique, mais empêchera le contact de fonctionner. Beaucoup d'optiques de rechange auront un point ou une encoche sur un de leur côté. Ce point ou encoche devrait pouvoir être aligné avec le point sérigraphié sur le circuit imprimé (il y a des exceptions comme par exemple l'optique en "U" #276-142 de Radio Shack, sur laquelle les points sont à l'opposé des points sur la carte, mais il s'agit de rares exception – Voir la photo ci-dessus). Les optiques utilisent comme repère: Un point pour le "Collecteur", un "S" pour le capteur (Sensor) et un "E" pour l'émetteur (Emitter). La cathode n'est pas repérée.

Si la nouvelle optique n'est pas dotée d'un point/encoche, il devrait y avoir un "S", un "E" et un "+" marqués au-dessus des 2 pattes de l'optique. Dans ce cas, alignez les pattes "S/+" de l'optique, au plus près du point marqué sur le circuit imprimé.

Après avoir installé la nouvelle optique et avoir mis le jeu sous tension, utilisez le capteur infrarouge de chez Radio Shack pour trouver la patte d'émission de l'optique. La patte d'émission de la nouvelle optique doit se trouver dans la même position que l'optique d'origine.

L'optique en "U" de gauche est une optique d'origine (Williams) du "No Good Gofers". Mais elle peut être difficile à se procurer. Mais le boitier peut être démonté et réutilisé sur une nouvelle optique. L'optique de droite est l'intérieur d'une optique en "U" de rechange, pris sur une optique "U" standard. Le boitier d'origine (réservé) peut la revêtir et s'emboiter dessus. En alternative, il est possible de pas replacer le boitier comme ci-dessous.



<u>Rechange alternative pour optique en "U" – Réutilisation du boitier</u>: Le boitier en plastique noir de l'optique en "U", peut être réutilisé et placé sur l'intérieur de la nouvelle optique. Il est possible de prendre les composants internes d'une nouvelle optique (qui utilise un boitier différent), ou de les acheter séparément. Le boitier en "U" se démonte à l'aide d'un petit tournevis. Les composants internes, neufs, sont ensuite placés dans le boitier. Avant de le faire, n'oubliez pas d'identifier quel est l'émetteur avant de déposer le boitier de l'optique d'origine. De cette manière, les nouveaux émetteurs et récepteurs, peuvent être insérés dans la même orientation, et le boitier réinstallé avec le point sérigraphié au bon endroit. Dans certains cas, le boitier en plastique noir n'aura peut-être pas besoin d'être changé (s'il n'y a aucun risque qu'une bille heurte les optiques, et aucun risque de reflet dû à la lumière du jour). Gregg Woodcock vend de tels composants internes sur www.ClassicCoinOps.com. L'émetteur (celui de Gregg est rouge) s'oriente sur les repères "A" et "K". Le récepteur (celui de Gregg est transparent) s'oriente sur les repères "C" et "E".

Retour TM

3i Courant de Foucault (détection de bille électronique)

A partir de 1993, Williams a commencé à utiliser des capteurs pour Courant de Foucault, afin de déterminer quand une bille passait sur une certaine zone du plateau. Un capteur à Courant de Foucault est un contact électronique, sans pièce mobile. Il peut percevoir le passage d'une bille en acier à proximité et se comporter comme un contact standard. Les "Star Trek Next Generation" (STNG), "Road Show" (RS) et "Theatre of Magic" (ToM) utilisent de tels capteurs. Ces contacts électroniques sont employés lorsqu'un contact mécanique n'est pas pratique à installer ou pour obtenir plus d'homogénéité visuelle. Le "Twilight Zone" utilise aussi un capteur par courant de Foucault dans son couloir de sorite de bille, mais il s'agit d'une conception différente que pour les "STNG/ToM/RS".

Un capteur sous plateau de courant de Foucault, utilisé sur "Roadshow", "STNG" & "Theatre of Magic". Observez le potentiomètre et la LED. Le connecteur en haut, est relié au capteur qui dit si une bille est présente ou non.

Réglage du capteur de courant de Foucault: Souvent, ces capteurs peuvent se dérégler et devenir moins sensibles… En conséquence, le capteur peut ne pas s'activer lorsqu'une bille passe au-dessus de lui. Afin de régler le capteur, il faut:

- Sur la carte du capteur par courant de Foucault place sous le plateau, tourner le potentiomètre dans le sens antihoraire, jusqu'à ce que la LED s'allume.
- A présent tourner le potentiomètre dans le sens horaire jusqu'à ce que la LED s'éteigne.

C'est tout ce qu'il faut faire pour ajuster ce type de capteur sur STNG/ToM/RS. Afin de tester le capteur, basculez en mode d'autodiagnostic, test des contacts. Puis faites rouler une bille sur la zone du plateau où est positionné le capteur. Le contact devrait s'activer sur l'afficheur. De même, en bas du plateau, la LED du capteur devrait s'allumer lorsque la bille passe dans le champ du capteur (il n'y aura pas besoin d'être en mode test pour cela).

<u>Valeurs R1/C1 du capteur courant de Foucault</u> (réglages fins): Comme les capteurs de bille sont différents d'un jeu à l'autre, la valeur pour R1 peut être différente. Par exemple sue "Star Trek Next Generation" et sur "Theatre of Magic", R1 est égal à 4,7k Ohms (ces modèles utilisent de petits détecteurs de bille). Mais sur "Roadshow" et le tronc du "ToM", un capteur bien plus grand est utilisé, R1 est égal à 2k Ohms. Aussi, si vous passer un capteur courant de Foucault d'un jeu à l'autre, sa résistance (R1) devra être mise à la bonne valeur.

Le but de la résistance R1 est de permettre l'ajustement, via le potentiomètre, pour un capteur en particulier. Par exemple, si vous réglez à 2k Ohms le R1 du capteur sur le "STNG", le potentiomètre d'ajustement sera Presque entièrement actionné (avec très peu de plage pour le réglage). Cela fonctionne la plupart du temps, si ce n'est que la plage de réglage ne soit pas centrée.

Sachant cela, nous avons eu une fois un "Roadshow" sur lequel il était impossible d'éteindre la LED, quel que soit la position du potentiomètre… Normalement, le "Roadshow" utilise une résistance R1 de 2k Ohms pour ses 3 cartes courant de Foucault, mais dans ce cas, nous avons dû remplacer R1 par un cavalier (0 Ohm). Cela eut la conséquence de centrer parfaitement le potentiomètre, et les capteurs marchèrent très bien (avec la résistance de 2k Ohm en R1, les capteurs courant de Foucault ne pouvaient être réglés et donc ne fonctionnaient pas). Une autre astuce est de changer le condensateur C1 par un neuf de 3.300pF, ce qui étend quelque peu le champ du capteur.

A gauche: *Capteur qui détecte la bille. Il s'agit d'un tout petit capteur tel qu'utilisé sur les couloirs de sortie latéraux de nombreux jeux.* ***A droite:*** *un autre type de capteur courant de Foucault détectant la bille… Celui-ci provient d'un "Theatre of Magic" et couvre une zone plus grande.*

<u>Seconde Génération de capteurs courant de Foucault</u> (Auto-ajustable): Les jeux produits entre 1996 et 1998 (comme "Sacred Stiff", "Cirqus Voltaire", "Monster Bash"…) utilisent une 2ème génération de capteurs. Au lieu d'avoir un potentiomètre sous le plateau pour régler la sensibilité, il s'agit de capteurs auto-ajustables. Ce type de capteur est meilleur, car il ne peut sortir de la plage d'ajustement. Mais, par contre, ils ont besoin de plus de composants électroniques, ce qui implique plus de risque de défaillance… Vous pourrez vous procurer des rechanges chez PinBits. Ces nouvelles cartes auto-ajustables sont compatibles en termes de branchement avec les anciens capteurs manuels, mais certaines valeurs de résistances auront peut-être besoin d'être modifiées (là encore R1).

Capteurs courant de Foucault sur "Twilight Zone": Les capteurs CF qui génèrent le plus de problèmes sur le "Twilight Zone" sont les capteurs du couloir de sortie (contact n°26). Les capteurs CF dans le "TZ" sont différents de ceux qui seront produits plus tard, et n'ont ni potentiomètre d'ajustement, ni de capacité d'auto-ajustement (ils sont aussi nommés différemment: "capteur de proximité"). Sur le couloir de sortie, il y a en fait 2 cartes: la carte du capteur et la carte de commande (celle-ci est celle qui a 2 connecteurs Molex (vous trouverez une photo des 2 cartes ici). Le seul réglage de CF que vous avez à faire sur le "TZ" est d'approcher le capteur plus près de la bille… Cela peut régler pas mal de problèmes…

Un autre problème courant sur le "TZ" est, les connecteurs Molex sur la carte de commande. Retirer et remettre, ces connecteurs à 2 broches, règleront temporairement le problème, mais celui-ci réapparaitra. Les broches de connecteurs Molex 3 mm (0,100") auront besoin d'être changes

à l'intérieur des corps de connecteur. Ou les fils peuvent être directement soudés sur les broches mâles de 3 mm. Ce n'est évidemment pas "la" solution, mais cela règle le problème, compte tenu que les broches femelles perdent de la tenue au fil du temps. De même, cette petite carte a souvent besoin que l'on ressoude ses broches males de 3 mm. Les plots de soudures des broches mâles peuvent se fissurer. Il est possible d'autre part que la puce TDA0161 (Réf. Williams 5370-13452-00) défaille sur cette carte. Et si vous ne voulez tout simplement pas changer cette puce, la carte du capteur de "proximité" est disponible chez Marco.

Modifier le capteur CF de votre "Twilight Zone": Ray Johnson (http://www.actionpinball.com/tech/tz_prox.htm#info) nous a présenté cette sympathique modification. Il a rajouté un petit potentiomètre de PC sur la carte du capteur. Cela vous permet d'être toujours capable de régler la sensibilité du capteur. Voici les étapes à suivre:

1. Achetez un petit potentiomètre pour PC. Prenez la plus petite plage de résistance que vous pourrez trouver (quelque chose dans les 100 Ohms serait idéal, mais la valeur la plus commune tourne autour d'1k Ohms). Certains de ces petits potentiomètres peuvent être très, très sensibles, aussi vaut-il mieux trouver un potentiomètre avec un faible niveau de résistance (autour de 100 Ohms), ce qui vous donnera une bonne plage d'ajustement. Le niveau moyen de résistance que vous souhaiteriez serait autour de 20 ou 30 Ohms, aussi vérifier votre potard à l'aide de votre multimètre pour vous assurer qu'il vous permettra de faire les ajustements à la valeur souhaitée.
2. Le jeu étant hors tension, retirez la carte du capteur. 2 vis hexagonales la maintiennent sous le plateau.
3. Sur l'envers de la carte, coupez la piste entre la broche de connecteur et le capteur. C'est la seule piste sur ce côté de la carte, aussi vous ne pourrez pas la manquer. Utilisez une lame affutée ou un scalpel pour entailler la piste. Vérifiez avec votre multimètre qu'il n'y ait plus de continuité.
4. Grattez le vernis sur la piste qui va au capteur (voir l'illustration plus haut). Retirez-en suffisamment pour pouvoir souder un cavalier filaire directement sur le métal de base de la piste. Vous trouverez ici une illustration de cette étape et des précédents.
5. Sur l'envers de la carte, utilisez un feutre pour repérer l'emplacement des 3 pattes du potentiomètre PC. Percez 3 petits trous dans le circuit imprimé, dans lesquels sera monté le potentiomètre. Utilisez un très petit foret (2 mm ou 1/16", ou plus petit). Cliquez ici pour voir l'illustration.
6. Installez les pattes du potard dans les perçages que vous avez effectués. Tordez les pattes sur l'autre côté afin que le potard tienne seul. Cliquez ici pour voir l'illustration.
7. Sur l'envers de la carte, reliez 2 cavaliers filaires sur le potard. Le 1er cavalier filaire partira de la patte du connecteur (celle avec la piste). L'autre cavalier filaire partira de l'autre côté de la piste coupée, là où le vernis a été gratté. Reliez l'autre extrémité au potard. Un cavalier est relié à la patte centrale et l'autre à l'une des 2 pattes restantes (n'importe laquelle). Cliquez ici pour voir l'illustration.

La modification est à présent faite. Installez la carte du capteur et le câble qui la relie à la CD. Une fois la carte du capteur installée, le potard devrait être facilement accessible à l'aide d'un petit tournevis… A présent, mettez le jeu sous tension. Sans aucune bille dans le couloir de sortie, ajustez le potard installé, tel que décrit plus haut (dans le cas des capteurs CF récents):

- Actionnez me potard jusqu'à ce que la LED s'allume.
- Puis tournez me potard dans l'autre sens, jusqu'à ce que la LED s'éteigne.

Testez le résultat en faisant passer une bille dans le couloir de sortie. La LED de la carte de proximité devrait s'allumer. Eloignez la bille du capteur et la LED devrait s'éteindre.

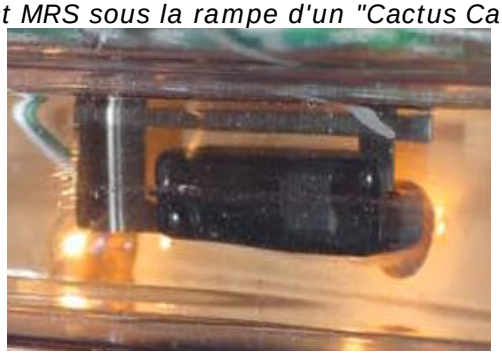
Contacts magnétiques (avant le contact CF): A partir de "Safecracker" et "NBA Fastbreak", Williams a intégré un détecteur de bille différent des capteurs CF. Ce changement d'orientation se produisit, car les capteurs CF avaient un problème de fiabilité. Même les contacts CF auto-ajustables ne furent pas suffisamment fiables.

Williams évolua donc vers un contact magnétique (MRS = Magnetic Reed Switch) sur "Safecracker" et "NBA Fastbreak". Ce genre de contact est intégré dans un corps d'époxy noire, de 5 cms de long et de 13 mn de large. Comme un contact CF, il peut percevoir lorsqu'une bille passe à proximité du contact. Les jeux intégrant ce type de contact sont: "NBA Fastbreak", "Safecracker", "No Good Goofers", "Cirqus Voltaire", "Cactus Canyon" et "Star Wars Episode 1".

Contacts MRS: Réf. Williams (9937 est la date de fabrication constructeur).

L'avantage des contacts magnétiques (MRS) est important; Il n'y a pas de circuit additionnel pour le contact (comme dans le cas du contact CF). Les contacts MRS ne s'usent, ni ne se cassent; En général, ils ne tombent pas en panne. Ils sont donc bien plus fiables et meilleur marché. Les MRS sont directement reliés au contact matriciel, exactement comme un microcontact. Aucun besoin de carte additionnelle ou même d'une diode. Williams employait les MRS sous les rampes en plastique et sous le plateau.

Contact MRS sous la rampe d'un "Cactus Canyon".



Quoiqu'il en soit, les MRS connaissent quelques inconvénients. Premièrement, ils ne détectent pas les billes très rapides, aussi précisément qu'un contact CF. C'est pour cette raison que Williams place toujours 2 contacts MRS en parallèle, afin de compenser. Sinon, la bille doit rouler par-dessus. Comme ce type de contact ne fait que 13 mm (1/2") de large, là encore, 2 contacts sont souvent utilisés en parallèle pour s'assurer que la bille soit correctement perçue par le MRS. Finalement, les contacts MRS doivent être le plus près de la bille que possible... S'ils sont assemblés sous le plateau, les MRS ne peuvent percevoir la bille qu'au travers d'un insert ou d'une rampe (pas à travers le bois, qui semble trop dense pour que cela fonctionne). L'assemblage des contacts MRS, sous le plateau, est souvent réalisé à l'aide de 2 bagues en caoutchouc. Si l'une d'entre elles tombe, cela ne permet plus au MRS d'être plaqué contre le plateau, rendant la détection de bille difficile...

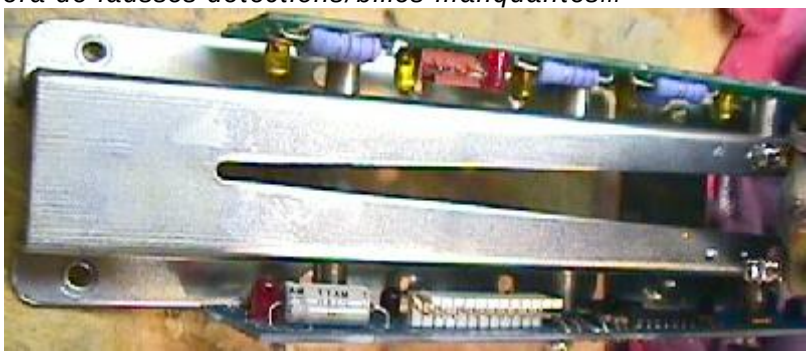
Retour TM

3j Problèmes de sortie de Bille (Multibille aléatoire)

Le couloir de sortie est la zone où sont perdues les billes et rassemblées à la fin d'une partie. Jusqu'en 1993, Williams utilisait une conception de couloir conventionnelle. Cet antique système utilisait des contacts mécaniques pour détecter la présence des billes. 2 bobines étaient utilisées pour déplacer les billes, la première pour éjecter la bille hors du trou, dans le couloir, et une autre pour éjecter la bille du couloir dans le couloir de lancement.

A partir de 1993 avec "l'Indiana Jones", un nouveau couloir de sortie fut conçu, basé sur la gravité pour faire circuler les billes dans le couloir de sortie. Cela permettait d'économiser une bobine (l'éjecteur du trou n'étant plus nécessaire). La nouvelle conception intégrait également des contacts optiques, au lieu de contacts mécaniques. Ceci permit au couloir une bille d'être intégré sur tous les jeux Williams, quel que soit le nombre de billes… Le couloir de sortie pouvait à présent contenir de une à 6 billes (selon le jeu, la plupart utilisant entre 4 et 6 billes).

Cartes optiques, placées de chaque côté du couloir de sortie, afin de détecter les billes. Observez les grandes résistances bleues en haut des cartes… Souvent ces dernières soumises aux vibrations, se cassent… Cela provoquera de fausses détections/billes manquantes…



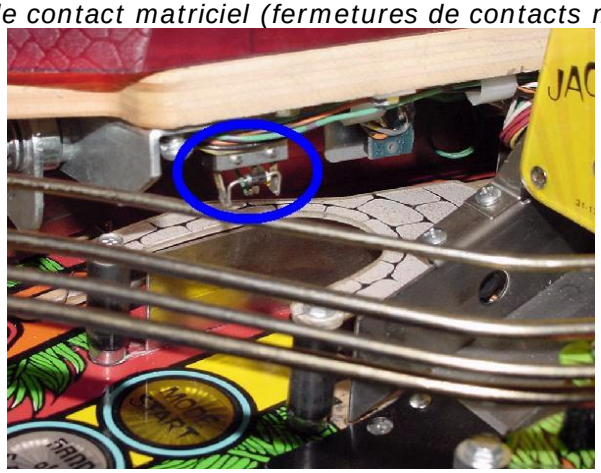
<u>Problèmes de couloir de sortie</u> (Multibille aléatoire, bille perdue non détectée, jeu ne commençant pas): Lorsque Williams a intégré les optiques dans le couloir de sortie sur "Indiana Jones", "Star Trek Next Generation", "Judge Dredd", "Popeye", et " Demolition man", ils ont fixé les cartes optiques de part et d'autre du couloir. Les vibrations entrainées sur le couloir entrainaient la casse des pattes des grandes résistances de 2 Watts et des LED des émetteurs optiques. Cela pouvait provoquer des multibilles aléatoires, n'importe quand en cours de partie. Souvent la partie ne finissait plus (car le couloir ne détectait plus la perte des billes).

Afin de corriger ce problème, Williams a redéfini les points de fixation des 2 cartes optiques. Au lieu de les visser directement sur le couloir, les trous de fixation sur les cartes optiques ont été agrandis (et un des trous a été déplacé). Ensuite des bagues en caoutchouc furent insérées dans les perçages et de petites entretoises y furent glissées… Donc, lorsque les cartes optiques sont déposées, elles reposent sur les entretoises… Cela leur permet de flotter, en quelque sorte, sur les bagues en caoutchouc, réduisant considérablement les vibrations.

Sachez également que sur "Star Trek Next Generation" si le fusible 103 de la CA/CD est grillé (3 Amps SB), le jeu ne démarrera pas et éjectera en permanence les billes… Le fusible 103 alimente la bobine qui commande le partiteur de cette section sous plateau. Sans partiteur en fonctionnement, le jeu ne peut pas charger les billes là, où il le souhaite et le jeu essaiera encore et encore de charger et recharger les billes en permanence.

Un autre truc pour "Indiana Jones": Vérifiez le contact en bas à droite du mini plateau… Les billes le heurtent par en-dessous et cela écrase les fils/diodes/pattes des contacts ensemble, provoquant des court-circuits… Comme le contact du mini plateau est relié à la même ligne du contact matriciel, que le fouillis optique du couloir de sortie. Cela peut faire que le jeu cherche perpétuellement à éjecter les billes, car le système pense que les optiques ont des billes face à elles…

Contact en bas à droite du mini plateau sur "Indy Jones". Les pattes de ce contact sont souvent écrasées par des volées de billes, les mettant en court-circuit. Cela peut provoquer tout un tas de problèmes au sein du contact matriciel, en incluant le multibille permanent et des erreurs multiples dans le contact matriciel (fermetures de contacts multiples).



<u>Définition ultérieure des cartes optiques</u>: Afin de rendre les cartes optiques plus résistantes aux vibrations, à partir de "World Cup Soccer 94", Williams a retiré toute l'électronique des cartes optiques afin de la placer sur une carte séparée. Ce qui signifie que seules les optiques restent sur les cartes optiques. A partir de là, impossible aux pattes de grandes résistances bleues de se fissurer à cause des vibrations… Malheureusement, "Indy Jones", "Star Trek Next Generation", "Judge Dredd", "Popeye" et "Demolition man" utilisent tous les cartes optiques du couloir de sortie, avec la conception non aboutie.

<u>Vérification du contact du couloir de lancement</u>: Bien que cela ne soit généralement pas la source du problème pour un multibille aléatoire (un contact de couloir de lancement fermé préviendra l'envoi de la bille dans ce couloir), il est préférable de s'assurer, sur la plupart des WPC que ce contact soit en bon état de fonctionnement. Utilisez une bille pour tester le contact (dans l'autodiagnostic – test des contacts T1).

<u>Indentations dans le couloir de sortie</u> ("Indy Jones" à "Cactus Canyon"): Un autre problème lié à la nouvelle définition du couloir de sortie est l'apparition d'indentations… Lorsque les billes tombent, à partir du plateau, dans le couloir de sortie, cela crée des indentations dans le métal. Cela peut faire que les billes s'accrochent et ne parcourent plus tout

le couloir de sortie afin de parvenir au lanceur vertical vers le couloir de lancement… Toutes sortes d'anomalies peuvent se produire à cause de cela. Le plus courant étant d'essayer de lancer une partie en appuyant sur le bouton "Start" et que le jeu retourne le message d'erreur "Billes Manquantes"… ou le fait qu'une partie ne s'achève pas lorsque la bille est perdue. Des multibilles aléatoires peuvent aussi résulter de ce type d'anomalie.

Au 1er abord, le problème peut résider là, où les billes quittent le plateau pour entrer dans le couloir de sortie. Mais ce ne sera pas le plus gros problème… Il peut y avoir des indentations ou des entailles sur le support de bille en "V". Tous ces modèles emploient entre 4 et 6 billes et souvent peut apparaitre une paire d'entailles dans le métal du support à la place de chaque bille…

Pour corriger cela, vous pouvez utiliser une Dremel ou une lime, afin de rabattre les indentations… Ensuite passer un peu d'abrasif 220 ou 320 afin de polir le support… Si ça ne marche pas, procurez-vous un nouveau couloir de sortie (Réf. A-16809-2) dont la nouvelle conception devrait de durer plus longtemps, avec moins d'indentations.

Dans les cercles bleus se trouvent les écrasements des billes dans le couloir de sortie. Les plus gênant sont les plus petits cercles (au milieu et à droite). Ces petites entailles retiennent les billes et les empêchent de circuler lorsqu'une bille est éjectée dans le couloir de lancement…

Achat d'un couloir de sortie amélioré: Si vous souhaitez améliorer votre flipper compris entre "Indiana Jones" et "Demo Man", avec un couloir de sortie adapté au support des nouvelles cartes optiques (ce qui peut vous aider à résoudre les problèmes de multibilles aléatoires), commandez le kit Réf. A-18244. Il comprend les 2 nouvelles cartes optiques et toute la quincaille nécessaire à la pose (le kit de quincaille est absolument nécessaire). Mais pour une cinquantaine d'€, il reste prohibitif…

Modification du rail de sortie existant: Il est possible de modifier l'existant pour une somme plus raisonnable. Vous pourrez commander ces pièces chez Williams (Stern):

- (6) Bagues métalliques de 5 mm (3/16") de diamètre extérieur et de 5 mm (3/16") de long: Williams Réf. 02-4975.
- (6) Bagues caoutchouc de 5 mm (3/16") de diamètre intérieur et de 6 mm (1/4") à 11 mm (7/16") de diamètre extérieur: Williams Réf. 23-6626.
- (6) Vis d'assemblage pour couloir de sortie (les mêmes vis, mais en 20 mm/3/4" de long).

Vous pouvez acheter ces pièces chez votre quincailler. Les bagues en caoutchouc peuvent être trouvées dans toute bonne GSB, bien achalandée en matériel électrique. Le diamètre intérieur de la bague, doit être de 5 mm (c'est la pièce la plus importante). Le diamètre externe peut varier de 6 à 11 mm. L'entretoise métallique de 5mm peut être coupée à la longueur, facilement grâce à votre Dremel.

Bagues en caoutchouc et entretoises métalliques. 3 de chaque sont nécessaires pour chacune des 2 cartes optiques…

Après vous être procuré (de chez Williams ou ailleurs), les pièces décrites ci-dessus, agrandissez les trous des cartes optiques à l'aide d'un foret place sur une Dremel ou une râpe à main ronde… jusqu' à 6 à 11 mm afin d'y faire rentrer les bagues en caoutchouc. Attention de ne pas percer au travers des pistes du circuit imprimé (ça ne devrait pas être un problème). Percer le trou central reste optionnel (ne faire que les 2 perçages latéraux est suffisant. Insérez les bagues en caoutchouc, dans les trous agrandis, et placez les entretoises métalliques au centre. Ces dernières doivent un petit peu plus court, que la largeur des bagues en caoutchouc. Cela permet aux vis de serrer les bagues, mais de laisser un peu de jeu aux cartes…

Plus de multibilles aléatoires – Résistances des cartes optiques sur le couloir de sortie: Sur "Indy Jones", "Star Trek Next Generation", "Judge Dredd", "Demo Man" et "Popeye", les cartes optiques du couloir de sortie possèdent plusieurs grandes résistances bleues. Comme ces cartes encaissent leur lot de vibrations et de chocs à cause des billes, souvent les plots de ces résistances peuvent se fissurer ou se rompre. Si c'est le cas, un multibille aléatoire (ou permanent) peut en découler. Vérifier donc ces résistances… Généralement, les pattes des résistances se cassent au niveau de leur liaison avec le circuit imprimé.

N'essayez pas de réparer ces résistances, contentez-vous de les remplacer… Il s'agit de résistances de 270 Ohms, 2 Watts (ne les remplacez pas par des versions de moins de 2 Watts).

Optiques du couloir de sortie: Généralement elles se cassent à cause des vibrations engendrées par les billes et de l'usure. Chaque optique appartient à une paire: un émetteur (qui émet de la lumière infrarouge) et un récepteur (ou cellule photosensible, qui perçoit les infrarouges). Le récepteur est rarement défectueux. Les optiques des émetteurs sont placées sur le couloir de sortie, du côté de la porte (heureusement pour nous, cela rend cette carte plus accessible). On peut trouver cette optique d'émetteur chez Radio Shack, Réf. 276-143c, pour 1,50€. Cette optique d'émetteur est bleue, mais c'est un rechange qui fonctionne parfaitement.

L'optique du récepteur est également disponible chez Radio Shack, Réf. 276-145a, pour 1€. Ce récepteur est transparent, contrairement à celui de Williams. Le côté plat doit être assemblé orienté vers le haut de la carte. On peut également en trouver chez Digikey, Réf. PN104-ND. Lorsque vous installerez ce récepteur, retirez la broche centrale, en la cassant au raz de la base. Positionnez cette pièce de telle sorte que le repère/encoche s'aligne avec celui du circuit imprimé…

Nouveau couloir de sortie Williams et résistances bleues: Si vous avez le dernier couloir de sortie A-16809-2 et que vous utilisez les 3 trous, il sera également nécessaire de déplacer une des grandes résistances bleues, sur l'envers de la carte et percer un autre trou d'assemblage sur la carte optique. Une autre possibilité (si dépenser 50€ ne vous pose pas de problème) est de commander le kit Williams A-18244 et, obtenir les 2 nouvelles cartes optiques et la quincaillerie d'assemblage.

Mauvaises connexions du couloir de sortie: Un autre problème lié au couloir de sortie peut tenir aux connecteurs utilisés sur ce couloir. Là encore, à cause des vibrations, les plots de soudure des broches mâles peuvent se fissurer entrainant des connexions intermittentes. Pour régler la question, ressoudez les plots des broches sur les 2 cartes du couloir de sortie.

Tester les cartes optiques du couloir de sortie: Après avoir modifié les cartes et avoir rectifié les indentations du couloir, nous branchons les cartes émettrice et réceptrice à leur connecteur respectif. Nous baissons ensuite la luminosité de la pièce, mettons le jeu sous tension et entrons dans le teste T1 des contacts de l'autodiagnostic. En utilisant une carte de détection infrarouge de chez Radio Shack ou MCM (ou un APN ou un caméscope numérique), vérifiez les optiques des transmetteurs afin de vous assurer qu'elles fonctionnent.

Une fois cela fait, prenez un stylo laser ou un télécommande de TV et dirigez-le vers chaque récepteur. Ils devraient apparaitre dans le test des contacts T1 de l'autodiagnostic (il est préférable que l'éclairage de la pièce soit plutôt tamisé, sinon cela risque de parasiter le test). Mettez le jeu hors tension et installez les cartes optiques sur le couloir de sortie.

A présent, il est temps de réaliser un autre test, afin de vérifier vos réalisations ou pour tester le couloir dans le cas où vous ne l'auriez pas modifié. L'ensemble des billes ayant été retiré du jeu, mettez le jeu sous tension et entre dans le test des contacts de l'autodiagnostic. La plupart des contacts devraient être symbolisés par des points, indiquant par cela même qu'ils sont ouverts (un carré indiquerait un contact fermé). Mais sur les contacts optiques, un contact bloqué apparait sous la forme d'un point et un contact ouvert sous forme de carré. (le contraire de ce que l'on pourrait attendre). Vous devriez avoir un certain nombre de contacts optiques ouverts (consultez le manuel du jeu afin de déterminer combien). Si votre contact matriciel n'indiquent pas de carré (seulement des points), votre plateau a perdu la source d'alimentation en 12 Volts pour les contacts optiques. Vérifiez les fusibles F115 et F116 (F101 et F109 sur WPC-95) de la CA/CD.

A présent, faites doucement coulisse rune bille le long du couloir et observez si cela fait passer un carré au statut de point au sein du contact matriciel, lorsque la bille passe devant les optiques. Lorsque la bille

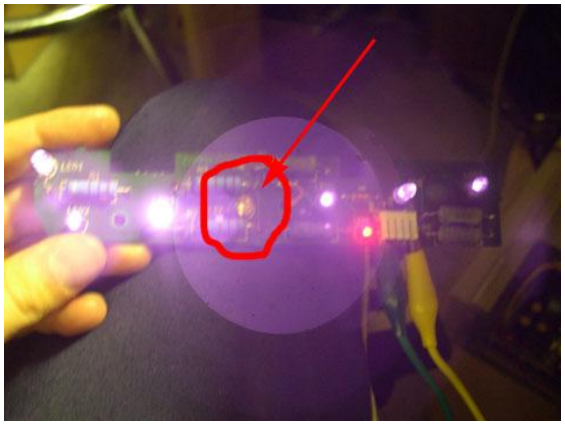
s'immobilise en face de l'optique n°1 du couloir de sortie, reposant physiquement sur le lanceur du couloir de lancement (qui enverra la bille sur le plateau). Cela fera passer ce bazar optique à l'état de point. Cette optique ne perçoit la bille que lorsqu'elle a été envoyée; ou si 2 billes sont empilées l'une sur l'autre à l'extrémité du couloir de sortie.

Remplissez complètement le couloir de billes et retirez les billes une à une. Essayez cela plusieurs fois et regardez si vous pouvez isoler quelques carrés ne se transformant pas en points...

Enfin, retirez toutes les billes du couloir et fermez la porte/monnayeurs. Appuyez sur les boutons des batteurs afin que les batteurs soient activés, pendant que vous êtes toujours en mode test des contacts. Cherchez des carrés clignotant sur la colonne du couloir de sortie... Cela permet de tester les vibrations engendrées par les batteurs qui peuvent causer des intermittences sur contacts optiques. Ensuite continuez à rechercher des optiques défectueuses en tapant du plat de la main le plateau, près des batteurs. Si l'un des carré passe en "point", il y a des problèmes liés aux vibrations (patte fissure ou cassée d'une grande résistance bleue ou d'une optique, ou encore d'un connecteur mâle). Si rien ne se produit, laissez le jeu en mode test pendant 20 minutes (certains modèles sortiront du mode test automatiquement après 15 minutes), sans bille en jeu. Restez à proximité. Si vous entendez le jeu faire "bong", c'est qu'un contact s'est ouvert/fermé dans le test des contacts. Revenez vers le jeu et vérifiez l'affichage, car le dernier contact fermé sera affiché. Regardez s'il s'agit d'un contact optique du couloir de sortie. Si c'est le cas, il s'agit d'un contact farfelu ou d'une résistance de carte optique défectueuse. Ce temps de "test" permet de laisser au jeu le temps de chauffer...

Si tous les contacts du couloir basculent du mode carré au mode point, lorsque les optiques sont bloquées par des billes, qu'il n'y ait pas de clignotement lorsque des vibrations sont appliquées sur le plateau, et que le jeu ne rapporte aucun contact aléatoire pendant les 20 minutes passées en mode test... S'il y a toujours des multibilles aléatoires, il y aura probablement un problème d'indentation (mais voir plus haut).

Voici une carte d'émission optique, en cours de test hors du jeu, à l'aide d'une alimentation externe +12 VDC. Ici, il y a 7 LED infrarouges, mais celle montrée par la flèche rouge ne s'éclaire pas. Vérifiez qu'une patte d'une grande résistance bleue ne soit pas défectueuse, qu'aucune piste ne soit cassée ou qu'il ne s'agisse pas d'un problème d'optique...Remarque: l'APN avec lequel cette photo a été prise, montre très bien la lumière infrarouge.



Test de la carte d'émission optique du couloir de sortie, hors du jeu: Cette carte n'a besoin que de +12 VDC afin de pouvoir fonctionner. Pour cette raison, il est possible de tester cette carte hors du jeu à l'aide d'une alimentation externe. Vous aurez aussi besoin d'un moyen pour percevoir la lumière infrarouge émise par les LED. Un APN doté d'un écran de visualisation fonctionnera parfaitement.

Retour TM

3k Afficheurs Alphanumériques et Matriciels

(Retour: Défaillance de la carte de commande; Afficheur vide)

Les afficheurs matriciels (DMD) sont un chapitre particulièrement simple pour les jeux WPC. Ils donnent le score et affichent les animations graphiques et même des jeux vidéo, inclus au sein du Flipper. Remarque: Les 3 premiers WPC ("Funhouse", "Harley Davidson" et "The Machine") emploient les anciens types d'afficheurs Alphanumériques.

Problèmes sur les afficheurs WPC Alphanumériques: Les 3 premiers WPC qui utilisaient les afficheurs alphanumériques partagent le même problème. Les résistances R48 et R49 (39k Ohms) sur la carte d'affichage alphanumérique sont souvent défaillantes, deviennent ouvertes ou sortent des spécifications… Cela peut rendre tous les afficheurs du jeu très faibles ou ne marchant plus du tout. Avant de remplacer quel qu'afficheur que ce soit, remplacez les 2 résistances de 39k par des versions résistantes au feu en 1 ou 2 Watts. (Mais consultez la bible des Sytem11, pour plus de détails).

Un afficheur DMD en train de dégazer. Observez l'absences de caractères en bas à droite…

Afficheur matriciel et dégazage: L'inconvénient avec les DMD est leur usure. Le temps finit par les faire mourir et l'afficheur se dégazera et tombera en panne. A cause de la haute tension implicite des afficheurs, l'anode et/ou la cathode au sein de la cellule d'affichage se cassent. Cela finit par le dégazage d'impuretés qui modifie les propriétés du gaz qui y est contenu, de telle sorte que l'afficheur ne brille plus (le gaz doit être très pur pour que l'afficheur fonctionne). Souvent les zones qui ne s'illuminent pas, s'éclaireront au fur et à mesure que l'afficheur s'échauffe. Cela se produit car lorsque le gaz chauffe, il se dilate. Un nouvel afficheur résoudra le problème et il est facile d'en trouver un et de le remplacer (cela ne prend que 5 minutes). Ils coûtent un peu cher (autour de 120€), mais il n'existe aucune manière de réparer un afficheur dégazé.

Lorsqu'un DMD commence à devenir flou ou à afficher des zones noires, c'est que ses besoins en alimentation augmentent. La haute tension utilisée par l'afficheur est directement proportionnelle au nombre de points allumés sur l'afficheur. Si un afficheur est totalement dégazé et ne s'éclaire plus (même si la CM demande au DMD de s'allumer), il ne consommera pas de haute tension qu'un afficheur fonctionnel qui est éteint). John Kirby a fait des tests sur différents afficheurs et fait des mesures pour le prouver.

Mais qu'en est-il à propos du 5 Volts? Malheureusement, nous n'avons pas fait suffisamment de tests sur le 5 Volts pour en tirer des conclusions… Mais en nous basant sur les observations que nous avons faites sur les afficheurs dégazés, provoquant des redémarrages (en tirant sur l'alimentation du 5 Volts), il est raisonnable de penser qu'un DMD dégazé consomme plus de 5 Volts. Autre chose intéressante, certains DMD

consomme plus de 5 Volts que d'autres. Le plus gourmand étant le "Dale/Visay"... Il consomme presque le double des autres DMD.

Quoiqu'il en soit, nous encourageons les gens à acheter un nouveau DMD si le leur est dégazé. Le tirage sur le 5 Volts, particulièrement sur des jeux comme le "Twilight Zone" peut provoquer des problèmes de redémarrage...

Achat d'un DMD complet ou juste d'une cellule? Vous pouvez acquérir une nouvelle cellule de DMD, ce qui règlera tout autant le problème du dégazage. On peut les trouver autour de 70€, ce qui est quasiment la moitié du prix de l'afficheur et de son circuit intégré. Mais croyez-nous, ne soyez pas pingre et dépensez la différence pour avoir l'afficheur et son circuit imprimé. L'installation d'une nouvelle cellule sur son circuit imprimé demande beaucoup d'efforts. Les jeux produits après 1993 n'ont pas de cellule d'affichage à broche, aussi ne peut-on pas remplacer la cellule seulement. Même s'il s'agit d'une cellule à broche, ça ne vaut pas le coup de dessouder 132 + 32 broches, d'installer la nouvelle cellule et de ressouder toutes ces broches... C'est un travail harassant qui prends bien 2 heures, et il est facile de faire une erreur. Ça ne vaut pas le coup.

Les DMD sont-ils tous identiques? Pour faire court, oui. Mais il faut savoir qu'ils sont déclinés en différentes tailles. Williams utilisait toujours la variété 128 colonne / 32 lignes (mais Data East par exemple, utilisait des 128x16 et des 192x64 en plus des 128x32). Et un DMD 128x32, sur Gottlieb, Sega, Data East ou Stern, fonctionnera sur tous les modèles de WPC/WPC-S/WPC-95 et vice versa (toutefois, remarquez que les DMD Data East, Sega & Stern sont dotés d'une carte de commande supplémentaire fixée au dos du DMD 128x32, qui n'est pas utilisée sur les WPC de chez Williams). De même, il doit être affiché que certaines marques de DMD (comme Babcock, par exemple), nécessitent du 12 Volts afin de fonctionner, alors que d'autres non.

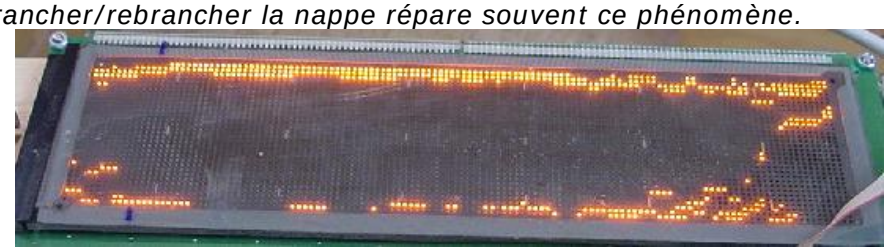
Est-il possible de réparer un DMD? C'est une question ambigüe. Parfois, l'afficheur tombe en panne pour des raisons différentes du dégazage. Les puces de commande sur la carte de la cellule, peuvent expirer (elles sont vulnérables à l'électricité statique). Cela fait apparaitre un "cafouillis" à l'affichage. D'autres problèmes que nous avons déjà vus comprennent la délamination du circuit où les composants sont assemblés (mais souvent, cela est réparable). Et le connecteur 4 mm (0,156") d'alimentation sur l'afficheur peut avoir des plots de soudure fissurés, rendant l'afficheur non-opérationnel (et parfois, ils sont impossibles à ressouder parce que la cellule se trouve au milieu).

Par exemple, un problème de nappe sur un WPC (Demolition Man). Parvenez-vous à lire "Game Over"? Débrancher/rebrancher la nappe résout souvent ce bug. Observez les points noirs dans les coins de cet afficheur, ce sont les prémices d'un dégazage. Parfois, les problèmes de nappes ne sont pas liés à la nappe d'affichage, il peut s'agir de la nappe de la CM ou de la CD.

Autre exemple de bug sur DMD, réglé en débranchant/rebranchant la nappe entre la CD et la CM.

<u>Afficheur vide, présence de bugs étranges ou de diagonales</u> (Erreurs de RAM et reconnexion des nappes): Ce type de problème peut être généré par une nappe d'affichage défectueuse. Un afficheur vide, en supposant que tous les fusibles soient OK et que les tensions soient présentes, peut provenir d'une nappe branchée à l'envers entre le DMD et sa carte de commande. La présence de bugs ou de lignes en diagonales est typique d'un problème de nappe entre la CM vers les cartes Fliptronics, vers la carte son ou vers la carte de commande du DMD. Les connecteurs des nappes (câbles plats), sont plaqués or, et parfois, ils ont besoin d'être débranchés/rebranchés, afin de les nettoyer. Pour les connecteurs plaqués or, cette méthode de nettoyage est "acceptable" (attention, tous les autres câbles du jeu ne sont pas plaqués "or", et si les rebrancher règle un problème, cela signifie que les broches et peut être même le corps de connecteur sont à changer).

Exemple d'une nappe sale, entre la carte de commande du DMD et le DMD. Débrancher/rebrancher la nappe répare souvent ce phénomène.



Lorsque vous rebranchez des nappes, faites attention à bien le rebrancher (pas à cheval sur une broche mâle). Il est très facile de mal la replacer, tordant les broches 1 & 2 (ou rebrancher les broches 1 & 2 sur les broches mâles 3 & 4). Cela génèrera des problèmes supplémentaires, comme l'affichage de bugs (mais heureusement, tout cela est réglé en rebranchant correctement la nappe). Pour éviter cela, nous avons l'habitude de ne retirer les nappes que de 3 mm et de les remettre en place. De cette manière, on ne débranche pas la nappe, mais elle a été suffisamment déplacée pour être nettoyée. De cette manière, aucune chance de mal le rebrancher.

La ligne rouge sur la nappe indique toujours la broche 1 du câble et doit être alignée avec la flèche blanche ou le "1 2" sérigraphié sur le circuit imprimé. Heureusement, le seul connecteur de nappe pouvant facilement branché à l'envers est sur la nappe reliant la carte de commande DMD au DMD. Si ce câble est installé à l'envers, en général l'afficheur reste vide (comme s'il ne marchait pas).

Voici ce qui se produit si la nappe de la carte son est branchée en décalé…

Soyez également conscient qu'un ancien propriétaire zélé peut avoir endommagé le connecteur d'une nappe, lorsqu'il l'a rebranché. Il est très facile de déchirer la nappe au raz du connecteur, ce qui ne manquera pas d'engendrer des choses très étranges (généralement des lignes en diagonales en sont un très bon symptôme). Aussi soyez prudent lorsque vous rebranchez les nappes.

Y-a-t-il encore quelque chose de bizarre sur l'afficheur? Peut-être cela n'arrive-t-il que quelque fois? Effectuez un test de la RAM. Entrez dans l'autodiagnostic via le bouton de la porte/monnayeur et lancez les tests d'affichage (souvent le test T.11). Cela fera un test de la RAM. Si quel qu'erreur de page ou de données est détectée, la RAM sur la carte de commande du DMD devra être remplacée. Le test de l'autodiagnostic doit être passé sans aucune erreur. D'un autre côté, la carte de contrôle du DMD peut être changée (pour environ 100€).

Au final, des lignes verticales ou diagonales aléatoires peuvent être provoquées par une tension 12 Volts non acheminée au DMD. Cette tension provient de la CD (consulter le chapitre tester les tensions d'un DMD, pour plus d'information). Certains DMD (en particulier ceux de la marque Babcock) ont besoin de 12 Volts pour fonctionner, alors que d'autres non...

Lignes d'affichage verticales ou horizontales manquantes: Un autre problème courant est l'absence de certaines lignes sur le DMD. Cela est très fréquent avec les cellules d'affichage à broche. Elles ont des broches coudées à angle droit, qui sont soudées dans le circuit imprimé du DMD. Souvent ces broches se rompent à cause des vibrations, à la base de la cellule… A cause de cela, tous les fabricants de DMD ont évolué vers un type très plat de connexion par nappe pour relier le DMD à sa carte. Ce qui a largement résolu cette problématique.

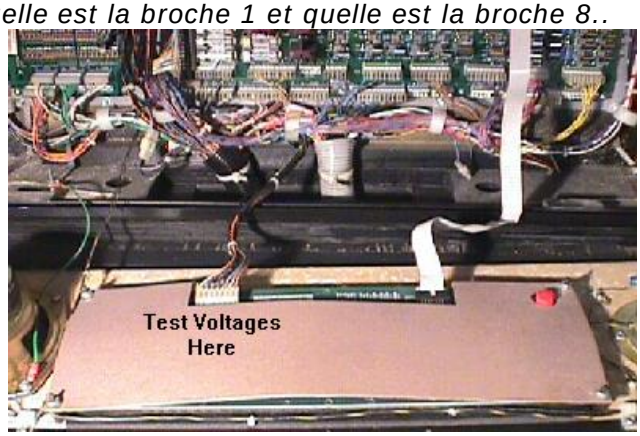
Si certaines lignes sont manquantes, et que la cellule d'affichage est à broche, il est souvent possible de relier les broches à la cellule à l'aide d'un conducteur époxy à base d'argent. Cela fonctionne plutôt bien, mais il s'agit d'une réparation difficile à effectuer. Cela ne marche généralement pas si plus de 2 broches de lignes verticales ou horizontales, sont cassées.

Diagnostics d'autres problèmes sur DMD: Si vous êtes sûr que l'afficheur fonctionne, il y a plusieurs autres choses à vérifier lorsque votre DMD semble ne pas marcher.

Vérifiez les fusibles F601 et F602 (sur tous les WPC). F601 est utilisé pour le +62 Volts, et F602 est utilisé pour les -113 et -125 Volts (ou -103 et -115). Jusqu'aux WPC-S, il s'agit de fusibles de 0,375 Amps FB en 6x30 (à l'origine Williams utilisait des fusibles SB, mais vers 1994 ils sont passés aux FB, aussi vous pourrez utiliser tans des FB que des SB). Sur WPC-95, il s'agit de fusibles de 0,315 Amp 5x20mm en FB (ou T).

Le circuit du DMD est le même dans toutes les générations de WPC: Même s'il y a 3 cartes de commandes DMD différentes, le circuit d'alimentation du DMD est presque identique. Cliquer **ici** pour consulter le schéma de la carte de commande DMD haute tension (où figure la liste des références pour toutes les générations).

Il est plus facile de vérifier les tensions, directement sur le DMD, plutôt que sur sa carte de commande. Prenez la broche de référence afin de déterminer quelle est la broche 1 et quelle est la broche 8..



Vérification des tensions du DMD: Si les fusibles sont OK sur la carte de commande du DMD (ou sur la carte audiovisuelle pour les WPC-95), vous devrez ensuite vérifier les tensions directement sur le DMD. Les tensions utilisées sont: +62, +12, +5, -113 et -125 (ou -103 et -115), dans une tolérance de +/- 10% de ces valeurs. Vérifiez-les avec l'afficheur connecté, ou sur le connecteur J604 de la carte de commande. Les sorties sont ainsi disposées:

- Broche 1: -125 Volts (-110 à -130 Volts); Williams a ensuite abaissé cette tension à -115.
- Broche 2: -113 Volts (-98 à -118 Volts); Williams a ensuite abaissé cette tension à -103.
- Broche 3: Détrompeur.
- Broche 4: Masse.
- Broche 5: Masse.
- Broche 6: +5 Volts (4,9 à 5,2 Volts).
- Broche 7: +12 Volts (10 à 14 Volts).
- Broche 8: +62 Volts (58 à 68 Volts).

Toutes les tensions devraient se trouver dans ces valeurs +/- 10%. Il n'y a que pour les tensions -113 et -125 Volts (ou -103 et -115), que ces 2 tensions qui doivent être 12 Volts au-dessus - C'est important. C'est-à-dire que si vous avez -98 et -110 Volts, ces 2 tensions sont OK. Si vous

mesurez -118 Volts, l'autre tension doit être à -106 Volts. Si ces tensions ne se trouvent pas dans une fourchette de 12 Volts, alors l'alimentation de la zone haute tension de la commande du DMD devra probablement être réparée. Si le -125 Volts est absent, le -113 Volts sera aussi manquant. Si le +62 Volts est au-dessus de 70 Volts, il y a de grandes chances que quelqu'un ait fait monter cette tension en changeant la diode Zener 1N4759 de la commande du DMD, afin de compenser un afficheur dégazé (très courant sur les jeux réimporté aux USA).

Si une tension est faible, essayez de débrancher le connecteur d'alimentation du DMD et reprenez les tensions. Si elles retournent aux valeurs nominales, l'afficheur est défectueux ou la zone haute tension sur la carte de commande du DMD est en panne et ne peut gérer correctement le tirage de l'afficheur.

Souvenez-vous que les tensions générées par la carte de commande de l'afficheur, sont: -125, -113 (ou -115, -103) et +62. Les +5 et +12 Volts proviennent de la CD. S'il n'y a pas de 5 Volts, mais que je jeu démarre, il y aura un problème de connecteur. Si le 12 Volts manque, il y a soit un problème de connecteur, soit le DMD draine le 12 Volts (débranchez le DMD et regardez si le 12 volts revient; Si c'est le cas, l'afficheur sera défectueux ou peut-être sera-ce la section 12 Volts de la CD). Mesurez le 12 Volts sur la CD, puis sur le DMD installé. Si la tension est différente, alors il y a un problème de connecteur. S'il y a la même mesure, mais qu'elle est inférieure à 10 Volts, alors il y a un problème sur la CD.

Abaisser les tensions -125 et -113 à -115 et -103 Volts: A partir d'un certain moment, Williams a abaissé les tensions -125 et -113 à -115 et -103. Ce fut fait pour optimiser la durée de vie de l'afficheur. Rappelez-vous en lorsque vous mesurerez ces tensions. Ce qui est important c'est que ces 2 tensions soient séparées de 12 Volts.

-125 et -113 Volts sont tous 2 la même tension: Le DMD ne fonctionnera pas si les 2 tensions -125 et -113 Volts (ou -115 et -103) sont mesurées à la même tension. Ces 2 hautes tensions négatives devraient être espacées de 12 Volts. Cette différence existe grâce à la diode D6 (D3 sur WPC-95), une diode 1N4742 de 12 Volts. La panne de cette diode fait griller le transistor Q7 (un MJE15030 sur toutes les générations de WPC). Vérifiez aussi la résistance R8 (4,7k Ohms, 5 Watts), si jamais elle est défectueuse, les 2 tensions négatives seront identiques. Les tensions -125 et -113 Volts doivent être séparées de 12 Volts, sinon le DMD ne fonctionnera pas.

La tension +62 Volts s'effondre à +12 Volts en tirage: Lorsque cela se produit, vérifiez le transistor Q3 (toutes générations de WPC). Il est probablement en court-circuit. Vérifiez également la diode D3.

Tension +62 Volts inférieure à +62 Volts: Jusqu'aux WPC-S, la piste de VDC provient d'un très petit pont redresseur (BR1) est physiquement dirigée sous la résistance R9 (1,8k Ohms, 5 Watts). A cause de la chaleur que celle-ci dégage, et du courant tiré par le pont redresseur, cette piste peut brûler et se rompre sous la résistance R9. Comme la piste passe sous R9, la piste cassée peut être difficile à détecter. Si le +62 Volts ne parvient pas à +62 Volts, vérifiez cette piste. Si le +62 Volts est supérieur à +70 Volts, il y a de bonnes chances que quelqu'un ait augmenté cette tension

en remplaçant la diode Zener 1N4759 de la carte de commande du DMD afin de compenser le dégazage du DMD.

Le -125 Volts est trop élevé: Un autre problème peut être que le -125 Volts (ou -115) soit trop élevé, par exemple à -140 Volts. La cause véritable proviendra d'une piste cassée sur le circuit imprimé. Les pistes sont fragiles et la section haute tension de la carte de commande du DMD, peut devenir très chaude et brûler les pistes… Utilisez votre multimètre réglé sur continuité et vérifiez toutes les pistes.

Haute tension negative faible, DMD s'éclairant à peine: Si vous mesurez la haute tension négative à -102 et -93 Volts, et que l'afficheur s'illumine à peine, alors que la zone haute tension de la commande du DMD a juste été refaite (ce qui l'exclus du champ d'investigation): Vérifiez la résistance R6 (ou R26 sur WPC95; 47k Ohms) afin de voir si elle n'est pas ouverte… Vérifiez également la résistance R4 (ou R30 sur WPC95; (120 Ohms) et vous lirez 1k Ohms (il vous faudra dessouder une patte pour tester les résistances). Lorsque les résistances auront été remplacées, les tensions remonteront à -112 et -100 Volts, et le DMD fonctionnera correctement.

Réparer la section haute tension du DMD: Si les fusibles sont OK, et que le DMD aussi (testé sur un autre jeu), il est temps de réparer la zone haute tension de la carte de commande du DMD. Mais avant de vous y attaquer, soulevez le plateau et examinez toutes les connexions à partir du transformateur en fond de caisse. Bien que cela soit rare, un des connecteurs peut tomber en morceaux ou être oxydé.

Une fois que vous aurez tout vérifié, le mieux sera de remplacer tous les composants de la zone haute tension (vous en trouverez la liste **ici**). Remarque: Toutes ces pièces sont également disponibles en kit chez Great Plains Electronics pour environ 6€:

- Q6 (MJE15031 ou NTE55): Commande le -125 Volts (et achemine la tension au -113 Volts).
- Q7 (MJE15030 ou NTE54/BUV27/BUV28): Commande le -113 Volts.
- Q3 (Q1 sur WPC-95, MJE15030 ou NTE54/BUV27/BUV28): Partie de la zone du +62 Volts.
- Q4 & Q5 (MPSD52 ou 2N5401/NTE288): Partie de la zone du -125 (ou -115) Volts.
- Q2 & Q10 (Q2 & Q3 sur WPC-95, MPSD02 ou 2N5551/NTE194): Partie de la zone du +62 Volts.
- D4 & D5 (D1 & D18 sur WPC-95, 1N4758 ou NTE5090, 56 Volts): Partie de la zone du -125 (ou -115) Volts.
- D6 (D3 sur WPC-95, 1N4742 ou NTE142, 12 Volts): Partie de la zone du -113 (ou -103) Volts.
- D3 (D2 sur WPC-95, 1N4759 ou NTE149, 62 Volts): Partie de la zone du +62 Volts.
- Q1 (2N3904, jusqu'aux WPC-S).
- R4 & R5 (120 Ohms, 1/2 Watt). Généralement OK, mais à remplacer s'il parait brûlé.

Vérification/Remplacement des résistances: Vérifiez les valeurs des résistances… Une résistance marche ou ne marche pas. Il est facile de les tester (contrairement aux transistors cités ci-dessus).Toutes les résistances devraient se trouver dans les 10% de leurs spécifications. Remplacez

toutes celles qui sont hors tolérances ou qui semblent brûlées. Ce sont les résistances en 5 Watts qui souffrent le plus… Si elles fonctionnent, mais qu'elles sont fissurées, remplacez-les. Repositionnez toujours les résistances au-dessus du circuit imprimé, afin de laisser l'air circuler librement autour d'elles. De manière systématique, remplacez toute résistance qui a l'air endommagée, même si leur mesure est OK.

- 1,8k Ohms, 5 Watts: R9 jusqu'aux WPC-S (R44 sur WPC-95).
- 4,7k Ohms, 5 Watts: R8 jusqu'aux WPC-S (R43 sur WPC-95).
- 120 Ohms, 5 Watts: R11 jusqu'aux WPC-S (R28 sur WPC-95).
- 120 Ohms, 1/2 Watt: R4 & R5 jusqu'aux WPC-S (R30, R31 sur WPC-95).
- 47k Ohms, 1/2 Watt: R3, R6, R12 & R13 jusqu'aux on WPC-S (R25, R26, R27 & R29 sur WPC-95).

Alternative à la réfection de la zone Haute Tension: Si le kit de réparation de la zone haute tension de GPE est au-delà de vos compétences techniques, il existe une alternative. Cela étant, il s'agit d'acheter une carte préfabriquée qui fait globalement la même chose. Le DMD-HVP (Dot Matrix Display – High Voltage Power ou Afficheur matriciel haute tension) est disponible chez www.pinball-parts.com pour environ 60€. Elle se branche sur et recouvre la carte de commande existante, remplaçant la zone haute tension d'origine. Elle s'installe en 5 minutes, sans aucune soudure. Si la zone haute tension d'origine est grillée, sur la carte de commande, cela n'a pas de conséquence (car elle sera complètement remplacée). C'est une bonne alternative pour ceux qui ont plus d'argent que de temps ou des compétences techniques limitées en soudage. Cela fonctionne sur tous les modèles précédents les WPC95.

Nous avons cependant de petites critiques à faire sur la carte DMD HV. Par exemple, elle emploie les fusibles de petits calibres empruntés aux WPC-95. Cela aurait été très bien si cette carte s'assemblait sur WPC-95, mais comme ce n'est pas le cas… cela induit un mélange des genres sur des jeux qui n'utilisent pas de fusibles petits formats. Ce n'est pas bon pour le client final qui devra se constituer un stock de fusibles qui ne pourront pas leur servir à autre chose… De même, il devrait y avoir une LED pour chaque haute tension, afin de pouvoir percevoir leur présence d'un seul coup d'œil (-125, -113, +62 volts et peut-être aussi le +12 et le +5 Volts).

Composants du DMD par tension: Voici la même liste de composants structurée par tension. S'il manque une tension donnée sur votre DMD, ne sélectionnez que les composants concernés:

- -125 Volts: Transistor Q6 = MJE15031 (toutes versions WPC); Transistors Q4 et Q5 = MPSD52 (toutes versions WPC); Diodes D4 et D5 = 1N4758 diodes (D1 et D18 sur WPC-95). Tous ces composants alimentent aussi la zone du -113 Volts. Par conséquent, remplacez également les composants du -113 Volts.
- -113 Volts: Transistor Q7 = MJE15030 (toutes versions WPC); Diode D6 = 1N4742 (D3 sur WPC-95), qui fait chuter le -125 Volts à -113 Volts.
- +62 Volts: Transistor Q3 = MJE15030 (Q1 sur WPC-95). Transistor Q2 & Q10 = MPSD02 (Q2 & Q3 sur WPC-95). Diode D3 = 1N4759 (D2 sur WPC-95).

Les trucs les plus importants lors de la reparation de la haute tension: La plus grosse astuce lorsque vous devez réparer la zone haute tension de la commande du DMD est de *tout* changer. Etant dans une zone de haute tension, cela signifie que si vous changer tous les composants sauf un et que celui-ci est défectueux, cette pièce peut faire grillé toute celles qui viennent d'être remplacée… ça ne vaut vraiment pas la peine de faire des économies de bouts de chandelles, vu l'investissement que cela peut requérir en temps et en argent.

Exemple d'afficheur flou.

Afficheur flou: Les problèmes d'affichage flou sont étranges. Le DMD peut être 100% testé OK en point par point. Mais lorsque de grandes zones ou des graphismes apparaissent, l'affichage peut être flou. Généralement, il s'agit de problèmes liés à la chaleur. La réparation peut être aussi simple que d'ajouter un dissipateur de chaleur sur chacun des 3 transistors MJE. Assurez-vous que ceux-ci soient bien reliés à leurs dissipateurs. Vérifiez les 3 grandes résistances de 5 Watts. Si celles-ci sortent de leurs spécifications de plus de 5%, remplacez-les (voir plus haut pour les détails). Enfin, des plots de soudure froide, dans la zone de haute tension, peuvent également générer ce phénomène de flou. Essayez de remettre du flux sur les points de soudure des résistances 5 Watts, les diodes de haute tension et les transistors hautes tensions MJE. Si rien de ceci ne fonctionne, réparer l'ensemble de la zone haute tension devrait régler le problème (voir paragraphe précédent).

Vagues, parasites horizontaux sur le DMD: Il peut s'agir de problèmes sur les condensateurs de filtrage de l'alimentation du DMD. Sur WPC-95, il s'agit des condensateurs C28 & C42 sur la carte audiovisuelle. Jusqu'aux WPC-S, il s'agit des condensateurs C4 & C7 sur la carte de commande du DMD. A l'origine, ces condensateurs sont des 150 mfd, 160 Volts. Néanmoins, ces valeurs sont devenues difficiles à trouver, mais elles peuvent être remplacées par des composants plus courant comme des condensateurs électrolytiques 220 mfd, 160 Volts (souvenez-vous, vous pouvez toujours, pour les caractéristiques des condensateurs électrolytiques augmenter les tensions ou la capacité, mais jamais l'inverse). Si des condensateurs 220 mfd sont utilisés en lieu et place de 150 mfd, n'en prenez pas de trop gros non plus… (à cause de leur poids, les vibrations peuvent faire se fissurer leurs plots de soudure).

En supplément, s'il y a toujours des effets de vague ou de tourbillon, essayez de remplacer les plus petits condensateurs de filtrage. Jusqu'aux WPC-S, il s'agit des condensateurs C6, C9 et C10 (0,1 mfd, 500 Volts), sur la carte de commande du DMD. Sur WPC-95, il s'agit des condensateurs C29->C31 (0,01 mfd, 200 Volts). Si ces condensateurs tombent en panne, il peut y avoir des effets de vague ou de tourbillon. Au fur et à mesure que le jeu chauffe, ces parasites risquent de changer (s'améliorer ou se dégrader).

Points de soudure cristallisés: Si un DMD n'affiche pas correctement, mais que les tensions semblent OK, vérifiez ceci. Il est courant que les plots de soudure des diodes Zener de la zone haute tension se cristallisent,

provoquant des dommages à cause de la chaleur, une résistance excessive et enfin, la perte de la régulation de la tension. Cela peut entrainer la panne du DMD et l'endommagement des circuits d'alimentation. Il s'agit des diodes D3, D4, D5 & D6 (D1, D2, D3 & D18 sur WPC-95) placés sur la carte de commande du DMD.

Une RAM 6264 défectueuse sur la carte de commande du DMD peut provoquer ce phénomène (vérifiez d'abord que cela ne vienne pas de l'afficheur).

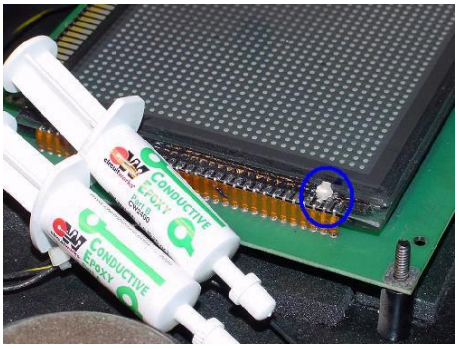
Colonnes DMD bloquées: S'il y a une ou 2 colonnes bloquées (tel qu'illustré dans la photo ci-dessus), il y a de bonnes chances que la RAM 6264 en U24 de la carte de commande du DMD ait grillé (jusqu'aux WPC-S). Bien sûr, on présume que le DMD soit hors de cause (essayez-le sur un autre jeu afin de le vérifier). Si ça ne vient pas du DMD, changez la RAM 6264 en U24 (modèles jusqu'aux WPC-S), par une nouvelle et cela devrait résoudre le problème.

Lignes DMD manquantes: La 1ère génération de DMD utilisait des broches en tant que connexion entre la cellule d'affichage, en verre, et son circuit imprimé. A cause des vibrations, souvent ces broches se cassaient à la jonction de la cellule d'affichage. Cela entraine l'absence de lignes verticales ou horizontales (selon les broches cassées). Souvent, plus d'une broche est cassé, ce qui rend l'afficheur presque inutilisable. Ce phénomène a été résolu avec l'apparition des nouveaux DMD qui utilisent une petite nappe au lieu de broche comme connectique.

Sur les afficheurs aux broches cassées, il n'y a pas assez de matière pour ressouder les broches sur la cellule. Mais vous pouvez employer une autre technique. Cela nécessite l'utilisation d'époxy conductrice (colle) et, essentiellement d'encoller les broches cassées sur la cellule en verre. Cette colle contient de la poudre d'argent, elle est donc conductrice. Et c'est la seule manière de relier les broches cassées sur la cellule en verre. Généralement, il est possible de réparer une ou 2 broches de cette manière (essayer d'en faire 3 ou plus semble ne pas bien fonctionner). Faites attention afin de ne pas mettre 2 broches en court-circuit avec la colle époxy. Le taux de réussite n'est certes pas de 100%, mais en général, ça marche. La colle époxy est cependant chère, à cause de la poudre d'argent qu'elle contient.

Nous avons également utilisé la colle conductrice pour réparer la petite nappe du DMD auquel il manquait des lignes, lorsque celle-ci se coupe… Les chances de réussite ne sont pas hautes, mais ça peut fonctionner.

Utilisation de colle époxy conductrice pour réparer une ligne manquante sur un DMD, sur lequel une broche métallique s'est rompue. Observez que cet afficheur utilise à la fois, une nappe (sur le circuit imprimé) et des broches métalliques (sur la cellule d'affichage en verre). Celle colle peut être utilisée pour ces 2 types de réparation, mais les chances de réussite sont plus élevées sur les broches.



L'afficheur devient flou: Lorsque nous jouons sur notre "Twilight Zone", le DMD devient très flou. En moins de 5 minutes, il n'est presque plus lisible. Les points à gauche et à droite de ceux qui sont actifs commencent à vaciller.
Réponse: La puce ASIC sur la CM n'a pas un bon contact avec son support. Il s'agit de la grande puce carrée. Une fois déposée, nettoyez la puce ainsi que toutes ses pattes. Replacez-la sur son support, il n'y aura plus de problème. Une autre chose à essayer est de débrancher/rebrancher les nappes sur leurs connecteurs.

L'affichage alphanumérique de notre "Funhouse": le 16ème caractère affiche tous les autres segments apparaissant dans les 15 autres caractères.
Réponse: Si cela se produit dans l'afficheur n°1, remplacez la puce en U8 (anode de commande 6184) sur la carte de commande de l'afficheur WPC. Si cela se produit sur l'afficheur n°2, remplacez la puce en U5 (6184).

Le DMD de notre "Twilight Zone" affiche des lignes verticales aléatoires: Au début, c'était juste occasionnellement pendant le jeu, mais à présent, elles apparaissent dès la mise sous tension. Le problème s'est aggravé et maintenant, chaque fois que nous le mettons sous tension, les 4 batteurs s'activent.
Réponse: Le problème provenait d'une nappe défectueuse. Il y a une nappe isolée entre la CM, à la carte Fliptronic et enfin à carte sons et à la carte de commande du DMD. Si la carte à mal été enfichée, d'une broche, ou déchirée au niveau de son connecteur, ce problème peut apparaitre. Cette nappe fait transiter les lignes d'adressage et de données vers les cartes, Fliptronic, Sons et commande DMD. Souvent, le connecteur de la nappe peut juste être sale, aussi les débrancher et les rebrancher de temps en temps règle le problème... Si la nappe est endommagée, mal enfichée ou que les connecteurs soient sales, d'étranges phénomènes de ce genre peuvent se produire. Une autre cause potentielle peut provenir de l'absence de 12 Volts sur la carte de commande du DMD.

Retour TM

3L LED et Bip à la mise sous tension

Clignotement de la LED de la CM: Il existe un code de clignotement de LED sur toutes les générations de CM WPC. Ces clignotements peuvent indiquer une problématique ainsi que ce qui la provoque. On peut les apercevoir dès la mise sous tension du jeu. Les LED sont placées à la fois sur la CM et sur la CD, mais seule la LED de la CM peut donner un diagnostic. Sur les CM jusqu'aux WPC-S, les LED sont identifiées de D19 à D21. Sur la CD et sur toutes les cartes WPC-95, elles sont identifiées "LED x" ("x" étant le n° de la LED).

Significations des codes LED – toutes révisions: Jusqu'aux WPC-S, on utilise la désignation "Dx" pour les LED de la CM. Les WPC-95 utilisent la désignation "LED20x":

- **D19/LED201** (vidage): A la mise sous tension, elle devrait être allumée pendant 3 secondes (1 seconde sur WPC-95), puis s'éteindre et rester éteinte. Lorsque D19/LED201 est allumée, le circuit de vidage est désactivé (et ne permet pas que les bobines soient activées).
- **D20/LED203** (diagnostic): Après que D19/LED201 se soit éteinte, D20/LED203 devrait clignoter en permanence pendant le reste du démarrage du jeu. Elle indique que la CM est en cours de fonctionnement.
- **D21/LED202** (+5VDC): Cette LED dois toujours être allumée. Elle indique que la CM est alimentée en +5 VDC.

Problématiques indiquées par D20/LED203 au démarrage: Si D20 ne clignote pas en permanence, voici la description des différents problèmes que vous pouvez rencontrer:

- Un clignotement: Rom de jeu U6/G11 sur la CM HS.
- Deux clignotements: RAM CMOS en U8 défectueuse.
- Trois clignotements: Puce de paramétrage en U9 (jusqu'aux WPC-S) ou puce PIC de sécurité en G10 (à partie des WPC-S), est défectueuse.

LED de CD, Points de test (TP) et Fusibles jusqu'aux WPC-S: Pour référence, TP5 correspond à la masse.

- **LED1/TP3:** +12 VDC du contact matriciel. Elle devrait toujours être allumée. Si elle est éteinte, vérifiez le fusible F115. C souvent provoqué par un U20 défectueux sur la CM (consultez le chapitre dédié au contact matriciel pour plus de détails). Le VAC provient des broches 4, 5, 6 et 7 du connecteur J101. Il passe ensuite dans le fusible F114, le pont redresseur BR1, les condensateurs C6 et C7, la LED6/TP8 (+18 VDC), les diodes D1 et D2, le redresseur de tension Q2, le fusible F115, la LED1/TP3 (+12 VDC) et enfin les broches 1 et 2 du connecteur J114. De même, juste avant les diodes D1 et D2, le circuit se divise entre le LM339 en U6 et les LED2/LED3...
- **LED4/TP2:** Circuit du +5 VDC logique. Elle devrait toujours rester allumée. Si elle est éteinte, le jeu ne démarrera pas. Vérifiez le fusible F113 (ou le pont BR2 et le condensateur C5). Quoiqu'il n'ait pas tendance à griller, il y a aussi le régulateur de tension LM323 en Q1, un LM339 en U6 ("croisement zéro") et 2 diodes 1N4004 en D3 et D38. Le VAC provient des broches 1 et 2 du connecteur J101. Il

passe ensuite via le fusible F113, le pont BR2, le condensateur C5, le régulateur de tension en Q1, la LED4/TP2 (+5 VDC) et enfin par les broches 3 et 4 du connecteur J114. Remarque: Après le fusible F113, le VAC poursuit son chemin via les diodes D3 et D38 et enfin le LM339 en U6. Enfin la tension du "croisement zéro" revient dans la ligne de +5 Volts avant de parvenir au connecteur J114.

- **LED5/TP7:** Circuit +20 VDC des Flashers. Cette est normalement toujours allumée. A partir de "Twilight Zone", cette LED s'éteint lorsque la porte/monnayeur est ouverte. Si elle s'éteint, vérifiez la porte et le fusible F111 (ou le pont redresseur BR4 et le condensateur C11). Le VAC provient des broches 1, 2, 3 et 4 du connecteur J102. Il passe ensuite par le fusible F111, le pont redresseur BR4, le condensateur C11, la LED5/TP7 (+20 VDC) et enfin les broches 5 et 6 du connecteur J107 (J106 et J108).
- **LED6/TP8:** Circuit +18 VDC du contact matriciel. Normalement allumée. Si jamais elle est éteinte, vérifiez le fusible F114 (ou le pont redresseur BR1 et les condensateurs C6 et C7). Bien qu'il n'ait pas tendance à griller, il y a aussi le régulateur de tension LM7812 en Q2, le LM339 en U6 et 2 diodes 1N4004 en D1 et D2. Le VAC provient des broches 4, 5, 6 et 7 du connecteur J101. Il poursuit son chemin en passant par le fusible F114, le pont redresseur BR1, les condensateurs C6 et C7, la LED6/TP8 (+18 VDC), les diodes D1 et D2, le régulateur de tension Q2, le fusible F115, la LED1/TP3 (+12 VDC) et enfin les broches 1 et 2 du connecteur J114. De même, juste avant les diodes D1 et D2, le circuit se divise entre le LM339 en U6 et les LED2/LED3.
- **LED7/TP1:** Circuit d'alimentation +12 VDC (moteurs, relais, etc.). Elle devrait toujours être allumée. Si jamais elle est éteinte, vérifiez le fusible F116 (ou le pont redresseur BR5 et le condensateur C30). Le VAC provient des broches 1, 2, 3 et 5 du connecteur J112. Il passe ensuite via le fusible F116, le pont redresseur BR5, le condensateur C30, la LED7/TP1 (+12 VDC) et enfin les broches 2 des connecteurs J118, J117 et J116.
- **TP6** (pas de LED)**:** Circuit +50 Volts pour les bobines. Le VAC provient des broches 5, 6, 8 et 9 du connecteur J102. Il passe ensuite via le fusible F112, le pont redresseur BR3, le condensateur C8, le point de test (+50-70 VDC), les fusibles F103, F104 et F105 (et F102), puis par les connecteurs J107, J106, J108 et J109.
- **LED2** (pas de TP)**:** Cette LED n'est pas toujours présente. Elle sert à détecter les hautes et basses tensions. Elle devrait normalement être allumée, mais elle clignote en même temps que l'éclairage du plateau.
- **LED3** (pas de TP)**:** Cette LED n'est pas toujours présente. Elle sert à détecter les hautes et basses tensions. Elle devrait normalement être éteinte, mais elle clignote en même temps que l'éclairage du plateau.

LED de CD, Points de test (TP) et Fusibles sur WPC-95: Pour référence, TP107 correspond à la masse.

- **LED100/TP100:** Circuit du +12 VDC régulé. Elle devrait toujours être allumée. Si jamais elle est éteinte, vérifiez les fusibles F101 et F106 (ou les diodes D11->D14 et les condensateurs C11 et C12). Si le fusible F101 a grillé, cela est souvent provoqué par une puce défaillante en U20 sur la CM (consultez le chapitre dédié au contact matriciel pour plus d'informations).). Bien qu'il n'ait pas tendance à griller, il y a aussi le régulateur de tension LM7812 en Q2 et 2

diodes 1N4004 en D1 et D2. Si le fusible F101 a grillé, privilégiez le régulateur en Q2. Le VAC provient des broches 4, 5, 6 et 7 du connecteur J129. Il passe ensuite via le fusible F106, les diodes D11->D14, les condensateurs C11 et C12, la LED102/TP102 (+18 VDC), les diodes D1et D2, le régulateur de tension en Q2, le fusible F101, la LED100/TP100 (+12 VDC) et enfin les broches 1 et 2 du connecteur J101.

- **LED101/TP101:** Circuit du +5 VDC logique. Elle devrait toujours être allumée. Si elle est éteinte, le jeu ne démarrera pas. Vérifiez le fusible F105 (ou les diodes D7->D10 et le condensateur C9). Bien qu'ils n'aient pas tendance à griller, il y a également le régulateur de tension LM317 en Q1, le LM339 en U1 et 2 diodes 1N4004 en D23 et D24. Le VAC provient des broches 1 et 2 du connecteur J129. Il passe ensuite par le fusible F105, les diodes D7->D10, le condensateur C9, le régulateur de tension en Q1, la LED101/TP101 (+5 VDC) et enfin les broches, 3 et 4 du connecteur J101 et les broches 4 de J138, J139, J140 et J141.
- **LED102/TP102:** Circuit +18 VDC de l'éclairage. Elle devrait toujours être allumée (elle peut clignoter en même temps que l'éclairage du plateau). Si jamais elle est éteinte, vérifiez le fusible F106 (ou les diodes D11->D14 et les condensateurs C11 et C12). Le VAC provient des broches 4, 5, 6 et 7 du connecteur J129. Il passe ensuite via le fusible F106, les diodes D11->D14, les condensateurs C11 et C12, la LED102/TP102 (+18 VDC), les diodes D1 et D2, le régulateur de tension en Q2, le fusible F101, la LED100/TP100 (+12 VDC) et enfin les broches 1 et 2 du connecteur J101.
- **LED103/TP103:** Circuit non régulé du +12 VDC. La LED devrait toujours être allumée. Si jamais elle est éteinte, vérifiez le fusible F109 (ou les diodes D3->D6 et le condensateur C8). Le VAC provient des broches 1, 2, 3 et 5 du connecteur J127. Il passe ensuite via le fusible F109, les diodes D3->D6, le condensateur C8, la LED103/TP103 (+12 VDC) et enfin les broches n°2 des connecteurs J138, J139, J140 et J141.
- **LED104/TP104:** Circuit +20 VDC des Flashers. La LED devrait toujours être allumée. Elle s'éteint lorsque la porte/monnayeur est ouverte. Si elle est éteinte, vérifiez la porte et le fusible F107 (ou les diodes D15->D18 et le condensateur C10). Le VAC provient des broches 1, 2, 3 et 4 du connecteur J128. Il passe ensuite via le fusible F107, les diodes D15->D18, le condensateur C10, la LED104/TP104 (+20 VDC) et enfin les broches 5 et 6 du connecteur J133 et la broche 5 du connecteur J134.
- **LED105/TP105:** Circuit +50 VDC des bobines. La LED devrait toujours être allumée. Elle s'éteint lorsque la porte/monnayeur est ouverte. Si elle est éteinte, vérifiez le fusible F108 (ou les diodes D19->D22 et le condensateur C22). Le VAC provient des broches 5, 6, 8 et 9 du connecteur J128. Il passe ensuite via le fusible F108, les diodes D19->D22, le condensateur C22, la LED105/TP105 (+50-70 VDC), les fusibles F102, F103 et F104, et enfin par les broches 1, 2 et 3 des connecteurs J134 et J135.

Puce de sécurité G10: Afin d'éviter que les distributeurs ne revendent leurs jeux en dehors de leur périmètre, en Europe, Williams a mis en place une puce PIC de sécurité sur la CM des WPC-S et WPC95. Cette puce est intégrée au sein du contact matriciel, de telle sorte qu'elle fasse partie de l'architecture de la CM. Il y a une puce PIC spécifique pour chaque jeu et celles-ci ne sont pas interchangeables. Il est possible de se les procurer

chez Williams. Mais, disons, que vous ne pourrez pas une puce PIC d'un "Attack from Mars" et faire fonctionner un "Medieval Madness". Il vous faudra avoir la bonne puce adaptée au modèle... Ça a fait une sacrée histoire, pendant un certain temps, jusqu'à ce qu'une poignée de personnes fasse une retro-ingénierie sur la puce PIC. On peut en trouver chez astillentertainment@rogers.com ou chez francois.davroux@free.fr pour une somme modique.

Le jeu peut faire état d'une erreur G10, également pour d'autres raisons. Par exemple, si le numéro de série, au démarrage, est égal à "000 00000 000", souvent les données communiqués qui sont gérées par U24 (74HC574) sont erronées. Si la puce PIC G10 est vraiment défectueuse, il existe un "code" qui a été écrit par quelqu'un qui modifie l'EPROM de jeu de telle sorte qu'elle puisse fonctionner avec n'importe quelle puce PIC. Cela permet à n'importe qui de faire fonctionner, par exemple, un PIC "Cirqus Voltaire" dans un "Corvette". Ce petit programme DOS modifie le code de la ROM de jeu afin d'ignorer le numéro de série et le type du jeu contenu dans la puce PIC.

Bips d'erreur de la carte Sons avant les WPC-DCS (WPC alphanumériques, DMD et Fliptronics).

- 1 Bip: La carte Sons est OK.
- 2 Bips: Erreur sur la ROM Sons en U9.
- 3 Bips: Erreur sur la ROM Sons en U18.
- 4 Bips: Erreur sur la ROM Sons en U15.
- 5 Bips: Erreur sur la ROM Sons en U14.

Bips d'erreur des cartes Sons sur WPC-DCS et WPC-S.

- 1 Bip: La carte Sons est OK.
- 2 Bips: Erreur sur la ROM Sons en U2.
- 3 Bips: Erreur sur la ROM Sons en U3.
- 4 Bips: Erreur sur la ROM Sons en U4.
- 5 Bips: Erreur sur la ROM Sons en U5.
- 6 Bips: Erreur sur la ROM Sons en U6.
- 7 Bips: Erreur sur la ROM Sons en U7.
- 8 Bips: Erreur sur la ROM Sons en U8.
- 9 Bips: Erreur sur la ROM Sons en U9.

LED sur la carte Audiovisuelle des WPC-95 LED (LED501)**:** Circuit du +5 VDC; Normalement elle devrait clignoter (mais à un rythme plus lent que la LED203 de la CM).

Bips d'erreur de la carte Audiovisuelle (Problèmes d'alimentation)**:**

- 1 Bip: La carte Audiovisuelle est OK.
- 2 Bips: Erreur sur la ROM Sons en S2.
- 3 Bips: Erreur sur la ROM Sons en S3.
- 4 Bips: Erreur sur la ROM Sons en S4.
- 5 Bips: Erreur sur la ROM Sons en S5.
- 6 Bips: Erreur sur la ROM Sons en S6.
- 7 Bips: Erreur sur la ROM Sons en S7.
- 10 Bips: La RAM de la carte Audiovisuelle est HS.

Retour TM

3m Erreur de remise des Paramètres par Défaut (Problème de Piles)

Souvent, lorsque vous achetez un WPC d'occasion, à la mise sous tension, vous aurez un message d'erreur disant: "Factory Settings Restored" (Réglages d'usine restaurés). Ce message indique que la RAM en U8 sur la CM a perdu le "paramétrage" et les "réglages".

Le plus souvent, cette erreur se produit lorsque les 3 piles AA meurent de leur belle mort... Elles devraient être remplacées chaque année par des piles alcalines de bonne qualité (les piles sont bon marché, mais les dommages qu'elles peuvent engendrer sont importants). Les 3 piles doivent garder au moins 4 Volts afin que la RAM en U8 reste active. Lorsque la tension tombe en dessous de 4 Volts, la mémoire peut être remise à zéro (et vous aurez le message d'erreur "Factory Settings Restored").

Un support de pile défectueux. De prime abord, ce support semble OK, mais les 2 points de contact sur la gauche sont corrodés et sont cassés. Le contact de droite est le seul restant intact. Ces contacts sont rivetés, mais la corrosion attaquera la face du rivet et celui-ci et il finira par casser.

Changement des Piles: Si votre jeu fonctionne et qu'il est temps de changer les piles, suivez l'instruction suivante:

- Retirez la glace du fronton afin d'accéder à la CM.
- Mettez le jeu sous tension.
- Notez l'orientation des piles installées (les pôles + en haut ou à droite sur WPC-S).
- Retirez et recyclez vos vieilles piles.
- Vérifiez les pattes du support de pile (vous pourrez les nettoyer avec de l'abrasif 220 si jamais il y a de la corrosion). S'il est endommagé, mettez le jeu hors tension et remplacez le support de pile.
- A l'aide d'un marqueur, notez la date du jour sur les nouvelles piles.
- Installez de nouvelles piles.
- Mettez le jeu hors tension.

Remarque: Si vous installez de nouvelles piles alors que votre jeu est sous tension, le système ne perdra pas les paramètres et réglages enregistrés.

Installation des Piles et mesure de leur tension: Sur l'ensemble des WPC (à l'exception des WPC-S), les piles se montent avec les pôles positifs vers le haut. Sur WPC-S, les piles se montent avec les pôles positifs à droite. Afin de ne pas perdre la mémoire du jeu, et le paramétrage, vous pouvez installer de nouvelles piles le jeu sous tension (en présumant que aurez retiré les anciennes piles également le jeu sous tension). Une fois les nouvelles piles installées, mettez le jeu hors tension. Mesurez à présent la tension à l'aide de votre multimètre, afin de vous assurer que les piles

soient correctement connectées au support de piles. Placez l'électrode noire sur le plot de sortie inférieur gauche du support (ou en haut à gauche sur WPC-S) et l'électrode rouge sur le plot de soudure en haut à droite (en bas à droite sur WPC-S). Vous devriez trouver entre 4,5 et 4,8 VDC.

Le prochain test est de vérifier la tension de la RAM sur la CM. La dernière broche de la RAM devrait vous indiquer au moins +4 VDC. Faites ce test le jeu hors tension, l'électrode noire sur la masse et l'électrode rouge sur la broche 28 de U8. Si la tension des piles ne parvient pas à la RAM, alors soit le support de piles est défectueux, soit ce sont les diodes de blocage. Vous pouvez tester la diode D2 (1N914 ou 1N4148) avec votre multimètre réglé sur "lecture de diode" (le jeu étant hors tension). L'électrode noire étant placée sur le côté repéré de la diode devrait-vous permettre de trouver 0,4 à 0,6 Volts.

Le support de piles – un maillon faible: Si après avoir changé les piles vous avez encore le message "Réglages d'usine restaurés", après avoir remis le jeu sous tension, vous pouvez mettre le support de piles en doute… A l'aide de votre multimètre, vérifiez la tension des piles sur la CM… Le jeu étant hors tension, réglez votre multimètre sur VDC et placez l'électrode noire à la masse (la barrette de masse ou l'un des écrous maintenant la CM ou le plot en bas à gauche du support de piles). Placez l'électrode rouge sur tous les plots positifs de la CM. Testez chacune des 3 piles, individuellement, en partant de la gauche. Vous devriez lire, 1.5, 3 et 4.5 Volts (Remarque: les piles sont cumulées au fur et à mesure). Si vous ne trouvez pas ces tensions, suspectez les contacts du support de pile… Ils se corrodent assez souvent, si les nouvelles piles ne sont installées pile poil… Au pire des cas, remplacez le support de piles et testez-le afin de vous assurer de l'efficience de votre réparation.

Pile défectueuse sur un WPC. Observez l'oxydation blanche sur le bas de la pile et comment cela a attaqué la puce et son support, situés juste à côté (en-dessous en fait). Le support de pile, la puce et son support doivent être tous remplacés. La carte devra être lavée avec une solution composée de 50% d'eau et 50% de vinaigre blanc (légèrement acide) afin de neutraliser la corrosion, puis être rincée à l'eau claire. Après séchage, les zones corrodées sont abrasées jusqu'à ce que le cuivre des pistes et les composants doivent être remplacés. Si la carte n'est pas nettoyée avec une solution au vinaigre, la corrosion se redéveloppera.

Les meilleurs supports de piles à acheter sont ceux qui sont constitué de plastique noire, comme les flippers à partir des WPC-S. Il s'agit de la référence Williams # A-15814. La conception de ce support est bien meilleure que les supports précédemment développés.

<u>Dépose du support de pile</u>: Une autre solution pour prévenir l'apparition de corrosion est de déporter le support de piles. De cette manière, si les piles fuient, le dommage sera limité au coût du support de pile… Mieux vaut cela que devoir remplacer une CM complète à cause des dégâts de la corrosion pouvant être occasionnée par les piles. Cependant, cela n'arrive pas tous les jours, et si jamais vous avez déjà eu à réparer de tels dégâts, ç'aura été une leçon que vous aurez du mal à oublier. C'est pour cette raison que nous installons systématiquement des supports de piles déportés sur l'ensemble de nos jeux. Ils coûtent moins cher que le support Williams d'origine et c'est une bonne sécurité.

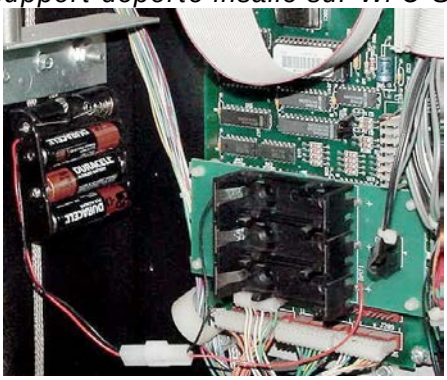
Personnellement, nous utilisons des supports pour 4 piles AA et nous plaçons une diode de blocage dans le 4ème logement et comme zone de fixation (pour ce faire, nous vissons le support à partir de là et, nous plaçons une diode 1N4004 ou 1N5817, dont le repère est orienté vers le fil rouge). Le support de 4 piles AA semble être le moins cher et le plus facile à trouver, mais bien sûr il faudra utiliser que 3 piles. Installez les 3 piles AA et soudez le fil de phase rouge du support déporté sur le plot positif de la piste de la batterie sur la CM, et le fil noir sur le plot négatif (mais voir les illustrations ci-dessous pour les implantations sur WPC-89, WPC-S et WPC-95). Sur WPC-89 et WPC-95, le plot positif se trouve en haut à droite du support d'origine et le plot négatif se trouve en bas à gauche. Sur WPC-S, le plot positif se trouve en bas à droite du support d'origine et le plot négatif en haut à gauche.

Certaines personnes nous demandent pourquoi nous ajoutons une diode de blocage dans notre support 4 piles… Eh bien, ce n'est pas obligatoire, mais nous la plaçons comme sécurité supplémentaire (elle évite la CM d'essayer de recharger les piles AA, lorsque le jeu est sous tension). L'autre avantage est de légèrement réduire la tension des piles. C'est comme si nous placions un réveil matin réglé un peu plus tôt… pour que le jeu nous dise lorsque les piles commencent à faiblir (au lieu de les voir mourir et fuir subitement, comme cela nous sommes alertés et pouvons les remplacer à temps). L'utilisation d'une diode commune 1N4004, fait chuter la tension d'environ 0,4 Volt. Cela réduit la tension des piles juste assez pour que le jeu nous envoie le message "Réglages d'usine restaurés", juste avant que ne meurent les piles, et c'est justement ce dont nous avons besoin…

Utilisation d'un support 4 piles AA; d'une diode de blocage 1N4004 ou 1N5817, et de 3 piles AA, en tant que support de piles déporté pour la CM. Sur les jeux WPC, cette diode n'est pas impérative. Une diode 1N5817 peut être utilisée à la place d'une 1N914 ou une 1N4001, car la chute de tension engendrée est plus faible qu'avec une diode 1N5817 .Mais en fait nous préférons les diodes 1N4004 en tant qu'alarme pour nous prévenir lorsque les piles faiblissent.

Support déporté installé sur WPC-89.

Support déporté insallé sur WPC-S.



Support déporté installé sur WPC-95.

La tension passe-t-elle au travers du support de pile? (Diode D2 ou RAM U8 défectueuse)**:** Si le support de pile est OK, la chose à vérifier est de regarder si la tension passé au travers du support de pile. Trouvez la diode D2 sur la CM (une 1N4148, sur toutes les versions de WPC); il s'agit d'une petite diode en verre, juste à côté de la diode D1 (1N5817). Pour localiser D2, sur les modèles jusqu'aux WPC-S, regardez à droite de la grosse puce carrée en U9. Sur WPC-95, regardez juste en dessous du support de piles. Avec votre jeu hors tension et les nouvelles piles installées, réglez votre multimètre sur VDC et placez l'électrode noire sur la barrette de masse du fronton. Placez ensuite l'électrode rouge sur la diode D2 sur la CM. Du côté repéré de la diode, vous devriez trouver 0,5 Volt de moins que du côté non repéré (qui lui devrait être autour de 4,3 Volts). Si seul un côté de la diode laisse mesurer de la tension ou que les 2 côtés affichent la même tension, alors la diode D2 est HS. Il s'agit d'une diode 1N4148 ou 1N914. Elle peut être remplacée par une 1N4001 (une 1N4148 ou 1N914 est plus rapide, mais dans ce cas, une 1N4001 marchera

parfaitement). Remarque: D1 est une diode 1N5817, qui entraine une chute de tension de 0,2 Volt. Là aussi il est possible de la substituer par une 1N4001 (avec une chute de 0,4 Volt, il y a moins de courant parvenant à l'ASIC/RAM, lorsque le jeu est mis sous tension). Mais utiliser une diode 1N5817 donnera au jeu une meilleure gestion de la tension sur la RAM/ASIC lorsque le jeu est allumé.

Pour le test suivant, vérifiez la tension sur la RAM en U8 de la CM (toutes révisions de WPC). Le jeu étant hors tension, vous devriez trouver environ 4,3 VDC sur les broches 26, 27 et 28 d'U8. Si ce n'est pas le cas, la tension des piles ne parvient pas à la RAM en U8 et le jeu démarrera avec les paramètres par défaut (usine) et le message correspondant qui sera affiché. La broche 28 se trouve en face de la broche 1. La broche 1 est désignée par un point imprimé sur le dos de la puce.

Il peut y avoir des problèmes même avec des piles neuves et après avoir vérifié toutes les tensions… Si le jeu continu d'afficher "Réglages d'usine restaurés" ou "Réglez la date et l'heure"… il est possible que la RAM en U8 soit défectueuse. Cela peut arriver si une RAM défectueuse draine les nouvelles piles, sur une période d'une à 4 semaines… Mais revérifiez le support de piles… Même un soupçon de corrosion peut générer ce phénomène. Les tensions peuvent être positivement testées, mais il peut y avoir suffisamment de corrosion pour faire chuter la tension… La RAM peut être une 6264-L ou une 2064.

Piles se déchargeant trop rapidement: Les piles places dans un WPC, dure généralement plusieurs années. Si elles se déchargent trop rapidement (de quelques jours à quelques semaines), la diode D1 doit probablement être défectueuse. Dans ce cas, les piles tentent d'alimenter toute la CM (au lieu d'alimenter simplement la RAM en U8). Cela abrégera l'espérance de vie des piles… Trouvez la diode D1 (pour toutes les versions de WPC); il s'agit d'une petite diode en verre, juste à côté de la diode D2. Jusqu'aux WPC-S, regardez à droite de la grosse puce carrée en U9. Sur WPC-95, regardez juste en dessous du support de piles.

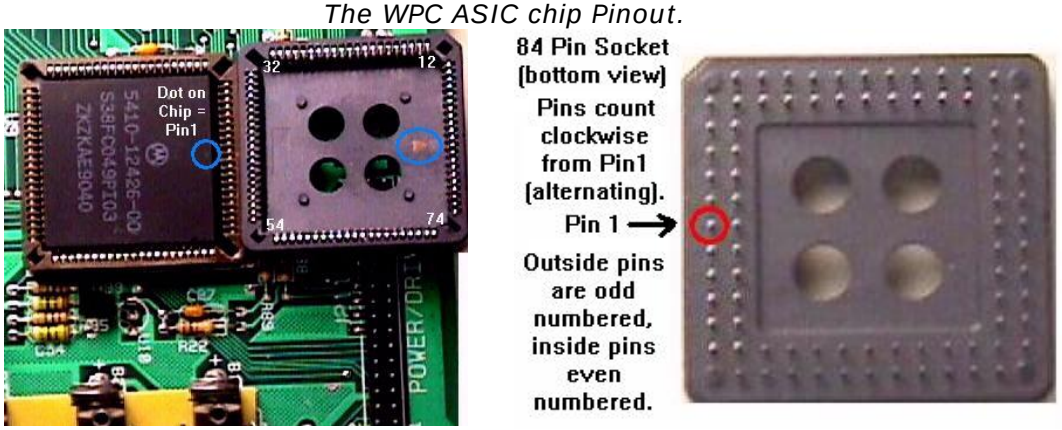
Vérifiez également la diode D2. Votre jeu étant hors tension et de nouvelles piles installées, réglez votre multimètre sur VDC et placez l'électrode noire sur la barrette de masse du fronton. Placez ensuite l'électrode rouge sur la diode D2 de la CM. Le côté repéré de la diode devrait afficher environ 0,5 Volt de moins que le côté non repéré (qui lui devrait afficher 4,3 Volts). Si seul un des deux côté n'indique de la tension, ou si les 2 côtés indiquent la même tension, la diode sera défectueuse. La diode D2 est une diode 1N4148 ou 1N914.

Les piles chauffent: Un autre type de problématique peut se produire… Les piles peuvent chauffer. Elles peuvent même devenir si chaudes, que le revêtement externe fondre… Si aucune solution n'est apportée, il est certain que les finissent par fuir ou par exploser. Cela arrive lorsque le jeu essaie de recharger les piles (pendant qu'il est sous tension). Ce problème survient généralement lorsque la diode D2 (1N4148) est HS.

Est-ce que les piles alimentent autre chose? En fait, oui: en dehors de la RAM en U8, les piles alimentent également la broche 84 de la grande ASIC carrée (Application Specific Integrated Circuit) en U9, sur un support PLCC (Plastic Leaded Chip Carrier). Comme le microprocesseur 6809, en 8 bits, n'a pas une bonne génération d'horloge, l'information du temps, sur

WPC, est générée par la puce ASIC en U9. Il est possible d'utiliser un multimètre afin de mesurer la tension des piles sur les broches 1, 22, 43 et 64 de la puce ASIC. Si vous ne trouvez pas de 4 VDC sur ces broches, alors mettez en doute le support PLCC de la puce ASIC en U9. Ce type de support peut facilement se corroder à cause des fuites des piles.

The WPC ASIC chip Pinout.



L'Horloge système est lente: Il existe une horloge interne qui définit la date et l'heure dans le système WPC. Via l'interface de réglage du jeu, vous pouvez faire apparaitre l'horloge sur l'afficheur. Sur "Twilight Zone", cette horloge interne est utilisée pendant la phase d'attaque, pour régler l'horloge du plateau. Si vous vous apercevez que l'horloge est lente, ou que le jeu ne conserve pas la date et l'heure message d'erreur au démarrage: Réglez la date et l'heure), alors les piles commence à faiblir et doivent être remplacées. Si vous rencontrez ce problème avec des piles neuves, suspectez les contacts du support de piles. Ils peuvent être oxydés et générer de la résistance et faire baisser la tension en U8.

Retour TM

3n Problèmes de surtensions

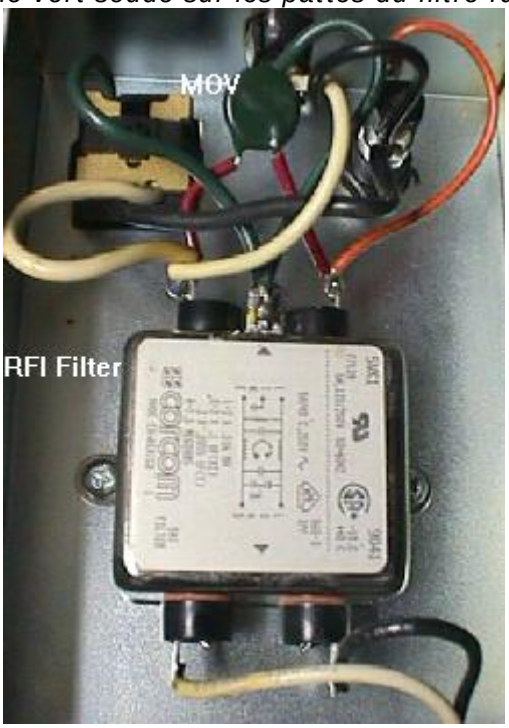
Tous les jeux WPC de chez William sont des machines commercialement fiables. Elles sont bien protégées contre les surtensions générées par la foudre. Il y a plusieurs lignes de défense:

- Une excellente mise à la masse.
- Un MOV (Varistance en oxyde de métal).
- Un fusible principal.
- Un transformateur (pour toutes les tensions).
- Des ponts redresseurs.

Si votre installation électrique, sur laquelle est relié votre WPC, est touchée par la foudre, cela devrait faire griller le fusible principal et le MOV (varistance). Il est très rare d'avoir plus de dommages. Pour réparer votre jeu, il vous faudra remplacer ces 2 éléments.

Le MOV est placé dans le transformateur.

Le MOV est le disque vert soudé sur les pattes du filtre radio fréquence.



Le MOV (Varistance) est conçu pour avoir une grande résistance. Mais lorsque sa capacité est dépassée, il se met en court-circuit interne. Cela fait immédiatement griller le fusible principal et interrompt l'alimentation du jeu, protégeant tout, à l'exception du fusible principal et de la

varistance elle-même. De plus petites surtensions sont absorbées par le MOV sans qu'il soit totalement détruit (toutefois un grand nombre de petites surtensions peut toutefois parvenir à faire rentrer le MOV en court-circuit). Le MOV est situé à l'intérieur du transformateur, près de la boite à sous… Si jamais vous avez besoin de le changer, en voici les caractéristiques:

- Amérique du nord (secteur = 115 Volts): MOV de 130 ou 150 Volts.
- Europe (secteur = 220/240 Volts): MOV de 275 Volts.

La capacité est la tension pour laquelle le MOV entre en court-circuit. Des capacités plus faibles apporteront plus de protection… Mais souvenez-vous que le circuit d'alimentation est doté d'autres protections contre les hautes tensions. Aussi ne cherchez pas une capacité trop basse où vous serez amené à changer le MOV plus souvent…

Retour TM

3o Problèmes de Sons

Cartes Sons A-12738 (Avant DCS): La carte sons pour les flipper Williams avant DCS (i.e. avant "Indiana Jones", "Funhouse" à "Twilight Zone") est référencée A-12738. Elle est dotée d'un processeur 68B09E, d'un synthétiseur 8 voix YM2151/YM3012 8, d'un DAC AD-7524 DAC pour traiter les échantillons 8 bits et d'une puce 55536 CVSD pour les voix. La carte Sons 12738 WPC possède des caractéristiques identiques à la carte D-11581 sur System11, mais avec plus de ROM (ce qui permet plus de voix et de sons). Le circuit I/O a également été amélioré, permettant une meilleure gestion des sons par la CM.

Sons manquant ou altérés (A-12738): Il s'agit d'un problème courant sur la carte pré-DCS A-12738. Ce qui se produit, c'est que la CM requiert un son particulier à la CS. Cela se passe pendant l'encodage d'un Bit Son. Cette donnée chemine par une nappe de la CM à la CS où la donnée codée est décodée et joué. Le problème est que si un seul "bit" de donnée de ce son encodé est corrompu ou perdu, un mauvais son sera joué par la CS…

Cette problématique peut généralement être détectée par la fonction autodiagnostic de la CS. Assurez-vous que la routine sonore corresponde bien à la description affichée sur le DMD. Afin de réparer les sons manquants ou altérés, il faut généralement changer les 74LS374 en U29 et U30. Ces puces sont placées juste à côté du connecteur de la nappe sur l'A-12738.

Ligne de Sortie: La carte pré-DCS A-12738 est dotée d'une sortie via le connecteur J509. Il s'agit d'une vanne au sein des signaux analogiques mixés (venant de 3 générateurs sonores) avant d'aller à la commande du volume et au circuit d'amplification. La broche 1 du connecteur J509 est la masse analogique et la broche 3, la sortie Son analogique.

Malheureusement, il en faut un peu plus que d'être acheminé par le connecteur J509 afin de pouvoir être utilisé en ligne de sortie. Sur les jeux pré-DCS, sur l'endroit de la CS, élevez la résistance R102 sur la face où elle est reliée à la broche 3 de J509. Sur l'envers de la CS, reliez un cavalier filaire entre le pôle négatif du condensateur C21 et le via à gauche de la résistance R102 (qui est relié à la broche 1 de J509). Cela donnera une ligne de sortie fonctionnelle à J509 aux broches indiquées ci-dessus. La ligne de sortie que vous obtenez par cette modification est de niveau intermédiaire et elle ne modifie pas la commande de volume.

Pour avoir une ligne de sortie sur un WPC DCS (pré-WPC95), ajoutez 2 broches Molex males de 4 mm (0,156") au connecteur J6 de la CS (la broche de gauche est une sortie audio, et la broche de droite est la masse). Sur WPC-95, ajoutez juste 2 broches males au connecteur J509 (la broche de gauche sera la masse et celle de droite sera la sortie audio). Remarque: La sortie sur des CS DCS et WPC95 est directement commandée par le bouton du volume qui se trouve sur l'envers de la porte.

Commande du Volume: La CS A-12738 pré-DCS possède également une puce pour la commande du volume (U5, et un potentiomètre-Z) qui permet au logiciel de piloter le volume du son. Sur la CS une option existe de telle sorte que l'exploitant puisse installer une commande de volume conventionnelle (potentiomètre à résistance). Pour parvenir à ceci, déposez

le cavalier W9 de la CS A-12738, afin de déconnecter le logiciel de commande du son. Puis reliez un potentiomètre (quelle que soit la valeur de 5k à 200k Ohms, cela devrait marcher) au connecteur J507:

- J507 broche 2: A la patte centrale du potard.
- J507 broche 4: A la patte latérale du potard (masse analogique).

Astuces génériques pour réparer le Son: Le circuit Son sur WPC est très résistant. Il ne tombe pas en panne très souvent. Mais voici quelques pannes relatives aux Sons:

- Pas de Son ou sons intermittents: Vérifiez le HP au fond de la caisse… Si l'une des broches du HP ou que le HP lui-même est cassé, le Son ne parviendra pas à l'autre HP. Parfois, les connecteurs filaires du HP de caisse, sont également intermittents. Aussi, lorsqu'une bobine se déclenche, le son peut être coupé et revenir.
- Réinstallez toutes les nappes sur la CS. Vous serez surpris du grand nombre de disfonctionnements sonores que l'on règle comme ça sur un WPC.
- Vérifiez les EPROM pour des broches tordues ou des insertions malencontreuses: Ceci est très courant. Les EPROM sont les seules puces installées sur support, sur la CS. Elles seront souvent, déposées, mises à jour et reposées. Parfois, il est possible de tordre une ou 2 broches (sous la puce) lorsque les puces sont replacées sur leurs supports. Si cela se produit, retirez la puce, redressez la patte tordue et réinsérez-la en faisant très attention… Il est plus grave d'inverser la puce sur son support (le repère sur l'EPROM ne correspond pas avec le repère sur le support. Cela mettra directement la puce HS… L'un ou l'autre cas peut faire que la CS ne fonctionne plus ou seulement par intermittence.
- HP éclaté: Oui, cela peut arriver plus souvent que vous pourriez le penser… Si le jeu était placé au sein d'une salle d'arcade bruyante, le volume a pu être réglé si fort que cela à fait exploser les HP. Vous pouvez tester les HP (le jeu étant hors tension) à l'aide d'une pile de 9 Volts. Mettez brièvement en contact les bornes de la pile aux broches du HP. Vous entendrez le HP se contracter s'il est OK… N'oubliez pas de vérifier les HP au fond de la caisse… Souvent si un HP est éclaté, les autres ne fonctionneront pas.
- L'amplificateur principal est HS: Sur les jeux pré-DCS, la CS utilise un LM1875 comme Ampli principal… Ce composant est équipé d'un grand radiateur. Souvent, il tombe HS à cause de la chaleur. Le son fonctionne très bien jusqu'à ce que le jeu chauffe, après environ 5 minutes. Puis le son devient intermittent. Vous pouvez placer une sonde logique sur les broches du LM1875. Si les bips de la sonde correspondent aux coupures du son sur l'une des broches, alors le LM1875 est probablement défectueux. Le LM1875 est place en U1 de la CS (On n'en trouve pas sur WPC-DCS ou sur WPC-95).
- Amplis principaux HS: Sur WPC-DCS et WPC-95, les amplis TDA2030A sont aussi plutôt fragiles. Sur WPC-DCS on les trouve en U27 & U28; Sur WPC-95, ce sera en U5 & U6 (non équipés sur les pré-WPC-DCS.
- Vérifiez les 2 Amplis TL084: Selon la version de la CS, ces amplis audio peuvent avoir un effet certains sons qu'ils amplifient. Sur WPC ils sont en U7 & U8, sur WPC-DCS en U21 & U29, et enfin sur WPC-95 en U1 & U2.

- Diodes redresseurs sur CS déffectueuses: Souvent elles finissent par fuir et provoquer des problèmes intermittents avant d'entrer totalement en court-circuit.

Volume à fond, impossible à baisser: La commande du volume, comme sur tous les WPC, est électronique. Sur les pré-WPC-DCS, il est commandé par un potard électronique. Ce potard est un X9503, situé en U5 de la CS. Si vous augmentez ou baissez le son sans effet, et que le volume est bloqué à fond, il s'agira du 1er composant à vérifier. De même, le condensateur C18 (47 mfd, 25 Volts) qui est relié à ce potard peut également être défaillant et devrait être vérifié. Comme décrit plus haut, la commande de volume électronique peut être désactivée par le retrait du cavalier W9 sur la CS A-12738. Vous pourrez ensuite placer un potard sur le connecteur J507 (quelle que soit la valeur, comprise entre 5k et 200k Ohms):

- J507 broche 2: Sur la patte central du potard.
- J507 broche 4: Sur la patte latérale du potard (masse analogique).

Bruits statiques et sifflements aigus: Les problèmes sur la CS peuvent générer beaucoup de bruits statiques. Les TL084 (en U7 & U8 sur WPC, en U21 & U29 sur WPC-DCS, et en U1 & U2 sur WPC-95) peuvent en être à l'origine. De même, les TDA2030A (WPC DCS, et en U5 & U6 sur WPC-95) peuvent également causer cela. Finalement le grand condensateur de filtrage de 4.700 mfd (ou 10.000 mfd sur WPC-95/WPC-DCS), 35 Volts peuvent aussi provoquer ce genre de problématique. Vérifiez aussi des plots de soudure fissurés sur ces grands condensateurs (soudez des cavaliers filaires comme dans le chapitre des ponts redresseurs, vu précédemment).

Un autre problème rencontré sur la CS d'un WPC DCS, était un sifflement stridulent dès la mise sous tension du jeu (un Jackbot)… La commande de volume n'avait pas d'effet sur le sifflement, et les sons du jeu pouvaient être perçus derrière le sifflement. Ce sifflement stridulent était si fort et si désagréable, qu'il était impossible de garder le jeu allumé plus de quelques secondes…

La 1ère chose faite fut d'isoler la CM du circuit d'amplification. Ce fur fait en débranchant la nappe de la CS, et en retirant l'EPROM de Son. De cette façon, la CS ne pouvait plus exécuter aucun code… Le sifflement continua, indiquant que le problème ne provenait pas du traitement du son, mais de son amplification.

La consultation des schémas nous montra que les seuls éléments non impliqués dans le traitement électronique du son étaient les amplis TL084 et TDA2030A. Dans ce cas, il s'agissait d'un TL084 défectueux.

Bourdonnement statique et condensateur de filtrage CS: Ils sont souvent la cause de problèmes mineurs et de bourdonnements statiques. Des plots de soudure fissurés sont fréquents. Souder des cavaliers filaires directement sur les pistes vers les pattes de ces condensateurs résout souvent le problème (comme précédemment décrit dans le chapitre de la CD, des ponts redresseurs et de leurs condensateurs).

- WPC-95: C36 et C37: 10.000 mfd à 35 Volts.
- WPC-DCS: C20 et C21: 10.000 mfd à 35 Volts.
- WPC: C24 et C25 : 4.700 mfd à 35 Volts.

Parasites sonores sur les premiers WPC-95: Les 1ers WPC-95 ("Scared Stiff" par exemple) sont dotés de 2 condensateurs en C47 et C51 sur leur carte audiovisuelle. Ils sont placés entre les puces U5/U6 et les connecteurs 505/J504. Sur les derniers WPC-95, ces 2 condensateurs ont été retirés. Si un des 1er WPC-95 fait des parasites sonores, une bonne solution est de les retirer définitivement. Ça ne coûte rien et souvent cela résout le problème des parasites.

Coupures intermittentes et sons stridulants: Après avoir joué un moment sur un WPC (5 minutes environ), la bande Sons présente des coupures ou, dans certains cas, émet un Son extrêmement fort et de plus en plus fort, jusqu'à ce que le HP (ou vos oreilles) explose. Si vous mettez le jeu hors tension et que le redémarriez, le phénomène réapparaitra rapidement. Parfois, vous pouvez jouer pendant un bon moment et rien ne se produit. Parfois, la fixation du radiateur des amplis TDA est de mauvaise qualité, ce qui provoque la surchauffe des amplis… Vous pourrez sentir chauffés à blanc… La solution est de dévisser les radiateurs, de les renduire de pâte thermique, puis de les remonter, en plaçant une rondelle frein ou un écrou autobloquant, afin de vous assurer qu'ils ne reprennent pas de jeu.

Amplis TDA2030A: Ces puces, sur WPC-DCS et WPC-95, sont très fragiles. Elles se déclinent en 2 versions: TDA2030 & TDA2030A. Vous préfèrerez la version TDA2030A, car le TDA2030 n'a pas de spécification suffisamment puissante et il peut y avoir de la distorsion en hauts volumes.

Fort bourdonnement dans les HP: Un fort bourdonnement se fait entendre des HP. Il ne fluctue pas lorsque vous augmentez/baissez le volume. Les grands condensateurs de filtrage de la CS provoquent souvent cela. Sur les 1ers WPC, il s'agira de C24 & C25. Sur WPC-DCS, il s'agit des condensateurs C20 & C21. Et sur WPC-95, ce sont les condensateurs C36 & C37. Pour résoudre le problème, vérifiez qu'il n'y ait pas de plots de soudure fissurés sur les pattes de ces condensateurs. Il est même préférable d'y souder des cavaliers filaires sur les pattes des 2 condensateurs afin d'assurer une bonne continuité (comme pour les condensateurs de la CA/CD).

Claquement, LM1875 chaud et HP en court-circuit: La CS pré-DCS fonctionne, mais elle met les HP en court-circuit. D'abord, les HP commencent à claquer (pas très fort), toutes les secondes environ. Eventuellement, ils entrent en court-circuit et sont irréparables… Là encore le radiateur du LM1875, sur la CS, devient très chaud. Vous avez mesuré le VDC sur les HP et vous trouvez 40mV (mais il ne devrait pas y avoir de VDC). Solution: Au début, vous pourriez penser que le LM1875 est défectueux, mais le problème provient en fait des condensateurs qui l'alimentent. Les condensateurs C46-C47 (1 mfd au Tantale), C20 (10 mfd), C22 (22 mfd), C23 (0.22 mfd) doivent être remplacés pour solutionner la problématique. A présent le radiateur du LM1875 fait son office. L'indice dans ce cas était la présence de VDC sur les HP, indiquant les condensateurs. Il devrait y avoir 0 VDC. Une tension aussi petite soit-elle (5mVDC) peut faire chauffer le LM1875.

Remplacer les HP: Sur tous les WPC les HP font 4 Ohms. Aucune autre valeur ne peut être utilisée. Le HP qui tombe en panne le plus souvent est le tweeter (HP à droite) sur le fronton. Il s'agit d'un petit HP de 9 cms (3,5") avec un condensateur relié sur sa broche négative (le condensateur est le "pont" qui filtre toutes les fréquences à l'exception des hautes fréquences). On peut le remplacer "vite fait/bien fait" chez Radio Shack (réf. #40-1233) pour 10€... Bien qu'il s'agisse d'un tweeter de 9,5 cms (3,75"), il est possible de "tirer" les trous afin de correspondre à celui de 9 cms. Le HP de 15,2 cms (6") au fond de la caisse peut être remplacé par un subwoofer "PinballPro" (www.pinballpro.com: On peut également trouver chez eux des HP pour le fronton).

Erreur d'interface CS et problèmes de ROM de Sons: Il s'agit d'un problème rare. Lorsque le jeu est mis sous tension, un message d'erreur "Erreur d'interface carte son" ou "Problème de ROM Sons" apparait sur l'afficheur. Sinon, le jeu fonctionne normalement.

La 1ère chose à essayer est de rebrancher les nappes sur leurs connecteurs. Une fois ceci tenté, généralement le problème provient d'une ROM Son défectueuse. Si le message d'erreur est toujours présent, éteignez le jeu et retirez tous les ROM de Sons de la CS. Remettez le jeu sous tension, et on lieu d'un "bong", vous devriez en entendre 2. Mettez le jeu hors tension et replacez la 1ère ROM Sons (U9, U2 ou S2, selon la génération du WPC). Rallumez le jeu, et vous devriez entendre 3 "bongs". Continuez à replacer les ROM Sons, une par une. S'il y a un problème avec l'une des ROM Sons, un message d'erreur sera affiché, dès qu'une ROM problématique sera installée. Si cela se produit, remplacez la ROM en question.

Fusible CS grillé: Si quelqu'un vous dit: "Sur mon T2 la carte son A-12738 (50013 dans ce cas) le fusible F501 n'arrête pas de griller au démarrage". De notre côté, nous avons trouvé une diode en court-circuit en D2. En général, nous mettons toujours en doute les diodes D1->D4 car elles font sauter les fusibles sur toutes les CS A-12738.

Le WPC-95 ne démarre plus après un court-circuit accidentel sur le -125 volts de la carte audiovisuelle: Cela fait immédiatement sauter le fusible F602 (WPC-95: -125/-113 Volts) et brûler la résistance R30 (WPC-95), que nous avons remplacés. Si la carte audiovisuelle est branchée, le flipper ne démarrera pas. Après avoir vérifié le +5 Volts sur la carte audiovisuelle, nous avons trouvé +3,5 Volts. Si cette carte n'est pas branchée, nous trouvons +5,02 Volts, et le jeu démarre parfaitement (mis à part l'absence de Sons, bien sûr).

Dans ce cas, faites simple. Le jeu étant hors tension, retirez toutes les EPROM de la CS. Remettez le jeu sous tension pour l'essayer. Le flipper protestera par un double "bong", pour prévenir que la CS a un problème de ROM Sons. Mais si le jeu démarre correctement, vous saurez qu'une des EPROM est défectueuse.

Musique et voix non équilibrées: Voici l'histoire de Phil Brown, qui a décidé d'échanger les CS entre "Addams Family" et "Funhouse", afin de déterminer si la problématique suivait le matériel ou resterait sur le jeu. Une fois fait, il a démarré une partie sur "l'Addams" et remarqua que les voix et la batterie étaient bien plus fort que la musique, et que la "balance" avait été modifiée. Il lança une partie sur son "Funhouse" et trouva l'inverse... Il était difficile de percevoir la voix de Rudy sur la musique de

fond. Cela l'intrigua et il consulta les schémas de la CS de son "Funhouse". Il semble qu'il y ait 4 sorties sons – CVSD, CH1, CH2 et DAC. Juste avant le point où elles sont mixées, elles traversent 4 résistances – R22->R25. Sur le schéma, R22 & R25 sont des résistances 150k, et R23 & R24, des 120k Ohms. R23/R24 se trouvent sur les sorties de CH1 et CH2, qui correspondent à la musique. Les 2 autres se trouvent aux sorties CVSD et DAC, et correspondent aux voix et bruitages. Il consulta le guide de maintenance WPC et trouva les mêmes indications. Puis il consulta la nomenclature du "Funhouse" et du "Addams Family" dans leur manuel respectif. Voici ce qu'il trouva:

Résistance	Schémas	Funhouse	Addams Family
R22	150K	120K	120K
R23	120K	150K	56K
R24	120K	150K	56K
R25	150K	120K	120K

Ainsi, au moins pour ces 2 modèles, Williams a changé la valeur des résistances afin de modifier la "balance" entre les voix, les bruitages et la musique. Sur le "Funhouse" ils ont avantagé les bruitages sur les voix, et sur "l'Addams" sur la musique. Cela signifie que les CS WPC ne sont pas tout à fait interchangeables d'un modèle à l'autre, bien qu'elles fonctionnent, les sons de "l'Addams" et du "Funhouse" sont très différents.

"John Wart" a collecté d'autres informations à propos des résistances de la CS A-12738. Les schémas indiquent que R22 & R25 devraient être à 150k, et R23 & R24 devraient être à 120k. Cependant, nous n'avons jamais vu de CS avec de telles valeurs de résistances. Nous avons vérifié toute une pile de cartes provenant de différents jeux, et après avoir consulté les manuels et les nomenclatures, nous sommes convaincus que ces valeurs n'ont jamais été utilisées sur ces emplacements. Nos recherches nous indiquent que les combinaisons suivantes ont été utilisées de "Funhouse" à "Party Zone" (FH, HD, BOP, Slugfest, GI, T2, Hurricane, Party Zone):

R22/R25 = 120k
R23/R24 = 150k

Et le reste des jeux (Hot Shots, basketball jusqu'à TAFG) utilisait la combinaison suivante:

R22/R25 = 120k
R23/R24 = 56k

Ainsi, il apparait que R22 & R25 n'ont jamais changé et que R23 & R24 sont les valeurs que William a modifié, selon le modèle.

Retour TM

3p Problèmes d'Eclairage Général (GI)

Remarque: Ce chapitre ne couvre pas les connecteurs brûlés du GI. Veuillez consulter le chapitre Connecteurs GI brûlés (et diodes GI sur WPC-95) pour plus d'information.

Le plus gros problème du GI sur WPC: En dehors des connecteurs brûlés, le plus gros problème du GI réside dans les pistes cassées de la CD. Pour sûr, il est possible de remplacer les broches des connecteurs du GI, sur la CD, mais est-ce que ces broches "fraichement" soudées ont été vérifiées quant à la continuité, une par une, entre le porte fusible et les Triacs? Nous rencontrons ce type de problème constamment, pour lequel les connecteurs ont été remplacés, mais dont les "vias" sont fissurés sur les broches qui ont été changées. Avoir de nouvelles broches, c'est bien, mais s'il n'y a pas continuité vers le porte-fusible ou les Triacs, le GI ne fonctionnera pas. Sur toutes les CD que nous avons réparées, nous n'avons jamais trouvé de Triac en panne. Néanmoins, nous rencontrons tout le temps des pistes cassées au niveau des broches mâles, ce qui empêche le GI de marcher correctement.

C'est vraiment simple à réaliser. Réglez votre multimètre sur continuité (faible résistance/Ohms), et vérifiez la continuité entre les broches et le porte-fusible, puis entre les broches et les Triacs. Vous aurez besoin des schémas afin de vérifier les numéros des broches, des fusibles et des Triacs. Si le GI ne fonctionne pas, il est presque sûr que le problème soit lié une piste cassée sur le circuit imprimé (en particulier, sur l'un des vias sur l'une des broches males de 4 mm dédié au GI).

GI commandé par la CM: A la mise sous tension d'un WPC, le GI ne s'allume pas immédiatement (à l'inverse de la plupart des flippers électroniques). Le plateau et le fronton ne s'allument qu'une fois que la CM a démarré et que le jeu est initialisé. Cela se passe comme ça, car le GI est commandé par la CM via les Triacs de la CD. La seule exception est la série des WPC-95. Les ampoules GI du fronton sur les WPC-95 ne sont pas commandées par des Triacs. Elles s'allument immédiatement à la mise sous tension (cependant, les ampoules GI du plateau sont commandées par la CM via les Triacs de la CD, et leur alimentation est retardée jusqu'au complet démarrage du jeu). Quoiqu'il en soit, l'intensité des ampoules GI du fronton, sur WPC-95, ne sont pas commandées par la CM et sont donc toujours à leur intensité maximale.

Les Triacs sont utilisés pour le circuit du GI (pas très souvent). Les spécifications pour les Triacs WPC sont plutôt basses. Par exemple, tous ces modèles fonctionnent: BT138-600E, BTA12-600, NTE5671 (800 Volts, 16 Amps), NTE56010 (800 Volts, 15 Amps) ou NTE56008 (600 Volts, 15 Amps).

L'intensité du GI ne faiblit pas: En utilisant le test du GI dans l'autodiagnostic, vous pouvez régler l'intensité de "très faible" à "très lumineux" (1 = faible, 8 = lumineux). Si cette option ne fonctionne pas (c'est-à-dire si le GI conserve la même luminosité quel que soit le réglage de 1 à 8), vous risquez d'avoir un problème avec le circuit du "croisement-zéro". Celui-ci a plusieurs fonctionnalités. L'une d'entre elles est liée au redémarrage du jeu et l'affaiblissement de l'intensité du GI. Les diodes D3 et D38, qui font partie du circuit du "croisement-zéro" de la CD (elles sont juste sous le connecteur J109), sont toutes 2 alimentées par les pistes de

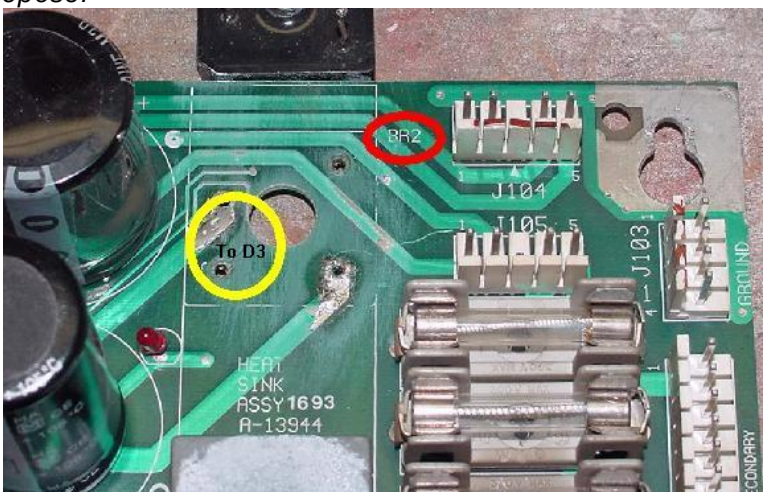
la CD qui relient le pont redresseur BR2. Comme BR2 est une pièce qu'il est souvent nécessaire de remplacer, parfois les pistes le reliant à D3/D38 sont rompues. Cela peut bloquer l'affaiblissement du GI (ou faire redémarrer le jeu aléatoirement). Aussi lorsque vous remplacez le pont redresseur BR2, assurez-vous de la continuité des 2 pattes VAC au multimètre, vers le côté non repéré des diodes D3 et D38 (sur l'envers de la carte, en haut à gauche de BR2, la patte mène à D38, et la patte en bas à gauche de BR2 mène à D3).

Les Triacs: Les Triacs permettent au programme du jeu de commander à l'intensité du GI. Cela implique la puce U1 de la CD (74LS374) qui commute les Triacs et les transistors de commande PNP. Les Triacs tirent du 6,5 VAC depuis J115, et lorsque la porte du Triac est à l'état "haut" (dans le test du GI dans l'autodiagnostic l'intensité serait égale à 8), le 74LS374 est à l'état "bas" sur les broches correspondantes.

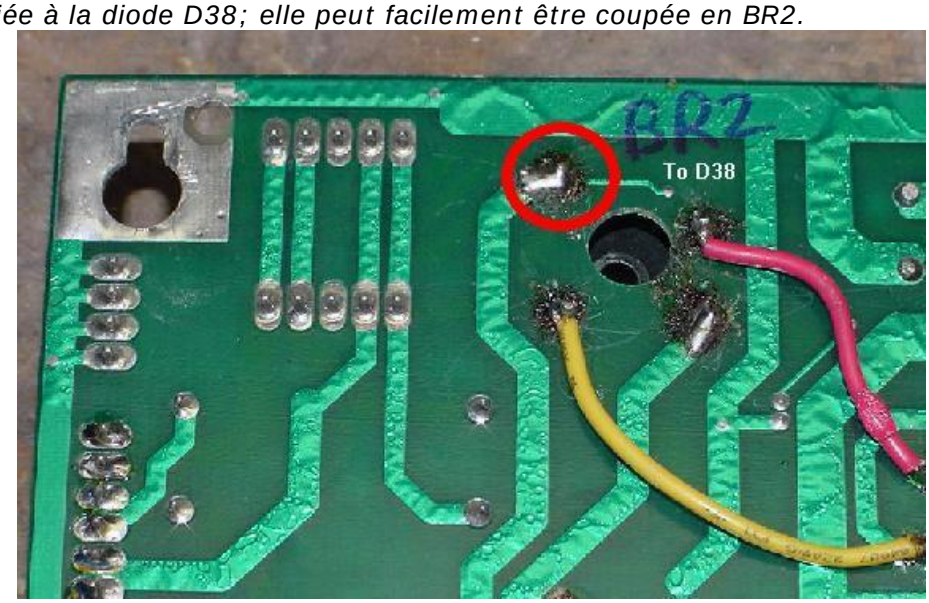
Le jeu étant sous tension, réglez votre multimètre sur VAC et reliez l'électrode noire à la masse. A présent, mettez l'électrode rouge en contact avec la languette de chaque Triac. Vous devriez trouver environ 1 Volt (ou un petit peu moins), sur chacune des languettes, si toutes les ampoules du GI sont alimentées. C'est une indication montrant que les Triacs fonctionnent correctement. Mettez le doigt sur chaque languette et percevez si elle est chaude ou non. Si une vous semble "froide", il n'est probablement pas commuté… Vous avez trouvé le point de départ de votre investigation (en effet, notre expérience nous permet d'affirmer que le Triac n'est jamais le coupable; il s'agit généralement du connecteur d'entrée J115, du fusible ou d'une piste coupée).

Un Triac est comme un interrupteur. Il a une broche d'entrée, une broche de sortie et une porte, qui permet de commuter l'entrée à la sortie, lorsque celle-ci passe à l'état "haut". Lorsque les ampoules doivent être allumées, U1 (74LS374) émet un état "bas" qui commute le transistor de commande PNP (Triac) et permet à son collecteur de s'approcher de 5 Volts. Ce 5 Volts est relié à la porte du Triac, qui commute le Triac. Lorsque la porte passe à l'état "haut", le VAC (provenant de J115) du Triac est dirigé sur l'autre broche du Triac, ce qui ferme le circuit et allume les ampoules. Le jeu peut activer/désactiver les Triacs de très nombreuses fois par seconde. Voilà comment l'intensité du GI peut être affaiblie (plus de "off" que de "on").

Envers de la CD jusqu'au WPC-S: Observez la piste coupée (dans le cercle jaune) entre BR2 et la diode D3; cela peut facilement être observé lorsque BR2 est déposé.



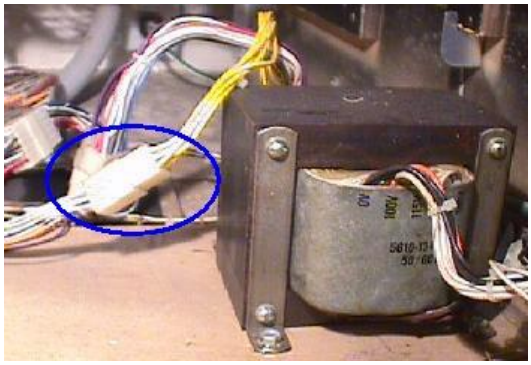
Envers de la CD jusqu'au WPC-S: Observez la piste (dans le cercle rouge) reliée à la diode D38; elle peut facilement être coupée en BR2.



Si le GI ne faiblit toujours pas, remplacez le LM339 en U6 (ou U1 sur WPC-95) qui constitue le circuit de "croisement-zéro" sur la CD. Généralement cela règle le problème (en partant du principe qu'il n'y ait pas de piste coupée). Cela peut également provenir de 74LS374 en U1 (ou en U2 sur WPC-95). Si seule une ligne de GI ne faiblit pas, alors le LM339 ne sera probablement pas à l'origine du problème (commencez à partir du Triac).

Le GI ne fonctionne pas (et cela ne provient pas du connecteur de la CD): Si la prise GI de la CD n'est pas brûlée et que les fusibles du GI sont OK, vérifiez alors le connecteur GI sortant du transformateur, au fond de la caisse. Souvent, juste en débranchant/rebranchant ce connecteur plusieurs fois, cela le nettoie. Vérifiez aussi les pistes de la CD qui mènent aux broches de son connecteur GI. Souvent, elles ne constituent pas une bonne connexion.

La prise avec les fils jaunes est le connecteur GI provenant du transformateur.



Tester un Triac de GI: Les Triacs de la CD sont des composants permettant d'affaiblir l'intensité du GI. Nous n'avons jamais eu à en remplacer un seul… Mais voici comment les vérifier.

Premièrement, un Triac est un SCR (redresseur silicone commandé) basiquement bipolaire (ce qui veut dire qu'on peut l'utiliser pour le VAC). Un SCR a une Cathode (souvent identifiée par "K"), une Anode et une

porte (au lieu d'une Base, d'un Collecteur et d'un émetteur, comme pour un transistor). Un Triac a également 3 connexions, mais elles sont identifiées par "Porte", MT1 (broche principale n°1) et MT2 (broche principale n°2). Dans ce cas, MT1 est la cathode, MT2 l'anode et la porte étant la porte…

Le mode "lecture de diode" de votre multimètre ne fonctionnera pas pour tester un Triac (ou un SCR), car ce composant doit d'abord être enclenché. Tout ce que vous pourrez affirmer avec votre multimètre, c'est si le Triac est en court-circuit, rien d'autre.

Pour cette raison, tester un Triac, vous obligera à trouver une alimentation. Le mieux est encore de prendre une pile de 9 Volts. Voici comment relier la pile et une ampoule 555 ou #44 pour effectuer le test (Remarque: cela devra très probablement être fait le Triac déposé de la carte):

- MT1 (Cathode):Reliez au pôle négatif de la pile.
- MT2 (Anode): Reliez à une broche de l'ampoule de test.
- Porte: Reliez à MT1 (Cathode) à l'aide d'une résistance de 50 Ohms.
- Ampoule: Reliez l'autre broche de l'ampoule au pôle positif de la pile.

A présent, déplacer la résistance de la "porte" à MT2 (Anode). L'ampoule devrait s'allumer. Replacez la résistance sur MT1 (Cathode) et l'ampoule devrait rester allumée.

Comme les Triacs sont bipolaires (utilisés par des applications VAC), inversez la polarité de la pile et recommencez le test ci-dessus. Cela devrait fonctionner de la même manière.

Court-circuit dans le GI (les fusibles du GI grillent): Si le fusible est grille et continue de griller lorsqu'on le remplace, alors il y a un court-circuit quelque part. D'abord, isolez le problème à la CA/CD ou la ligne de GI concernée. Débranchez le connecteur du GI pour isoler la ligne du GI alimenté par le fusible qui a grillé (J119, J120, J121 ou J105 et J106 sur WPC95), remplacez le fusible et remettez le jeu sous tension. A l'aide de votre multimètre, recherchez environ 6,3 VAC (jusqu'aux WPC-S):

- GI ligne 1: J120 broches 1 et 7 (fusible F110).
- GI ligne 2: J120 broches 2 et 8 (fusible F109).
- GI ligne 3: J120 broches 3 et 9 (fusible F108).
- GI ligne 4: J120 broches 5 et 10 (fusible F107).
- GI ligne 5: J120 broches 6 et 11 (fusible F106).
- GI ligne 5: J119 broches 1 et 3 (fusible F106).

Si vous trouver de la tension, alors la CD est OK et il y a un court-circuit sur le plateau ou dans le câblage du fronton. Les causes fréquentes des lignes de GI en court-circuit sont des gouttes de soudure sur ou dans les culots d'ampoules, des objets métalliques dans un culot, des fils dénudés en contact avec la masse, Des culots d'ampoules en contact avec un autre fil ou une partie métallique, un culot en court-circuit ou même une ampoule en court-circuit (c'est pourquoi nous préférons remplacer toutes les ampoules du GI lorsque nous redémarrons un jeu).

Le jeu étant hors tension, utilisez votre multimètre et testez la continuité de l'un des 2 fils d'alimentation du GI vers la masse (peu importe le fil qui est testé, car il y a continuité entre les 2 fils du GI, même si une seule ampoule est installée dans la ligne du GI). Si le fil est à la masse, cherchez un fil dénudé ou un culot touchant une partie métallique à la masse. Si aucun fil n'est à la masse, retirez toutes les ampoules de la ligne et vérifiez la continuité à la masse à partir de chacun des 2 fils du GI. S'il y a continuité entre les 2 fils du GI, il reste soit une ampoule quelque part, soit un court-circuit (probablement sur l'un des culots d'ampoules). S'il n'y a pas de continuité, alors rebranchez le connecteur et commencez à tester les ampoules. Une ampoule en court-circuit ne fera ni sauter le fusible, ni faiblir les ampoules du GI de manière notable… Si la ligne indiquait un court-circuit toutes ampoules déposées, inspectez chaque culot avec attention, à l'intérieur comme à l'extérieur. Une autre astuce consiste à débranchez progressivement un des fils de phase dans le montage en série, afin d'isoler des zones et le court-circuit dans des zones plus petites. Ce processus sera fastidieux, mais parfois c'est le seul moyen de trouver l'origine du problème.

Une autre astuce est de prendre un fusible grille et de souder des fils à ses extrémités, jusqu'à un culot d'ampoule. Ensuite placez une bonne ampoule (#44 ou #47) dans ce culot. Soudez les fils de telle sorte que vous puissiez encore replacer le fusible dans son porte-fusible. A présent replacez le fusible grillé dans le porte-fusible qui commande la ligne de GI concernée. Si toutes les ampoules du GI ont été déposées, l'ampoule reliée au fusible grillé devrait être éteinte. Si l'ampoule est allumée (et que toutes les ampoules du GI ont été retirées), vous avez un court-circuit quelque part dans le GI. Vous pouvez laisser le jeu sous tension et trifouillez les fils et examiner le montage "fusible grillé + culot et ampoule, afin de voir si l'ampoule s'éteint… Cela vous aidera à localiser le court-circuit sans griller trop de fusibles dans la manipulation…

Retour TM

3q Autodiagnostic

L'autodiagnostic embarqué sur les WPC est plutôt efficace. Il peut détecter des problèmes sur votre jeu, bien avant que vous ne les détectiez par vous-même… Lorsque vous démarrez votre jeu, si l'autodiagnostic détecte quelque chose, vous aurez un message d'alerte. Presser le bouton de test sur l'envers de la porte, affichera le rapport de test complet. Chaque problème apparaitra sur l'afficheur pendant quelques secondes. S'il n'y a pas de message au démarrage, l'autodiagnostic pensera que le jeu est fonctionnel à 100%.

La plupart des rapports de test réfère aux contacts qui ont été identifiés comme défectueux… Souvent ce n'est pas le cas… Si un contact n'a pas été utilisé pendant 30 parties, il sera répertorié comme défectueux. Mais il est possible que le contact soit fonctionnel, mais placé dans une telle configuration qu'il n'est que peu actionné durant le temps de jeu…

Si vous avez un message à propos d'un contact potentiellement défectueux, entrez dans le test des contacts et activez le contact manuellement. Cela vous indiquera si le contact fonctionne ou pas. S'il marche, cela remettra à zéro le compteur des 30 parties et le message d'erreur n'apparaitra plus.

Logiciel/ROM prototype et contacts défectueux: Si votre jeu est équipé un logiciel prototype sur son EPROM en U6, parfois des contacts qui n'existent pas peuvent être affichés dans le message d'alerte. Cela s'est produit sur les premières versions du "Twilight Zone" et du "Judge Dredd". Il n'y a aucune manière de corriger cela sauf de mettre à jour l'EPROM en U6. Une nouvelle EPROM devra être gravée (à l'aide d'un programmateur d'EPROM). Vous trouverez les logiciels sur la page web de Williams, sur http://www.pinball.wms.com/tech/roms.html.

Diagnostic lié au point derrière les Crédits: Si vous vérifiez un jeu qui doit être remis en service, cherchez s'il y a un point après le chiffre des crédits sur l'afficheur, en mode "démo". S'il y a un point, cela signifie qu'il y a un rapport de test en attente.

"Getaway" avec des lignes verticales sur le DMD tous les 8 bits de données. Un des fils de la nappe est cassé.

Comportements étranges: Les WPC utilisent très largement les nappes pour faire transiter les adressages et les données entre la CM, la CD, les cartes Fliptronics, la CS et la carte de commande de l'afficheur. Les nappes sont des composants plutôt fragiles qui peuvent être endommagés facilement. Elles sont aussi plaquées or, ce qui nécessitera de les rebrancher de temps à autre (à la différence des connecteurs Molex en 3 et 4 mm).

Parfois, d'étranges phénomènes peuvent se produire à cause des nappes... Par exemple, une série de lignes verticales sur le DMD. Ou, une bobine ou des ampoules qui ne fonctionnent plus. Ou si au démarrage vous entendez plus d'un Bip de la CS (signalant un problème lié aux sons). Souvent, débrancher/rebrancher les nappes résoudra cela...

AVERTISSEMENT: Faites extrêmement attention lorsque vous rebranchez les nappes. Elles peuvent facilement être endommagées là où elles sont reliées aux connecteurs plastiques. La nappe la plus endommagée est celle dotée de 4 connecteurs qui relie la CM, la carte Fliptronic, la CS et la carte de commande du DMD. Un fil ouvert (cassé) dans la nappe peut faire perdre un bit de données, provoquant des sons ou des affichages hachés. Cela peut faire apparaitre des lignes verticales sur le DMD ou des sons erronés joués. Souvent, le problème provient de la nappe reliant le son à la commande d'affichage, car elle devient vieille et cassante à cause de la chaleur présente dans le fronton.

Retour TM

3r Réparer une CM inerte ou qui ne démarre pas

Cela n'arrive pas souvent sur les WPC. Vous avez l'alimentation (+5 et +12 Volts) qui parvient à la CM. La LED du +5 Volts (la plus basse des 3) est allumée, comme elle le doit. Mais, la LED centrale du diagnostic ne clignote pas en permanence (indiquant que le processeur est mort). Et la LED de vidage (celle du haut) ne fait rien (pas de clignotement lorsque le jeu est mis sous tension). Votre CM est inerte.

Significations des clignotements de la CM, toutes révisions: Jusqu'aux WPC-S, on utilise la désignation "Dx" pour les LED de la CM. Les WPC-95 utilisent la désignation "LED20x".

- D19/LED201 (vidage): A la mise sous tension, elle devrait être allumée pendant environ 3 secondes (1 seconde sur WPC-95), puis s'éteindre et rester éteinte. Lorsque la LED D19/LED201 est allumée, le circuit de vidage est désactivé (et ne permettra d'activation à aucune bobine).
- D20/LED203 (diagnostic): Après que la LED D19/LED201 se soit éteinte, la LED D20/LED203 devrait clignoter en permanence pendant que le jeu est sous tension. Cela indique que le processeur fonctionne.
- D21/LED202 (+5 VDC): Cette LED devrait toujours être allumée. Elle indique que la CM est bien alimentée par le +5 VDC (la CM ne peut fonctionner sans +5 VDC).

Clignotements de la LED D20/LED203 (diagnostic) – Problèmes au démarrage: Si D20/LED203 ne clignote pas en permanence, voici la signification des flashs:

- D20/LED203 clignote une fois: ROM de jeu U6/G11 défectueuse.
- D20/LED203 clignote 2 fois: RAM CMOS U8 défectueuse.
- D20/LED203 clignote 3 fois: Puce U9 défectueuse (pré-WPC-S), ou puce PIC de sécurité défectueuse en G10 (à partir des WPC-S).
- D20/LED203 ne clignote pas: Si elle ne clignote pas (… pas même une fois) et reste juste "éteinte", vérifiez la LED D19/LED201 (de vidage). Reste-t-elle allumée? Si oui, la 1ère chose à mettre en doute est une ROM de jeu défectueuse en U6 (ou en G11 sur WPC-95). Si la ROM de jeu (Mémoire en lecture seule qui contient le logiciel du jeu, que fait fonctionner le processeur) est défectueuse, la CM ne démarrera jamais (même si tout le reste est OK).

  Cette ROM de jeu a-t-elle été mise à jour récemment? La ROM a-t-elle été installée correctement (sans broche tordue)? Remarque: La ROM est doté d'un repère (encoche/point) qui devrait être installé de telle sorte qu'il corresponde à celui qui est installé sur son support. La ROM est-elle de la bonne taille (si le logiciel du jeu est prévu pour une EPROM de 4 mégas – 27040 – mais qu'il a été gravé sur une EPROM de 2 ou de 8 mégas, ça ne marchera pas). La ROM a-t-elle été testée comme OK (un programmateur d'EPROM est souvent nécessaire pour vérifier le "checksum" de la puce; ou alors installez la ROM suspecte dans un autre jeu qui lui fonctionne)? Les EPROM peuvent perdre leur mémoire et devenir défectueuses (surtout s'il n'y a pas d'étiquette sur la fenêtre du quartz sur la puce). L'EPROM peut aussi être mal programmée, ce qui la rendra impropre à l'utilisation

Information générique sur la CM des WPC: La CM The WPC est une carte plutôt encombrée. Il y a une puce ASIC personnalisée qui commande la plupart des entrées/sorties de la carte (l'ASIC est une grosse puce carrée). Franchement, il est rare qu'elle tombe en panne (mais en fait, le support est plus problématique que la puce en elle-même, car celui-ci peut facilement être endommagé par la corrosion générée par la fuite des piles ou par quelqu'un qui essaie de retirer la puce sans les outils appropriés). L'autre partie de la carte compose le contact matriciel, qui comprend la plus part des composants du tiers inférieur de la CM (et donc, en général, cela n'empêche pas la CM de démarrer). Les seuls autres composants sont l'EPROM de jeu (qui ne tombe en panne que rarement) et la RAM 6264 en U8 (pour toutes les versions de WPC), qui est très sensible à l'électricité statique et donc qui est facilement défaillante. Une RAM 6264 défectueuse peut provoquer toutes sortes de comportements étranges, et par sa vulnérabilité à l'électricité statique, doit être souvent mise en cause. Il y a aussi des puces TTL, en haut de la CM (U1, U2 et U3, sur toutes les versions de WPC) qui peuvent aussi être défaillante. En dehors de ça, il n'y a pas grand-chose de plus sur cette carte. Même les puces de réinitialisation en U10 (34064) et d'horloge en U5 (74LS14) ne tombent pas souvent en panne. Des pistes cassées, à cause de précédentes réparations sur la CM, sont cependant très courant.

CM inactive- Etape zéro: Vérification des cavaliers de la ROM: Cela ne s'applique pas aux CM WPC-95 ou WPC-S. Si la CM provient d'un "Funhouse", un "Bride of Pinbot" ou d'un "Harley Davidson", le cavalier W1 de la ROM de jeu, peut être réglé pour une EPROM de 1 méga. Tous les autres jeux utilisent une plus grande EPROM de 2, 4 ou 8 mégas, en U6. Si une plus grande EPROM est installée en U6, sur une CM configurée en pour une EPROM de 1 méga, la CM ne pourra jamais fonctionner. Avant de faire quelque réparation que ce soit, sur la carte, vérifiez donc ce cavalier en W1. Mai consulter la page Cartes WPC pour plus de détails.

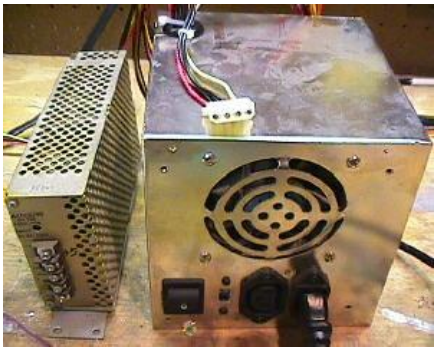
CM inactive – Etape une: Retirez les nappes: Avant de faire quoi que ce soit, mettez le jeu hors tension et retirez toutes les nappes de la CM. Cela l'isolera de la CD, la carte de commande du DMD, la CS, la carte Fliptronic (si votre jeu en est doté) et tout autre carte… Les nappes se trouvent aux connecteurs J201, J202, J211 et J204 (sur certains jeux). Pendant que vous y êtes, vous devriez également retirer les connecteurs des contacts en J205 jusqu'à J209 et J212. Le seul connecteur qui doit rester sera J210 (celui de l'alimentation).

Une fois qu'ils ont tous été retirés (à l'exception de J210), remettez le jeu sous tension. Si la CM démarre correctement, la LED inférieur (+5 Volts) devrait être allumée, la LED du milieu (diagnostic) devrait clignoter et la LED du haut (vidage) devrait être éteinte. Si c'est le cas, mettez le jeu hors tension et replacez les nappes, une par une, précautionneusement, et remettez le jeu sous tension.

Commencez par replacer la nappe entre la CD et la CM. Il y a de bonnes chances que la CM démarre avec ce câble connecté. Essayez ensuite les autres nappes. Si la connexion d'une nappe arrête le démarrage de la CM, il y a de bonnes chances que les puces TTL en haut de la CM, soient à l'origine du problème (U1, U2 et U3, sur toutes les versions de WPC).

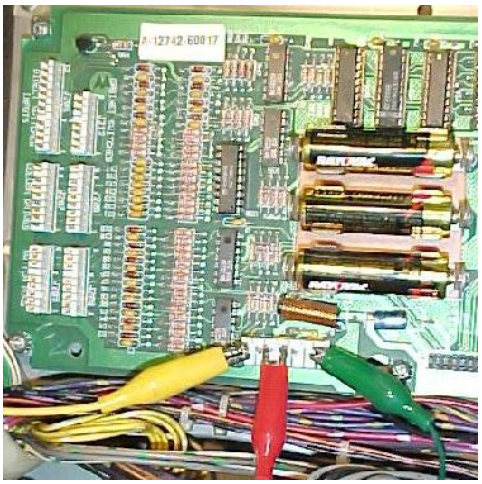
<u>Vérification sur banc de test</u>: Si l'étape n°1 ne vous a amené nulle part, ne vous inquiétez pas… A présent, il est temps de retirer la CM du jeu… N'essayez pas de réparer une CM dans un flipper… Vous serez bien plus à l'aise sur votre établi. Si elle est sur votre établi, elle sera isolée du reste du jeu (y compris de son alimentation).

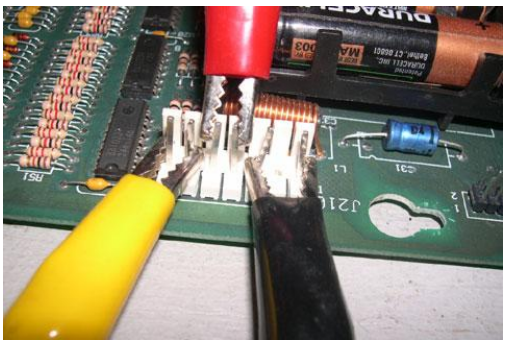
A gauche: *Une alimentation de borne vidéo. Toutes les tensions et la masse y sont clairement identifiées.* ***A droite:*** *Une alimentation de PC. Il vous faudra tester les lignes d'alimentations pour vous assurer des voltages… Mais à 99% la disposition est: rouge = +5 Volts, jaune = +12 Volts et noir = masse. Vérifiez à l'aide de votre multimètre.*



La meilleure alimentation pour votre CM proviendra soit d'une borne vidéo, soit d'un vieux PC. Vous aurez besoin du +5 et du +12 Volts, ainsi que de la masse. Sur une alimentation PC, la plupart du temps, rouge = +5 Volts, jaune = +12 Volts et noir = masse.

CM reliée à une alimentation externe. Sur le connecteur J210, le cavalier filaire vert (ou noir) est relié à la masse, le rouge au +5 Volts et le jaune au +12 Volts.





A présent reliez l'alimentation à l'aide de cavaliers filaires. Voici la disposition pour le connecteur J210 sur la CM. Remarque: la broche 1 se trouve en haut du connecteur J210. Cela est valable pour toutes les versions de CM sur WPC et WPC-95:

- Broches 1 & 3 = masse.
- Broche 2 = Détrompeur.
- Broches 4 & 5 = +5 VDC.
- Broches 6 & 7 = +12 VDC.

Une fois la CM sur votre établi, isolée du reste du jeu, vous pourrez la tester bien plus facilement.

Repositionnez la puce ASIC en U9: Vous seriez étonné de voir au combine cela fonctionne… Une CM inactive revenant soudainement à la vie après avoir retiré et replacé cette grosse puce en U9. Vous aurez besoin d'un outil spécifique pour retirer cette grosse puce carrée… Vous pouvez l'acheter chez Radio Shack (*NdT: ou chez un détaillant de composants électroniques*), Réf. 276-2101, pour une dizaine d'Euros. N'essayez pas d'enlever cette puce sans cet outil! Remarque: il y a une encoche sur un des coins de cette puce, afin que vous ne puissiez la réinsérer que dans un sens… Faites attention! Il est très facile d'endommager la puce ASIC ou son support, et cette puce vaut très cher et est difficile à trouver… Ne la replacez pas dans le mauvais sens, car cela l'endommagerait de la même manière (et bien sûr la CM ne serait pas prêt de marcher). L'encoche sur le coin, correspond à l'encoche du support. Lorsque vous remettez la puce en place, elle doit se clipper. Faites très attention que tout soit aligné, ou vous risqueriez d'abimer la puce et/ou son support…

Utilisation d'un extracteur pour retirer l'ASIC de la CM correctement.

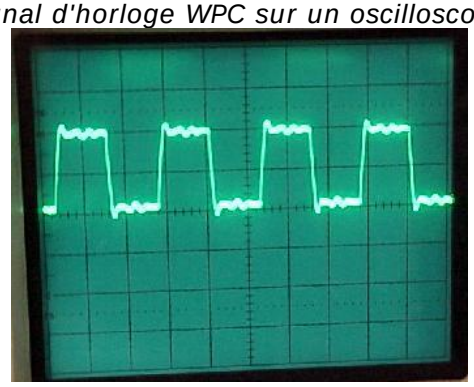
Séquence des LED au démarrage: Lorsque vous alimentez votre CM sur votre établi, une CM fonctionnelle aura le même comportement que dans le jeu: Les 3 LED clignoteront brièvement, puis la LED d'en haut s'éteindra, (alors que la LED d'en bas restera allumée tout le temps), puis la LED du milieu se mettra à clignoter rapidement. Si c'est ce qui se produit, alors la CM démarre et fonctionne. Si vous obtenez une autre combinaison, c'est qu'il y a un problème…

Mauvais support en U9: La grosse puce ASIC en U9 peut avoir un support défaillant. Et ce n'est pas une partie de plaisir de remplacer un support de 84 broches… Radio Shack vend des supports de rechange, Réf. RSU 11354453, pour 2 €, mais il peut arriver qu'ils n'en aient pas en stock… Utilisez votre multimètre pour tester la continuité, la puce en place, avant de remplacer ce support…

Réinitialisation et IRQ de la CM: Assurez-vous que la broche 37, de réinitialisation du processeur en U4, soit fonctionnelle (valable sur toutes les versions de WPC). Lorsque la CM est mise sous tension la 1ère fois, cette broche devrait être à l'état "bas" (Zéro Volts), puis passer à l'état haut (4,5 Volts). La ligne de réinitialisation est maintenue "basse" pendant un instant, de telle sorte que le +5 Volts puisse se stabiliser puis passer à l'état "haut", laissant la CM démarrer. Cela peut être vérifié à l'aide d'un multimètre. Si la broche 37 ne passe jamais à l'état "haut", la CM ne démarrera jamais. Mettez en doute la puce de réinitialisation (34064) en U10, s'il y a un problème. Vérifiez également le signal IRQ du processeur sur la broche 3 d'U4. Il devrait commencer "bas" puis passer à l'état "haut".

Signal d'horloge: A l'aide d'une sonde logique, vérifiez la présence du signal d'horloge sur les broches 34 et 35 du processeur en U4 (6809). Si le signal d'horloge est absent, la CM ne démarrera jamais. Le signal d'horloge provient de la grosse puce carrée en U9 (broches 81 & 82) et d'U5 (74LS14). Ci-dessous lecture d'un signal d'horloge sur un oscilloscope.

Signal d'horloge WPC sur un oscilloscope.



Approche radicale: Les puces en U1, U2 (74LS244) et U3 (74LS245. Et parfois en U5, 74LS14) sont celles qui impactent le plus une CM inactive. Les puces U1 & U2 sont reliées aux lignes d'adressage. La puce U3 est reliée aux lignes de données. Si vous adoptez une approcha radicale, remplacez ces puces en 1er lieu.

Si le remplacement de ces puces ne donne rien, essayez ensuite de remplacer U5 (74LS14), qui fait partie du circuit de l'horloge (si le signal d'horloge est OK, cette puce ne sera pas à l'origine du problème).

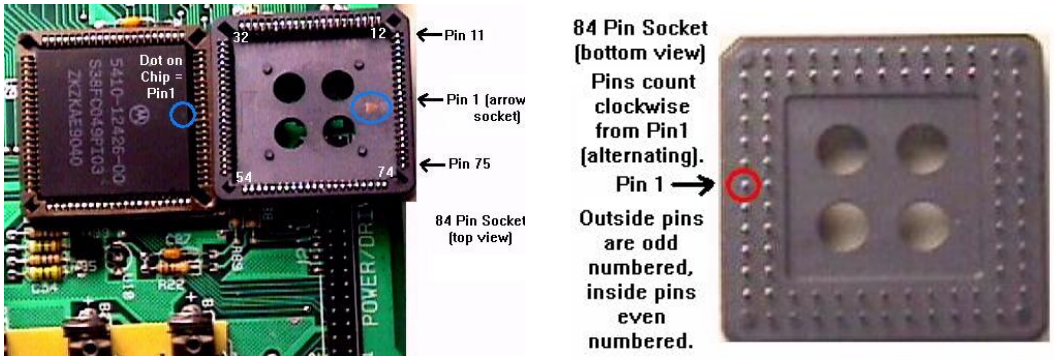
Vous pouvez aussi remplacer U7 (74LS244) et U12 (74LS240) qui sont reliées aux lignes de données. Vérifiez également les résistances R95 et R99 (1 méga Ohms) afin de vous assurer que leurs valeurs soient correctes. Enfin, si nécessaire, vous pourrez remplacer U10 (un transistor MC34064 qui fait partie du circuit de réinitialisation).

Lignes d'adressages et de données: Il n'est pas rare que des lignes d'adressage et de données soient rompues sur la CM. Cela peut arriver en courbant la CM (en appuyant dessus) ou en grattant les pistes...

A l'aide de votre multimètre, testez la continuité des lignes d'adressages A0-A12, entre U4 (processeur 6809), la ROM en G11 et la RAM en U8. Vérifiez aussi la continuité des lignes de données entre ces 3 puces. Il devrait également y avoir continuité entre la ligne A13 sur la ROM en G11,

et le processeur 6809 en U4. Après avoir fait cela, testez la continuité des lignes d'adressages A0-A15 et de données D0-D7 entre le processeur 6809 en U4 et la puce en U9. S'il manque de la continuité sur l'une de ces lignes, la CM ne fonctionnera pas. Il vous faudra du fil gainé pour réparer les pistes cassées.

Sorties de la puce ASIC.



Retour TM

3s Bizarreries Diverses

Problème: **L'horloge ne retient pas la date et l'heure.** L'horloge interne semble fonctionner très lentement, environ à 25% de la vitesse normale. De nombreuses vérifications ont montrées qu'elle ne s'incrémente que de 6 heures par jours. Les piles qui lorsqu'elles faiblissent, peuvent faire perdre son temps à l'horloge, mais dans ce cas elles sont neuves…

Réponse: D'abord vérifiez les piles à nouveau. Assurez-vous qu'elles soient correctement installées. Si la pile du milieu est installée dans le mauvais sens, cela entrainera une faible tension pour conserver les paramètres… Bien que les statistiques soient sauvegardées, l'horloge s'arrêtera à chaque fois que le jeu est mis hors tension. Toutes les piles doivent être orientées dans le même sens.

L'horloge est pilotée par U9 (ASIC), U21 (un CMOS 4584) et un cristal de 32,768 KHz. Nous avons déjà vu les 2 pattes du cristal X1, soudées sur la même piste, et il semblerait que cela provienne d'un montage en série. Après avoir retiré le cristal et de l'avoir ressoudé aux bons endroits, l'horloge fonctionnait correctement.

Le cristal de 32,768 KHz est très courant et, est utilisé dans tous les types d'applications, de la montre bracelet aux ordinateurs, tout ce qui doit mémoriser le temps. La raison d'avoir une telle fréquence est qu'il est facile de la diviser par 2, 15 fois d'affilé, via l'utilisation de flip-flops ou tout autre type de diviseur. Ce type de réseau constitue un $2^{ème}$ niveau d'incrémentation. Lorsque le cristal est en court-circuit, l'oscillateur est en roue libre à une fréquence déterminée par le RC, qui sans aucun doute varie avec la température et les toutes petites variations de tension… ce qui accumule les erreurs…

Problème : **Nous ne pouvons entrer nos initiales sur le "high score" du Funhouse.** Le jeu fonctionne très bien, mais il ne laisse pas le joueur faire défiler ses initiales en pressant les boutons des batteurs, lorsqu'il a atteint le meilleur score. Le bouton "start" fonctionne correctement pour valider et les batteurs fonctionnent correctement lors des parties.

Réponse: Il y a 2 opto-coupleurs sur la CA/CD en U7 et U8 qui sont identifiés 4N25. S'ils sont défaillants, cela empêchera les batteurs de faire défiler les initiales du "high score". Comme ce modèle n'a pas de batteurs Fliptronics, ces opto-coupleurs n'affectent pas le comportement des batteurs en phase de jeu. Lorsque les cartes Fliptronics sont arrivées, ces opto-coupleurs (qui n'étaient plus utilisés) furent petit à petit retirés de la CD.

Problème: **Le DMD de notre "Twilight Zone" affiche des lignes verticales aléatoires. Au début, c'était juste de temps à autre pendant le temps de jeu, mais à présent elles apparaissent depuis la mise sous tension. Le problème empire, car maintenant, à chaque mise sous tension les 4 batteurs s'activent.**

Réponse: Le problème vient d'une nappe défectueuse. Il n'y a qu'une seule nappe entre la CM et la carte Fliptronic, à la CS et à la carte de commande du DMD. Si jamais cette nappe à mal été réinstallée (ne serait-ce que d'une broche…) ou que le câble s'est tordu au niveau du connecteur, ce

problème peut apparaitre. La nappe abrite les lignes d'adressage et de données, en direction des cartes, Fliptronic, Sons et commande du DMD. Souvent, les connecteurs de la nappe peuvent s'encrasser. Aussi faut-il les rebrancher de temps en temps pour y remédier. Si la nappe est endommagée, mal installée ou que les connecteurs sont sales, des choses étranges comme celles décrites peuvent se produire. Une autre cause possible peut tenir à l'absence de 12 Volts devant parvenir à la carte de commande du DMD.

Problème: **Les batteurs et DMD sont tombés en panne en cours de partie:** Les batteurs de notre "Indiana Jones" ont lâché d'un coup. Le DMD n'a plus qu'une seule ligne verticale qui reste tout le temps allumée. Les ampoules du GI sont OK, comme l'éclairage matriciel. Nous avons éteint puis rallumé le jeu, il s'est mis à lancer des billes, depuis le couloir de lancement, sans s'arrêter...

Réponse: Le +12 Volts a lâché, probablement à cause d'un fusible défectueux en F116, ou peut-être un pont défaillant en BR5. Une partie de l'alimentation du DMD est dérivée du +12 Volts et que le +12 Volts alimente aussi les optos (d'où le lancement des billes en automatique et la perte des batteurs). Si le +12 Volts est OK, débranchez la nappe reliant les cartes Fliptronic et Sons, et ne laissez que le DMD branché. A présent regardez si l'affichage devient clair et si vous pouvez voir le message d'erreur.

Problème: **Etrange message d'erreur à la mise sous tension de notre "Creature from the Black Lagoon":** Nous obtenons le message d'erreur "check switch #F6 U.R. Flipper" (vérifiez le contact du batteur supérieur droit). Mais ce jeu n'a pas de batteur supérieur droit.

Réponse: Chaque carte optique de batteur, est dotée de 2 optiques. Une est câblée au contact d'entrée du batteur inférieur et l'autre au batteur supérieur. Ceci est vrai même pour les flippers qui n'ont que des batteurs inférieurs. Si jamais les capteurs sont sales, vous obtiendrez cette erreur. Nettoyez les optiques de votre carte batteur à l'aide d'un coton-tige. Remplacez l'optique si jamais vous ne parvenez pas à résoudre le problème. Une autre astuce consiste à lier les 2 sorties optiques ensemble sur le connecteur de la carte optique des batteurs. Ajoutez juste un peu de soudure sur le connecteur entre les broches 1 & 2 de la carte optique, joignant S1 & S2. Cela réparera l'optique défaillante car l'optique qui est OK, s'occupera des 2 contacts de sorties.

Problème: **La balise du fronton de notre "Getaway" clignote sans arrêt après que nous soyons passé en mode test:** Le condensateur C11 (15.000 mfd, 25 Volts) sur la CD devient très chaud et commence à fumer.

Réponse: Installez une diode 1N4004 à l'extrémité inférieure de la grosse résistance en céramique, qui se trouve juste au-dessus du point de test (TP) du +20 VDC sur la CD. Placez la diode de telle sorte que l'extrémité repérée soit dirigée vers la CD. Le côté non repéré est dirigé vers la partie basse de la résistance en céramique. Cette diode empêche la tension en retour vers la CD et protège le condensateur C11.

Problème: **La bobine de dérivation du "Star Trek Next Generation" est collée:** Le "STNG" utilise plus de bobines qu'il n'y a de transistors, sur la CA/CD. La solution définie par Williams a été d'ajouter une petite carte auxiliaire, place au-dessus, à droite, de la CM dans le fronton. Cette petite carte est équipée d'autres transistors de commande TIP102 pour piloter les bobines supplémentaires nécessaires sur le "STNG". Cette carte a besoin du +50 Volts pour la diode anti-retour du circuit. L'alimentation est reliée via un petit fil violet/vert, à la bobine de la banque de cibles tombantes (sur l'envers du plateau). Si ce fil se casse, ou si un autre fil d'alimentation se casse dans le montage en série d'alimentation des bobines, cela peut coller les 2 bobines de dérivation (une fois qu'elles seront actives pendant une partie). Si le problème n'est pas rapidement trouvé, les bobines de dérivation et leurs transistors de commande TIP102 (généralement Q15 et/ou Q7) peuvent griller. Les transistors de la carte auxiliaire peuvent après une ou plusieurs activations, si la tension anti-retour n'est pas présente sur la carte.

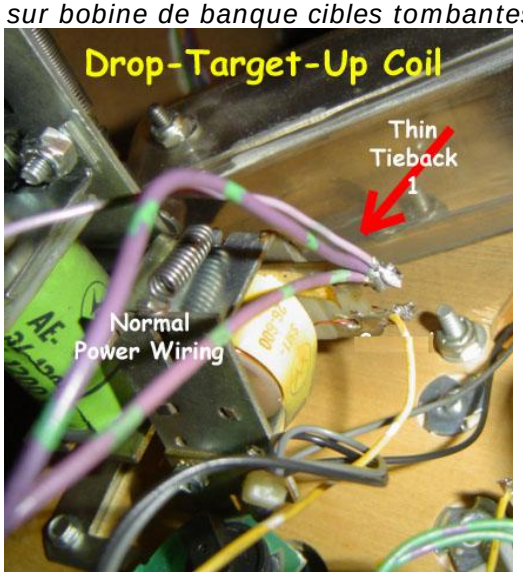
Réponse: Si les 2 bobines de dérivation se collent, après qu'une partie soit lancée, vérifiez le fil anti-retour violet/vert qui est relié à la bobine de la banque des cibles tombantes du plateau. Ce fil est monté en série avec les autres bobines commandées par la carte auxiliaire. Il est préférable d'ajouter un 2ème fil anti-retour entre cette bobine de banque cibles tombantes (ou tout autre bobine adjacente) et la carte, juste au cas où le fil se casse. En supplément, ajoutez 2 diodes 1N4004 pour chaque bobine de dérivation sous plateau (le côté repéré des diodes sur le fil de phase – le fil épais).

Vérifiez également D7 et D15 sur la carte auxiliaire à l'aide de votre multimètre réglé sur lecture de diode (et pendant que vous y êtes, testez les transistors TIP102 Q7 et Q15). Le fusible d'alimentation des bobines étant retiré, vous pouvez également tester les broches 8 et 13 d'U1, à l'aide d'une sonde logique ou d'un multimètre… Si elles sont hautes (alors que la dérivation n'est pas censée être alimentée), alors U1 est défectueuse (74LS576). Cela étant, les broches d'U1 qui sont reliées aux transistors de commandes sont normalement à l'état "haut" (lorsqu'une broche de sortie d'U1 passe à l'état "bas", le transistor de commande ferme son circuit à la masse pour la bobine associée). Une autre manière de faire ce test, peut être faite avec un cavalier filaire branché à la masse et mis en contact avec toutes les broches de sorties d'U1 – pour que les bobines associées soient activées. La puce U1 de la carte auxiliaire est commandée, via la nappe, grâce à la puce U7 de la CM. Une nappe endommagée entre la CM et la carte auxiliaire peut éventuellement provoquer des comportements inattendus.

Assurez-vous enfin que les bobines de dérivation sont du bon type et à la bonne résistance. Le type de la bobine est très important (en général, AE-25-1000, mais vérifiez toujours dans le manuel). Retirez un des fils relié à chaque bobine, et mesurez la résistance à l'aide de votre multimètre. Elle devrait tourner autour de 12 Ohms, pas moins. Un autre problème courant est rencontré lorsque vous devez déplacer le jeu et rabattre le fronton… Ce faisant, on tire sur les nappes et que les connecteurs n'étaient pas complètement emmanchés sur les cartes… Ainsi si un fil d'une nappe est en cause, une bobine de dérivation peut se coller et brûler et faire griller les transistors de commande, de la carte auxiliaire, associés…

Au final, ces cartes auxiliaires à 8 commandes ne sont pas forcément interchangeables d'un jeu à l'autre. Les cartes sont les mêmes, mais il y a un jeu de 4 cavaliers dont le paramétrage dépend du jeu sur lequel elles sont montées. Aussi, si une carte auxiliaire est déposée d'un "Demolition Man" sur un "STNG", assurez-vous que les cavaliers soient réglés au préalable.

Fil anti-retour sur bobine de banque cibles tombantes sur "STNG".



Problème: **Les canons du "STNG" fonctionnent par intermittence, ou à la mise sous tension, les canons continuent de tourner et ne s'arrêtent pas:** (cela s'applique à beaucoup d'autres jeux, tels que "Terminator2" ou des éléments similaires comme le déplacement des Trolls sur "Medieval Madness").

Réponse: Le mouvement constant, d'avant en arrière, des fils menant aux éléments mouvants, provoquent des ruptures intermittentes dans l'âme des fils. Généralement, ces ruptures ne sont pas perceptibles, car elles se produisent à l'intérieur de la gaine isolante... Le plus souvent les ruptures se produisent dans une courbure à angle prononcé... Vérifier les fils à l'aide d'un multimètre réglé sur continuité est très utile... mais ça ne marche pas toujours... Sur "STNG", remplacez juste la boucle du câblage du canon (croyez-nous, il faut faire le remplacement, car c'est une pièce d'usure). Vous pourrez la trouver sur pinballheaven.com/cannon.htm. Après avoir remplacé la boucle de câblage, vérifiez les optiques pour chaque canon via le test des contacts (les optiques indiquent au jeu lorsque la bille est charge dans le canon). Si une optique est KO, cela peut embrouiller le jeu... Enfin, le plongeur du canon peut parfois être magnétisé et rester collé en position de tir (et cela bloquera l'optique du canon, rendant le jeu confus). Remplacer le plongeur afin de régler ce problème.

Problème: **Notre "STNG" rencontre des phénomènes de multi-billes aléatoires, pourtant nous avons effectué toutes les modifications pour le couloir de sortie, comme décrit plus haut dans ce document.**

Réponse: Il s'agit d'une combinaison de problèmes alliant des optiques sales sous le plateau, dans les tunnels de répartitions et un disfonctionnement des cibles tombantes sous le vaisseau "Borg". Même si les optiques sont nettoyées, et semblent fonctionner normalement via le

test des contacts, un émetteur ou récepteur optique peut devenir défaillant, petit à petit et provoquer des pannes intermittentes. C'est très fréquent sur le "STNG" et parvenir à un diagnostic pertinent est une horreur. Sur "STNG" (fait rapporté par un particulier), à chaque fois que le jeu s'initialise avec les 6 billes dans le couloir de sortie, il chargera la 1ère bille dans le canon de droite, puis la tirera immédiatement, mais les 3 billes suivantes seront chargées normalement, une dans chaque canon. Puis, en cours de partie, une bille supplémentaire sera lancée, aléatoirement, du canon gauche. Toutes les optiques étaient testées OK dans le test des contacts, et les connecteurs étaient bien positionnés. Au final, nous avons réussi à diagnostiquer après avoir laissé le jeu un bon moment en mode test contact et le contact défectueux à fini par s'afficher (dans notre cas, ce fut le #33, canon droit optique #2), affiché comme le dernier contact activé. Il est probable qu'en cours de partie, cette optique a mal fonctionné et le jeu a détecté une bille supplémentaire dans le canon, qu'il a tiré sur le plateau. Le remplacement de l'optique défectueuse a réglé le problème.

Problème: **Sur "STNG", lorsque nous mettons le jeu sous tension, il essaie en permanence de charger les billes dans les passages sous plateau.** Il commence avec les 6 billes dans le couloir de sortie. Puis il fait l'initialisation et tire une bille via la catapulte du tunnel latéral gauche, sous le plateau. Elle finit dans le tunnel supérieur, puis une seconde bille est éjectée via la catapulte, qui est aussi lancée dans le tunnel supérieur. A présent, d'étranges choses se produisent. Le jeu éjecte une des billes du tunnel supérieur et la laisse tomber. Dès que cette bille retombe dans le trou de sortie, une nouvelle bille est tirée par la catapulte (et montant la encore dans le tunnel supérieur). Il s'agit d'une boucle sans fin… Quand la bille retombe, une nouvelle est tirée par la catapulte… Pourquoi?

Réponse: Le jeu essaie de charger les 2 canons, dans un cycle sans fin (il charge une bille sous chaque canon, à l'initialisation). Il devrait placer une bille dans le tunnel supérieur, une bille sous le canon gauche et une sous le canon droit. Trois billes devraient alors rester dans le couloir de sortie. Soyez conscient que si le fusible 103 de la CA/CD est grillé, (3 Amps SB), le jeu ne démarrera pas et essaiera constamment d'éjecter des billes. Le fusible 103 alimente la bobine qui commande la dérivation du haut, sous le plateau. Si le dérivateur ne fonctionne pas, le jeu ne peut pas charger les billes, là où c'est nécessaire, et il cherchera à charger et recharger les billes en permanence.

Pour test, essayez ce qui: rentrez dans le paramétrage, et réglez les 2 canons sur "oui". Cela désactivera les canons. Si le jeu est OK à partir de là, vous avez un problème avec les optiques des canons, ou du répartiteur sous plateau. Activez chaque canon, alternativement, afin de trouver celui qui génère la panne. De même, une optique sale/cassée dans le tunnel supérieur peut aussi générer ce type de problème.

Problème: **Absence des grenouilles sur notre "Scared Stiff". Où pouvons-nous nous procurer des rechanges?**

Réponse: Les grenouilles utilisées dans le "Scared Stiff" sont des jouets traditionnels, avec une légère modification. La base des grenouilles est percée et taraudée pour y insérer une tige filetée. Souvent, les grenouilles et leurs tiges sont absentes. Vous pourrez acheter des rechanges sur pinballheaven.co.uk.

Problème: **Le moteur LT-5 de notre "Corvette" ne fonctionne pas. Le capteur linéaire ne fonctionne pas.**

Réponse: Les informations relatives à ce point nous ont été communiquées par Cliffy et Martin. Le manuel ne mentionne rien à propos de la carte référence A-19158. Cette petite carte est placée dans le moteur, à côté d'une autre carte (avec un potentiomètre pour ajuster le moteur: gauche/milieu/droit). Sur les jeux plus anciens, il n'y avait rien qui ne permette de régler manuellement le positionnement des moteurs, lorsque ceux-ci s'initialisaient à la mise sous tension. S'il y a un problème, le jeu compense en désactivant le LT5. Sur des modèles plus récents, Williams a ajouté une petite carte placée sous la rampe, avec un potentiomètre qui peut être ajusté pour centrer les moteurs. La carte esclave fut aussi légèrement modifiée afin de s'adapter à la carte de réglage. Un trou fut percé dans la rampe pour accéder au potentiomètre de réglage à l'aide d'un tournevis de précision. C'est le moyen le plus simple pour déterminer s'il s'agit d'un modèle récent ou plus ancien (si la rampe n'a pas de perçage d'accès alors, il n'y a pas de potentiomètre d'ajustement, à moins de remplacer la rampe).

Le moteur se centre tout seul, s'inclinant sur un côté jusqu'à ce qu'il s'arrête. L'optique est déclenchée par une lamelle métallique et dit au système que le moteur est penché à gauche. Ensuite le capteur détecte le côté gauche de l'aimant et enregistre sa position en tant que chiffre numérique: par exemple 128. Puis les bobines sont activées pour faire revenir l'assemblage à droite où, là encore, elle déclenche l'optique et le capteur enregistre la position en tant que chiffre, disons 255. A présent le système divise ce nombre par 2 et détermine le centre. Le moteur finalement revient à mi-chemin afin qu'il soit centré et de niveau.

La CM commande la petite carte esclave placée dans le fronton, qui elle commande une autre carte qui est placée sous le plateau, qui a son tour commande une autre carte dans le moteur (celle avec le potentiomètre ajustable). Cela fait un grand nombre de connecteurs pouvant devenir problématiques, aussi faut-il toujours les vérifier. De même, il y a aussi une carte optique, également dans le moteur, similaire à celle du "chemin de l'aventure": une lamelle métallique, coupant le faisceau optique, à gauche et à droite. C'est difficile à diagnostiquer, car il y a beaucoup de pièces en interrelation. Remarque: Il y a 4 bobines (AE-25-1000) qui commande les mouvements, 2 par côté.

La carte de détection linéaire est en fait un aimant monté sur le haut d'un fer à cheval en forme de "C", et cette carte est équipée d'un seul détecteur qui est sensible aux ondes magnétiques (il ressemble à un petit transistor à 3 pattes).

Martin nous explique que le capteur n'est pas lu par le processeur WPC. Il fait partie d'une servocommande, comme on pourrait en trouver sur une maquette d'avion. Sa position normale devrait être centrée, et c'est ce que permet le potentiomètre d'ajustement. Le système WPC envoie un signal numérique à la carte esclave, qui le convertie en une tension de positionnement sur la servocommande. Cette tension fait se déplacer le moteur dans sa nouvelle position. De cette manière, Williams pouvait faire déplacer ces moteurs très rapidement (d'où la raison d'avoir 2 bobines par côté afin de rester alimenté et de pouvoir diffuser la chaleur) et de manière réaliste (en quelque sorte). La carte d'ajustement qui a été ensuite

rajoutée, duplique le circuit de la carte esclave, mais elle permet de facilité l'ajustement sans avoir à bricoler des 2 côté du plateau en même temps.

Si les optiques des moteurs, à droite et à gauche, sont encrassées ou cassées, le test échouera. Assurez-vous que cela fonctionne tant avec le test des contacts qu'avec le test ZR1/LT5. Déplacez le moteur à la main afin de tester les 2 côtés. Rappelez-vous, le système doit savoir où se trouvent la gauche et la droite, et pour ça les optiques sont primordiales.

Après avoir vérifié les optiques, entrez dans le test LT5. Vous devriez voir afficher les chiffres de positionnement de droite et de gauche. Ces chiffres apparaissent sur l'afficheur lorsque les capteurs fonctionnent correctement. Sans ces 2 chiffres, le système ne sait pas comment trouver le centre. Si un nombre manque, il faudra démonter le moteur. Parfois l'axe magnétique prend du jeu. Il y a un support sous l'aimant dont les axes sont sertis et maintenus par 2 boulons. Veillez à ce qu'ils soient bien ajustés. Au début de la production du "Corvette", sans potard d'ajustement du point central, vous pouvez essayer de tordre doucement ces axes, juste un petit peu, afin d'accroitre la portée du mouvement. Cela donne au capteur une meilleure plage de travail et peut aider à centrer le moteur.

Si le moteur LT5 est totalement HS et ne coulisse plus, vérifiez les 4 bobines. Parfois celles-ci peuvent brûler ou, le transistor TIP102 qui commande la bobine peut être "ouvert" ou en court-circuit. Si le moteur ne peut déterminer ce qui est à droite, au milieu ou à gauche, vérifiez les 2 optiques au sein du moteur (tel que décrit ci-dessus).

Si le moteur ne s'ébranle ni à gauche, ni à droite, et que les optiques sont OK, il peut n'y avoir aucune erreur au démarrage du jeu ou dans le test LT5. Le moteur peut aller à gauche et rester à gauche. Il peut aussi essayez alors d'aller vers le milieu ou vers la droite et rester à gauche. Quand vous essayez de manœuvrer manuellement le moteur vers la droite, les bobines peuvent "résister" et lorsqu'elles seront libérées, feront basculer et rester, le LT5 à gauche. Ce problème peut provenir des 2 puces ULN2803A de la carte auxiliaire du fronton. Elles sont souvent problématiques car ces puces entre souvent en court-circuit interne. De même, les schémas de cette carte sont erronés. Il y a 2 ULN2803, un 74LS374 et un 74LS174 (le manuel indique deux 74LS374).

Problème: **Comment éviter les usures plateau autour des lanceurs verticaux?**

Réponse: Cliffy (www.passionforpinball.com) et Mantis Amusements (mantisamusements.com) vendent des protections métalliques qui peuvent fixées au bas du plateau, évitant ainsi l'usure. On peut aussi en trouver en Europe chez pinballheaven.co.uk.

Problème: **Les capteurs optiques du champ de bataille du "Shadow" ne fonctionnent que par intermittence:** Le champ de bataille détecte le passage des billes sur les côtés, mais pas au milieu. Par contre, ce phénomène disparait lorsqu'on retire la vitre du plateau.

Réponse: La bille est détectée par des capteurs optiques sur le champ de bataille. Le rayon de lumière produit par l'émetteur est trop large/conique. Aussi, la lumière se réfléchit sur la vitre du plateau avant de finir sa course sur le récepteur… (c'est pour cela que le retrait de la vitre résout le

problème). La solution est de placer un bout de 10 mm de gaine thermo-rétractable noire (sans la faire rétracter), sur l'émetteur (et possiblement sur le capteur également, si besoin), afin de réduire le diamètre du rayon lumineux.

Problème: **Aucun bouton de la porte/monnayeur ne fonctionne sur notre "Whitewater":** Les boutons du volume, comme ceux de l'autodiagnostic, ne fonctionnent pas.

Réponse: Il y a un fil de masse partagé, qui est monté en série sur ces 4 boutons. Vérifiez que ce fil ne soit pas cassé. De même, tous ces boutons sont des boutons électroniques… Si sur le jeu, il manque la tension "logique" de +12 Volts, ces boutons ne fonctionneront pas. Vérifiez les fusibles F114 et F115. La LED rouge du 12 Volts, devrait être allumée sur la CA/CD.

Problème: **Sur notre "Indiana Jones", le mini-plateau "chemin de l'aventure" tremblote,** lorsqu'il se déplace dans une direction, pendant le temps de jeu (mais pas pendant le mode autodiagnostic). Pourquoi?

Réponse: Le "chemin de l'aventure" utilise les boutons des batteurs, Durant la partie, pour se déplacer à gauche ou à droite. Si les optiques en "U" de la carte batteurs ou du mini plateau sont sales ou défectueux, cela peut faire trembler le mini-plateau dans une ou les 2 directions. Cela se produit car lorsque les 4 optiques en forme de "U" sont défaillantes, elles sont interprétées par la CM comme un contact oscillatoire (faisant un contact on/off de très nombreuses fois par secondes), au lieu de d'un bon contact franc (on ou off). Le jeu emploie aussi 2 optiques en "U" sur la carte du "chemin de l'aventure" (ils sont montés sur l'envers du mini-plateau), et eux aussi peuvent être défaillant et générer la même "tremblote". Prenez un coton-tige et du "lave vitre" afin de nettoyer les optiques de la carte batteur et celles de la carte du mini-plateau.

Pour déterminer si le problème vient de la carte batteur ou de la carte du mini-plateau, entrez dans le test du mini-plateau dans l'auto diagnostic. Ce plateau tremblote-t-il en mode test? Si oui, alors les optiques du mini-plateau sont défaillantes et nécessitent d'être changées (Les optiques de la carte batteur n'étant pas utilisée dans ce test). En fait, dans l'autodiagnostic, ce sont les boutons de la porte qui sont utilisés au lieu des optiques des batteurs afin de déplacer le mini-plateau. C'est pour cela que les problèmes sur les optiques de la carte batteurs n'apparaissent pas dans le mode autodiagnostic, mais seulement en phase de jeu. Si le mini-plteau fonctionne bien en mode autodiagnostic, mais qu'il tremblote en cours de jeu, remplacez les optiques en "U" de la carte batteurs (si le mini-plateau tremblote à gauche à gauche, c'est l'optique du batteur de gauche, etc.). Une autre manière de contre vérifier si les optiques des batteurs sont en cause, est d'interchanger les 2 cartes batteurs afin de voir si l'anomalie se déplace avec le matériel.

Problème: **Sur "Bride of Pinbot", le jeu ne présente pas le bon "visage" pendant les phases de jeu.**

Réponse: Sous le plateau, il y a une petit carte dote d'un relais. Ce relais commande la direction du moteur, qui pilote le visage montré… Généralement, les plots de soudure de ce relais sont fissurés, faisant que

ce relais ne s'enclenche pas systématiquement et montre le "mauvais" visage en phase de jeu. Ressoudez les plots du relais pour remédier à cela.

Problème: **Sur "Tales of the Arabian Nights" (ToTAN), une fois faites les 6 "boucles du Tigre" pour gagner l'extraball, le jeu s'éteint.**

Réponse: Il semble que ce soit un problème logiciel, présent sur toutes les versions de ROM. L'anomalie est générée parce que le contact n°45 (dans la boucle de droite) ne fonctionne pas. Une fois l'extraball allumée, le logiciel compense le contact 45 défectueux en faisant redémarrer le jeu. Pour régler ce problème, assurez-vous que le contact 45 fonctionne correctement.

Problème: **Sur "Roadshow", la lame du bulldozer refuse de se lever:** Les contacts par courant de Foucault face de la lame du bulldozer et face à la tête de Ted, fonctionnent parfaitement. La lame du bulldozer fonctionne aussi très bien en mode test.

Réponse: Vérifiez les 2 optiques en forme de "U" sur la carte du bulldozer, qui servent à définir la position de la "lame". Si l'une de ces optiques est sale ou défaillante, la "lame" ne fonctionnera pas correctement. Parfois ces optiques semblent fonctionner parfaitement dans le test des contacts via l'autodiagnostic. Néanmoins, si elles commencent à ne plus fonctionner, au lieu de donner un signal franc de zéro ou de 5 Volts, vous obtiendrez quelque chose entre 0 et 5 Volts (comme 0,4 par exemple). Pour réparer cela, essayez de nettoyer ces optiques avec un coton-tige et du "lave-vitre". Si ça ne marche pas, remplacez-les.

Problème: **Sur "Getaway", le gyrophare est absent du dessus du fronton.**

Réponse: HAPP Controls fabrique une bonne alternative pour remplacer ce "gyro" fonctionnant en 12 Volts. Contactez-les et commandez leur la Réf. 95-0115-10UC. Cela coûte environ 40€. Il s'agit d'un "gyro" rouge avec une bande chrome et un support de montage. Le moteur de HAPP fonctionne en VDC, et la CD du jeu n'alimente que du VAC. Pour convertir le VAC en VDC, utilisez un pont redresseur de 35 Amps, 200 Volts (comme sur la CD). Reliez les 2 fils sortant de la carte gyro sur les pattes AC du pont, et reliez les 2 fils du gyro sur les pattes "+" et "-" du pont.

Problème: **Sur "Indy500", les cibles allumées ont cassé les déclencheurs optiques en plastique (la pièce qui passe dans le "U" de l'optique).**

Réponse: Utilisez du ruban adhésif ou de l'adhésif d'électricien sur les 2 bouts de plastique qui restent sur la cible, puis couper l'adhésif à l'aide d'un scalpel. La raison pour laquelle l'attache en plastique se casse, est que les 2 attaches en mousse des 2 côtés de la cible transparente, empêchant le carré de plastique de heurter l'arrière des optiques, sont manquantes. Elles peuvent facilement être remplacées par de nouvelles mousses de 5 mm, placées sur les côtés de la cible afin d'éviter que le pavé des cibles se casse à l'avenir.

Problème: **Sur "Johnny Mnemonic", le gant ne fonctionne pas.**

Réponse: D'abord, rappelez-vous que le moteur du gant fonctionne grâce aux 20 Volts du circuit du flasher. Ainsi, si la porte est ouverte, le moteur du gant ne fonctionnera pas. .Par conséquent, si la porte est ouverte et que le jeu est mis sous tension, le test du gant ne fonctionnera pas (jusqu'à ce que le jeu soit réinitialisé). Sur le dernier "Johnny" que nous avons eu, nous avions câblé le contact intégré de telle sorte que le circuit du flasher de 20 Volt ne soit pas coupé lorsque la porte devait être ouverte (le circuit des bobines en 50 Volts était tout de même désactivé lorsque la porte était ouverte). Nous avons trouvé que cette modification était plus pratique, lorsque nous avions à intervenir sur ce jeu (généralement nous laissons la porte ouverte pour couper le 50 Volts des bobines).

Entrez dans le test des bobines et assurez-vous que l'aimant de la main fonctionne. Souvent, à cause des mouvements de la main, les fils reliés à l'aimant fatiguent et se rompent dans la gaine (aussi s'en apercevoir est difficile). Si le fusible de la CD est OK (il doit s'agir du F103), il devrait y avoir 70 Volts sur les 2 pattes des fils de l'aimant. S'il n'y a de la tension que sur un seul fil, l'autre est cassé. Nous pensons qu'il est préférable de changer ces fils par des fils dont l'âme est souple.

La même chose est valable au contact de la main. Là encore le mouvement de la main "fatiguent" les fils reliés à ce contact. Vérifiez le contact via le test T1 de l'autodiagnostic. Il s'agit juste d'un contact à lamelle… Il est placé dans l'aimant, sous le gant. Utilisez une bille afin de voir si ce contact fonctionne (il est identifié comme "F5", dans le contact matriciel… Sur la colonne la plus à droite). Il est important de tester ce contact à l'aide d'une bille (plutôt qu'à la main).

Le gant du "Johnny" utilise 4 optiques en forme de "U" (pour se diriger en X/Y), 2 microcontacts pour situer le centre et la position du gant la plus à gauche, et un contact dans l'aimant du gant. Vérifiez ces contacts via le test T1 de l'autodiagnostic.

Un microcontact permet de trouver la mi-course de la main (d'avant en arrière). L'autre microcontact permet de situer la position la plus à gauche de la main. Assurez-vous que ces microcontacts fonctionnent, via le test T1 de l'autodiagnostic (en les activant manuellement). Enfin, vérifiez lorsque la main se déplace que ces contacts se ferment vraiment.

Ensuite, vérifiez les 4 contacts optiques, du gant, en forme de "U". Ils indiquent au système la position en X et Y du gant. Ils sont assemblés sur 2 petites cartes, derrière le panneau arrière du plateau (tirez le plateau entièrement pour les apercevoir). Le gant se déplace comme le fait une porte de garage… grâce à des tiges filetées (une pour le déplacement en X et l'autre pour le déplacement en Y). Chaque tige filetée possède un interrupteur métallique qui pivote entre les 2 optiques en forme de "U". Actionnez les tiges métalliques à la main. Dans le test des contacts T1, assurez-vous que les 2 optiques ("A" et "B") fonctionnent pour chaque tige (ces optiques en "U" font parties de la variété à 5 broches). Si une des 4 optiques ne fonctionne pas, tout le mécanisme du gant sera hors service, et un message d'erreur sera généré au démarrage, par le système, ou lorsque vous entrerez dans l'autodiagnostic. Le message d'erreur est de ce type: "Pas de mouvement détecté en X" ou "Pas de mouvement en Y détecté". Cela signifie qu'il y a un problème avec l'une des 4 optiques en

"U". Si l'une d'entre elle ne fonctionne pas, ou seulement par intermittence, remplacez-la (voir ici pour plus d'informations).

Un autre problème peut être lié aux petits connecteurs Molex de 3 mm (0,100") sur les 2 cartes optiques du gant. Souvent, juste en rebranchant ces connecteurs cela règle le problème d'optique… Si c'est le cas, nous vous conseillons tout de même de les remplacer. Vérifiez aussi que les plots de soudure des broches mâles ne soient pas fissurés sur ces 2 cartes optiques.

Vérifiez également la carte du moteur du gant qui est assemblée sous le plateau. Souvent, les plots de soudure des broches mâles y sont aussi fissurés. Ressoudez-les pour régler la question.

Une foi que tous les contacts sont confirmés comme fonctionnels, entrez dans le test des bobines et assurez-vous que l'aimant du gant fonctionne.

Enfin, assurez-vous que la dernière mise à jour logicielle soit installée sur le jeu. La dernière version est la 1.2. Il faudra graver une nouvelle EPROM en U6, si le jeu n'a qu'une version plus ancienne (la version de la CM est affichée au démarrage du jeu, et lorsque l'on entre dans l'autodiagnostic).

Problème: **les LED de la caisse de notre "Scared Stiff" sont cassées. Où pouvons-nous trouver des pièces de rechange.**

Réponse: Les LED de la caisse sont des LED rouge T1 standard. N'importe quelle LED T1 fonctionnera, mais vous trouverez celles qui sont le proche de l'original chez mouser.com, sous la Réf. 604-L934SRCD ou 351-3230.

Problème: **Le néon de notre "Cirqus Voltaire" ne fonctionne pas.**

Réponse: Vérifiez d'abord que le 12 Volts est présent sur le transformateur du néon (le fusible est-il grillé?)… Le plus simple est de vérifier le 12 Volts sur le connecteur Molex se branchant sur le transformateur (sous le plateau), ou sur la CA/CD. Après cela, si le néon lui-même n'est pas endommagé, alors cela provient du transformateur lui-même.

Le transformateur du néon, reçoit du +12 VDC et le convertit en très haute tension (environ 1500 Volts, à faible puissance). Pour cette raison, afin de parvenir à ce niveau d'UL, Williams fut oblige de rivet près d'une boite en plastique qui entoure le transformateur. Pour y accéder, il faudra déposer les rivets à la perceuse, avec un foret de 3 mm (Sur "SWE1", n'essayez pas, retirez directement le plastique décoratif "sabre laser" du milieu de la boite du transformateur. Il est fixé avec du silicone et il n'est pas possible de l'enlever sans massacrer le décor).

Une fois les rivets déposés, le transformateur peut être retire et testé. Y-a-t-il des sorties en haute tension (1500 VDC)? Si votre multimètre n'a pas de calibration assez grande, remplacez directement le transformateur. La solution la moins couteuse est d'acheter à un transformateur de néon automobile. Au besoin, placez ce transformateur sous le plateau (s'il ne rentre pas sur l'emplacement de la rampe) et câblez la haute tension jusqu'à la rampe et au néon. Remarque: Si vous faites cela, prenez du câble d'au moins 2.000 Volts (dote d'une épaisse gaine isolante… observez le câble déjà présent, sur le néon, si vous avez besoin de référence).

Vous trouverez les spécifications de ce transformateur d'origine **ici**. Mais voici globalement de quoi il s'agit:

- Modèle: VT 1510-12.
- Tension d'entrée: 12 VDC (+/-10%).
- Tension de sortie: 1500V.
- Puissance d'entrée: 650 mA (Max).
- Tube néon: Néon 45 cms et 12 mm de diamètre.
- Puissance de sortie: 10 mA.
- Température de fonctionnement: -18 à 40° C (0 à 104°F).
- Longueur: 3,8 cm (1,5 pouces).
- Largeur: 2,54 cm (1 pouce).
- Hauteur: 5.7 cm (2,25 pouces).
- Assemblage: 2,8 (1,15 pouces).
- Poids: 58 gr (3 onces).

Le transformateur Williams "Star War Episode 1" d'origine (Réf. 04-10947) peut être encore disponible. Le modèle d'origine pour "Cirqus Voltaire" (et SWE1) était un "Ventex" modèle VT12D5, mais il semble qu'il ait changé de référence, pour devenir VT1510-12. Comme rechange, vous pourrez trouver le "Ventex" NPS-12D5 dont les dimensions et caractéristiques correspondent. Les spécifications clés sont: Entrée = 12 VDC à 0,6 Amps, et sortie de 1500 Volts à 5 mA. Vous pourrez trouver ce modèle chez www.ventextech.com/lowv.htm. Remarque: Il faudra changer le connecteur de sortie par un connecteur Molex. Voici une autre source que vous pouvez consulter pour trouver d'autres transformateurs: www.sunsupply.com/transformers/winind.html.

Une fois obtenu votre nouveau transformateur, testez-le à l'aide de cavaliers filaires, branches-le au 12 Volts du jeu et au tube néon. Assurez-vous que tout soit sécurisé et isolé avant de mettre le jeu sous tension (rappelez-vous… une sortie en 1500 Volts). Une fois que vous êtes sûr que le nouveau transformateur fonctionne correctement, remontez la rampe. Vous pourrez utiliser de petites vis à la place des rivets, si vous n'avez pas l'outillage nécessaire (rivets de la bonne dimension et pince à rivet).

Tester le tube néon, sans transformateur haute tension, n'est pas aisé. Il n'est pas possible de tester un néon avec un multimètre (basiquement, le gaz à l'intérieur du tube, conduit l'électricité). Le multimètre ne génère pas assez de tension pour ce genre de test.

Problème: **Sur notre "Getaway High Speed2"la bille ne prend pas suffisamment de vitesse autour du "super charger", et cela fait sauter le fusible F103 après quelques tours. De même, les 3 aimants semblent repousser que le contact optique du "super charger" soit activé, ou non.**

Réponse: "Clive" nous a suggéré que ce problème pouvait venir de l'une ou des 2 puces CMOS sur la carte accélératrice, ou du LM339 sur cette même carte. En vérifiant les contacts optiques de l'accélérateur, via le test des contacts de l'autodiagnostic, assurez-vous que les optiques fonctionnent bien et ne s'ouvrent pas… Si ce test est OK, les LM339 sont probablement OK aussi. Ce qui laisse les puces CMOS en U2 (4011) et U3 (4071), qu'il faut remettre en cause et remplacer…

Problème: **Où pouvons-nous nous procurer un tube stroboscopique pour notre "Attack from Mars"?**

Réponse: Bien que vous puissiez trouver des rechanges dans votre GSB, vous ne trouverez pas le bon rechange pour votre "AFM". La bonne fréquence est de 6,25 clignotements par seconde. Les modèles bon marchés ne clignotent que 2 ou 3 fois par secondes. Ce dont vous avez besoin, est une lampe stroboscopique basse pression en "fer à cheval"... La basse pression est absolument nécessaire, car cela permet au stroboscope d'avoir suffisamment de temps pour se charger et se décharger, clignotant 6,25 fois par secondes. Vous pourrez trouver le bon stroboscope chez http://www.pinbits.com (dirigez-vous directement sur la page des pièces pour l'AFM). Lorsque vous l'installerez, ne touchez pas le tube. Avant de présumer que le tube soit KO, vérifiez la carte d'alimentation assemblée sur l'arrière de la boite métallique. Assurez-vous que le jeu soit débranché avant de commencer le démontage... De toute façon, vous devrez déposer le tout pour parvenir au stroboscope. Récemment, nous avons dû réparer 2 pattes cassées sur la petite boite bleue placé sur cette carte...

Problème: **Sur "Medieval Madness" la bille touché les "trolls", mais les points ne sont pas toujours enregistrés.**

Réponse: Il y a 2 principales raisons pour lesquelles le troll n'enregistre les tirs que par intermittence ou pas du tout. La 1ère est que l'un des fils soudé sur le contact relié au troll, soit cassé. La 2nde est que les rivets de maintien ont pris du jeu sur les lames du contact placé sur la tête du troll, ne permettant au mieux, qu'une liaison intermittente. Pour régler les problèmes de jeux des contacts, retirez le contact de la tête du troll et mâtez les rivets au marteau, de telle sorte que cela "réduise" tout jeu dans l'empilage du contact, permettant d'avoir un contact franc entre les lamelles.

Problème: **Notre "Monster Bash" fait parfois des "Slam tilts" lorsque la bille passé dans le couloir de sortie à droite.**

Réponse: Vérifiez le contact derrière "Frank"; les billes à la volée mettrons le contact en court-circuit, provoquant ce problème (seulement lorsque les cibles de "Franck" sont redressées).

Problème: **Comment relier 2 "NBA Fastbreak" ensembles?**

Réponse: (de Louis Koziarz): La liaison optionnelle de "NBA Fastbreak" est réalisée via le port série de la carte audiovisuelle. Installer un port série sur un WPC-95 est facile et vous pouvez économiser de l'argent en le bricolant vous même plutôt que d'acheter un kit dédié à cet effet. La carte audiovisuelle sur WPC-95, n'est pas équipée, par défaut, des 2 ports séries... Aussi faut-il acheter ces puces et les insérer en U22 et U24. Vous devrez monter un "MAX239 RS-232" en U22 et un "16C450 UART" en U24. DigiKey (www.digikey.com) vend un MAX239 pour 7,5 € et un 16C450 pour 5,5 € (vous pouvez utilizer un 16C550 comme équivalence).

La disposition des sorties de la carte audiovisuelle se trouve en page 9 des schémas, mais en voici un bref résumé:

- J607-1 – Masse.
- J607-2 – Sortie TX.
- J607-3 – Entrée RX.
- J607-4 – CTS.
- J607-5 – RTS.
- J607-6 – DTR.
- J607-7 – DSR.
- J607-8 – Détrompeur (aucune connexion).
- J607-9 – RI.
- J607-10 – DCD.

Pour les opérations de base du RS-232, tout ce qu'il faut est les 3 premières lignes signaux, et vous devriez être à même de communiquer avec la carte. Si vous n'avez pas l'habitude de l'interface du RS-232, prenez une copie des schémas WPC-95, car ils vous aideront à comprendre comment le système fonctionne.

Si les puces sont installées correctement, le système devrait détecter la carte automatiquement et envoyer des requêtes via le port. Il est possible qu'il y ait besoin d'activer la sortie imprimante dans le menu des réglages… Nous ne nous souvenons pas si cette option s'ajuste automatiquement ou pas.

C'est tout ce qu'il y a à faire. "NBA Fastbreak" utilise également ce port comme un modem, dans les configurations "face à face", (échange les lignes TX et RX entre les 2 jeux). Les jeux en réseau fonctionnent comme suit: le 1er joueur appuie sur "Start" et l'affichage fait apparaitre le message "attente du 2ème joueur". Vous pouvez jouer en solo en appuyant sur les boutons des 2 batteurs ou en appuyant sur le bouton "start" du 2ème flipper. Les jeux en réseau sont compartimentés en 4 parties réparties équitablement. La durée du temps peut être modifiée via les menus. La jouabilité est permanente, il n'y a aucune limite en termes de billes (puisque c'est un jeu chronométré). Si un joueur perd une bille, une nouvelle bille est servie sans aucune pénalité (à part le temps que cela prend). Les joueurs en tête à tête sélectionnent leurs équipes et commence à jouer. Les joueurs jouent ensemble afin de compléter les missions. Par exemple, le joueur 1 pourra devoir compléter les 2 tirs restant "dans la peinture" à gauche, alors que le joueur 2 devra compléter celles de droite, ce qui permettra de commencer à joueur en multi-bille. Si les joueurs complètent toutes les missions, et parviennent à la dernière mission, ils réalisent le championnat. Le jeu accordera alors un bonus temps.

Problème: **Sur notre "Fishtales", le moulinet ne relâche pas toujours la bille. C'est comme si le moulinet ne s'alignait pas avec l'ouverture métallique de la catapulte.**

Réponse: D'abord essayez de changer la courroie. Celle d'origine est constituée de polyuréthane, et elle mémorise la forme si le jeu est resté longtemps inutilisé. La forme mémorisée ne permettra pas au moulinet de tourner librement. De nouvelles courroies sont disponibles, mais nous trouvons mieux d'utiliser un caoutchouc de batteur. Il assure une meilleure prise et généralement semble fonctionner au moins aussi bien que l'original, sinon mieux. Ensuite, nous devons modifier la plupart des

"fishtales" à la Dremel, afin d'agrandir l'ouverture métallique de la catapulte, là, où la bille est libérée du moulinet. Cela permet moins de précision avec l'alignement du moulinet. Le problème ici, est le moteur, qui ne s'arrête pas précisément… Au fur et à mesure, il dépasse la portée où le jeu devrait s'arrêter. Enfin la bille ne peut plus être lancée parce qu'elle dépasse l'alignement de la catapulte… Ainsi, nous élargissons le trou de la catapulte pour résoudre le problème…

Problème: **Quel moteur est utilisé dans mon WPC?**

Réponse: Consultez l'index des transmissions.

Problème: **La carte d'ajustement automatique des capteurs au courant de Foucault de notre "Monster Bash" ou "Cirqus Voltaire" a une LED qui clignote en permanence (au lieu de s'allumer que quand la bille s'approche des capteurs sur le plateau et de s'éteindre lorsqu'il n'y a plus de bille à côté des capteurs).**

Réponse: La LED d'auto-ajustement des capteurs par courant de Foucault clignotera si: 1) Vous n'avez pas de bobine branchée sur la carte d'auto ajustement, 2) Vous avez une bobine de la mauvaise résistance branchée sur la carte à courant de Foucault, 3) Vous avez des condensateurs de mauvaises valeurs en C1 et C2 installés sur la carte à courant de Foucault… Mais comment pourrait-on avoir des condensateurs de la mauvaise valeur??? En fait, si la carte provient d'un "Cirqus Voltaire" pour aller sur un "Monster Bash" (ou vice versa), cela peut arriver. Vérifiez le manuel de votre jeu pour vous assurer des bonnes valeurs à avoir sur les condensateurs.

Problème: **Sur notre "Twilight Zone" nous avons le message d'erreur "horloge cassée". Comment pouvons-nous remédier à cela?**

Réponse: Sur l'horloge de notre "TZ", ce problème apparait à cause de l'excédent de chaleur à l'intérieur de l'horloge à cause de l'ampoule #86 du GI. Pour régler le problème, tous les capteurs optiques en forme de "U" devraient être remplacés (avec l'alimentation des résistances de 470 Ohms, 1/2 Watt, R1 à R8 et le connecteur en 3mm), et la chaleur diminuera à l'intérieur de l'horloge…

Il y a 2 manières pour faire baisser la température à l'intérieur de l'horloge du "TZ": utilisez une diode sur l'ampoule #86 du GI ou installer une LED à la place de l'ampoule #86. Si ce problème de chaleur excessive n'est pas traité, la chaleur interne fera littéralement cuire les contacts optiques en "U", ainsi que d'autres pièces, et vous aurez un message "horloge cassée.

Rottendog Amusements et Pin Lizard vendent des cartes horloge "TZ" de remplacement avec LED déjà installées. En utilisant ces cartes, la chaleur peut être réduite de 70° à 38° Celsius. Mais si vous utilisez la carte d'origine, elle peut être équipée de LED pour réduire la chaleur à 52°. Cela réduira la consommation électrique de l'horloge de 8 à 1 Watt, ce qui aura pour conséquence directe une baisse de la température. Pour faire ceci, procurez-vous d'abord 4 LED T1-3/4 (5mm de diamètre) – blanc clair (Pinball Lizard recommande la Réf. CMD333UWC-ND chez DigiKey). Plus la LED sera brillante, mieux cela sera. Prenez aussi 4 résistances de 100 Ohms (ou 133 ohm), 1/2 Watt, et installez-les en D1->D4. Tordez les

pattes des diodes, tel que sur la photo. Cela éclairera l'horloge encore plus (voyez ici et là). Remarque: Les LED peuvent être installées dans toutes les directions, il n'y a pas de sens de connexion car elles sont alimentées en VAC.

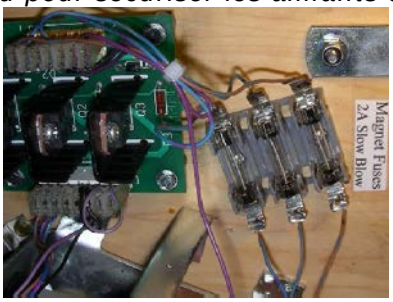
Souvenez-vous juste que placez des LED ne réparera pas les dommages déjà occasionnés. Souvent les horloges d'origine portent des marques de brûlures, ont des optiques en "U" défectueuses, des résistances en R1-R8 HS, un connecteur en 3 mm endommagé, reliant les 2 cartes de l'horloge ou des plots de soudure froide… De même, l'apparence des LED de l'horloge est différente des ampoules #86; elle est d'une luminosité plus bleuté. Certaines personnes peuvent ne pas apprécier, car ce n'est pas conforme à l'original.

Il y a une autre modification de l'horloge qui affecte aussi l'apparence de l'horloge (certaines personnes n'aiment pas l'effet donné par les LED). 4 diodes 1N4004 peuvent être installées en D1->D4, sur la carte de l'horloge (Williams a en fait installé des résistances zéro Ohm), et les ampoules #86 d'origine peuvent encore être utilisées (Les diodes abaisseront la tension des ampoules #86, faisant ainsi chuter la température). Installez également les diodes D2 et D3 en sens inverse de la sérigraphie figurant sur la carte d'origine. Cela fera que les ampoules 1 et 4 s'éclaireront à la moitié du cycle VAC et les ampoules 2 et 3 s'allumeront sur l'autre moitié du cycle. Cette modification fera chuter la consommation de l'horloge de 8 à 6 Watts, réduisant la chaleur et permettant de conserver l'apparence d'origine de l'horloge. Dans le cadre de cette modification, il est recommandé de percer le boitier de l'horloge sur le dessus avec 2 trous de 6 mm, juste au-dessus des 2 ampoules les plus hautes, afin de permettre à la chaleur de s'évacuer (aucun perçage en bas n'est nécessaire, car il y a déjà les passages pour les connecteurs).

Problème: **Comment empêcher l'aimant de notre "Addams Family" de brûler le plateau?**

Réponse: Les 3 aimants sous plateau sont alimentés par une petite carte dotée de 3 transistors TIP36 (montée sous le plateau, elle aussi). Si l'un de ces TIP36 entre en court-circuit, l'aimant restera activé, et peut suffisamment chauffer pour faire brûler le plateau. Pour éviter cela, mieux vaut installer 3 fusibles de 2 Amps (un pour chaque aimant) sous le plateau. De cette manière si un aimant se bloque, le fusible grillera avant que l'aimant n'ai suffisamment chauffé pour brûler le plateau.

3 fusibles sous plateau pour sécuriser les aimants de "l'Addams Family".



Retour TM

4a Restauration des Batteurs

(Retour: Batteurs mous; Problèmes mécaniques)

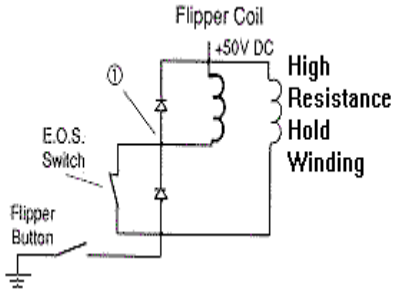
Sans remettre en cause votre compétence de joueur, il y a une chose que tout le monde regarde sur un Flipper, ce sont les batteurs. Les novices comme les chevronnés, peuvent vous dire si votre jeu a des batteurs bien puissant ou bien s'ils faiblards. Les batteurs sont l'interface entre le jeu et le joueur. Si vous n'assurez pas la maintenance de votre jeu, au moins occupez-vous de vos batteurs. Les jeux dotés de bons batteurs sont amusants. Les jeux dotés de batteurs faibles ne le sont pas (quel que soit le titre du jeu).

Les batteurs s'affaiblissent, parce que leurs articulations finissent par s'user. Dès lors les mécanismes prennent du jeu. Au lieu que la bobine transfère toute son énergie pour propulser la bille, une partie de l'énergie est absorbée par les jeux du mécanisme. Restaurer les batteurs enlève ces jeux et accroit la force de vos batteurs.

Fonctionnement des batteurs: Les bobines de batteurs correspondent à 2 bobines en une. Le côté "haute tension" est composé de quelques spires de fil épais. Cela confère une faible résistance et donc une haute tension. Le côté "basse tension" et haute résistance est composé de nombreuses spires de fil fin. Ce côté est important si le joueur maintient le contact de caisse, cela permet de garder la bobine sous tension. Le côté "haute tension", faible résistance de la bobine n'est actif que quand le batteur est au repos.

Afin de simplifier le fonctionnement des 2 côtés d'une bobine batteur, le mieux est encore d'examiner une version non-Fliptronic. Dans ce cas, lorsque le batteur est activé et en pleine extension, le contact EOS normalement fermé, s'ouvre. Cela coupe le côté "haute tension" du circuit de la bobine. Le côté "basse tension" de la bobine batteur est toujours en circuit, mais est relativement ignorée lorsque le côté haute tension est dans le circuit. Cela se produit parce que le courant suit toujours la voie la plus simple pour parvenir à la masse (le côté haute tension et faible résistance de la bobine). Le côté basse tension, haute résistance, de la bobine batteur ne chauffera pas si le joueur garde le bouton des batteurs appuyé.

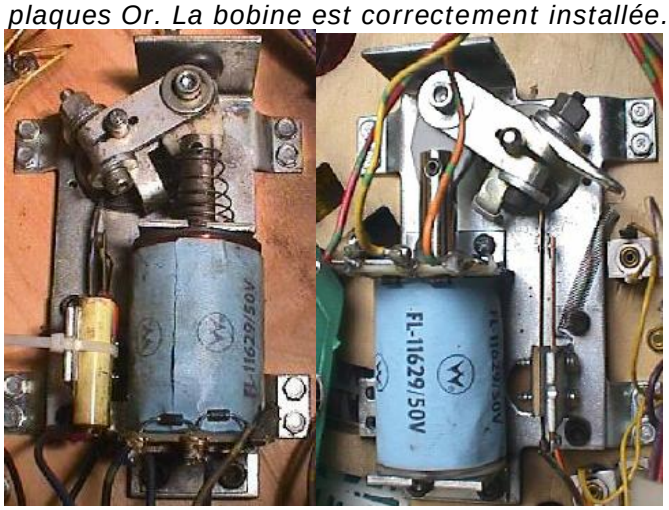
Schéma simplifié du circuit batteur sur jeu non-Fliptronic.



Contacts EOS: Normalement ferlés ou normalement ouverts? Les jeux pré-fliptronics ont des contacts EOS (fin de course = End of strike) normalement fermés. Mais les batteurs Fliptronics (à la différence des batteurs mécaniques) sont une version basiquement électronique du circuit décrit ci-dessus. La principale différence est que les batteurs fliptronics ont

des contacts EOS à faible tension, normalement ouverts (au lieu de haute tension, normalement fermés).

A gauche: *Batteur WPC non-Fliptronic. Observez le condensateur qui est là pour réduire l'effet d'arc sur le contact EOS, et le ressort de rappel. L'EOS est un contact "haute tension", normalement fermé, dont les pastilles sont en tungstène. Cette bobine n'est pas installée correctement. Voyez-vous pourquoi?* ***A droite:*** *Un batteur WPC Fliptronic, fraichement restauré. Il n'y a pas de condensateur et un ressort de rappel différent. Le contact EOS est de basse tension, normalement ouvert, et dont les pastilles sont plaques Or. La bobine est correctement installée.*



<u>Réponse à la petite question triviale</u> *("Qu'est-ce qui ne va pas sur la photo de gauche?"): En fait, la bobine est montrée, montée à l'envers… Les pattes de connexion où sont reliés les fils, devrait être aussi loin que possible de la butée. La butée de la bobine est l'endroit où sont concentrées la plupart des vibrations dans un flipper. Le plongeur vient frapper sur la butée, engendrant des vibrations. Elles peuvent entrainer la rupture des fils soudés sur les pattes des bobines. Pour réduire ce phénomène, la bobine est assemblée de telle sorte que les pattes soient le plus éloignées que possible de la butée. La bobine sur la photo de droite est dans la bonne position. <u>Remarque</u>: Beaucoup de jeux WPC pré-Fliptronics, ont des bobines de batteurs assemblées d'usine dans le mauvais sens.*

<u>Batteurs WPC Non-Fliptronics</u>: Lorsque le joueur appuie sur le bouton du batteur, le côté haute tension de la bobine batteur s'active et enclenche le batteur. Ensuite, le contact EOS est ouvert et sort le côté "haute tension" du circuit. Comme le batteur arrive en fin de course, l'articulation ouvre la haute tension. Le courant ne passe plus que par le côté "basse tension" de la bobine batteur. Ce côté doté d'une haute résistance, consomme moins de courant. Cela permet au joueur de maintenir le bouton de caisse enfoncé sans faire brûler la bobine du batteur. Si le côté haute tension restait activé seul plus de quelques secondes, la bobine commencerait à chauffer, à fumer et à sentir le brûlé.

Les contacts EOS non-Fliptronics utilisent un condensateur de 2,2 mfd 250 Volts (Référence 5045-12095-00). Cela réduit les arcs électriques de haute tension entre les pastilles du contact EOS. Les contacts EOS sur cette génération de jeu nécessitent une maintenance périodique… Comme ces contacts sont sous haute tension, il y a des arcs électriques, ce qui fait que les pastilles se piquent et brûlent, générant de la résistance. Au fur et à

mesure que la résistance augmente, plus d'arcs électriques se produisent (ce qui engendre toujours plus de résistance)… Il est possible que des contacts EOS défectueux entrainent des batteurs très faibles. Il faut les limer afin de les nettoyer (lime à grain fin) périodiquement.

Batteurs WPC Fliptronics: Les cartes Fliptronics permettent au système de commander les batteurs. Lorsque le contact EOS est endommagé ou cassé, la carte Fliptronic peut couper le côté haute tension de la bobine batteur. Cela confère un meilleur niveau de fiabilité.

Le contact EOS est devenu un contact "basse tension" normalement ouvert. Lorsque le batteur est en fin de course, il ferme le contact.

Lorsque le joueur presse le bouton du batteur, le processeur enclenche le côté "haute tension" de la bobine batteur. Quand l'EOS est perçu comme fermé, le côté "haute tension" de maintien de la bobine est coupé. Si pour quelque raison l'EOS ne se ferme pas, le processeur coupe automatiquement le côté "haute tension" de la bobine après un temps très court (quelques millisecondes). Le côté "basse tension" de maintien de la bobine reste alimenté aussi longtemps que le joueur gardera le bouton de caisse appuyé.

La gestion de la bobine de batteur, par le système, via la carte Fliptronic génère une grande fiabilité au jeu. Le contact EOS est surveillé et si le système perçoit un problème, l'exploitant est averti via un message de diagnostic. Mais, si jamais l'exploitant ne s'en occupe pas, le jeu continuera à fonctionner tel qu'il a été conçu. Enfin, comme les contacts EOS sont à présent en basse tension, et que les pastilles sont plaquées or, il n'y plus guère de maintenance nécessaire.

Références & puissances des bobines de batteurs: Lorsque vous achetez un nouveau jeu, et que vous restaurez les batteurs, vérifiez dans le manuel que les bobines des batteurs sont de la bonne référence. Souvent, les exploitants remplacent les bobines de batteurs par une référence qui n'est pas la bonne. Utilisez ce que le manuel établit pour avoir une bonne jouabilité. La résistance associée est listée ci-dessous, comme cela, vous pourrez vérifier toute bobine douteuse. Les valeurs en Ohms les plus hautes devront être comprises dans les 10% du nominal, alors que les plus basse n'auront que 3% de tolérances. Pour mesurer la résistance à l'aide de votre multimètre, placez une électrode sur la patte centrale de la bobine et l'autre sur l'une des 2 pattes latérales. Vous trouverez ci-dessous la liste des bobines de batteurs en ordre croissant:

- FL-11753: utilisée pour les petits batteurs, comme la "chose" sur "Addams Family": 9,8 Ohms/165 Ohms. Généralement, c'est une bobine jaune.
- FL-11722: utilisée pour les batteurs faibles, comme celui en haut à droite sur le "Twilight Zone": 6,2 Ohms/160 Ohms. Généralement c'est une bobine verte.
- FL-11630: utilisée pour les batteurs de force "standard", sur d'anciens jeux comme "Earthshaker", "Whirlwind", etc.: 4,7 Ohms/160 Ohms. Généralement, c'est une bobine rouge.
- FL-15411: utilisée sur des batteurs puissants, comme les batteurs principaux de "l'Addams Family", "Twilight Zone", etc.: 4,2 Ohms/145 Ohms. Généralement, c'est une bobine orange.

- FL-11629: utilisée sur les batteurs les plus puissants. On les trouve sur la plupart des jeux WPC. 4,0 Ohms/132 Ohms. Généralement c'est une bobine bleue.

Kits de restauration batteurs: Williams vend un kit contenant toutes les pièces dont vous pourriez avoir besoin afin de restaurer les 2 batteurs (articulation/liaison/plongeur, les manchons, les butées, contacts EOS, condensateurs des contacts EOS – pour les jeux non-fliptronics). Il vaut autour de 20€ et c'est plutôt bon marché, sachant qu'il contient toutes les pièces nécessaires… Néanmoins, vous pourrez économiser si vous voulez changer que les pièces qui sont usées (plongeur/liaison, liaison/bague, manchons et généralement les butées de bobine). Les références des kits pour batteurs fliptronics, est A-13524-8, et pour batteurs non-fliptronics flippers, A-13524-1.

Restaurations des batteurs Fliptronics & Non-Fliptronics: Que vous ayez des batteurs Fliptronic ou non-Fliptronic, le processus de restauration reste le même (sauf en ce qui concerne le nettoyage et le réglage des contacts EOS). Ces 2 types d'assemblage comprennent les mêmes pièces (sauf pour les contacts EOS et les ressorts de rappel).

Prenez les bonnes références lorsque c'est possible: Lorsque Williams s'est arrêté, en 1999, de produire des Flippers, le nombre de fabriquant s'est réduit à "un"… Cela veut dire que si vous commandez des pièces WPC, chez quelque fournisseur que ce soit, vous recevrez les mêmes pièces (articulations/plongeurs/butées/etc.), même si la référence n'est tout à fait identique. Nous insistons sur ce point, car les pièces peuvent ne pas être tout à fait comme l'original. Les plongeurs ont changés de longueur avec les "Pinball 2000" (mais les butées sont restées identiques) et la seule société fabricant ces pièces a fait évoluer les spécifications de fabrication de WPC à Pinball 2000. La problématique est que lorsque vous monterez ces plongeurs "pinball 2000" dans votre WPC, la course du batteur s'en trouvera réduite. Cela implique que le jeu ne se comportera pas de la même manière que quand il est sorti de chaine. La course des batteurs est réduite et le jeu sera bien plus difficile à jouer.

Pinball Life (et d'une moindre manière Pinball Resource) ont pris ce problème en considération, et ont commencé à faire produire des plongeurs et des butées avec les bonnes spécifications. C'est pour cette raison, que nous vous encourageons à acheter vos rechanges chez eux. Mais nous comprenons que ce ne soit pas toujours possible et nous avons montré dans ce document comment utiliser les pièces génériques aux spécifications "Pinball 2000" dans un WPC, pour obtenir la bonne course.

Chez "Pinball Life", ils déclinent ces pièces en 3 catégories WPC:

- Williams/Bally – 02/1988 à 08/1991 (#pbl_0288-0891). Correspond à la référence A-13524-1: Pour jeux non fliptronics: "Funhouse", "Harley Davidson", "Bride of Pinbot", "Gilliagan's Island", "Terminator2", "Party Zone", "Hurricane.
- Williams/Bally – 02/1992 à 04/1993 (#pbl_0292-0493). Correspond à la référence A-13524-7: Pour jeux Fliptronics avec course longue: "Getaway", "Addams Family", "Black Rose", "Doctor Who", "Fish Tales", "Creature from the Black Lagoon", "Whitewater", "BS Dracula", "Twilight Zone".

- Williams/Bally – 08/1993 to 10/1998 (#pbl_0893-1098). Correspond à la référence A-13524-8: Pour jeux Fliptronics avec course réduite, "d'Indiana Jones" à "Cactus Canyon".

A gauche: *Assemblage batteur avec buttée et bobine déposées.* ***A droite:*** *En haut, butée matée sur le dessus. En bas, butée reprise à la lime. Mieux vaut remplacer la butée plutôt que de la reprendre…*

1ère Etape: Retrait des butées de bobine: D'abord, prenez votre clé Allen et déposez les 2 vis 10-32 x 3/8" (NdT: pas US) qui maintiennent la butée en place. Cela libérera la bobine de l'assemblage… Mettez-la de côté pour l'instant.

Examinez la butée. Souvent, elle aura une tête matée/écrasée. Cela se produit à cause du plongeur qui martèle la butée. Si nécessaire, remplacez-la. Si elle n'est pas trop marquée (pas fissurée), vous pourrez auquel cas reprendre la butée à la lime et casser les angles matés de la tête. Le problème, en faisant cela, c'est que cela va rallonger la course du plongeur. Si elle est trop rallongée, ce sera la liaison du batteur qui martèlera alors la collerette du haut de la bobine, et finira par la casser. De même cette course allongée peut faire que l'articulation du batteur se prenne dans le contact EOS (laissant alors le batteur bloqué en extension).

Les butées neuves sont bon marché, aussi nous vous recommandons de les remplacer directement. En ce qui concerne les jeux WPC-DCS & WPC-95, utilisez des butées A-12390. Pour les jeux pré-WPC-DCS ("Addams Gold" étant le dernier jeu WPC-DCS) et WPC (et system 11), utilisez des butées A-12111. Si des butée plus récente A-12390, sont assemblées dans un jeu WPC plus ancien, le batteur aura une course plus courte… 2 vis en acier trempé noires de 10-32 x 3/8" (NdT: au pas US), sont employées pour maintenir la butée. Si la butée est usée, il pourra y avoir un problème avec les articulations du batteur qui pourront se coincer dans les contacts EOS, particulièrement sur les jeux fliptronics.

Assemblage du batteur, articulation déposée. On peut voir l'axe du batteur passer au travers du plateau et de la bague en nylon.

2ème Etape: Dépose des articulations des batteurs: Sur les batteurs fliptronics, retirez un côté du ressort de rappel de l'articulation. Ensuite, à l'aide de votre clé Allen et d'une clé plate de 3/8" (NdT: au pas US), desserrez (mais ne retirez pas) la vis qui maintient l'articulation sur l'axe du batteur. Du dessus du plateau, tournez et tirez le batteur pendant que vous tenez l'articulation, jusqu'à ce que vous puissiez sortir complètement le batteur du plateau. Vous pourrez alors retirer l'assemblage de sous le plateau.

3ème Etape: Vérification de l'usure de la collerette de la bobine: Si le jeu a tellement servi que le manchon de bobine soit complètement usé, (en partie à cause de la liaison use du plongeur) et que la butée soit matée, le plongeur peut se retrouver en contact avec le support de la bobine. Cela aura pour effet d'agrandir le perçage du support… De même, si la butée de la bobine a été limée (afin d'en rectifier la tête) et que la course du plongeur soit plus longue, cela peut également endommager le support de la bobine… Dans les 2 cas, ce support devra être remplacé.

4ème Etape: Vérification de la liaison du batteur: Une petite pièce souvent négligée est la liaison en composite noir est la liaison du plongeur. Celle-ci amortit le retour du batteur. Si cette pièce en composite est "mâchouillée", cela peut entrainer certains problèmes. D'abord, le plongeur aura une course trop longue. Ensuite, le plongeur et la liaison s'useront plus rapidement (à cause du plus grand nombre de chocs enduré par la liaison). Enfin, les batteurs ne seront pas correctement alignés lorsqu'ils seront en pleine extension… En cas de problème, remplacez cette petite pièce.

Usures plateau dues au raclement des batteurs (sur le mot "Twilight"). Cela peut être provoqué par une bague en Nylon usée ou cassée. Alors permet au batteur de racler sur le plateau, provoquant une usure. En fait, ici, l'usure ne provient du raclement des batteurs, mais juste d'un jeu excessif.

5ème Etape: Remplacement de la bague en Nylon: Cette pièce, composée de nylon est traversée par l'axe du batteur. Il est fréquent qu'elle finisse par se fissurer ou subir une usure prononcée. Cela peut faire que les batteurs raclent le plateau. Si cela se produit, de vilaines marques ne tarderont pas à apparaitre (voir l'image ci-dessus). Il est facile d'établir si les bagues ont besoin ou non d'être remplacées. L'articulation déposée de l'axe du batteur, manœuvrez le batteur sur le plateau. Il devrait y avoir du jeu, mais pas un jeu excessif. La bague devrait aussi légèrement désaffleurer du plateau, d'environ 3 mm (1/8"). Si la bague est trop basse par rapport à l'endroit du plateau, le batteur raclera le plateau. Pour jouer sans risque, remplacez toujours les 2 bagues en nylon.

A gauche: *Bague nylon Williams, vue de haut et de profil.* ***A droite:*** *vues de la bague côté plateau, en haut désaffleurant de 3mm telle qu'elle doit être; en bas bague positionnée trop bas, ce qui entraine le raclement du batteur sur le plateau.*

Lorsque vous remplacez les bagues de batteur, retirez la platine complète du batteur de sous le plateau. Cela vous permettra d'accéder aux 3 vis 6-32 x 3/8" (NdT: au pas US) qui maintiennent la bague sur le support.

A gauche: *Observez que le perçage de la liaison du batteur a été agrandie. De même le pion emmanché à chaud, est aussi très usé, à force d'activer le contact EOS. Même si cela ne parait pas, l'entretoise de liaison (en bas à gauche) est aussi usée.* ***A droite:*** *Observez l'extrémité du plongeur… Elle est matée et il y a de nombreuses piqûres sur le plongeur.*

6ème Etape: Remplacement ou restauration de l'articulation: A présent nous pouvons restaurer l'articulation (si vous avez déjà acheté une articulation neuve, avec un nouveau plongeur/liaison, pour environ 10 €, vous pouvez passer ce paragraphe). Retirez la vis Allen qui le plongeur/liaison à l'articulation. Le plongeur/liaison peut maintenant être retire (vous aurez besoin d'un tournevis afin de faire sortir doucement l'articulation).

Avant de poursuivre, examinez le perçage dans l'articulation où se monte le plongeur/liaison. Ce perçage peut avoir été "tiré" (avoir pris une forme oblongue), rendant l'articulation inutilisable. Même si un nouveau plongeur/liaison est installé, le perçage oblong génèrera du jeu sur l'articulation de l'assemblage. Si les perçages de l'articulation sont agrandis ou oblongs, il faudra remplacer l'articulation (ou l'assemblage tout entier). Vérifiez aussi la vis passant au travers de l'articulation et de la liaison (ainsi que l'entretoise). Souvent cette pièce intermédiaire s'use, générant du jeu. Dans ce cas, la solution passe par le remplacement de la vis.

A gauche: *Liaison de batteur nouvelle version, plus grosse et encombrante.* ***Au milieu:*** *Ancienne version, moins encombrante, plus adaptée au réglage des nouveaux ressorts de rappel. Comme elle n'est pas aussi épaisse, elle ne risque pas de se bloquer aussi facilement dans l'articulation du batteur. Cette liaison est aussi plus polyvalente et peut être équipée dans la plupart des Williams (et des DataEast) à partir du milieu des années 80.* ***A droite:*** *Ancienne version d'une liaison qui a été "grignotée" par le ressort de rappel d'un plongeur de batteur. C'est pour cela que Williams a fait évoluer la liaison (celle qui est le plus à gauche).*

Examiner attentivement l'entretoise reliant la liaison à l'articulation… Les entretoises neuves ont un diamètre de 8 mm (0,31") et un diamètre intérieur de 2 mm (0,09"). Si vous avez un pied à coulisse numérique, mesurer la vôtre… Si ces valeurs sont différentes de plus de 10 microns (0,003"), remplacez l'entretoise. En cas de doute, faites le remplacement.

Remplacez le plongeur/liaison du batteur. Un nouveau plongeur/liaison peut être acquis pour une somme modique (1,5 €). Au cas où vous n'en trouver pas, limez et adoucissez l'extrémité du plongeur pour retirer l'effet de matage. A l'aide d'un chasse-goupille de 3 mm (1/8") retirez le pion d'assemblage maintenant la liaison en place… Placez une nouvelle liaison et replacer le pion en place à l'aide d'un marteau. Assurez-vous que la nouvelle liaison puisse bouger librement.

Installez le plongeur/liaison ainsi qu'une entretoise, sur l'articulation. Souvenez-vous que le boulon Allen qui maintient le tout en place se place par-dessus l'articulation, l'écrou du même côté que l'articulation (mais voir l'illustration).

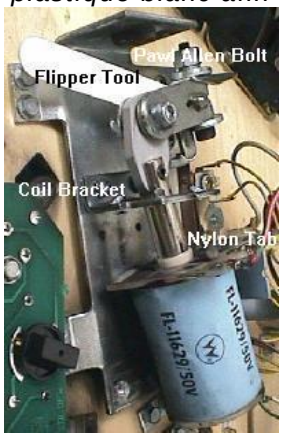
Nouveau plongeur/liaison et nouvelle entretoise. Observez la gaine thermo-rétractable placée fraichement (en blanc) sur l'articulation, ainsi que la vis Allen.

7ème Etape: Vérification/remplacement de la gaine termo-rétractable de l'articulation: Passez cette étape si une nouvelle articulation a été installée. Le boulot de l'articulation est d'activer le contact EOS en fin de course du batteur. Le taquet métallique de l'articulation est revêtu, en série, d'une gaine thermo-rétractable afin d'éviter l'usure du contact EOS. Lorsque la gaine est usée, il y a contact métal/métal (articulation sur le contact EOS). Cela réduira les lamelles du contact EOS en lambeaux. Lorsque les lamelles de l'EOS s'effilochent, elles s'accrocheront sur l'articulation du batteur. Cela bloquera le batteur en extension (quel que soit l'état du ressort de rappel).

La gaine thermo-rétractable apporte également une isolation électrique entre l'articulation et le contact EOS. Et cela est particulièrement important sur les jeux non-fliptronics (compte tenu que le contact EOS est sous haute tension). Une gaine thermo usée ou déchirée, sur ces modèles, pourront provoquer toute sorte de de désagréments…

Une gaine thermo neuve devrait être place sur l'articulation lorsque vous restaurer les batteurs. Couper la vieille gaine à l'aide d'une lame de rasoir. Coupez 13 mm de gaine neuve de 6mm. Placez-la sur l'articulation et chauffez-la avec un sèche-cheveux, un décapeur thermique (NdT: ou encore avec votre fer à souder). Coupez ce qui dépasse à l'aide de la lame de rasoir.

Installation de l'articulation et de la bobine du batteur. Observez l'utilisation de la cale en plastique blanc afin d'obtenir un jeu correct.



8ème Etape: Vérification du type de bobine: Souvent, les exploitants remplacent une bobine par une mauvaise référence… Cela arrive très souvent. Vous devriez vérifier dans le manuel si votre jeu est doté des bonnes bobines de batteur.

9ème Etape: Remontage de l'articulation, de la bobine et du manchon: Une fois l'articulation restaurée ou changée, réinstallez-la. Faites passer le plongeur au travers du support de la bobine. Assurez-vous que l'articulation soit contre le plateau. Faites passer l'axe du batteur au travers de la bague en nylon et de l'articulation. N'assemblez pas tout de suite…

Placez un nouveau manchon dans la bobine. Si vous ne parvenez pas à sortir l'ancien manchon de la bobine, changez l'ensemble (car elle a été endommagée par la chaleur (sinon, le manchon sortirait sans effort). Le

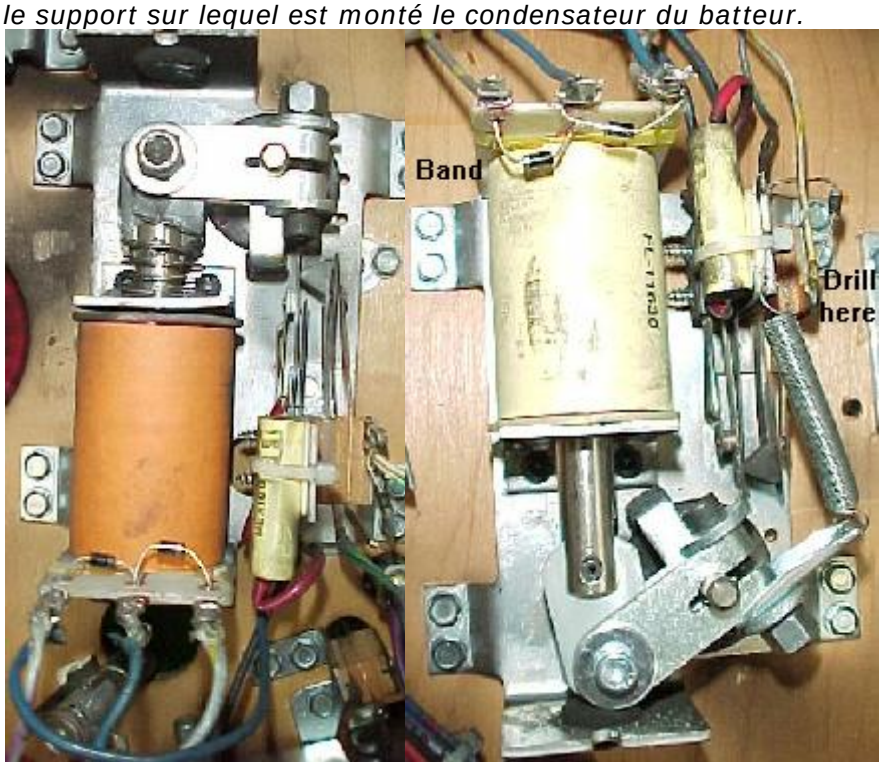
manchon doit être inséré par la tête de la bobine (à l'opposé des pattes de la bobine) et traverser toute la bobine.

Remettez la bobine en place, la partie avec les pattes, le plus prêt de l'articulation. Remarque: le taquet en nylon, moulé sur les pattes en nylon de la bobine. Ce taquet s'insèrera dans une encoche du support de bobine. La partie male de la bobine passera aussi au travers du support. Enfin, placez la butée de la bobine et remontez les 2 vis Allen.

Etape 9b: Equiper les vieux batteurs avec de nouveaux ressorts de rappel: Williams a fait évoluer la conception de ses ressorts de rappel en 1992. Avant, il y avait un ressort conique placé sur le plongeur du batteur. Le problème avec cette configuration, c'est que le ressort hachait menu la liaison du plongeur et souvent, le ressort fatiguait et se cassait à cause du contact incessant contre la liaison.

Pour remédier à ces problèmes, Williams a procédé à 2 évolutions lorsqu'ils passèrent aux batteurs fliptronics. En 1er, ils ont fait évoluer la liaison afin qu'elle soit plus épaisse et avoir un point de contact plus bombé. En second, ils ont arrêté d'utiliser un plongeur avec ressort de rappel. Ils déplacèrent ce ressort de rappel à un endroit où il causerait moins de dommages sur la liaison.

A gauche: *Plongeur de batteur et son ressort de rappel "fatigué"... Le batteur ne revient plus au repos. Observez comment le ressort mord sur la liaison (La nouvelle version des liaisons aideront à prévenir cela).* ***A droite:*** *Nouvelle configuration du ressort de rappel. Cela implique d'utiliser les articulations de batteurs fliptronics et de percer un trou de 2 mm (1/16") dans le support sur lequel est monté le condensateur du batteur.*



Pour équiper les vieux Flippers avec les nouveaux ressorts de rappel, commandez juste les articulations fliptronics. Ensuite percez un trou de 2 mm (1/16") dans le support sur lequel est monté le condensateur du batteur. Ce perçage permet de fixer le nouveau ressort de rappel. Les

références sont: Articulations de batteur complètes, avec plongeurs et liaisons: A-15848-L (gauche) et A-15848-R (droite). Articulations seules: A-17050-L (gauche) et A-17050-R (droite).

10ème Etape: Vérification des battements haut et bas: Williams fournit une cale en plastique blanc (avec chaque jeu) qui se place entre la bague du batteur et l'articulation (voir photo de la 7ème étape). Cette cale fait une épaisseur d'un peu moins d'1 mm (1/32"), soit à peu près l'épaisseur d'une carte de visite. Elle a été conçue afin de pouvoir laisser un peu de jeu (haut/bas) de l'axe du batteur dans la bague en nylon, de telle sorte que le batteur ne racle pas le plateau. Personnellement, nous n'utilisons pas cet outil, nous laissons juste un petit peu de jeu (en tirant sur le batteur sur l'endroit du plateau)…

Utilisation d'un cure dent pou aligner un batteur.

11ème Etape: Alignement des batteurs: Sur l'endroit du plateau, observez les petits trous placés derrière les batteurs. Ces perçages servent pour aligner les batteurs sur la chaine de production. Certaines personnes y placent un cure-dent et appuient le batteur dessus (avec caoutchouc installé ou non-installé, selon la nature du jeu). Cela vous donnera une idée de comment les batteurs devraient être alignés. Malheureusement, l'alignement à l'aide de cure-dents n'est pas la bonne manière pour réaliser cette opération. Prenez une règle et alignez-la sur les guides métalliques afin de finaliser le réglage. La bille doit pouvoir rouler du couloir interne, sur le batteur, en suivant une ligne droite (ce qui sera facile à obtenir à l'aide d'une règle).

Batteurs en extension. Observez leur symétrie.

12ème Etape: Vérification de l'alignement en extension: Lorsque vous avez terminé, actionnez les 2 batteurs et placez-les en extension. Ils devraient avoir une fin de course identique. Dans le cas contraire, il vous faudra réaligner un ou 2 batteurs… Si vous n'avez pas remonté les butées, (pour les avoir limé et gommé le matage), les batteurs ne pourront pas être alignés lorsqu'ils seront en extension. Et ce, parce que la course du plongeur a augmenté à cause de la reprise sur la butée.

13ème Etape: Ajustement de la course des batteurs: De la position du batteur au repos à celle en pleine extension, il devrait y avoir une course de 6 cms (2"3/8), mesuré à l'axe du batteur. Si vous trouvez moins, le jeu ne sera pas réglé correctement. Cela est souvent dû à l'utilisation d'un mauvais plongeur/liaison ou une mauvaise butée de bobine (s'il y a trop de course, cela peut également être dû à l'usure des pièces du batteur). Mais, pas d'inquiétude, il est possible de corriger de petites variations de course…

Mesure de la course d'un batteur, du repos à la pleine extension (6 cms).

Pour ce faire, la correction des petits écarts, utilisez une pince multiprise et tordez le support de liaison au repos. Ne le tordez qu'un petit peu à la fois, et revérifiez la course de 6 cms. Remarque: la position du batteur au repos, devra être ajustée après avoir tordu la butée du batteur au repos. Vous devrez repositionner l'articulation du batteur sur l'axe du batteur (et refaire les étapes 11 et 12).

Torsion de la butée du batteur au repos pour ralonger la course (6 cm).

14ème Etape: Serrage de l'articulation du batteur: A présent, vous êtes prêt à serrer l'articulation sur l'axe du batteur. Le batteur étant positionné correctement, soulever le plateau et serrez très fort la vis Allen de l'articulation du batteur. Utilisez une clé Allen, ainsi qu'une clé plate de 3/8" (NdT: au pas US), au besoin… Si la cale d'espacement est toujours là, retirez-la, ainsi que le cure-dent.

15ème Etape: Nettoyage et ajustement du contact EOS: Il s'agit de la dernière étape, mais elle est très importante, notamment pour les jeux non-fliptronics. Sur ceux-ci, le contact EOS est l'élément qui permet de dériver l'alimentation du côté haute tension de la bobine. S'il n'est pas ajusté correctement, et que le contact EOS reste fermé, la bobine du batteur peut brûler. Si ce contact est sale et ne fait pas un contact franc, le batteur sera extrêmement faible. Il est donc critique que l'EOS soit ajusté et nettoyé sur les Flippers non-fliptronics. Sur les jeux fliptronics, les contacts EOS sont moins critiques, néanmoins ils devraient être régulièrement inspectés.

Sur les jeux non-fliptronics, nettoyez les contacts EOS à l'aide d'une lime. Il ne devrait pas y avoir de piqûres sur les pastilles une fois que c'est fait. Le contact EOS est un contact normalement fermé, aussi ajustez-le de tel sorte qu'il ne s'ouvre que de 3 mm (1/8") en fin de course.

Sur les jeux fliptronics, nettoyez les contacts EOS à l'aide d'un chiffon et de l'alcool. Ou encore, nettoyez les contacts EOS en faisant glisser une carte de visite entre les pastilles, à 2 ou 3 reprises. Dans ce cas, l'EOS est un contact normalement ouvert. Aussi, faut-il ajuster le contact de telle sorte que le contact se ferme lorsque le batteur parvient en fin de course. Assurez-vous que l'EOS ne s'accroche pas dans l'articulation lorsque le batteur est en pleine extension.

Enfin, mettez le jeu sous tension et passez dans l'autodiagnostic. Fermez la porte/monnayeur (afin de pouvoir alimenter les batteurs). Puis pressez les boutons de caisse et vérifier l'ouverture des contacts et ajustez selon le besoin.

Références des pièces:

- Kit restauration (pour 2 batteurs): inclut toutes les pièces suivantes, plus quelques autres: Réf. A-13524-8 pour les batteurs fliptronics, A-13524-1 pour les batteurs non-fliptronics.
- Articulation complète avec plongeur/liaison: Réf. A-15848-L (gauche) ou A-15848-R (droit).
- Articulation seule: Réf. A-17050-L (gauche) ou A-17050-R (droit).
- Plongeur/liaison: Réf. A-10656, ancienne version (avec une liaison moins large et un plongeur plus court, donnant à l'ensemble un peu moins de course). La version récente A-15847, dotée d'une liaison plus résistante à la forme plus massive, a une course totale plus longue (ce qui fait qu'elle ne peut être installée sur les jeux pré-fliptronics). Comme ces 2 assemblages ont des courses différentes, elles doivent être utilisées avec la bonne butée de bobine; Sinon, les batteurs pourraient avoir moins de course que ce qui était initialement prévu (rendant le jeu étrange).
- Bague en Nylon seule: Réf. 03-8050 (ou 03-8753).
- Butée de bobine: Pour les jeux WPC-95, utilisez la butée A-12390. Pour les jeux WPC-S et WPC (ainsi que les system11), utilisez la butée A-12111. Si la nouvelle butée A-12390 est placée sur un WPC plus ancien, le batteur aura une course plus courte. Deux vis Allen en acier trempé de 10-32 x 3/8" (NdT: au pas US) sont utilisées pour maintenir la butée de bobine.
- Contact EOS: non-Fliptronics = 03-7811. Fliptronics = SW-1A-193.
- Manchon de bobine: Réf. 03-7066-5 (5,6 cm ou 2"3/16 de long).
- Entretoise de liaison: Réf. 02-4676.
- Bagues de batteur: Réf. 03-7568 (3 boulons de 6-32 x 3/8").

Toutes ces pièces seront disponibles chez votre revendeur de pièces Williams, habituel.

Retour TM

4b Changer les manchons de Bobines

Le remplacement des manchons sur les principales bobines aura un gros impact pour avoir une jouabilité dynamique. Si vous ne restaurez pas vos batteurs, remplacez au moins les manchons de bobines… Cela entraine une sacrée différence pour la puissance des batteurs. Remplacez également les manchons des bobines de bumpers et de slingshots (ainsi que pour toute bobine ayant une influence sur les trajectoires de la bille). Votre jeu n'en aura que plus de punch

Retour TM

4c Protection des Plastiques de Slingshots

Les extrémités des slingshots se cassent souvent. Cela arrive parce que la bille arrive des batteurs avec tant de force, qu'elle casse le plastique au-dessus du plot. Pour le protéger, placez une rondelle métallique de 5 mm sous le plastique. Vous pouvez trouver ces rondelles dans toutes bonnes GSB… De cette manière, la bille heurtera la rondelle au lieu du plastique, lorsqu'elle sera lancée par les batteurs.

Rondelle place sous plastique du slingshot.

Remarque: Placez la rondelle entre le plot métallique et le plot en plastique. Pour ce faire, retirez le plastique du Slingshot, puis vous retirez le plot métallique inférieur qui permet de maintenir le plot en plastique et, insérer la rondelle, puis remonter le tout...

Retour TM

4d Nettoyer et cirer le Plateau

Conserver un plateau propre est d'une grande importance pour les performances du jeu. La saleté ralentit la descente de la bille et accroit l'usure du plateau.

Williams recommande l'utilisation de Novus 2, pour polir les plastiques et nettoyer les plateaux. Cela marche très bien et apporte une grande brillance. Ce n'est pas agressif, et cela permet de nettoyer vite et bien. On peut l'employer sur les plateaux comme sur les rampes en plastique. Vous pourrez vous en procurer chez la pluparts des revendeurs pour rechange de Flipper.

Sinon, il y a tout un tas de produits disponibles qu'il ne faut pas utiliser pour nettoyer les plateaux. Des produits comme "Millwax" et "Wildcat 125", qui ne sont même pas des cires... Il s'agit de nettoyant contenant de très faibles doses de cires et beaucoup de solvants, pour garder le produit sous forme liquide, pour une application plus pratique. Ces produits contiennent aussi d'importants taux de distillats de pétrole. Williams insiste sur le fait de ne pas utiliser de tels produits: Mais consulter le service bulletin d'Octobre 1989.

Plateau "Diamondplated" du "Funhouse".

Si votre plateau est un "Diamond plate", l'emploi d'une cire après nettoyage est optionnel. Tous les plateaux Williams furent "Diamond plate" à partir du "Terminator2". Avant cela, les plateaux étaient dit "Protégés par Diamond Plate"... Mais ce n'est qu'une histoire de détermination. Le "Diamond Plate" n'est qu'un revêtement à base de polyuréthane autrefois utilisé pour protéger les planchers.

"Treewax" ou "**Meguires Carnauba Wax"** font de bonnes cires, même pour les plateaux "Diamond Plate". La cire dure réduit l'usure des plateaux. Ces produits n'ont que peu ou pas de détergents ou d'éléments nettoyant dans leur composition. Remarque: Elles sont difficiles à retirer et à polir une fois appliquées... Cela signifie qu'il en faudra beaucoup, avant d'en venir à bout. Personnellement, nous repassons rapidement un coup de cire toutes les 100 parties.

De même, une bille rayée peut ralentir la circulation de bille et endommager le plateau. Remplacez les billes si elles ne brillent pas comme un miroir.

Retour TM

4e Elastiques et Caoutchoucs du Plateau

Des élastiques blancs et propres feront paraitre vos jeux tiptop. Beaucoup de revendeurs vendent des kits d'élastiques; Vous n'avez qu'à préciser le nom de votre jeu et vous recevrez exactement le nombre d'élastiques nécessaire. N'oubliez pas les élastiques des batteurs et celui du lanceur, s'ils ne sont pas inclus dans les kits d'élastique.

Nous vous recommandons de ne pas utiliser d'élastiques noirs sur vos jeux. Ça ne ressemble à rien, et ils sont plus durs, ce qui a tendance à modifier la jouabilité (moins de rebonds). Les élastiques noirs sont devenus standards aux alentours de 1995. Pour les exploitants, ils apportaient un avantage direct... on ne voyait plus la saleté... ça donnait l'illusion que les jeux étaient toujours propres... Pour les collectionneurs/joueurs, nous vous conseillerons de toujours mettre des élastiques blancs. Ça leur donne un "look" beaucoup plus lumineux et sur les jeux récents, ça leur donnera plus de rebonds...

Certains furent conçus, et ont une meilleure apparence, avec des élastiques noirs. "Scared Stiff" est l'un de ces jeux. Des jeux plus récents (comme "Cirqus Voltaire" de 1997) furent conçus pour recevoir des élastiques blancs, mais eurent des élastiques noirs en 1ère monte.

Les élastiques propres ont d'étonnantes propriétés de rebond. Le rebond est grandement réduit lorsqu'ils sont sales. Plus il y a de rebond, et plus le jeu est amusant. Si vous voulez nettoyer vos vieux élastiques, vous pouvez utiliser de la cire (Meguires Carnauba, TreWax) ou même du Novus#2 pour qui ne sont que peu souillés. Retirez les élastiques et cirez-les avec un chiffon propre. La cire permettra de garder vos élastiques souples et protégés des UV. Pour les élastiques plus sales, essayez avec de l'alcool ou un détergent qui ne soit pas trop agressif...