



## Réparer & Améliorer les Flippers Gottlieb System80 de 1980 à 1989

Par [cjh@provide.net](mailto:cjh@provide.net), 02/05/2009.

Copyright 1998-2009, all rights reserved.

**Sujet:** Ce document concerne l'ensemble des flippers Gottlieb – System 80, 80A & 80B – De "Spiderman" (01/1980) à "Bone Busters" (08/1989). Les jeux les plus populaires parmi les "System 80" pour lesquels cette information s'applique sont le "Black Hole" (10/1981) et le "Haunted House" (02/1982).

### **IMPORTANT: Avant de commencer!**

**Si vous n'avez pas d'expérience dans la réparation des circuits imprimés, vous ne devriez pas essayer de le faire seul sur votre flipper!** Avant de commencer toute réparation sur une carte de flipper, lisez la "Bible des techniques de base" qui traite des interventions sur les circuits imprimés. Depuis que ces documents de maintenance ont été mis en ligne, les ateliers de réparation professionnels signalent une augmentation drastique des dommages irréversibles présents sur des cartes envoyées pour réparation. **La plupart de ces ateliers n'interviendront pas après une tentative infructueuse de votre part.** Si vous ne vous sentez pas prêt à réparer votre carte par vous-même, consultez les forums – comme Flipjuke – pour obtenir de l'aide

### **Bibliographie.**

A la création de ce document, les informations provenaient des sources suivantes:

- a. Gottlieb Service Bulletins, Gottlieb, 1980 à 1990.
- b. Gottlieb Star Series 80 Service Manual, 1982.
- c. John Robertson – articles publiés sur le web.
- d. Black Hole/Haunted House Gottlieb System 80 Club of America (BHHHC), J. Cook, 1994.
- e. Chapitre 1a (Défaut des circuits imprimés) de ce document provient du BHHHC page 21.  
Chapitre 1b (Correctif de l'alimentation) de ce document provient du BHHHC page 40.  
Chapitre 2b (Lanceur vertical du HH) de ce document provient du BHHHC page 21 et du Star Tech Journal.  
Chapitre 3b (Équivalence des transistors) de ce document provient du BHHHC page 13.  
Chapitre 3o (Connector/Trans/Coils for HH/BH) de ce document provient du BHHHC page 29&35.

**Remerciements** aux personnes qui ont aidé à la rédaction de ce document : incluant Rob Hayes, John Robertson, Steve Charland, Peter Hall et Pascal Janin.

# Table des matières

## 1 Pour Commencer

- a. [Introduction: Schémas & Livrets](#)
- b. [Liste des jeux Sys80, Compatibilité des cartes](#)
- c. [Pièces Sys80 à avoir sous la main](#)
- d. [Vérifier la résistance des Bobines \(avant mise sous tension\)](#)
- e. [Diagnostiquer les problèmes \(1<sup>er</sup> démarrage\)](#)

## 2 Modifications & correctifs impératifs

- a. [Transformateur et Carte d'alimentation](#)
- b. [Défauts des circuits imprimés \(Inspection des cartes\)](#)
- c. [Remplacement de la Batterie/Corrosion \(circuits Reset & Horloge\)](#)
- d. [Corriger les problèmes de masse](#)
- e. [Remédier aux problèmes de connecteur](#)
- f. [Correctifs pour carte Bumper](#)
- g. [Bobines & éclairage inopérant \(Réparation CD\)](#)
- h. [Équivalence des transistors](#)
- i. [Correctif du contact "Slam"](#)

## 3 Modifications & correctifs optionnels

- a. [Correctif – Arc électrique/fusible des bobines kicker](#)
- b. [Correctif – Lanceur vertical sur HH](#)
- c. [Optionnel – Protéger les tétons des afficheurs](#)
- d. [Ajouter des Résistances de tirage](#)

## 4 Autres Informations et correctifs

- a. [Disposition des Broches de connecteur de la CM](#)
- b. [Réglage de l'interrupteur DIP](#)
- c. [Journal et autodiagnostic](#)
- d. [Remplacer les ROM U2/U3 de la CM par des EPROM](#)
- e. [Modifications/Révisions sur CM](#)
- f. [Carte Reset des Sys80](#)
- g. [Réparer les afficheurs](#)
- h. [Carte Chenillard \(Eclairage auxiliaire\)](#)
- i. [Liste des fusibles pour HH & BH](#)
- j. [Remarques/Réparations \(Génériques, Sons, Bobines\)](#)
- k. [Correctif du moteur/disque sur Black Hole \(US\)](#)
- l. [Trappe du Haunted House](#)
- m. [Eclairage plateau inférieur sur HH & BH](#)
- n. [Réglage en jeu gratuit](#)
- o. [Correction du Test Bobines sur BH](#)
- p. [Matrice des contacts sur HH](#)
- q. [Liste des Transistors pour Bobines sur HH & BH](#)
- r. [Liste des Connecteurs/transistors/bobines sur HH & BH](#)
- s. [Tableau des caoutchoucs Gottlieb \(Réf/tailles\)](#)

## 5. Réparation des cartes Sys80 Gottlieb

- a. [Réparation des CM \(Pas de démarrage ou d'affichage\)](#)
- b. [Réparation des CSV \(Cartes Sons & Voix\)](#)

## 1a Introduction: Schémas & Livrets

**Introduction:** Les produits System 80 Gottlieb ont toute une variété de problèmes d'élaboration et de définition que ce document va référencer. Effectuer les modifications impératives détaillées ci-dessous rendra tout jeu System80 extrêmement fiable. Certainement aussi fiable que tout autre jeu fabriqué durant la même période.

Au début des années 80, la plupart des jeux Gottlieb System 80 étaient en avance sur leur temps. Par exemple, les "Haunted House" et "Black Hole" ont eu des spécificités qui n'ont pas été rencontrées depuis (grand plateau inférieur, et dans le cas du Haunted House, un jeu à 3 niveaux). Ces jeux avaient plusieurs années d'avance dans leur conception, mais à cause de différents problèmes, ils héritèrent d'une mauvaise réputation, étant peu fiable. Ce document permet de corriger ces problèmes.

Afin de conserver un System80 fonctionnel, effectuez **toutes** les modifications impératives et optionnelles; mais au minimum, faites celles qui sont impératives.

**Outils et expérience nécessaires:** Consultez la "[Bible des techniques de base](#)" afin de connaître le détail des compétences et des outils nécessaires en électronique.

**Schémas:** L'ensemble des schémas Gottlieb pour les System80 et la plupart des pièces nécessaires sont disponibles sur l'une ou l'autres des pages web référencées à [suggested parts & repair sources](#). Les schémas sont vraiment nécessaires pour pouvoir travailler sur ces jeux. Si vous êtes pressé, certains sont disponibles en téléchargement. Il s'agit de numérisations tirées d'un manuel Black Hole datant de 1980, mais qui devrait être applicable globalement à la plupart des System80 jusqu'au " Haunted House". Après le "Haunted House", certains des schémas suivants (comme la carte driver) devraient rester applicables avec des différences mineures.

- [Câblage de la caisse](#) (90K)
- [Plan de la carte d'alimentation](#) (37K)
- [Alimentation](#) (40K)
- [Plan de la carte driver](#) (65K)
- [Carte driver](#) (122K)
- [Plan de la carte mère](#) (84K)
- [Carte mère](#) (210K)
- [Carte bumper \(modifiée\)](#) (17K)
- [Black Hole – Câblage des bobines et de l'éclairage](#) (140K, s'applique seulement au "Black Hole")

**Plus d'information sur la maintenance des System80:** Le site Pinrepair ne s'occupait principalement que des modifications nécessaires à la fiabilisation des System80. Il y a quelques infos supplémentaires quant à la maintenance des cartes mères (CM) disponibles à la fin de ce document, au chapitre 5. John Kirby a également développé un site sur les réparations des system80; Voir les "[Trucs & Astuces de John Kirby](#)".

**Livret du Séminaire Technique Gottlieb:** Le livret du séminaire technique de 1983 sur les System 80/80a est également disponible en téléchargement. C'est une vue globale des flipper system 80, dont le texte est précis et facile à

comprendre. Pour télécharger ce fichier de 3,4 MO, cliquez sur [Sy80tech.pdf](#). Il faut Adobe Acrobat pour lire ce document.

**Les Services Bulletins (SB) Gottlieb:** Il est possible de trouver quelques SB Gottlieb postés sur certains forums (liens invalides).

**Modifications dans le "Star Tech Journal":** Remarque importante: Il est hautement recommandé de ne faire aucune modification appelée dans le "Star Tech Journal" relative aux System 80 modifications. Suivez plutôt les instructions de ce document à la place.

**Autres livrets, ressources et pièces sur les System80 Books:** Le livre de J. Cook: "Black Hole/Haunted House Gottlieb System 80 Club of America" est grandement conseillé. Celui est pertinent quant à l'identification des problèmes et procure de bonnes solutions techniques (malheureusement, il est mal organisé et difficile à comprendre). La page web a été inspirée par le livre, aussi est-il préférable de l'acquérir. Malheureusement, celui-ci est épuisé, mais il a été aperçu lors d'une vente chez "Marco Specialties". Il y a aussi un manuel de maintenance System 80 Gottlieb disponible sur Pinball Resource pour 12\$. Pinball Resource est également le seul revendeur de pièces Gottlieb sous licence aux Etats Unis. John Robertson a mis en ligne certaines informations sur les problèmes Gottlieb à [www.flippers.com/got-tips.html](http://www.flippers.com/got-tips.html). Egalement, Pascal Janin vend de nouvelles cartes system 80 (mais pas de cartes mères ou drivers). Des informations génériques sur les System80 sont disponibles sur le site (de Peter Hall) pour flipper "Stork's Nest" (mais le lien est invalide).

[Retour](#)

---

## 1b Liste des jeux Sys80, Compatibilité des cartes

**System 80 – 1<sup>ère</sup> génération:** Affichage digital à 6 chiffres, carte mère marquée DET PB03-D102-001, utilisant un logiciel 512 bits pour les PROM 1 & 2. U2/U3 n'ont pas de socket. Cette carte peut être modifiée afin de n'utiliser qu'une PROM 2716 pour faire fonctionner les flippers James Bond et ultérieurs.

- Spiderman #653, 01/1980
- Panthera #652, 05/1980
- Circus #654, 06/1980
- Counterforce #656, 08/1980
- Star Race #657, 10/1980

**System 80 – 2<sup>ème</sup> génération:** Affichage digital à 6 chiffres, carte mère marquée DET ou utilisant un logiciel couplé à une PROM unique. U2/U3 n'ont pas de socket. Cette 2<sup>ème</sup> génération de carte est dotée d'un logiciel ayant 4 fois les capacités de la version précédente. En conséquence, ce type de carte nécessite un logiciel pour PROM1, modifié afin de faire fonctionner les flippers de 1<sup>ère</sup> génération. Les CM peuvent être utilisées sur la version précédente, mais elles devront être adaptées. La seule différence existante entre les 2 versions, est la position des pistes de masse sur la face "composants".

- James Bond #658, 10/1980
- Time Line #659, 11/1980
- Force II #661, 01/1981
- Pink Panther #664, 03/1981
- Mars God of War #666, 04/1981
- Volcano #667, 07/1981
- Black Hole #668 (& Eclipse #671 & 671K pour la version kit), 10/1981
- Haunted House #669, 02/1982

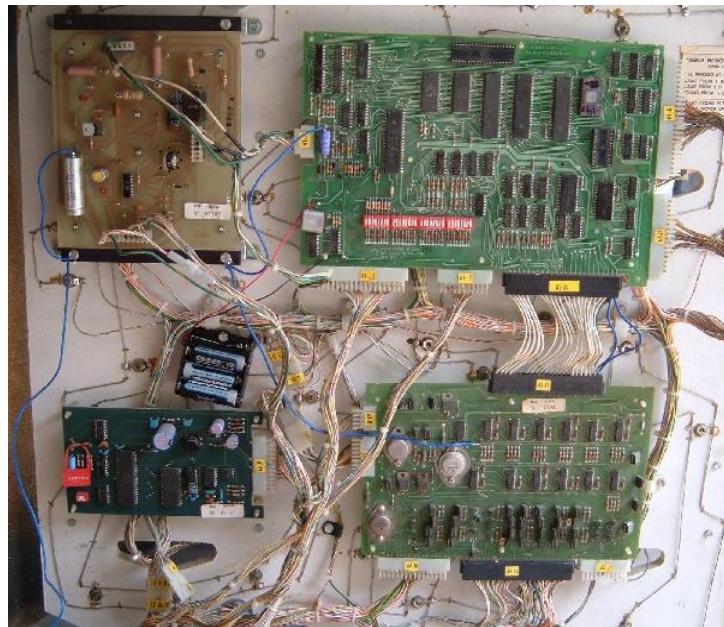
**System 80A:** Affichage digital à 7 chiffres. U2 et U3 avec socket. Pas de n° DET mais on peut apercevoir le marquage. Cette carte peut également être utilisée sur les précédentes versions si elles sont convenablement adaptées.

- Caveman #810PV, 09/1982
- Rocky #672, 09/1982
- Spirit #673, 11/1982
- Punk #674, 12/1982
- Striker #675, 01/1983
- Krull, #676, 02/1983
- Obert's Quest #677, 03/1983
- Super Orbit #680, 05/1983
- Royal Flush Deluxe #681, 06/1983
- Goin Nuts, #682, 1982
- Amazon Hunt #684, 09/1983
- Rack 'Em Up #685, 11/1983
- Ready Aim Fire #686, 11/1983
- Jacks to Open #687, 05/1984
- Alien Star #689, 08/1984
- The Games #691, 08/1984
- Touchdown #688, 02/1985
- El Dorado #692, 03/1985
- Ice Fever #695, 05/1985

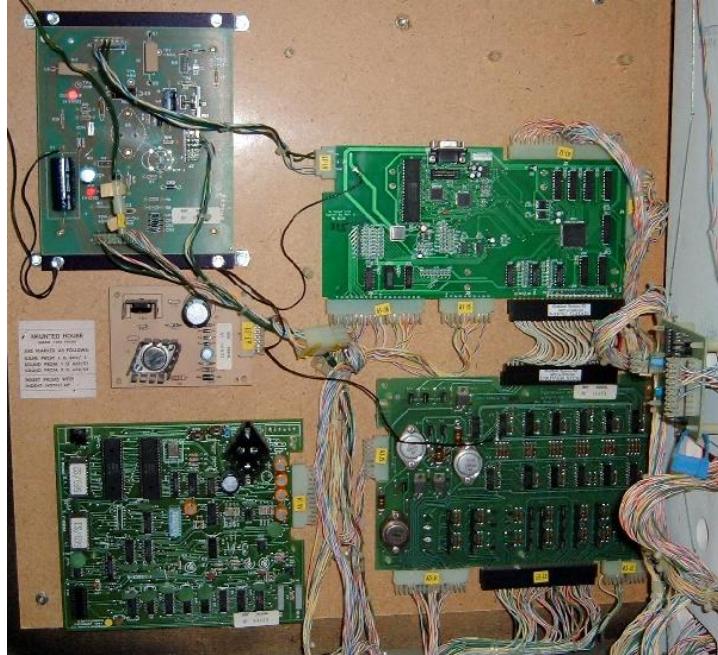
**System 80B:** Affichage digital, composants U2/U3 remplacés par une ROM sur carte-fille, composant d'affichage décodage TTL manquant sur le côté droit, un seul connecteur pour les afficheurs (au lieu de 2), carte Reset raccordée sur le dessus de la broche de connexion CPU. Ne peut être utilisée avec les jeux précédents.

- Chicago Cubs Triple Play #696, 07/1985
- Bounty Hunter #694, 09/1985
- Tag Team #698, 10/1985
- Rock #697, 01/1986
- Rock Encore #704, 05/1986
- Raven #702, 06/1986
- Hollywood Heat #703, 09/1986
- Genesis #705, 09/1986
- Gold Wings #707, 10/1986
- Monte Carlo #708, 01/1987
- Spring Break #706, 04/1987
- Amazon Hunt II, #684c, 05/1987
- Arena #709, 06/1987
- Victory #710, 10/1987
- Diamond Lady #711, 12/1987
- TX Sector #712, 02/1988
- Amazon Hunt III (kit), #684d, 03/1988
- Robo-War #714, 04/1988
- Excalibur #715, 08/1988
- Bad Girls #717, 10/1988
- Hot Shots #718, 02/1989
- Big House #713, 04/1989
- BoneBusters Inc. #719, 08/1989

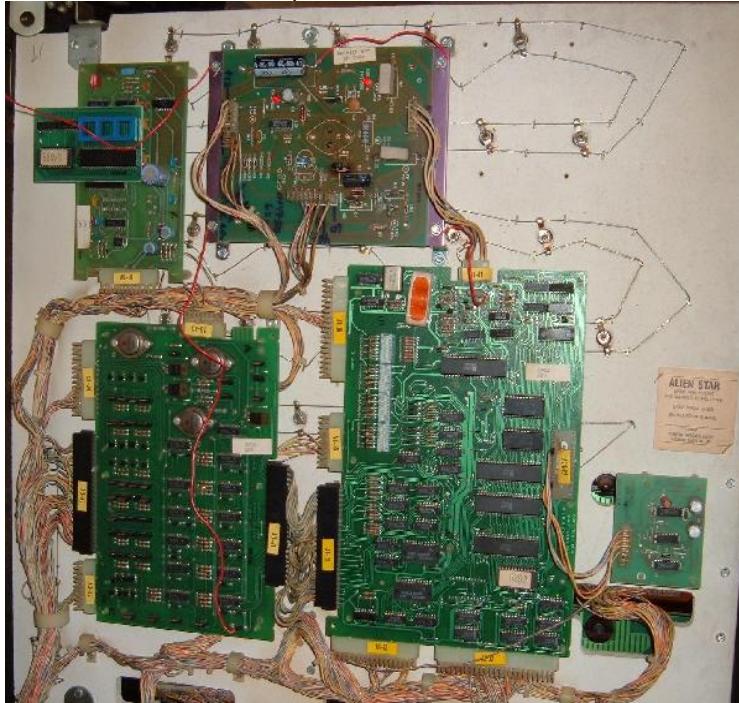
Fronton "James Bond" doté d'un bloc batterie déporté. Ici tous les correctifs de masse impératifs ont été faits. En haut à gauche: l'alimentation. En haut à droite: la carte mère. En bas à gauche: la carte son. En bas à droite: la carte driver.



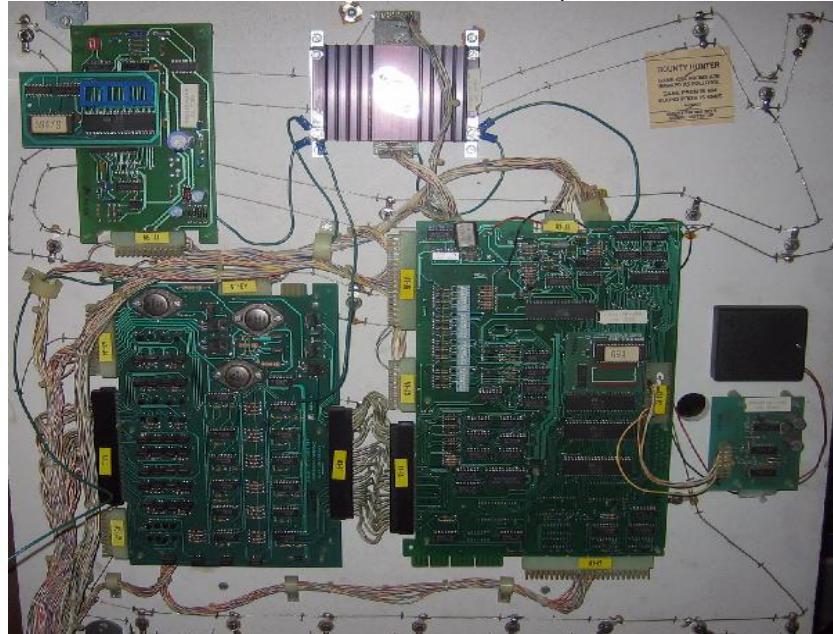
Fronton "Haunted House" doté d'une carte mère de remplacement Niwumpf. Les correctifs de masse impératifs sont faits (pas de batteries nécessaires pour la Niwumpf). En haut à gauche: L'alimentation. En haut à droite: La carte mère. Au milieu à gauche: L'alimentation de la carte son. En bas à gauche: La carte son. En bas à droite: La carte driver. Tout à droite: Support d'éclairage de la glace.



Fronton "Alien Star". C'est un system80a. Remarquez que les cartes sont assemblées latéralement (compare au "Haunted House" ci-dessus). En haut à gauche: La carte son. En haut à droite: L'alimentation. En bas à gauche: La carte Driver. En bas à droite: La carte mère. Tout à droite: La petite carte reset.



Fronton "Bounty Hunter". C'est un system80B. Remarquez le montage latéral (comme l'Alien Star ci-dessus). En haut à gauche: La carte son. En haut à droite: L'alimentation. En bas à gauche: La carte driver. En bas à droite: La carte mère. Tout à droite: La petite carte reset.



### Compatibilité des cartes System80

**Carte mère:** Sur les 5 premiers System80 ("Panthera", "Spiderman", "Star Race", "Counterforce" & "Circus"), Gottlieb utilise un système de carte avec un jeu de 2 PROM (marquées DET PB03-D102-001). Cette 1<sup>ère</sup> génération de carte mère utilisait 2 petites PROM de jeu de 512 bits sur les emplacements PROM1 et PROM2. A partir du "James Bond", Gottlieb a modifié les cartes Sys80 pour utiliser une simple 2716 sur PROM1 (ainsi le socket PROM2 est vide), qui possède 4 fois le potentiel de la ROM de la carte mère original -001.

Lorsqu'une ROM simple (montée en série sur carte de 2<sup>ème</sup> génération, DET PB03-D107-001 ou PB03-D107-003) est employée sur l'un des 5 premiers flippers Sys80, une modification de ROM doit être faite. Les images de jeux ROM doivent être concaténées dans l'unique EPROM 2716 est utilisant la commande DOS suivantes: `copy /b prom1.512 + prom2.512 + prom1.512 + prom2.512 newrom.716`

Emboiter seulement les 2 ROM d'origine dans les sockets des PROM1 et PROM2 ne marchera simplement pas sur les cartes DET PB03-D107-001 ou PB03-D107-003. Si cette modification n'est pas faite et qu'une des 2 cartes est montée dans, disons, un "Spiderman", le jeu ne se lance pas. (Un bon symptôme de ce type de problème est que le relais de Tilt sous plateau s'enclenchera et se désenclenchera en permanence, ce qui signifie que la PROM de jeu ou son socket n'est pas fonctionnel).

Les 2 PROM de la génération précédente peuvent être modifiés – sur carte mère DET PB03-D102-001 – afin d'utiliser une simple EPROM 2716 EPROM en suivant les instructions suivantes: au chapitre [4e - Modification/révisions sur CM.](#)

Les cartes mères System80 et System80A sont interchangeables lorsque les puces U2 et U3 appropriées sont utilisées. Les composants U2/U3 contiennent les

"règles du jeu" et elles sont différentes entre les Sys80 et les Sys80A (les Sys80B n'utilisent pas de puces U2/U3). Pascal Janin et Ed Krzycki ([www.greatplainselectronics.com](http://www.greatplainselectronics.com)) vendent tous 2 une carte adaptable à brancher sur les broches U2/U3 permettant d'utiliser des EPROM. Malheureusement, U2/U3 sont des ROM masquées, ainsi, les EPROM ne peuvent être connectées directement à leur place sans modification de la carte (Consultez le chapitre [4d - Remplacer U2/U3 de la CM par des EPROM](#) pour les détails de cette conversion), ou sans cette carte adaptable.

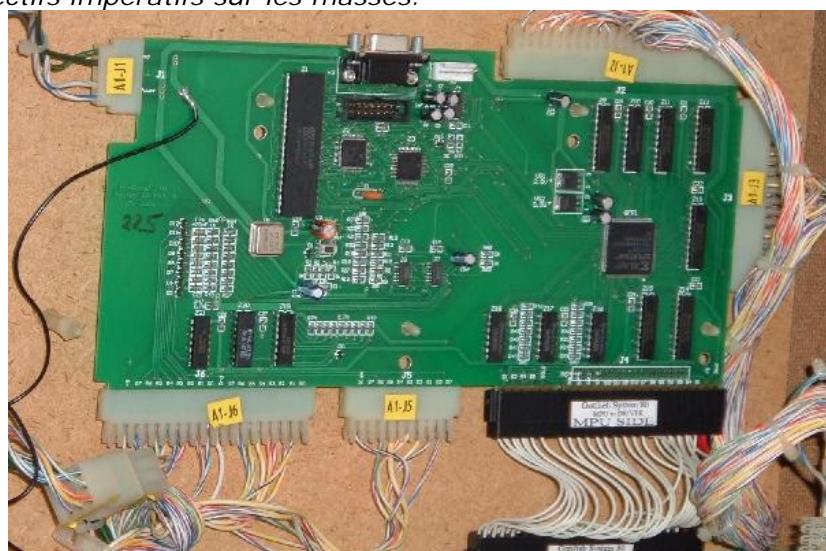
Faire fonctionner une CM Sys80B comme une CM Sys80 ou Sys80A (ou vice versa), représente un peu plus de travail. L'affichage des scores étant différent (et par conséquent les circuits "Driver"), et les EPROM de "règle de jeu" sont les principales difficultés. Les "cavaliers" du circuit d'affichage existant sur Sys80B doivent être changés/modifiés, et les puces Z19, Z21, Z22, Z23, Z24 & Z25 doivent être réinstallées. En supplément, la carte fille qui se broche sur U2/U3 a besoin d'une nouvelle EPROM comprenant l'installation du code pour les "règles du jeu" en Sys80 (ou Sys80A).

Les cartes mères Sys80B sont également dotées de 2 cavaliers PROM1 qui doivent être configurés correctement. Les 1<sup>ers</sup> jeux Sys80B utilisent une 2716 à la PROM1, et ultérieurement des 2732 sur les jeux Sys80B. Les CM Sys80B doivent être configurées correctement pour chaque taille d'EPROM.

- Installation E4 (et retrait E3) = PROM1 en lieu et place de l'EPROM 2716. Un cavalier vertical va du bloc E4 à un bloc non identifié juste à gauche de la résistance au-dessus du bloc E4.
- Installation E3 (et retrait E4) = PROM1 en lieu et place de l'EPROM 2732. En fait, c'est un cavalier reliant les blocs E3 et E4.

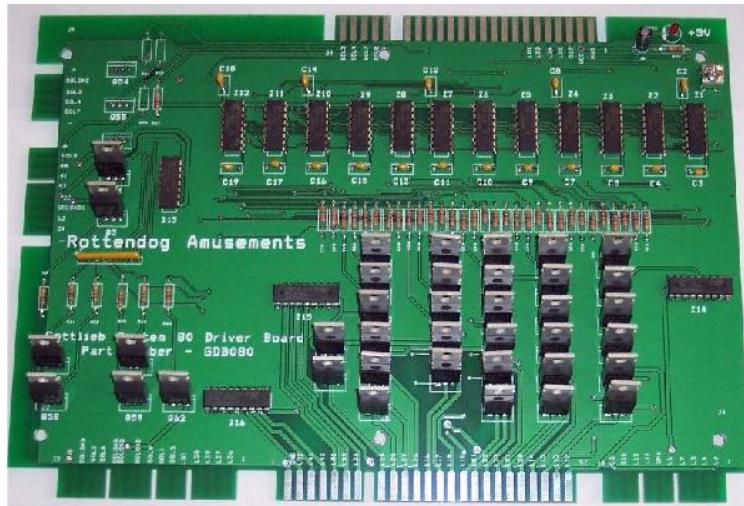
[Niwumpf](#) a développé récemment une carte mère System80 de remplacement. Malheureusement, elle n'est disponible que sur certains modèles ("Haunted House", "Black Hole", "Panthera" et "Spiderman"). Elle a aussi un processus de démarrage légèrement différent (10 secondes d'attente avant que les afficheurs s'allument, alors que sur la configuration d'origine il ne faut que 5 secondes).

*La nouvelle carte mère system80 par Niwumpf, accompagnée des correctifs impératifs sur les masses.*



**Carte Driver:** Les CD utilisées dans tous les jeux Sys80, Sys80A et Sys80B sont identiques et totalement interchangeables d'un jeu à l'autre. Il existe aussi des CD de remplacement comme [La carte Rottendog](#). Cette dernière utilise des transistors MosFets au lieu des MPS-U45/MPU-A13.

*La CD de remplacement Rottendog, possède de bonnes interfaces, ainsi les correctifs impératifs de masse peuvent être facilement réalisés.*



**Carte d'alimentation:** Les CA sur Sys80 et Sys80A sont interchangeables. Les Sys80B emploient une définition entièrement différente et ne sont pas interchangeables avec les versions précédentes. Les CA des Sys80B sont les mêmes que celles dans les jeux de la version System3 (exception faite que les Sys80B utilisent des connecteurs 4 mm alors que les sys3 utilisent des connecteurs carrés), mais ne produisent que du +5 volts pour les autres cartes.

Si vous ne voulez pas réparer ou améliorer votre CA Sys80 ou Sys80A d'origine, [Rottendog](#) fabrique une belle version de remplacement pour Sys80/80a (les correctifs impératifs étant déjà intégrés). Sinon, [Great Plains Electronics](#) fabrique sa propre version (là aussi les correctifs impératifs y sont inclus).

**A gauche:** La carte d'alimentation Rottendog. **A droite:** La carte Great Plains Electronics.



**Carte Sons:** Au total, il y a 4 différentes CS pour les Sys80 (dotées de leurs propres CA). De "Spiderman" (#653) à "Pink Panther" (#664), les jeux utilisent les CS les plus anciennes dotées uniquement de sons simples, sans parole. De "Mars – God of War" (#666) à "Ice Fever" (#695), les CS possèdent des bruitages et des paroles – les paroles étant en option. Les voix de ces cartes sont très rudimentaires, mais typiques des voix des ordinateurs des années 80. Tous les jeux Sys80B (#696 à #719) utilisent une nouvelle génération de CS dotées de voix améliorées. Ces cartes ont une LED en leur centre pour signaler les dysfonctionnements. La LED sur cette nouvelle CS ne clignote pas tant que la carte mère n'a pas démarré avec succès. Ainsi, si la carte mère Sys80B ne démarre pas, la LED de la CS ne s'allumera, ni ne clignotera.

[Retour](#)

---

## 1c Pièces Sys80 à avoir sous la main

Voici une liste de pièces system80 qu'il est préférable d'avoir sous la main pour effectuer des réparations.

- Molex 08-52-0072 se brochant sur pattes des cartes (connecteur simple face).
- Molex 08-03-0304 se brochant sur pattes des cartes (connecteur double face).
- Molex 08-52-0113 se brochant sur pattes triples des cartes (en 4 mm).
- Molex 26-48-1121 broches 4 mm sans verrou, à mettre à la dimension.
- Molex 09-50-3121 broches 4 mm, blanche, à mettre à la dimension.
- Molex 15-04-0219 broches 4 mm, picots polarisés.
- Molex – Pince pour les connecteurs ci-dessus.
- Molex – Pince pour retrait des cosses #11-03-0016.
- 2N6057/2N6059 (NTE247) – Transistors pour "carte bumper".
- 2N5550 – Transistors pour CA.
- 2N5879 (ou 2N5880 ou 2N5883 ou 2N5884) – Transistors d'alimentation sous-plateau. MJ2955 peut aussi être utilisé.
- MPU-U45 ou CEN-U45 – Transistors pour CD.
- MPS-A13 – Transistors pour CD.
- 2N3055 (NTE130) – Transistors pour CD.
- 2N6043/TIP122/TIP102 (NTE261) – Transistors pour CD.
- 2N5550/2N5551 (NTE194) – Transistors pour CM.
- 2N4400/2N4401 (NTE123AP) – Transistors pour CM.
- 2N4403/MPS-A70 (NTE159) – Transistors pour CM.
- TIP31C (NTE291) – Transistors pour CA.
- UDN6118 – Puces pour afficheurs.
- UA723CN ou LM723CN – Puces pour CA.
- 7400 – Puces pour CM.
- 7404 – Puces pour CM et CD.
- 7448 ou 74LS48 – Puces pour CM.
- 7432 ou 74LS32 – Puces pour CM.
- 7474 – Puces pour CM.
- 7416 ou 74LS16 – Puces pour CA et CD.
- 74121 ou 74LS121 – Puces pour CA et CD.
- 74175 ou 74LS175 – Puces pour CD.
- 6532 RIOT – Puces pour CM.
- 1N4738 – Diodes Zener 8,2V, 1 Watt pour l'alimentation de CR7.
- 1N4746 – Diodes Zener 18V, 1 Watt pour l'alimentation de CR6.
- 1N4004 – Diodes pour bobines.
- 1N270 – Diodes pour les interrupteurs (1N4004 peut aussi être utilisée).
- Résistances 680 Ohms, 0,5 Watt pour alimentation R10.
- Résistances 12k Ohms, 0,5 Watt pour alimentation R3.
- Résistances 4,7k Ohms, 0,5 Watt pour transistor "reset" sous plateau.
- Résistances de potentiomètre 470 Ohm pour CA.
- Résistance 9,1 Ohms, 1 Watt pour puces 2n3055 de la CD.
- LEDs pour CA et autres utilisations.
- Condensateurs électrolytiques 10.000 mfd 20 volts, pour alimentation.
- Grattoir Fibre de verre, pour retirer la corrosion générée par les fuites de batterie sur la carte mère. Prenez également la recharge pour le grattoir.

Voir la section [Fournisseurs](#) sur la page web pour découvrir où acheter ces pièces.

[Retour](#)

## 1d Vérifier les bobines (Avant mise sous tension)

(Retour: [Résistance des bobines](#))

Il est préférable, pour un jeu tout juste acquis, de vérifier la résistance de toutes les bobines. Cela peut vous en apprendre beaucoup sur lui et ne prend que quelques minutes, par contre, cela peut vous épargner des heures de réparations et de diagnostics.

Si une bobine colle (généralement en raison d'un court-circuit d'un transistor de la CD), elle chauffera et perdra en résistance. Cela se produit parce que l'isolation d'email peinte des fils de la bobine s'échauffe, provoquant un resserrement des enroulements les uns contre les autres. Ceci abaissera la résistance de la bobine, faisant que la bobine devienne encore plus chaude. En une minute environ la bobine entre en court-circuit (moins de 2 Ohms) et au mieux grille un fusible.

Si la carte Bumper ou le transistor monté sous le plateau a été réparé mais que le jeu est actionné avec une bobine en court-circuit, ceci grillera ce même transistor lorsque la bobine sera à nouveau actionnée par le flipper! Il n'est pas logique de vous générer plus de travail. Prenez quelques minutes et vérifiez la résistance de toutes les bobines **AVANT** la mise en route du flipper pour la première fois.

*Vérification de la bobine d'un slingshot au multimètre. La mesure de 3,4 Ohms est un bon résultat pour une bobine A-1496.*



Pour vérifier la résistance de bobine, réglez votre multimètre sur la résistance la plus faible. Placez alors les électrodes rouge et noire sur les pattes de fixation de chaque bobine. On devrait lire une résistance de 2 Ohms ou plus. Si la résistance lue est inférieure à 2 Ohms, alors la bobine et/ou le transistor qui la commande peuvent être défectueux. Débranchez le fil de masse et testez à nouveau la

bobine. Si la résistance lue est identique, la bobine ou la diode est défectueuse (et peut-être, le transistor associé). Si la résistance est supérieure à 2 Ohms, la bobine est normale mais le transistor associé sur la CD a grillé et doit être remplacé. Enfin, la diode 1N4004 de la bobine peut être également grillée induisant une lecture faible de la bobine. Séparez (coupez) une patte de la diode de la bobine et testez la résistance de la bobine à nouveau.

Rappelez-vous en ressoudant les fils à la bobine que la phase (généralement 2 fils ou un fil plus épais) va du côté repéré de la diode. Le fil le plus fin est le circuit de retour de la bobine à la masse via le transistor qui la commande et, il va sur la patte, côté non repéré de la diode.

Lorsqu'une bobine avec faible résistance est trouvée, considérez que la CD associée (ou le transistor monté sous plateau selon le cas) est défaillante. Une telle bobine est une alerte relative à des problèmes sur la Cd ou le transistor monté sous plateau. Dans ce cas, il est à peu près sûr que vous deviez changer non seulement la bobine et sa diode, mais aussi les composants en silicium dans son circuit de mise à la masse (transistor monté sous le plateau, transistor associé sur la CD et tout transistor de précommande, si applicable).

---

[Retour](#)

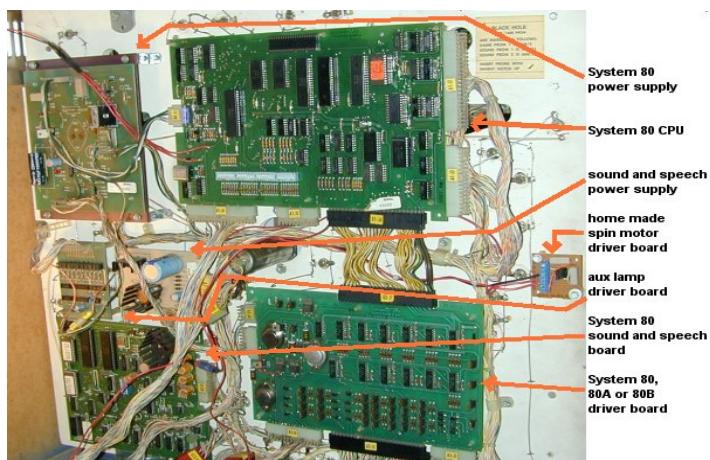
## 1e Diagnostiquer les problèmes (1<sup>er</sup> démarrage)

Lorsque vous achetez un nouveau flipper Sys80, il y a une certaine approche à adopter pour mettre le jeu en route la 1<sup>ère</sup> fois. C'est d'autant plus vrai s'il n'a pas été allumé depuis longtemps et que son électronique est dans un état incertain. Nous employons cette méthode, car avoir une alimentation défaillante peut avoir des impacts par ricochet sur l'ensemble des circuits imprimés, causant plus de dommages qu'il aurait pu y en avoir initialement (C'est surtout vrai avec les Sys80B, car il n'y a aucune protection de dérivation pour le +5 Volts). Cette méthode teste chaque pièce de l'électronique du Sys80 par effet de redondance.

### Identification des cartes et de la ligne de tension

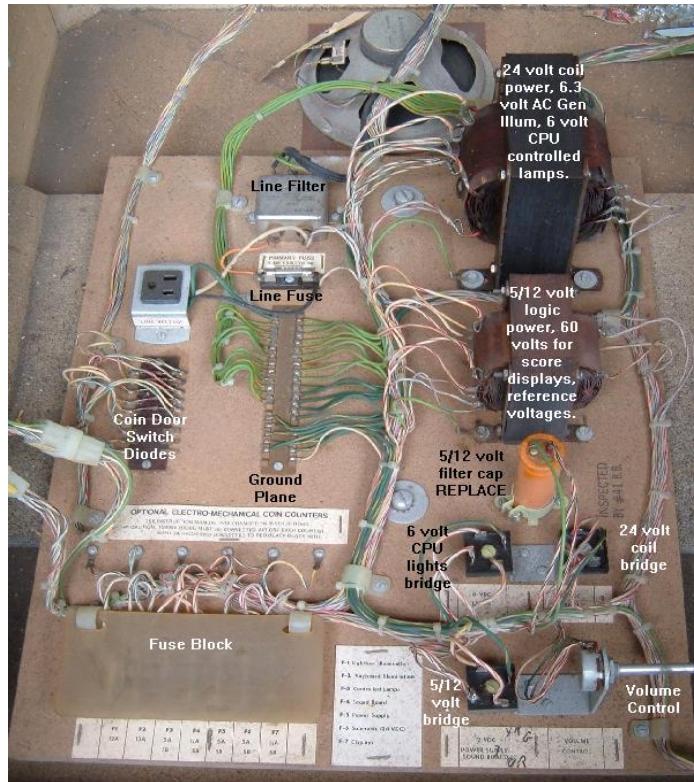
1. La tension passe dans le cordon d'alimentation, puis au travers du filtre RF et parvient au fusible général. Ces éléments se trouvent sur la planche de fond de caisse.
2. Ensuite, elle passe au travers du transformateur, les ponts redresseurs, les condensateurs de filtrage et enfin le tableau de fusibles. Le 120 (ou 230) VAC va au transformateur et est transformé en différents voltages nécessaires au jeu. Basiquement, il y a plusieurs types de tensions: les afficheurs (69 VDC), la gestion du jeu (12 VDC), bobines (25 VDC), éclairage commandé par le processeur principal (6 VDC), l'éclairage général (6 VAC).
3. Le transformateur crée des courants alternatifs distincts qui sont rectifiés (convertis de VAC en VDC) sur la planche de fond de caisse, via les ponts redresseurs. La seule exception à cette règle, est l'alimentation des afficheurs qui est rectifiée sur la carte d'alimentation (CA) Sys80/80A en utilisant subrepticement des diodes 1N4004. Il y a un fusible associé pour chacune de ces tensions dans le tableau latéral de la caisse.
4. La tension de la CM (12 Volts) et de l'affichage (69 Volts) sont distribuées à la CA dans le fronton avant de parvenir aux dites fonctions.
5. Les tensions pour les bobines et l'éclairage commandé par la CM, ainsi que l'éclairage général sont distribuées au plateau.
6. La CM obtient du +5 Volts (uniquement) à partir de la CA.
7. La CD obtient du +5 Volts (uniquement) à partir de la carte mère.
8. La carte Sons obtient de la puissance à partir de sa propre carte d'alimentation ("Mars" et suivants). Avec le "Mars God of War" et suivants, il y a une CA indépendante dans le fronton (exception faite pour le "Mars" et le "Volcan" pour lesquels cette CA se trouve au fond de la caisse).

*Cartes System80 d'un "Black Hole".*



**Etape 1 – Mise hors tension, Vérification du tableau des fusibles:** Le jeu éteint, retirez les fusibles un par un et testez-les au multimètre, réglé au préalable sur "continuité". Si un fusible a grillé, ne le remplacez pas encore, car les fusibles ne grillent pas sans raison. Cherchez la fonction du fusible (il devrait y avoir une étiquette pour chacun d'entre eux).

*System80/80A: La ligne d'alimentation commence au fond de la caisse. On peut voir les fusibles et le grand condensateur d'alimentation orange dans le coin en bas à gauche. Cette planche de fond est celle d'un James Bond.*



Dans le cas où le fusible 6 Volts pour l'éclairage commandé par la CM, est grillé, testez le pont redresseur afférent (car si le pont est en court-circuit, son fusible grillera continuellement). Il y a 3 ponts redresseurs (4 sur le "Black Hole") sur les Sys80 (28 Volts pour les bobines, 6 Volts pour l'éclairage commandé par la CM et 12 Volts pour la tension logique). Plus d'informations disponibles pour tester les ponts [ici](#).

Si le fusible 69 Volts dédié aux afficheurs grille (Sys80/80A), cela signifie souvent qu'une des quatre diodes 1N4004 de la CA, utilisées pour redresser cette tension est en court-circuit (les Sys80B gèrent la tension d'affichage directement sur la carte des afficheurs et non plus sur la CA). Si le fusible 6,3 Volts dédié à l'éclairage général grille, cela signifie souvent qu'un culot de lampe est en court-circuit sous le plateau.

Personnellement, sur les Sys80/80A, lorsque nous nous affairons autour du tableau de fusibles dans la caisse, nous en profitons pour changer le condensateur orange dédié aux 12 Volts de la tension logique. Ce dernier est presque toujours défaillant, et mieux vaut le changer systématiquement. Pour plus d'informations sur cet épouvantable condensateur orange, cliquez [ici](#). A présent que le tableau des fusibles a été vérifié, retirez le fusible 28 Volts dédié aux bobines avant de continuer. Mettez le côté.

**Etape 2 – Mise hors tension & Vérification de la résistance des bobines du plateau:** Ce point a déjà été traité [précédemment](#), mais on ne répète jamais assez les choses importantes! Si un transistor de la CD est en court-circuit ou qu'il y a un problème de masse, une bobine peut rester collée et brûler. Dans ce cas, coupez la patte de la diode côté non-repéré ou remplacez la bobine. Nous faisons ceci avant la 1<sup>ère</sup> mise en route. Car une bobine brûlée (en court-circuit) avec une faible résistance peut endommager la CD.

**Etape 3 – Isoler l'alimentation:** Cela signifie de simplement retirer la CM en déconnectant A1-J1 (Connecteur 4 broches). Ce connecteur achemine la tension autant à la CM qu'à la CD, pour toutes les versions des Sys80/80A/80B. Une fois ce connecteur débranché, la CA est isolée du reste du jeu. Maintenant, vous pouvez allumer le flipper. Sur Sys80/80A, 2 LED devraient s'allumer sur la CA. Si l'une ou les 2 LED sont éteintes, alors au moins une tension est absente. Plus d'informations sur les tensions à mesurer et comment le faire, en cliquant [ici](#). S'il manque une tension ou qu'une LED ne s'allume pas, il faudra réparer la CA avant de poursuivre (consultez le chapitre [Transformateur & Alimentation](#) pour plus d'informations).

Pour faire un résumé des tensions, voici la liste des tests à faire sur Sys80/80A; Placez l'électrode noire de votre multimètre sur TP3 (masse). Si un des voltages est absent, consultez la [Section de la CA](#).

- TP1 (marqué 60V) devrait afficher 60 à 67 VDC.
- TP2\* (marqué 42V) devrait afficher 42 à 46 VDC.
- TP3 est la masse. C'est le point de référence de tous les voltages.
- TP4 (marqué 5V) devrait afficher 4,95 à 5,20 VDC. Il peut être ajusté grâce au petit potentiomètre. Nous préférons le régler à 5,1 Volts.
- TP5\* (marqué 8V) devrait afficher environ 8 à 8,7 VDC.

\* Remarque: Les sources des 42 et 8 Volts sont de rudimentaires diodes de régulation Zener, et la tension peut varier selon les appels de puissance. Lorsqu'elles ne sont pas sollicitées, ces tensions peuvent être légèrement plus hautes.

Sur les Sys80B, il n'y a qu'une grande CA en 5 VDC dans le fronton. Elle ne fournit que du +5 Volts, rien d'autre. Il y a aussi un potentiomètre d'ajustement (à régler également sur 5,1 Volts). Les points de test listés ci-dessus ne s'appliquent pas à cette CA des Sys80B. Afin de vérifier cette CA, placez l'électrode rouge sur une des broches du connecteur du haut. Ensuite placez l'électrode noire sur la masse (Il y a une grande barrette de masse dans le fronton. Utilisez-la).

**Etape 4 – Mise sous tension avec la CM:** Maintenant que la CA est vérifiée, la CM peut être reconnectée à l'ensemble. Attention, la CD doit être déconnectée de la CM. Il y a un connecteur placé entre la CM et la CD, retirez-le! Pour des raisons de sécurité, nous recommandons de déconnecter l'ensemble des connecteurs à l'exception d'A1-J1 (câble 4 broches relié à la CA).

Mettez le flipper sous tension et testez le 5 Volts sur la CM (recherchez le 5 Volts sur le condensateur C1 juste à la droite du connecteur J1, les électrodes de votre multimètre reliées aux pattes de C1). Le +5 Volts devrait encore être à 5 Volts (dans le cas où la CM ne le draine pas à cause d'un composant en court-circuit). Remarque: Le +5 Volts peut être ajusté sur la CA, donc il devrait être à 5,1 volts.

Si le +5 Volts est OK (entre 4,95 et 5,2 VDC), mettez le flipper hors tension. A présent connectez les afficheurs en reliant A1-J2 et A1-J3 sur la droite de la

CM. Remarque: Sur les Sys80B, il n'y a qu'un connecteur: A1-J2. (Rappelez-vous: ne **jamais** connecter/déconnecter un connecteur lorsque la machine est sous tension). Remettez sous tension et les afficheurs devraient laisser apparaître des zéros clignotants. Le clignotement se produit parce que le contact du "Slam" sur la porte de la caisse n'est pas connecté à la CM. Sur Sys80B, les afficheurs devraient faire apparaître le message "Slam tilt open". Dans ce cas, la CM aura démarré et sera opérationnelle. Si rien ne s'affiche, la CM est morte et il vous faudra la réparer. Consultez alors le chapitre [Réparation des cartes mères](#) pour plus d'information.

Mettez le flipper hors tension et, inspectez puis reliez le connecteur A1-J5 (en bas, au milieu) sur la CM. C'est le connecteur des monnayeurs et du contact "Slam". Avant de le connecter, vérifiez ses broches. Elles doivent être brillantes. Comme J5 se trouve en plein dans la zone pouvant être affectée par la corrosion générée par les fuites de la batterie, si elles sont grises ou vertes, il sera nécessaire de les remplacer. Pour le faire dès à présent, consultez le chapitre sur les [Connecteurs](#), pour plus d'information.

Le connecteur J5 de la CM est relié aux contacts des monnayeurs et du "Slam". Connectez-le à la CM et remettez le jeu sous tension. Sur les Sys80/80A, il y a un temps d'attente de 5 secondes avant que les afficheurs s'allument. Sur les Sys80B, les afficheurs s'allument immédiatement et montrent un message de démo. Dans ce cas, tout va bien car la CM fonctionne parfaitement. Si ce n'est pas le cas, il y a un court-circuit dans le câblage des monnayeurs. En supposant que les afficheurs sont allumés, vous pouvez maintenant actionner le bouton rouge de la porte pour un autodiagnostic. Plus d'information sur le journal et les tests [ici](#). Si vous parvenez au test 18 (celui des contacts), il devrait indiquer que tous les contacts sont ouverts par un "99". Sinon, soit il y a un problème avec le contact des monnayeurs, soit il y a un avec le contact matriciel sur la CM.

Mettez le jeu hors tension et ajoutez/reliez le connecteur J6 sur la CM (en bas, à gauche). Il s'agit du connecteur pour le contact matriciel du plateau. Avant de le relier, vérifiez ses broches. Elles doivent être brillantes. Comme J6 se trouve dans la zone pouvant être affectée par la corrosion engendrée par les fuites de la batterie, si elles sont grises ou vertes, il faudra les remplacer. Pour le faire dès à présent, consultez le chapitre sur les [Connecteurs](#), pour plus d'information.

Le connecteur J6 est la liaison du contact matriciel entre la CM et le plateau. Reliez-le à la CM et rallumez le jeu. Vous pouvez maintenant actionner le bouton rouge de la porte et aller de nouveau au test "18" (contact matriciel). Il peut y avoir quelques contacts plateau fermés, aussi pouvez ne pas avoir le "99". Mais vous devriez être capable de fermer certains contacts du plateau et voir le retour sur l'afficheur par le n° de contact associé.

**Etape 5 – Mise sous tension avec la CM + la CD:** Il ne devrait rester qu'un connecteur non relié à la CM à ce moment précis (J4). Inspectez celui-ci pour la présence de gris ou de vert sur ses broches (remplacez-les si besoin). Consultez le chapitre sur les [Connecteurs](#) pour plus d'information. Le jeu hors tension, reliez le connecteur à la CM. Il achemine les données et la tension à la CD. Rallumez le jeu. Comme vous avez retiré le fusible du 28 Volts pour l'alimentation des bobines, aucune d'entre elles ne s'actionnera. Mais l'éclairage contrôlé par la CM devrait lancer les cycles du mode "démo". Vous pouvez maintenant actionner le bouton rouge d'autodiagnostic sur la porte et lancer le test "16" (éclairage commandé par la CM).

Si tout va bien jusque-là, éteignez le jeu à nouveau et replacez fusible 28Volts dédié aux bobines. Rallumez le jeu et si une bobine colle immédiatement, éteignez le jeu! Cela veut dire qu'il y a un problème avec la CD (ou les transistors montés sous plateau), et qu'une réparation est nécessaire avant de poursuivre. Consultez le chapitre [Réparation de la CD](#) pour plus d'information.

Si aucune bobine ne colle à l'allumage, vous pouvez relancer l'autodiagnostic au test "17" (bobines).

**Etape 6 – Autodiagnostic – Test de l'affichage:** Le système de diagnostic n'est pas très performant sur les Sys80, mais c'est mieux que rien. Il y a un test pour l'affichage, pour les contacts, pour les bobines et un test bidon pour l'éclairage matriciel. Actionnez le petit bouton rouge de la porte de la caisse pour démarrer les diagnostics. Vous devrez passer les 11 étapes du journal avant de parvenir aux diagnostics.

Sur les Sys80/80A, "00" devrait apparaître sur l'afficheur de crédit. Appuyez sur le bouton "Start" pour aller jusqu'au test "16" (en sautant les journaux de données). Appuyez sur le petit bouton rouge pour aller au test "19". C'est le test d'affichage. La CM enverra un zéro sur tous les afficheurs, puis un 1, un 2, etc.

Sur Sys80B, le mode test devrait apparaître sur les afficheurs alphanumériques; Appuyez sur le bouton "Start" pour vous rendre au "test d'éclairage", appuyez sur le petit bouton rouge pour aller au test d'affichage. La CM enverra divers caractères sur chacun des afficheurs.

Passez en revue l'ensemble du test d'affichage et assurez-vous que tous les segments soient fonctionnels. Poursuivez si tous les afficheurs fonctionnent tels qu'attendus. C'est rapide sur Syst80B car toutes les données à afficher sont gérées au niveau des afficheurs et n'ont pas besoin d'être décodées par la CM comme sur les Sys80/80A.

La plupart des problèmes d'affichage sont liés à des connecteurs défaillants. Si les afficheurs marchent partiellement ou clignotent, alors les connecteurs doivent rebrochés.

**Etape 7 – Autodiagnostic – Test des contacts:** Avec le connecteur J6 relié à la CM, retirez toutes les billes du jeu et remontez toutes les cibles. Lancez ce test en ayant retiré, au préalable, la glace du plateau, afin de pouvoir actionner tous les contacts à la main. Démarrer le jeu et rendez-vous au [test de la "CM"](#), puis testez TOUS les contacts comme décrit ci-dessous. Appuyez sur le bouton rouge à l'intérieur de la porte de la caisse:

**Sys80/80A:** "00" doit apparaître dans la fenêtre des crédits. Appuyez le bouton "Start" pour aller au test "16", appuyez sur le petit bouton rouge pour vous rendre au test "18". Il s'agit de test des contacts. La CM devrait envoyer "99" sur la fenêtre de crédit afin d'indiquer que tous les contacts sont ouverts. Actionnez tous les contacts un par un pour vous assurer que l'ordinateur ne voit qu'un contact à la fois. Vérifiez les contacts des monnayeurs et tilts également.

**Sys80B:** Le message "test mode" devrait apparaître sur l'afficheur. Appuyer sur le bouton "Start" et rendez-vous au test d'éclairage, appuyez sur le petit bouton rouge pour parvenir au test d'éclairage, et appuyez encore une fois pour arriver au test des contacts. Le message envoyé par le processeur sur la fenêtre de crédits devrait être "all switches open" afin d'indiquer que tous les contacts sont ouverts. Actionnez tous les contacts un par un afin de vous assurer que

l'ordinateur ne voit qu'un contact à la fois. Vérifiez les contacts des monnayeurs et des tilts également. Utilisez la matrice de contact décrite dans le manuel pour vous aider dans la vérification.

Généralement, s'il y a un problème de contact, c'est à cause des connecteurs J5 et J6. Cela peut également provenir de problèmes sur la CM, mais généralement c'est la faute des connecteurs.

**Etape 8 – Autodiagnostic – Test des bobines:** Vous devriez vous être assuré, maintenant, que les afficheurs, les monnayeurs et les contacts soient OK. La partie la plus difficile sur les Sys80 est de passer la barrière du démarrage de la CM. Les tests suivants sont pour les Sons et les bobines. Mettez le flipper hors tension, et reliez le grand connecteur double entre la CM et la CD (J4). Avant de rallumez le jeu, lisez ce qui suit attentivement:

Un "Tonk" à l'allumage est normal sur la plupart des system80. Les transistors montés sous le plateau mettent du temps pour s'activer. C'est normal pour un jeu sans correctif. Certaines personnes ont tendance à modifier leurs cartes afin d'éviter cela, mais nous y voyons plutôt un signe que tout est OK. C'est la raison pour laquelle nous n'entreprendrons pas ce genre de modifications.

Des bobines s'enclenchant et restant collées au démarrage, ce n'est pas normal, alors soyez prêt à éteindre votre jeu si cela se produit.

Le flipper devrait avoir un temps de réponse de 5 secondes (80 et 80A) avant de basculer en mode "démonstration". La démo est un cycle pendant lequel l'éclairage commandé du plateau – et possiblement un relais ou une bobine – se met à clignoter. Les afficheurs se mettent en fonction et le jeu devrait être prêt à jouer. Coupez cette procédure (par le paramétrage de l'interrupteur DIP sur la CM) si vous n'obtenez pas cette séquence de démarrage.

**Etape 9 – "Plus" de diagnostiques:** Ces étapes laissent présumer que tous les connecteurs sont en place et que vous êtes parvenu à la séquence de "démonstration". Allumez le flipper et placez-vous en mode "démonstration".

Vérifiez l'éclairage commandé. Les ampoules devraient clignoter selon une logique programmée. L'éclairage d'une ligne donnée, traverse généralement cette ligne dans l'ordre d'une séquence standard de "démonstration". Des éclairages ne clignotant pas et ne suivant pas un ordre établi peuvent souvent être attribué à des problèmes de CM.

Allez dans l'autodiagnostic et lancez le test "16" (80 et 80A) ou le test d'éclairage (80B). Cela lancera un double cycle sur quelques relais (Game over, tilt, verrouillage des monnayeurs) puis basculera dans les tests d'éclairage et de relais. Ce mode n'est pas très utile, mais peut permettre d'identifier des problèmes sur les relais. Remplacez ou ajustez les ampoules qui ne fonctionnent pas. Une ampoule restant allumée ou ne marchant pas du tout peut autant être une ampoule grillée qu'une douille défectueuse. Mais il peut également s'agir d'un problème lié à la CM ou à la CD.

Les Sys80B vous laissent arrêter le test et continue à faire clignoter les ampoules et les relais. Maintenez le bouton gauche servant à rentrer le "high score" et l'ampoule indiquée clignotera en permanence.

Remarque: Sur certains Sys80, dans le test d'éclairage, une bobine ou un relais peut s'enclencher puis se dés-enclencher. Cela arrive parce que Gottlieb a dépassé sa capacité de gestion en nombre de bobines et a dû utiliser la commande d'éclairage (sur la CD) en tant que précommande aux bobines. Malheureusement, ils n'ont pas mis à jour leur Firmware d'autodiagnostic.

A présent, allez dans le mode de test "17" (80 et 80A) ou le test des bobines (80B). Cela affichera un chiffre. Ce chiffre correspond à une bobine (donnée différente d'un jeu à l'autre) qui peut être trouvé dans le manuel. Assurez-vous que chaque chiffre correspond bien à la bobine qui s'enclenche.

L'ouverture du contact "Slam" renverra le jeu en mode "démo" (après un petit délai).

[Retour](#)

---

## 2a Transformateur et carte d'alimentation (CA)

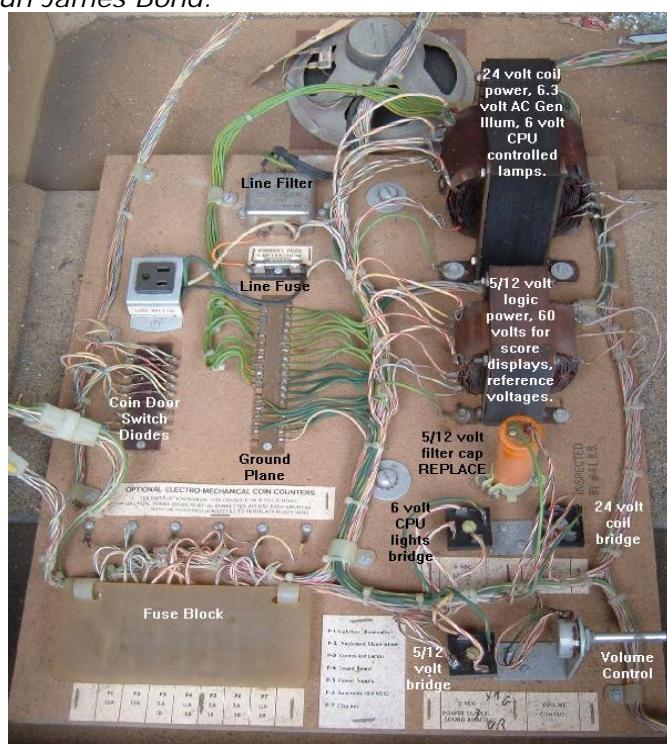
(Retour: [Isoler l'alimentation](#))

Ce chapitre commence par le début et montre comment la tension parvient de la prise du secteur au jeu. Il décrira également ce qui ne va pas dans le circuit électrique et comment arranger cela. Rappelez-vous que les Sys80/80A emploient différentes tensions et types d'alimentation par rapport aux Sys80B, quoique la théorie de base et les modes opératoires soient les mêmes. Autrement, la plupart des correctifs et des mises à jours présentées dans ce chapitre sont impératives, pour obtenir une fiabilisation sur le long-terme de l'alimentation des System 80/80A/80B.

**Planche de fond de caisse – Là où tout commence:** La planche de fond (au fond de la caisse) est l'emplacement à partir duquel part l'alimentation. Le cordon part de la prise murale, rentre dans la caisse et va au filtre (antiparasite). Ensuite le secteur passe au fusible général (porte fusible fermé), puis par 2 transformateurs. Gottlieb n'utilisait pas de para-surtenseur dans son filtre (à l'inverse de Bally et de Williams), il n'y a donc pas de protection contre les surtensions sur les jeux Sys80.

Les 2 transformateurs convertissent le 120 VAC (pour les US, 230 VAC pour l'Europe) dans les autres voltages nécessités par le flipper. Les sorties du grand transformateur (C-19552) sont destinées aux bobines (24 Volts, voir sur certains jeux 38 Volts), à l'éclairage général (6,3 Volts) et à l'éclairage commandé (6 Volts). Les sorties du petit transformateur (B-19548) sont destinées aux afficheurs (60 Volts), aux cartes de commande (12 volts qui est ensuite redressé en +5 volts) et à la temporisation des affichages (8 et 4 Volts).

*Sys80/80A: La ligne d'alimentation commence sur la planche de fond, au fond de la caisse. On peut voir le grand condensateur d'alimentation dans le coin en bas, à droite. Remplacez-le sans attendre (par un 10.000 mfd de 20 volts ou +). La planche montrée sur la photo est celle d'un James Bond.*



Les sorties du transformateurs sont en alternative (AC), mais le flipper utilise principalement du courant continu (DC). Ainsi, la plupart des tensions (excepté pour l'éclairage général de 6,3 VAC) passe par des ponts redresseurs ou des diodes d'alimentation qui convertissent le VAC en VDC. Il y a 3 ponts redresseurs (4 sur le "Black Hole") sur la planche de fond, tous étant des ponts (avec pattes) de 35 Amps, 400 Volts:

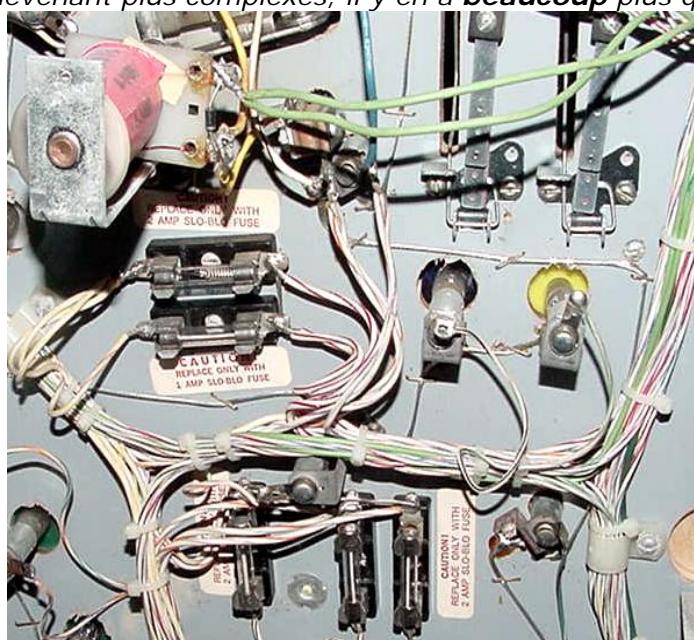
- Pont de 12 Volts utilisé pour la carte "Sons" et dont le circuit se termine en +5 Volts pour la tension logique (CM+CD).
- Pont de 6 Volts utilisé pour l'éclairage commandé.
- Pont de 24 Volts utilisé pour la tension des bobines.
- Certains des derniers Sys80/80A (comme le "Haunted House") possèdent un 4<sup>ème</sup> pont de 38 VDC, afin d'alimenter certaines bobines.

Une fois que la tension est de convertie de VAC à VDC, en traversant ces 3 ponts redresseurs, elle passe par le tableau des fusibles. Il en va de même pour les tensions non converties; tel que:

- 6,3 VAC pour l'éclairage général du fronton.
- 6,3 VAC pour l'éclairage général du plateau.
- 6 VDC pour l'éclairage commandé par la CM.
- 12 VDC pour la carte Sons.
- 12 VDC pour la tension logique.
- 24 VDC pour les bobines.
- 60 VAC pour les afficheurs.

Il y a d'autres fusibles sur les Sys80 à côté du tableau des fusibles, tous montés sous le plateau. Habituellement, il y a un fusible pour chaque Bumper et chaque bobine importante comme les lanceurs verticaux et les blocs de cibles. En fait, il peut y avoir une grande quantité de fusibles sous le plateau. Tant et plus, qu'un novice peut rapidement être dépassé par le nombre et au fur et mesure du perfectionnement des machines, il y a de plus en plus de fusibles (les "Haunted House/Black Hole" par exemple en ont une tonne).

*Fusibles sous plateau pour le "James Bond". Encore acceptable. Les jeux devenant plus complexes, il y en a beaucoup plus que montré ici.*



Notre conseil est simple: **Testez tous les fusibles** du jeu en les retirant puis en utilisant un multimètre réglé sur continuité. Ne faites pas qu'un test visuel. Le retrait du fusible permet de voir si le porte fusible est défaillant ou si le fusible est fêlé (et faire une mauvaise mesure est plus difficile si le fusible n'est pas dans le circuit). Évidemment, cela se fait l'alimentation coupée.

Remarque: La plupart des fusibles sous le plateau ne verront pas leurs valeurs affichées sur étiquette. Ce peut être le cas pour le plus grand nombre, mais ce n'est pas systématique (et l'étiquette peut aussi se détacher). Pour cette raison, il est préférable de posséder le manuel du jeu. Ne surdimensionnez pas les fusibles. S'il est indiqué "2 Amps SB", alors c'est la valeur que vous devez utiliser. Les fusibles sont là pour être le maillon faible. Si vous les surdimensionnez, des composants bien plus chers deviennent ces maillons faibles (comme les transistors de commande ou les bobines). Utilisez les bonnes valeurs.

**Fusibles grilles et ponts redresseurs** (Retour: [Vérification fusibles](#)): Les fusibles sont conçus pour être les points faibles des circuits électriques. Les fusibles grillent pour de bonnes raisons, mais cela peut également arriver parce qu'ils sont trop vieux ou ont trop servi. Mais la plupart du temps, s'il y a un fusible grillé dans le tableau, il y a une cause, comme par exemple un pont redresseur en court-circuit. C'est un problème récurrent, notamment pour le pont de 6 Volts de l'éclairage commandé, mais également celui des bobines et le pont des 5/12 Volts peuvent aussi rentrer en court-circuit (faisant griller le fusible associé). Pour cette raison, il vaut mieux tester les ponts pour s'assurer qu'ils ne sont pas en court-circuit.

*Test d'un pont au multimètre réglé sur lecture de diode. L'électrode rouge est placée sur la patte de masse (verte). Le pont sur la photo est OK.*



Afin de tester un pont redresseur, il faut un multimètre. Réglez-le sur lecture de diodes et placez l'électrode rouge sur la patte de masse du pont (sur les Sys80, la patte de masse est facile à trouver car c'est celle sur laquelle un fil vert est soudé). Placez ensuite l'électrode noire sur chacune des autres pattes à côté de la patte de masse. Une valeur de 0,4 à 0,6 Volts doit apparaître. Toute valeur en dehors de cette plage indique que le pont est défaillant.

*Test d'un pont au multimètre réglé sur diode. L'électrode noire est placée sur la patte positive du pont. Le pont sur la photo est OK.*



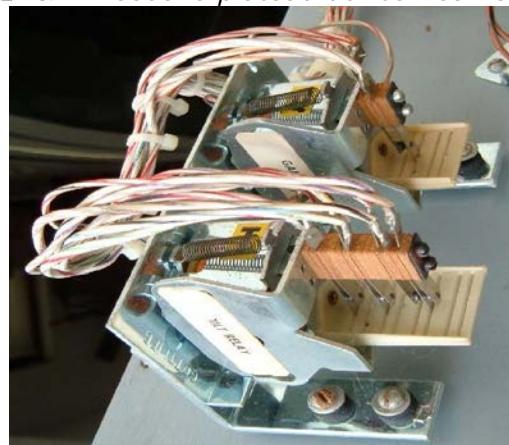
A présent, placez l'électrode noire sur la sortie de phase (+) du pont redresseur. Là encore, elle est facile à trouver car c'est la patte qui se trouve en diagonale de la patte de masse (sur les nouvelles générations de pont, la patte de sortie de phase à une orientation qui diffère de 90° - détrompeur par rapport aux 3 autres pattes). Puis placez l'électrode rouge sur chacune des pattes adjacente à la phase du pont. Une valeur de 0,4 à 0,6 Volts doit apparaître sur le multimètre. Toute valeur en dehors de cette plage indique que le pont est défaillant.

Si vous trouvez un pont défaillant, remplacez-le par un nouveau (doté de pattes) de 35 Amps, 400 Volts. Ils sont bon marché et disponibles de nombreux revendeurs de composants électroniques.

**Relais montés sous plateau:** Il y a 2 relais montés sous le plateau (parfois 3 comme sur les "Haunted House/Black Hole"). C'est ce que faisait Gottlieb sur ses précédents System1 (mais pas les autres fabricants de Flipper).

En premier, il y a celui du tilt, le relais "T", qui s'enclenche lorsque le jeu est "tilté". C'est lui qui alimente l'ampoule du tilt au fronton et qui coupe l'éclairage général du plateau, ainsi que toutes les bobines. Si une partie est "tiltée" en cours de jeu, la bille tombe immédiatement, car il n'y a plus de tension sur les batteurs, Bumpers et autres bobines. Une fois la bille de retour dans le trou de sortie, la CM remet le relais du tilt sous tension et le jeu peut continuer.

*Relais "Q" & "T" sous le plateau du "James Bond".*



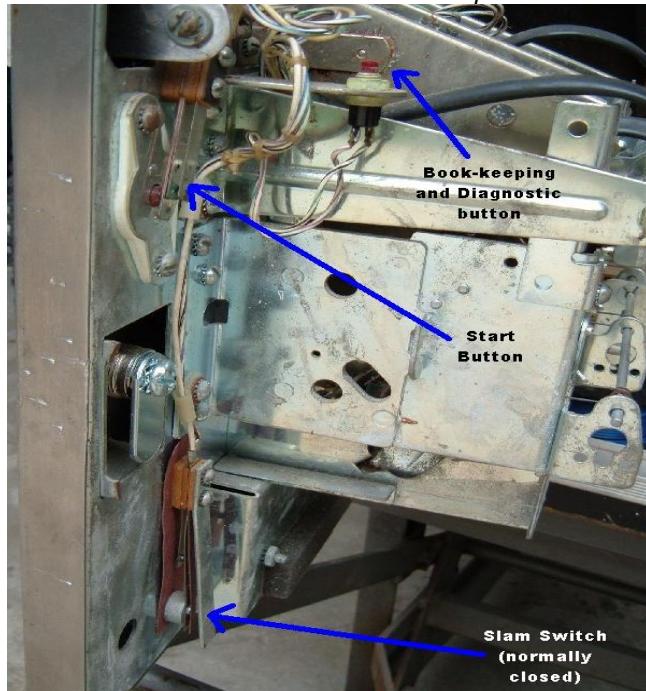
L'autre relais est le relais "Q" de fin de partie. Ce relais s'enclenche au début d'une partie, alimente la tension de toutes les bobines du plateau. Tous les autres fabricants ont placé leur fonction "fin de partie" (également appelée "relais du flipper") sur la CM ou la CD, mais Gottlieb a préféré assembler les siens sous le plateau (un reliquat de l'ère des électromécaniques).

Lorsque que vous recherchez des pannes, quand le jeu est allumé et en mode "démo" (prêt à recevoir de l'argent et à démarrer une partie), le relais "Q" (fin de partie) peut être maintenu manuellement (en présumant que vous fassiez assez attention pour ne pas déboiter la plaque contacts de son pivot). Cela activera toutes les tensions à destination des batteurs, Bumpers, Slingshots, sans démarrer une partie. C'est pratique, lorsque l'on ajuste et que l'on teste les différents éléments (réglage des batteurs ou tests des cartes Bumper).

Remarque: Des jeux comme les "Black Hole" et "Haunted house" emploient un 3<sup>ème</sup> relais monté sous plateau, le relais "U". Ce dernier déclenche l'éclairage de l'ampoule du "Spécial", l'alimentation des batteurs du plateau inférieur et coupe l'alimentation des batteurs du plateau supérieur. Il est intéressant de remarquer que Gottlieb a utilisé la tension des bobines (24 Volts) pour alimenter l'éclairage du plateau inférieur (ampoules #313) des "Black Hole/Haunted House".

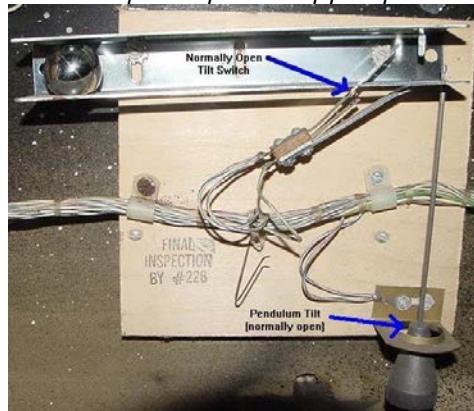
**Contacts – "Slam" et Tilts:** Une autre chose peu courante chez Gottlieb est la conception du contact "Slam". Ce contact normalement fermé ("NC") doit être fermé ou le flipper ne démarre pas. (Coupe l'alimentation de la CM, qui donc ne démarrera pas). A la différence des autres fabricants, pour lesquels le contact "Slam" est normalement ouvert, Gottlieb (bêtement) a choisi un contact NC (comme sur les précédents System1). Ce qui veut dire que si le contact est ouvert ou que le câblage ou un connecteur vers la CM est défaillant (corrosion, coupure, etc. – c'est un problème courant à cause de la corrosion engendrée par les fuites de la batterie), le flipper ne marchera pas! Il faut absolument le savoir, car ce n'est pas le cas ailleurs. Nous devrions également mentionner qu'il est préférable de faire les [Modification du contact "Slam"](#) sur la CM, afin d'éviter tout problème de ce type à l'avenir.

*Le contact "Slam" normalement fermé sur la porte d'un James Bond.*



En plus du contact "Slam", il y a bien sûr les contacts des autres Tilts: Le tilt à bille (juste à gauche de la porte de la caisse) est un contact normalement ouvert (NO), à la différence des précédents System1 dotés d'un contact normalement fermé (NC), et enfin, il y a le Tilt "pendule" standard chez tous les fabricants. Tous ces contacts doivent être ouverts pour que les Sys80 puissent fonctionner. Finalement, il y a aussi un tilt monté sous le plateau qui doit également être ouvert. Ces contacts sont montés en parallèle et seront affichés sous "contact 26" dans l'autodiagnostic, si l'un d'entre eux est fermé.

*Les tilts – à bille et pendule – sur un "James Bond". Ces 2 contacts sont normalement ouverts pour que le flipper puisse fonctionner.*

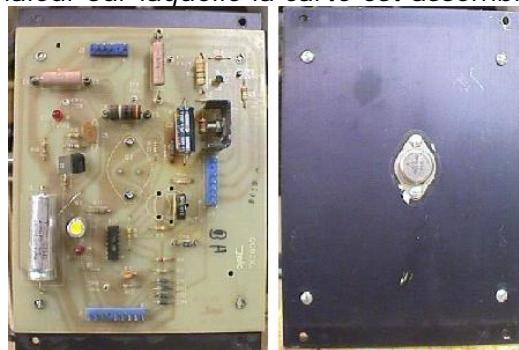


Il y a d'autres tilts à contrepoids placés à d'autres endroits. Généralement, 1 ou 2 sous le plateau. Mais, ils sont bien moins agités que la bille roulante ou le pendule (globalement, parce que la bille roulante et le pendule sont facilement enclenchés).

**La carte d'alimentation - dans le fronton** (Retour: [Isoler l'alimentation](#)): L'étape suivante de l'acheminement de la tension sur les system80, est la CA du fronton. Elle récupère les tensions basiques, non régulées venant de la planche de fond, et les convertie en courants continus. Cela signifie que si votre secteur est de 110 ou 125 Volts (220 ou 230 Volts en France), cela n'a pas d'importance, car pour du 5 Volts redressé par exemple, ce sera du +5 Volts (ni plus, ni moins). Sur les Sys80/80A, il y a peu de modifications à mettre en œuvre pour fiabiliser le flipper à long terme.

Le retour de masse logique sur la carte d'alimentation nécessite également d'être fixé au dissipateur (qui sera éventuellement directement mis à la terre pour fiabiliser la connectique). Ça fait partie des tristement célèbres problèmes de mis à la masse chez Gottlieb apparaissant tant sur les jeux Sys80 que System1.

*Vues recto-verso de la CA Sys80/80A. Remarquez l'énorme plaque de dissipation de chaleur sur laquelle la carte est assemblée.*



Gottlieb a fait des erreurs de conception sur l'alimentation des Sys80, qui font que les diodes CR7 brûlent. Ils n'auraient pas dû faire ces erreurs, car la CA de leur System1 (Presque identique) n'avait pas cette malfaçon!

Beaucoup d'alimentation de Sys80 GTB ont plusieurs de ces malfaçons (pattes des composants coupées trop courtes, dans le corps de soudure – perçage métallisé – autour des pattes). Cela fait que les points de soudure se fissurent et soient défectueux.

*Défaut de soudure sur alimentation: Remarquez le plissement.*



Enfin, le remplacement du grand condensateur ORANGE, au fond de la caisse, sera un vrai plus! Cela garantira la stabilité de la tension logique en +5VDC. Si ce condensateur est défaillant, alors le jeu peut redémarrer en cours de partie. Les condensateurs prévus pour les ordinateurs (105° - Fahrenheit ou Celsius?) fonctionnent parfaitement pour une longue durée. Toute plage de 6800 mfd à 15000 mfd peut être mise en œuvre, tant que le voltage reste à 16 volts ou plus. Idéalement, 10,000 mfd est une bonne valeur. Les condensateurs supérieurs à 10,000 mfd rajoutent des contraintes sur le pont redresseur. L'appel de courant requis pour charger le plus gros condensateur peut détruire ce pont redresseur.

**Problèmes d'alimentation des Sys80B:** La CA Syst80B est une petite carte avec un transistor doté d'un grand dissipateur de chaleur, 2 connecteurs MOLEX de 4 mm à 6 broches, une résistance, un condensateur et un potentiomètre. Remplacez le potentiomètre de 500 Ohms. Sans plaisir, il s'agit d'une antiquité qui peut faire varier l'intensité de 5 à 7 Volts jusqu'à 4 Volts (ça c'est déjà produit). Évidemment, cela peut faire un massacre dans votre flipper et même détruire les cartes. Vous pouvez aussi le remplacer par une résistance de 0,5 Watt et 270 Ohms (ce n'est pas ajustable, mais il n'y a plus de soucis avec la variation de voltage). Vous devrez peut-être tâtonner pour trouver la bonne valeur de résistance. Mesurez-le +5 Volts sur la CM à l'entrée du condensateur électrolytique proche du connecteur du +5 Volts, il devrait délivrer du 5 à 5,2 VDC.

L'alimentation des Sys80B a aussi 2 connecteurs MOLEX de 4 mm à 6 broches. Le +12 Volts parvient à l'alimentation par le connecteur MOLEX situé le plus en bas, et le + 5 Volts sort par le connecteur MOLEX en haut. Une patte du connecteur 6 broches en haut est reliée à toutes les cartes du fronton, leur distribuant du +5 Volts. Pour cette raison, le connecteur de sortie en haut est souvent brûlé. Remplacez la broche male de 4 mm sur la carte d'alimentation. Employez des broches MOLEX Trifurcon dans le corps en plastique du connecteur (l'original peut être réutilisé).

Une astuce: Remplacez la CA par un commutateur d'alimentation de borne vidéo! Accrochez le commutateur en haut du fronton afin de distribuer le +5 Volts à tous les câbles reliés au connecteur MOLEX du haut. Reliez la masse à la barrette de masse du fronton. Alimentez le commutateur en 120 Volts (230 en France) pour le faire fonctionner. N'oubliez pas de régler le potentiomètre de +5 Volts entre 5 et 5,2 Volts.

Il peut être aussi bon de changer le filtre du condensateur 10,000 mfd, 25 Volts, près des transformateurs et ponts redresseurs du fond de la caisse. Celui-ci peut être testé avec un multimètre réglé sur alternatif (AC) et relié aux cosses du filtre de 10,000 mfd. Si plus de 0,5 VAC apparaît en lecture, ce condensateur est KO et doit être remplacé.

**Tester l'alimentation des Sys80/80A** (Retour: [Isoler l'alimentation](#)): Avant toute modification, il faut savoir si l'alimentation fonctionne en l'état. Voici une bonne manière de le faire. Enfin, si le flipper Sys80 n'a pas été allumé (depuis que vous l'avez acheté), c'est un bon moyen de le faire sans qu'il prenne feu...

**1ère Etape:** Les voltages peuvent être plus élevés que prévus. Par exemple, voir du +48 Volts au lieu de +42 Volts, 65 Volts au lieu de 60 Volts, ou encore 8,6 Volts au lieu de 8 Volts, c'est normal. Mais la sortie en +5 Volts doit être dans la fourchette des 4,8 à 5,2 Volts (il y a un potentiomètre pour ajuster le +5 Volts).

- Vérifiez tous les fusibles sur le tableau en bas de la caisse. Assurez-vous qu'ils soient du bon type et de la bonne puissance!
- Enlevez les connecteurs de toutes les cartes du fronton.
- Connectez J1 à la CA.
- Mettez le flipper sous tension.
- Observez les 2 LED – DS1 et DS2. La 1<sup>ère</sup> signifie que le 12 VDC non-régulé arrive à la carte d'alimentation. L'autre signifie que le +5 Volts en sort.
- Vérifiez les voltages en sortie sur TP4 (5 VDC), TP5 (8 VDC), TP1 (60 VDC), TP2 (42 VDC), en utilisant TP3 (masse) comme référence.
- Mettez le flipper hors tension.

**2ème Etape:** Si tous les voltages de la 1<sup>ère</sup> étape sont là, poursuivez. Cette étape est là pour s'assurer que le +5 Volts n'est pas mis à la masse par la CM. S'il est dérivé, essayez d'ajuster la tension en actionnant le potentiomètre. Si le voltage reste sous 4,8 volts, alors une réparation sera nécessaire.

- Reliez le connecteur J2 à A1-J1 de la carte mère A1-J1.
- Mettez le flipper sous tension.
- Vérifiez la sortie des voltages sur TP4 (+5), en utilisant TP3 (masse) en tant que référence.
- Mettez le flipper hors tension.

**3ème Etape:** Poursuivez:

- Reliez le connecteur J3, pour alimenter les afficheurs et le plateau.
- Optionnel: Reliez les connecteurs A1-J2 et A1-J3 de la carte mère qui vont aux afficheurs.
- Optionnel: Reliez le connecteur A1-J5 de la carte mère qui va aux interrupteurs de "Slam" et "Bouton de test". Remarque: cette étape n'est pas nécessaire si le mode "Slam" a été activé via les interrupteurs de la carte mère.
- Mettez le flipper sous tension.
- Vérifier les voltages en sortie sur TP4 (+5 VDC), TP1 (60 VDC), TP2 (42 VDC), TP5 (8 VDC), en utilisant TP3 (masse) comme référence.
- Mettez le flipper hors tension.

Si le +60 Volts et/ou le +42 Volts sont manquants, alors il y a un afficheur en court-circuit! C'est courant. Remplacez, dans ce cas le fusible 60 Volts, dans le tableau inférieur (caisse) – il peut ou non avoir grillé – et déconnectez tous les afficheurs sauf un (n'oubliez pas l'afficheur de score sous le plateau pour le "Black Hole" et le "Haunted House"). Mettez le flipper sous tension et vérifiez le +42 et le +60 Volts. Recommencez en ajoutant un afficheur à la fois jusqu'à ce que vous trouviez l'afficheur incriminé. Attention: Reliez les connecteurs uniquement lorsque le flipper est hors tension.

## **Modifications sur l'alimentation**

### **Pièces nécessaires (impératives):**

- (1) Résistance 680 Ohms, 0,5 Watt (pour R10).
- (1) Résistance 12k Ohms, 0,5 Watt (pour R3).
- (1) Diode Zener 1N4738, 8,2 Volts, 1 Watt (pour CR7).
- (2) Broches carrées Males Molex 4 mm, n° 26-48-1125, à dimensionner.
- (2) Connecteurs femelles Molex 4 mm, n° 09-50-3121, à dimensionner.
- (20) Broches Trifurcon males Molex 4 mm, n°08-52-0113 (ou Digikey WM2313-ND).
- (1) Condensateur 6800 à 15,000 mfd, 16 volts (ou +) – (10,000 mfd est la capacité idéale). Un condensateur pour PC de classe 105 est un bon rechange.
- 8 cms de fil de 0,5 mm.

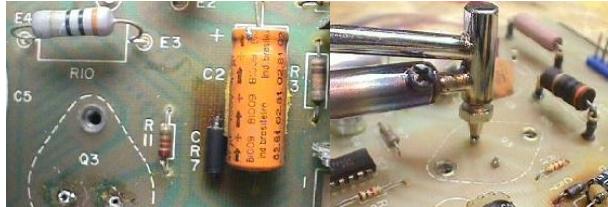
### **Pièces nécessaires (optionnelles mais recommandées):**

- (1) Diode Zener 1N4746, 18 Volts, 1 Watt (pour CR6).
- (1) Potentiomètre de 470 Ohms.
- (2) LED jaune, orange ou rouge.
- (1) Socket 14 broches pour la puce de régulation.
- (1) Puce de régulation UA723CN, mais on peut également utiliser une LM723CN, LM723CD, NTE923D (ou quelque chose de similaire car ces puces sont très communes). Utilisée avec le socket ci-dessus.

### **Instructions de démontage de l'alimentation:**

- Enlevez la CA du fronton. Cette carte comprend une grande plaque de dissipation de chaleur derrière le circuit imprimé.
- Testez le grand transistor de puissance (PMD10K40, 2N6057 ou 2N6059) installé sur la plaque à l'arrière de la carte. Réglez votre multimètre sur lecture de diodes. Placez l'électrode noire sur l'un des écrous du transistor (en liaison avec le boîtier métallique du transistor), et l'électrode rouge à chacune de ces pattes. Une valeur de 0,4 à 0,6 Volt pour chaque patte du transistor devrait apparaître. Toute autre valeur indiquerait que ce transistor est défaillant.
- Sur la plaque de dissipation, retirez les 2 écrous du transistor.
- Sur la plaque de dissipation, retirez les 4 écrous des angles de la plaque.
- Dessouder les 2 pattes du transistor Q3.
- Séparer doucement la plaque de dissipation et la carte.

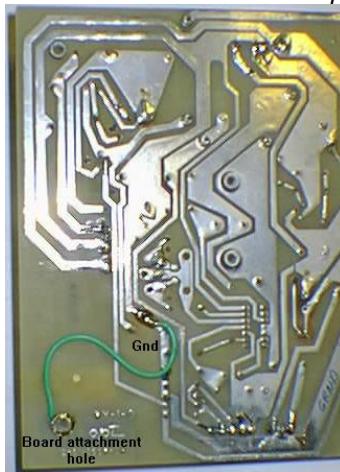
**A gauche:** Les pièces à remplacer: R10, CR7, R3. Remarquez l'échauffement de CR7. **A droite:** Utilisez une pompe à dessouder pour retirer Q3. Ensuite le dissipateur de chaleur pourra être retiré et l'arrière de la carte sera accessible.



### Installation des pièces impératives:

- Remplacez la résistance R3 par la nouvelle 12k Ohms, 0,5 Watt. Elle est souvent défectueuse.
- Remplacez la résistance R10 par une de 680 Ohms, 0,5 Watt. La diode CR7 sera moins sollicitée.
- Vérifiez la diode CR7 (la pièce brûlée!). Si elle est endommagée, remplacez-la par une diode 1N4738A (ou pour plus de sécurité changer là directement).
- Ressoudez toutes les pattes des connecteurs (qui se fissurent souvent). Si les cosses males sont corrodées ou en mauvais état, remplacez les par de nouvelles cosses carrées males de 4 mm. Remplacez aussi le corps en plastique – Molex n° 08-52-0072, cosse femelle (voir le chapitre sur les connecteurs pour plus d'information).
- Sur la partie soudée de la carte d'alimentation, soudez un fil de 0,5 mm pour ponter la piste de masse et le trou de fixation le plus bas. Voir la photo ci-dessous.
- Ressouder toute patte semblant avoir été coupée trop court.
- Ressouder les grands trous à rivet par lesquels passent les pattes du grand transistor.
- Souder les pattes des résistances coupées aux points de test des voltages (Masse, +5v, +8v, +42v, +60v). Cela rendra plus facile les tests à venir lorsque la carte d'alimentation sera installée.
- Vérifiez les valeurs des autres résistances sur la CA afin de s'assurer qu'elles sont dans les tolérances.
- Remplacez la broche male métallique, ronde, au connecteur J2 par une broche carrée male de 4 mm Molex (Molex n° 26-48-1125, à dimensionner). De plus, remplacez, le corps à 6 broches se reliant à ce connecteur, par une broche à pincer (Molex n° 09-50-3121, à dimensionner). Y-connecter une Molex Trifurcon de 4 mm (Molex n° 08-52-0113, Digikey n° WM2313-ND) au fil du connecteur.
- Remplacez la broche métallique ronde d'alimentation au connecteur J3 par une Molex male carrée de 4 mm (Molex n° 26-48-1125, à dimensionner). Remplacez également le corps 7 broches allant à ce connecteur par une variété de broches à pincer (Molex n° 09-50-3121, à dimensionner). Clipsez une Molex male de 4 mm Trifurcon (Molex n° 08-52-0113, Digikey n° WM2313-ND) aux fils du connecteur.

*Le fil vert sur la CA est soudé de la masse au perçage d'assemblage.*



**A gauche:** Les trous de rivet pour le transistor ont besoin d'être ressoudés. Remarquez l'absence complète d'apport de part et d'autre de la circonférence. **A droite:** Un point de test après y avoir soudé une patte de résistance.



#### Installation des pièces optionnelles:

- **Hautement recommandé:** Remplacez le potentiomètre de 500 Ohms sur la CA. Ce vieux potard s'encrasse et le voltage en sortie peut fortement varier. Remplacez-le par un matériel de 470 Ohms de haute qualité.
- Installer une nouvelle diode Zener 1N4746 (18 volts) pour CR6.
- Remplacez les vieilles LED sur la carte d'alimentation par de nouvelles. Avec le temps, les vieilles LED s'obscurcissent et peuvent drainer beaucoup plus de courant que les neuves. Changer également leur couleur. Par exemple, employez de l'orange ou du jaune (mais pas de vert ou de bleu!). Ainsi, n'importe qui d'un coup d'œil pourra dire si elles ont été changées.
- Installer un socket 14 broches pour la puce de régulation. Cette puce est souvent défectueuse provoquant une chute de tension du +5 Volts. Brochez juste la puce de telle sorte que la CA toute entière ne soit pas massacrée lorsque la puce grillera.

#### Finaliser le remontage de l'alimentation:

- Assurez-vous que l'isolation, en plastique, du transistor Q3 soit en place. Cette pièce en plastique sécurise les pattes de ce grand transistor de telle sorte qu'elles ne se mettent pas en court-circuit avec la plaque métallique de dissipation.
- Assurez-vous qu'il y ait une isolation en mica sous le transistor Q3.
- Procédez au remontage et revissez la plaque de dissipation sur le circuit imprimé. Ressoudez les pattes du grand transistor (Q3).
- Avec un multimètre, assurez-vous qu'il n'y ait pas de continuité entre le boîtier métallique du grand transistor Q3 et la plaque de dissipation de chaleur. S'il y en a une, revérifiez les 2 étapes précédentes.

- Au fond de la caisse, à côté du transformateur, remplacez le condensateur d'alimentation, orange, de 6800 mfd, de 25mm de diamètre et 8 cm de haut, par un nouveau. Voir ci-dessous pour plus d'information.
- Testez les voltages de l'alimentation. Après avoir fait les modifications ci-dessus, réinstallez la CA dans le fronton. Connectez uniquement la broche J1. Mettez le flipper sous tension. Notez que les 2 LED sur la CA devraient être allumées. Avec un multimètre, vérifiez les voltages continus aux points de connections sur la carte: +60, +42, +8 et +5 volts (continus). Lorsque tous les voltages sont présents, et vérifiés, mettez le jeu hors tension et remettez en place tous les connecteurs. Remettez le flipper sous tension et mesurez le +5 VDC à nouveau. Ajustez le potentiomètre à 5,1 Volts.

**Transistor 2N5550 dans la zone haute tension:** Dans la zone haute tension de l'alimentation des Sys80/80A, un transistor 2N5550 est utilisé. Si jamais il est défectueux, il peut être remplacé par un 2N5551 (plus répandu et plus robuste). Les 2 pièces utilisent un NTE194 (NPN).

**Remplacez le filtre ORANGE 6800 mfd au fond de la caisse** (Retour: [Tableau fusible](#)): Il y a 2 grands condensateurs à cet endroit, remplacez celui sans résistance entre ces pattes (remarquez que sur certain Sys80B, comme "Jacks to Open", Gottlieb utilisait 2 grands condensateurs oranges sans résistance reliée en parallèle, au lieu d'un seul). Pas d'exception ici, le condensateur/filtre orange de 12 Volts doit être changé. Toute valeur entre 6800 mfd et 15,000 mfd à 16 volts ou plus peut être utilisée (là encore sur les Sys80B comme le "Jacks to Open" avec 2 condensateurs oranges reliés ensemble, ces deux-là peuvent être remplacés par un seul condensateur). Idéalement, 10,000 mfd, est la bonne valeur. Des condensateurs ayant plus de 12,000 mfd ajoutent des contraintes sur le pont redresseur. L'appel de courant initial nécessaire pour charger le grand condensateur peut détruire le pont redresseur prématurément.

Le condensateur d'origine peut être testé (mais ne vous embêtez pas, changez-le). Pour tester le condensateur, mettez le flipper sous tension et réglez le multimètre en alternatif (AC). Placez les électrodes du multimètre sur les pattes du filtre. Si après quelques secondes (après que le voltage s'arrête de fluctuer) il y a plus de 0,2 VAC, alors ce condensateur est défectueux. De nouveau, si vous utilisez le condensateur de filtrage orange d'origine, il est grandement recommandé de le changer, quel que soit le résultat de la lecture en VAC.

Attention: Rappelez-vous que lorsque vous branchez le nouveau condensateur, il ne faut pas inverser les fils, positif et négatif!

**Autres astuces (Pas de +5 Volts):** Il y a 2 LED sur la CA. Une pour le +12 Volts et l'autre pour le +5 Volts. Si le +12 Volts ne s'allume pas, alors le +5 Volts ne s'allumera pas non plus! Si seul le +5 Volts manque, alors on peut suspecter, à priori, la puce de régulation de voltage UA723CN (NTE923D), ou le transistor PMD10K40 (Q3). Mais heureusement, Q3 a été testé dans l'instruction précédente. Assurez-vous que les vis du transistor Q3 sont serrées, et que Q3 soit bien soudé aux œillets sur la carte. Assurez-vous également qu'il n'y ait pas de continuité entre le dissipateur (plaque métallique) et le boîtier de Q3.

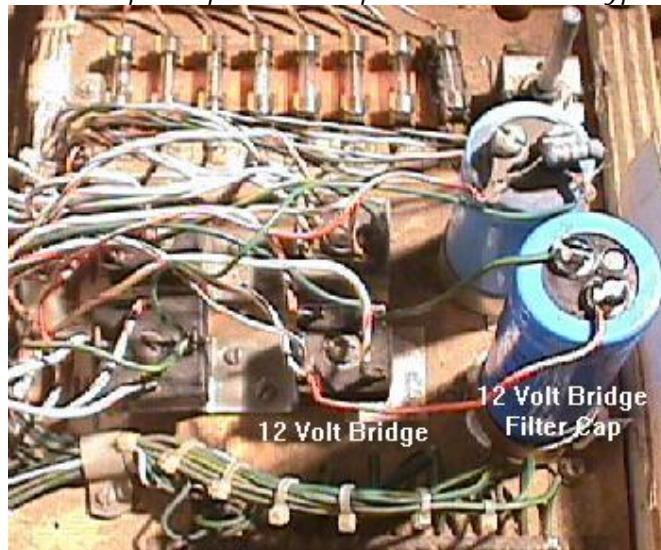
S'il n'y a toujours pas de +5 Volts, alors vérifiez SCR1 (S107Y1). Ce périphérique est dédié à dériver le +5 Volts vers la masse si celui-ci s'élève au-dessus de 6 Volts (afin de protéger les cartes). Le SCR peut être testé (alimentation éteinte, connecteurs retirés) avec un multimètre réglé sur contrôle de diode. La mesure entre TP4 et la masse (Electrode rouge du multimètre sur la masse) devrait donner entre 0,3 et 0,5 Volts.

Remarque: Le transistor d'alimentation Q1 (NPN, SW4F013) peut être remplacé par un transistor TIP31c.

**Problèmes d'alimentation sur System 1:** Ce document ne couvre pas les System1. Mais comme la conception de l'alimentation du System1 est proche de celle du System80, des informations sur les System1 ont été ajoutées. Consulter la Bible des System1 pour plus d'information.

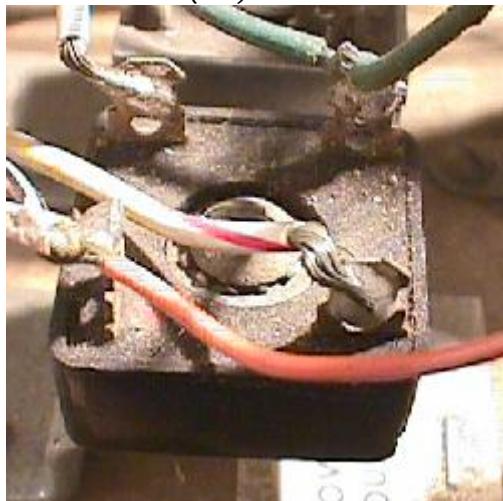
- Assurez-vous que Q1 est isolé de la plaque métallique arrière (il y a une mince isolation en mica pour cela).
- Si les mesures du +5 Volts donnent 2,4 Volts, alors Q1 est défectueux.
- S'il n'y a pas de +5 Volts, Vérifiez la broche 7 d'IC1. Elle devrait avoir de 14 à 15 Volts (Q1 déposé). Si ce voltage n'est pas de 14 à 15 Volts, IC1 est défectueux.
- Si Q1 devient très chaud et qu'il n'y a pas de +5 Volts, SCR101 est défectueux.

*Les 4 ponts redresseurs et les 2 condensateurs électrolytiques dans le fond de caisse des Sys80. Le condensateur électrolytique/filtre +12 Volt 6800mfd d'origine est plus petit et généralement orange. Celui-ci nécessite d'être remplacé par un composant de même type pour PC.*



**Ponts redresseurs:** Sur le panneau au fond de la caisse du flipper, il y a 4 ponts redresseurs et 2 grands condensateurs électrolytiques. Le condensateur utilisé pour le +12 volts (et au final pour le +5 volts) est celui qui doit être remplacé dans les étapes précédentes. Il s'agit du condensateur sans résistance entre ses cosses. L'autre condensateur régule les hauts voltages destinés aux bobines et est bien moins critique.

*Pont redresseur: Remarquez la cosse en bas à gauche (avec le fil orange), orienté différemment des 3 autres cosses. C'est la cosse de sortie de phase en continu (DC).*



Parfois les ponts redresseurs grillent. Si à l'allumage de votre flipper, un fusible grille systématiquement, cela peut vouloir dire qu'un pont redresseur est entré en court-circuit. Par exemple, si le fusible F4 claque soudainement en allumant un "Haunted House" ou un "Black Hole", cela veut certainement dire que le pont redresseur – au fond de la caisse – qui l'alimente a grillé.

Un pont peut être facilement testé. Mais avant cela, les cosses du pont doivent être identifiées. Chaque pont a 4 cosses: 2 pattes d'entrée en alternative (AC) et 2 pattes de sorties en continu (DC – un positif et un négatif). Une de pattes du pont sera orientée différemment des autres; c'est la sortie du positif continu (DC). La sortie du négatif continu (DC) est son opposé (en diagonal). Les 2 pattes restantes sont les cosses d'entrée de l'alternatif (AC). De plus les 2 sorties en continu (DC) doivent être reliées aux cosses – positif & négatif – du condensateur électrolytique.

**Tester un Pont redresseur:** Pour tester un pont redresseur, faites ce qui suit:

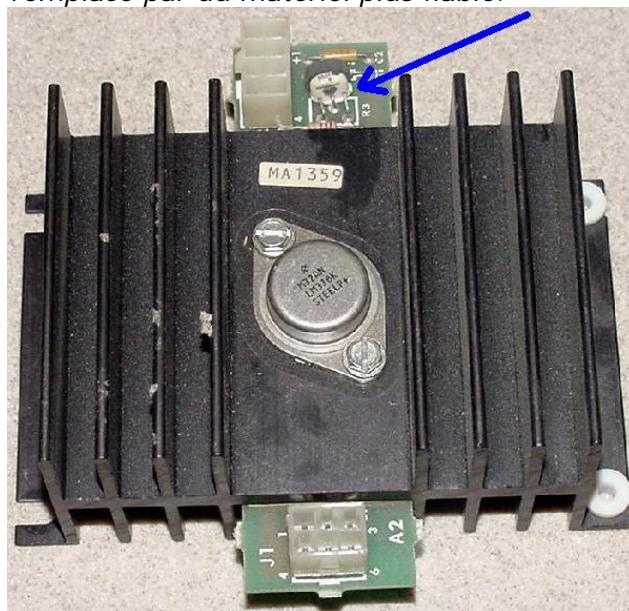
- Réglez le multimètre sur lecture de diode.
- Placez l'électrode noire du multimètre sur le "+" (positif DC) du pont.
- Placez l'électrode rouge du multimètre sur une des entrées (AC) du pont. Vous devriez lire entre 0,4 et 0,6 Volts. Passez l'électrode rouge à l'autre entrée (AC) du pont, et de nouveau vous devriez lire de 0,4 à 0,6 Volts.
- Placez l'électrode rouge sur le "-" (négatif DC) du pont.
- Placez l'électrode noire sur l'une des entrées AC; Vous devriez lire de 0,4 à 0,6 Volts. Passez à l'autre entrée AC et là encore vous devriez lire de 0,4 à 0,6 Volts.

**Remplacer un pont redresseur:** Si un des tests du pont est défectueux, il faut le remplacer. Achetez un pont MB3502 ou MB3504 doté de pattes de fixation. Le "MB" définit le type d'utilisation du pont. Le "35" est le nombre d'ampères. Le "02" signifie 200 Volts ou le "04" du 400 Volts. De plus grandes valeurs peuvent être utilisées, mais ne prenez pas de valeurs plus petites (en Ampères et en Volts).

**Correctifs et réparations d'une alimentation Sys80B:** La CA en 5VDC des Sys80B est relativement simple. En dehors du régulateur de tension LM338 et quelques résistances et condensateurs, il n'y a pas grand-chose à vérifier. Néanmoins, s'il y a une SEULE chose que nous recommanderions, c'est de remplacer le potentiomètre – celui qui permet d'ajuster le +5VDC – de la carte. La fiabilité de celui-ci était déjà mauvaise lorsqu'il a été produit. Avec 20(+) ans de plus, les choses ne peuvent être que pires. Nous avons déjà vu quelqu'un le régler et griller la CM car le potentiomètre était usé et que du +12 Volts est passé sur la CM. Ne vous gâchez pas la vie, remplacez-le.

Une fois le potentiomètre changé et la carte de retour dans le fronton, vérifiez le +5 Volts et ajustez le à 5,1 VDC – la CM étant déconnectée bien sûr (laissez la CM avec le petit cordon d'alimentation débranché). Une fois la tension ajustée, mettez le flipper hors tension, reconnectez la CM et revérifiez bien que la tension soit à 5,1 Volts. Soyez très prudent en réglant le potentiomètre. Le gros problème des cartes d'alimentation des Sys80B, c'est absence de crans de sécurité. C'est à dire que si l'alimentation tombe en panne, elle peut envoyer du +12 Volts dans un circuit qui n'en est prévu que pour du +5VDC, détruisant tout sur son chemin (il n'y a pas de diode Zener pour protéger ces circuits des surtensions).

*Alimentation de +5 Volts des System3 et Sys80B. Le composant incriminé est le potentiomètre de 500 Ohms de mauvaise qualité qui doit être remplacé par du matériel plus fiable.*



Pendant que vous travaillez sur la CA, profitez-en pour ressouder les broches males du connecteur, compte tenu que leurs points de soudure se fissurent souvent. Nous suggérons de rebrocher également les connecteurs – femelle – de 4 mm avec des broches Trifurcon Molex. Enfin, n'oubliez pas de mettre en œuvre les [modifications sur les masses](#) (en ajoutant un fil de masse aux broches 1 & 2 de J1), puisque la carte est déposée.

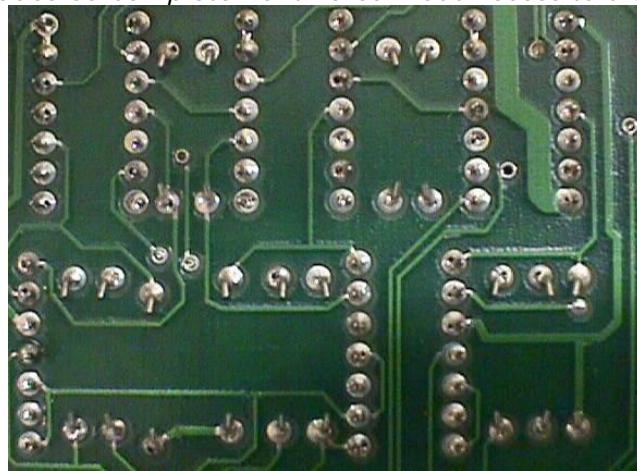
[Retour](#)

## 2b Défauts des Circuits imprimés (Inspection des cartes)

Remarque importante: Tout en faisant les modifications impératives qui suivent sur les circuits imprimés, veuillez inspecter chaque carte pour les défauts cités et les corriger un par un.

Beaucoup des 1<sup>ères</sup> cartes Sys80 ("Haunted House" et antérieurs) connaissent une malfaçon courante chez Gottlieb à cette époque, celle d'avoir des pattes de composants coupées trop court. Gottlieb coupait les pattes au ras du corps de soudure fait autour de chaque patte de composant, pouvant engendrer la fissuration des plots de soudure. Pour résoudre ce problème, ressoudez les pattes des composants, là où elles ont été coupées. Ce défaut se voit bien sur les circuits imprimés tant simple que double faces.

*Regardez attentivement cette carte: Pouvez-vous voir les perçages aplatis, là où il n'y a pas de soudure ou là où elle est plissée? Remarquez aussi la soudure autour des pattes des composants qui sont tordues ou complètement libres. Tout nécessite d'être ressoudé.*



Une autre malfaçon fut que les cartes ont été soudées en série avec des températures trop basses. Cela a généré des problèmes sur les cartes à double circuit imprimé au niveau des perçages débouchant (avec métallisation). Ces derniers peuvent être désalignés d'un côté à l'autre de la carte; ainsi, s'ils ne sont pas comblés avec de la soudure, cela peut provoquer des problèmes de conduction par intermittence. C'est très fréquent sur les perçages proches des angles des connecteurs.

Pour remédier à ce problème, observez le conduit des perçages débouchant et si la soudure est plissée ou manquante (!!!), recharger les en soudure. Pour garantir une totale fiabilité, positionnez la gaine d'un fil de part et d'autre et comblez avec de la soudure des 2 côtés.

[Retour](#)

## 2c Remplacement/corrosion de la batterie (Circuit Reset/Horloge)

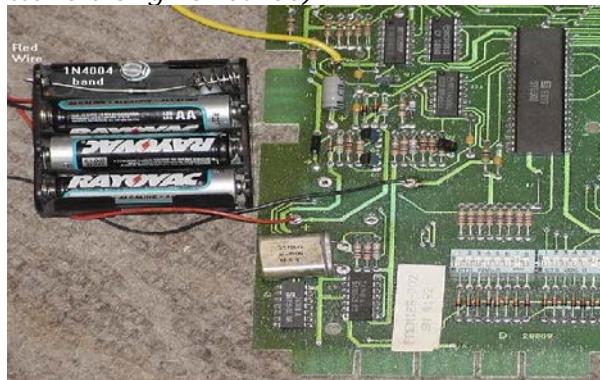
(Retour: [Travaux préliminaires sur CM](#))

*La batterie Gottlieb "DataSentry". Cette batterie n'a que légèrement fui (Regardez la corrosion sur le quartz). Cette carte a eu de la chance. Apparaissent également sur la photo les puces Z3 (7404) et Z2 (7474) qui sont souvent touchées par les fuites de batteries.*



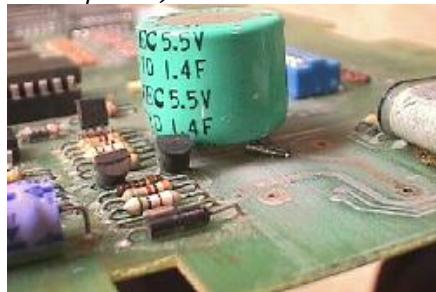
Cette modification est impérative. Toutes les CM Sys80 utilisent une batterie "Nicad" rechargeable de 3,6 Volts "DataSentry". Lorsque ces batteries ne sont pas utilisées régulièrement, elles peuvent laisser fuir de l'hydroxyde de potassium ainsi que des gaz volatils qui détruisent les composants et connecteurs de la CM. Retirer les batteries de + de 15 ans est impératif!

*Boîtier de batteries AA déporté et diode 1N4004, connecté à une CM Sys80 (batterie d'origine retirée).*



de toujours vérifier en Z5, la puce 5101 – broche 22 (la masse est la référence) – le voltage de la batterie, après l'installation du bloc batterie déporté, en utilisant un multimètre. Cela vous confirmera que la batterie est bien raccordée.

*Un condensateur de sauvegarde de données, installé. Après le retrait de la batterie, les pistes sont grattées jusqu'à être brillantes. La patte du négatif est reliée au perçage du négatif de la batterie. La patte du positif est tordue et directement soudée sur la piste menant au perçage du positif de la batterie (étant donné que le perçage en question se trouve trop loin).*



**Condensateur de sauvegarde de données:** S'il faut une batterie (si on ne peut vivre sans les "high scores"!), une alternative est de mettre en place un condensateur de sauvegarde de données. Ces condensateurs se chargeront quand le flipper est allumé et se déchargeront doucement afin de garder la mémoire active quand il est éteint. L'avantage de ces condensateurs est qu'ils ne s'usent jamais et qu'ils ne feront jamais de fuite corrosive. L'inconvénient est que le flipper doit être allumé une heure par mois pour maintenir la charge. De même, le flipper doit rester allumé pendant 8 heures d'affilé afin de charger le condensateur la première fois. Ces condensateurs ont la taille d'une pile de pièces de 50 centimes. [Jameco](#) vend des boîtiers mémoire 1 Farad, n° 142957.

Remarque: Certaines CM marcheront mieux avec des boîtiers mémoire que d'autres. Cela dépend du type exact de mémoire utilisé sur la carte, de son âge, de ses spécifications produit exactes, etc. Certaines puces mémoires ont divers taux de consommation électrique, d'où des résultats variables pouvant être observés. Certaines CM garderont parfaitement leur mémoire, d'autres non. "Ça dépend" est une bonne évaluation de ce type de condensateur.

Lorsque des condensateurs de sauvegarde sont installés, les polarités ne sont pas indiquées sur le boîtier. Il y a seulement une ligne noire afin de désigner le "-" (La CM est, elle, marquée: le perçage du positif a un "+" marqué juste à côté). Vérifiez toujours en Z5, la tension de la broche 22 de la puce 5101, en utilisant un multimètre. Cela vous confirmera que la nouvelle batterie ou le nouveau condensateur est correctement installé.

Si le boîtier mémoire installé semble ne pas fonctionner (et qu'il a été placé correctement), vérifiez la diode "d'isolation" CR34. Faites-le en réglant votre multimètre sur lecture de diode, le flipper étant hors tension. Placez l'électrode noire sur le côté de la diode repéré et l'électrode rouge sur le côté non-repéré. Vous devriez obtenir entre 0,4 et 0,6 Volts. Parfois la diode CR34 est en court-circuit (on aperçoit une valeur d'environ 0,002), elle doit alors être remplacée par une diode 1N914 ou 1N4148. Sa fonction est de s'assurer que la batterie n'alimente pas toute la CM lorsque le flipper est éteint (ce qui aurait pour effet de vider le condensateur ou la batterie rapidement!). Si cette dernière se vide rapidement, cela provient soit de la diode CR34 (1N4148), soit de Z1 – la puce CMOS 4528. Remarque: ces pièces font parties du kit de réparation de "Ed".

**Test du circuit de Réinitialisation (reset):** Le circuit de réinitialisation est la partie la plus fragile de la CM vis à vis de la corrosion engendrée par la batterie. Pour déterminer si ce circuit est fonctionnel, c'est facile. Reliez la CM au +5 Volts (le connecteur 5 broches le plus à gauche de la CM), et testez la broche 40 de la puce 6502 pour trouver du +5 Volts. S'il n'y a pas de tension, le circuit reset ne marche pas. S'il y a du +5 Volts, alors il marche. Rappel: Le but du circuit reset est de maintenir la broche 40 de la puce 6502 à très basse tension (0 Volts) pendant 100 millisecondes. Ce qui permet au +5 Volts de se stabiliser lorsqu'il est alimenté. Ce circuit fera que la broche 40 du 6502 s'élèvera (à +5 volts), et le processeur 6502 commencera l'exécution du programme (là, le flipper démarre). Ainsi, si le circuit reset ne marche pas, la carte mère ne démarre jamais (n'exécute jamais le code stocké dans la ROM), même si le reste de la carte est OK. Une fois certain que ce circuit marche, le test suivant sur une CM "inactive" est le signal de l'horloge (là encore, ce circuit est juste à droite de la batterie). Voir la section [Réparation des CM Sys80](#) pour plus d'information.

**Corrosion batterie et circuits reset & horloge sur la CM:** La corrosion engendrée par les fuites de la batterie peut provoquer des effets désagréables sur le côté gauche de la CM. Il s'agit de la zone gérant la réinitialisation (et sous le quartz Y1 se trouve la zone de l'horloge). Selon l'attaque de la corrosion, beaucoup de rechanges peuvent être nécessaires dans ces 2 zones. Au lieu de les commander séparément, il est préférable d'acheter un kit de réparation pour batterie GTB Sys80: GTLB80-BA-KIT chez [greatplainselectronics.com](http://greatplainselectronics.com). Ce kit comprend toutes les résistances, les condensateurs, transistors, puces et quartz qui pourraient être endommagés. Sinon, voici la liste des pièces dont on peut avoir besoin (ce sont les mêmes pièces que celles e trouvant dans le kit de Ed):

- Z1\*: CMOS 4528.
- Z2\*: Puce 7474 ou 74HCT74.
- Z3\*: Puce 7404.
- Z4\*: CMOS 4081.
- Z36\*: Puce 4069 CMOS.
- (4) Sockets 14 broches pour puces Z2, Z3, Z4 & Z36.
- (1) Socket 16 broches pour Z1.
- SW1: Interrupteur DIP 8 positions.
- C1\*: Condensateur électrolytique 100 mfd, 10 Volts.
- C2, C5: Condensateurs céramiques 0,01 mfd (103).
- C3, C25: Condensateurs céramiques 0,1 mfd (104).
- C36\*: Condensateur au tantale ou électrolytique 10 mfd, 10 Volts.
- CR1->CR8, CR33->CR35\*: Diodes 1N4148 ou 1N914.
- R3, R43, R49: Résistances 5,6k Ohms, 0,25 Watt (vert, bleu, rouge).
- R4, R5, R44: Résistances 2k Ohms, 0,25 Watt (rouge, noir, rouge).
- R6, R45, R46, R48: Résistances 3k Ohms, 0,25 Watt (orange, noir, rouge).
- R7: Résistance 62 Ohms, 0,25 Watt (bleu, rouge, noir).
- R8, R50: Résistances 180 Ohms, 0,25 Watt (marron, gris, marron).
- R9: Résistance 1k Ohms, 0,25 Watt (marron, noir, rouge).
- R34->R41, R54: Résistances 4,7k Ohms, 0,25 Watt (jaune, pourpre, rouge).
- R47: Résistance 24k Ohms, 0,25 Watt (rouge, jaune, orange).
- Q1, Q4\*: Transistors MPS-A70 ou 2N4403.
- Q2, Q3\*: Transistors 2N4400 ou 2N4401.
- VR1\*: Diode Zener 3 Volts 1N5225b ou 1N5987b.
- Y1: Quartz 3,579545 Mhz.

\* Pièces polarisées: Les composants ci-dessus nécessitent **impérativement** une installation dans la bonne direction. Ne pas le faire détruira ces pièces, ainsi que possiblement d'autres pièces. Au final, la carte ne fonctionnera pas, alors, soyez prudent!

**Utilisation d'un Dallas/Maxim DS1811 dans la zone de reset:** Merci à Pascal Janin, il existe une autre méthode afin de réparer la zone de reset avec seulement 4 pièces (au lieu de 25, approximativement!). Cela implique d'utiliser une nouvelle puce "reset" semi-conductrice Dallas/Maxim D1811 (Kit TO-92). Ce composant bon marché ressemble à un transistor, mais en réalité, il s'agit d'une puce à 3 pattes encapsulé dans le transistor TO-92. Cliquez [ici](#) ou [ici \(PDF, plus d'info\)](#) pour voir les caractéristiques de cette puce. On peut la commander directement chez «Dallas/Maxim Semi-conducteurs» sur [www.dalsemi.com](http://www.dalsemi.com). Assurez-vous de commander des TO-92 (pièce n° DS1811-10), compte tenu que cette pièce est aussi assemblée dans les SOT23.

L'avantage procuré par le Dallas DS1811 est grand: même si une CM Sys80 a subi de la corrosion à cause d'une batterie défaillante et peut avoir quelques pistes douteuses, le nouveau composant Dallas n'utilisera pas la plupart des dites fonctions. Même avec une carte avec beaucoup de corrosion, on peut retirer les 25 composants listés et installer à la place la puce Dallas. Ainsi, la plupart des pistes douteuses – coté composants du circuit imprimé – peuvent être également supprimées, rendant les problématiques de corrosion plus que mineures. Le DS1811 Dallas est intégré dans 3 versions de "seuil de reset" du TO-92:

- DS1811-15 = 4.13v
- DS1811-10 = 4.35v \*
- DS1811-5 = 4.62v

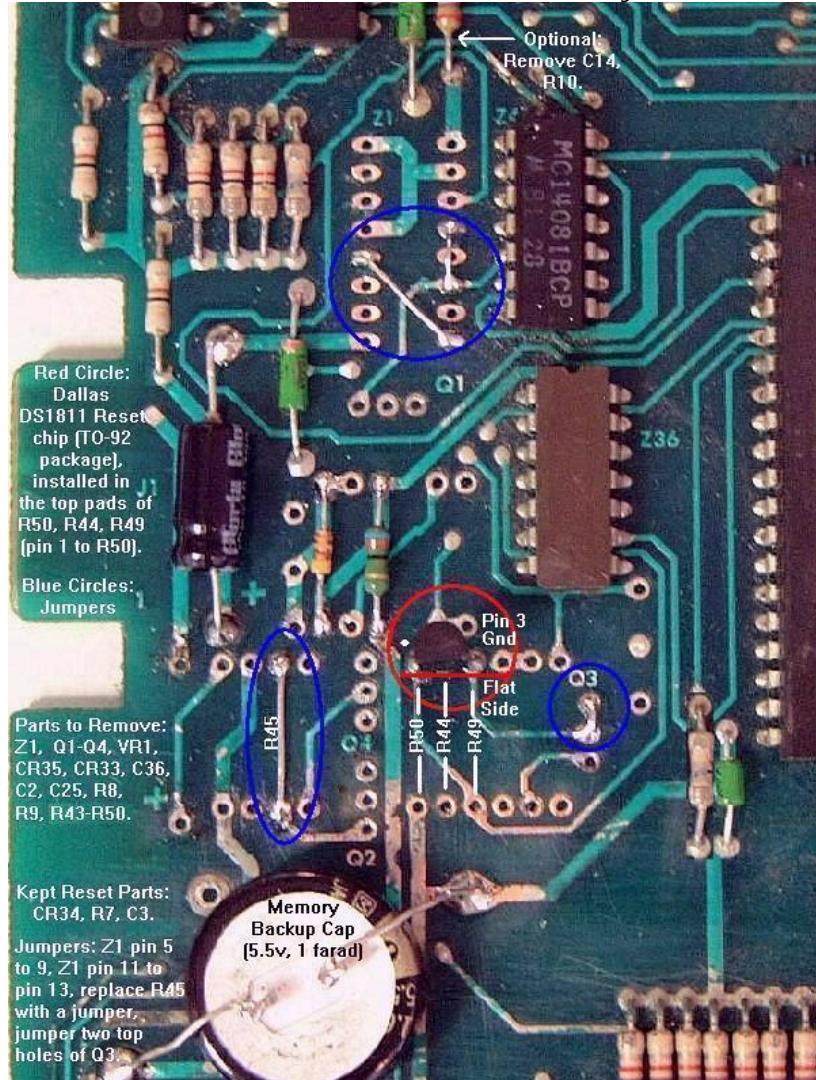
\* Le plus adapté est le DS1811-10.

Voici les étapes d'installation pour cette puce:

- Retirez les pièces du "Reset": Puce Z1, transistors Q1-Q4, diodes CR33, CR35, VR1, résistances R8, R9, R43-R50, condensateurs C2, C25, C36.
- Installez un pontage entre Z1 broche 5 et Z1 broche 9.
- Installez un pontage entre Z1 broche 11 et Z1 broche 13. Faites attention de ne pas relier accidentellement la broche n°12 au pontage, car cela ferait échouer la modification.
- Installez un pontage là où R45 était installé.
- Installez un pontage entre les 2 perçages en haut de Q3 (Emetteur et base).
- Installez le DS1811 Dallas (Kit TO-92) sur les blocs de R50, R44, R49 (broche 1=R50, broche 2=R44, broche 3=R49). Remarque: le méplat (angle biseauté) du DS1811 à l'arrière de Z1, fait face aux commutateurs DIP.
- Conserver CR34, R7 et C3.
- Remarque: R10 et C14 peuvent être enlevés ou laissés installés; Comme Z1 a été retiré, R10 et C14 ne sont plus utilisés (peuvent être laissés installés ou être retirés).

Le DS1811 est mis en place, la broche 1 reliée au "reset", la broche 2 reliée au +5 Volts (grâce au pontage en R45), et la broche 3 reliée à la masse (via le pontage de Q3). Une photo de toutes pièces retirées, du DS1811 et des pontages installés peut être vue ci-dessous. Rappelez-vous toutefois que la mise en œuvre du DS1811 ne remplacera pas le circuit d'horloge – souvent endommagé – en Z2 et Z3.

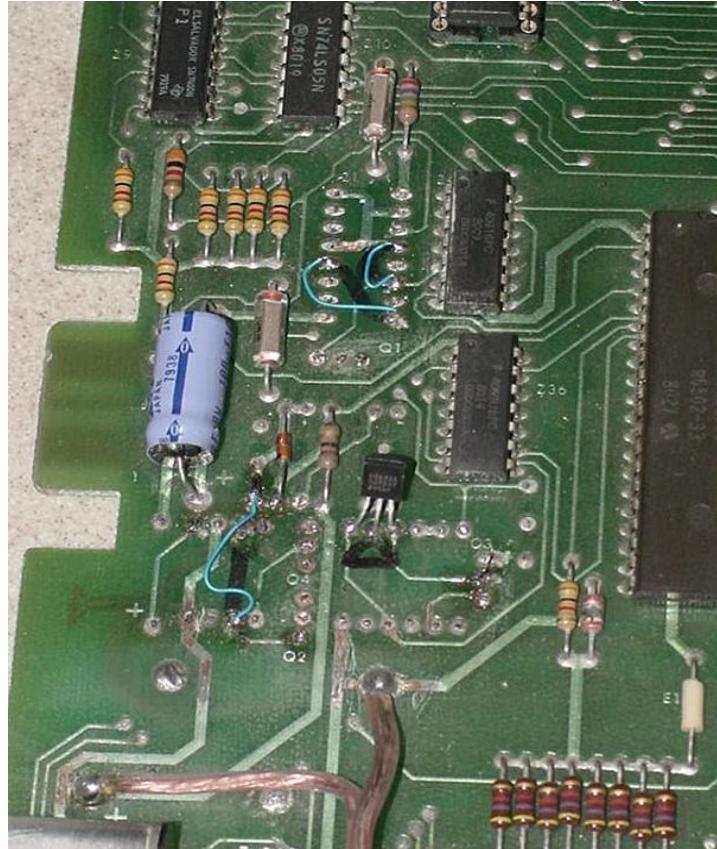
Dallas DS1811 installé sur une CM Sys80.



Dallas DS1811 installé sur CM Sys80.



*Autre Dallas DS1811 installé sur une CM Sys80.*



Il y a un effet secondaire au changement de circuit du "Reset": Le "Tonk", souvent entendu au démarrage des Sys80, peut être plus fort, car le temps de réinitialisation a été modifié: La durée d'impulsion générée par le DS1811 dure 150ms, alors que le circuit d'origine le faisait en 50ms. Cela accroît le temps de démarrage jusqu'au moment où les sorties des bobines et de l'éclairage soient correctement initialisées, d'où la perception d'un "Tonk" légèrement plus fort. Personnellement, nous ne pensons pas que le "Tonk" soit plus fort, mais cela peut être différent sur votre flipper.

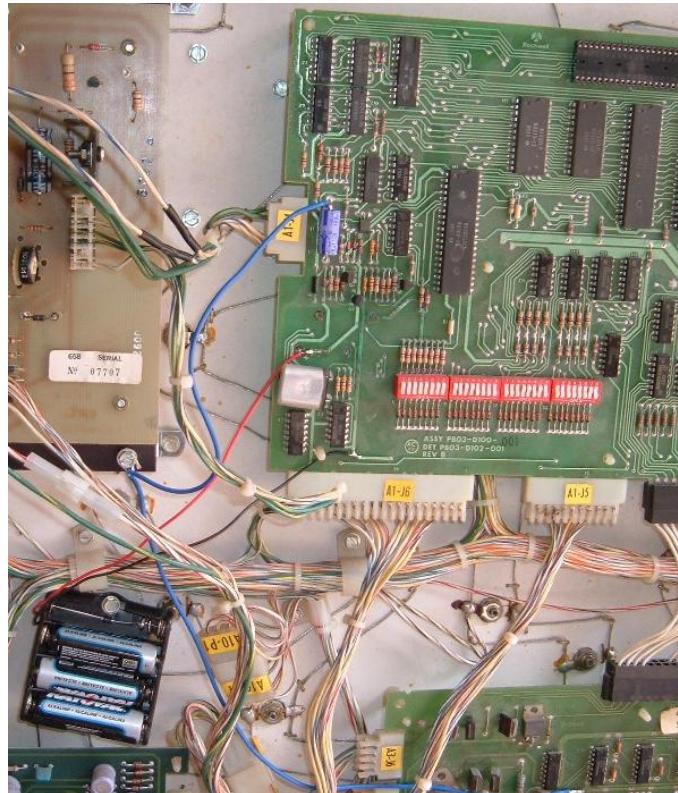
**Retirer la vieille batterie et réparer les dégâts de la corrosion:** Voici les étapes de réparation pour la corrosion due à la batterie:

- Déposez la CM du fronton.
- Dessoudez la batterie "DataSentry" à 4 broches (cube rectangulaire de plastique noir). Enlevez la batterie et recyclez là.
- S'il y a des composants endommagés par l'acide (recherchez la présence de vert ou de gris), coupez leurs pattes et enlevez-les de la carte, en laissant autant que possible de longueur sur les pattes. Chauffez les points de soudure sur le circuit imprimé à l'aide d'un fer et retirez les bouts de pattes restants. Si la patte ne vient pas facilement, ajoutez de l'apport sur le point de soudure. Cela aidera à répartir la chaleur. Une fois la patte enlevée, reprenez votre fer et ajoutez de l'apport dans les perçages. Utilisez ensuite une pompe à dessouder et dessouder le perçage.
- S'il y a du gris ou du vert sur une patte de composant, remplacez-le. En cas de doute, faites le remplacement. Par sécurité, remplacez tous les composants listés (surtout si vous avez déjà acheté le kit d'Ed). Au minimum les composants, Q2, Q3, Q4 et les résistances, endommagés autour de cette zone. Les puces Z2 et Z3, et le quartz Y1 le sont souvent aussi.

- Vérifiez la présence de vert-de-gris sur les doigts de la carte à l'angle. Si les broches métalliques sont vertes, il faudra les remplacer!
- Après le retrait des composants endommagés, grattez toutes les zones de la carte comportant du vert-de-gris, avec un abrasif de granulosité de 220, y compris les cosses du connecteur de l'angle. Grattez jusqu'à ce que le cuivre soit brillant, ce qui permettra à la soudure d'adhérer.
- Nettoyez la carte mère avec une dilution de vinaigre et d'eau (50/50) afin de neutraliser la corrosion. Frottez avec une brosse à dent. Ceci est très important! Si cette étape est sautée, la corrosion reviendra.
- Rincez la carte nettoyée à l'eau claire.
- Rincez la carte avec de l'alcool à 99%. Cela retirera l'eau. Recommencez cette étape. L'alcool s'évaporera rapidement.
- Si vous décapez les doigts du connecteur d'angle, chauffez-les avec votre fer à souder et étamez les avec de la soudure. Essuyez avec un tissu pour aplatis les soudures et en retirer les excès. Cela peut être fait sur toutes les pistes grattées.
- Remplacez tous les composants retirés (sauf la batterie!). Toute puce retirée doit être remplacée par des sockets de bonne qualité.
- Vérifiez les connecteurs: Si la carte porte des traces de corrosion, les connecteurs peuvent aussi! Remplacez les broches de connecteur si une altération est visible (voir le chapitre des connecteurs, plus bas). Elles peuvent également être nettoyées avec du Scotchbrite et de l'alcool. Mais un remplacement est une meilleure solution.

Une fois de plus, commandez le kit de réparation d'Ed afin d'avoir toutes les pièces généralement détruites par la corrosion.

*Bloc batterie déporté sur un "James Bond" (correctifs de masse appliqués).*



[Retour](#)

## 2d Corriger les problèmes de masse

(Retour: [Correctif CA 80B](#); [Modification/Révision CM](#))

### Correctifs impératifs

**Problème de mise à la masse chez Gottlieb:** Il y a de nombreux problèmes de masse sur les Sys80. Un des problèmes est lié aux différences de masse entre la CM et la CD. L'autre problème est lié aux différences de masse entre les circuits imprimés (cartes) et la masse de la caisse (terre). Nous aborderons et règlerons les 2 problèmes ci-dessous.

Premièrement, il y a ce problème de masse entre la caisse et les cartes. John Robertson a documenté cette problématique en 1987. Il y a une unique liaison à la terre entre la masse de la caisse et celle de la carte d'alimentation. Si cette liaison unique a de la résistance (ce qui est courant sur les anciens jeux), des problématiques apparaissent. Cette résistance, à cause du courant appelé par la carte "Driver" via la carte d'alimentation, provoque une variation de tension sur la ligne de masse. Si cette variation s'élève jusqu'à 0,5 Volts sur la masse de la caisse, les transistors commandant les bobines ne sont plus efficents et deviennent conducteurs. Cela peut faire coller (donc brûler) les bobines du plateau, endommageant les bobines ainsi que leurs transistors de commande. Ce problème, à lui seul, a fait que les gens ont pensé que les Sys80 n'étaient pas fiables.

A présent, parlons de la CD et de ses masses multiples. Il y a plusieurs masses sur cette carte (masse pour l'éclairage, masse logique, masse des bobines, etc.). Seule la masse des bobines devrait être séparée (tel que cela a été conçu); toutes les autres masses devraient être réunies. Les niveaux de masses logiques entre la CM et la CD ont besoin d'être égalisés (avec une différence de potentiel le plus faible possible entre les 2). Parce que la masse entre les cartes est connectée via un seul connecteur enfichable, des différences de niveaux de masse peuvent se produire. Si de la résistance se développe dans le connecteur (ce qui est fréquent) et que la différence entre les masses de la CM et de la CD est de 0,1 Volts ou plus, l'une et/ou l'autre de ces cartes peuvent se bloquer et être endommagées. Cela peut ensuite provoquer le blocage des bobines et leur ignition. Bien que ce soit un problème moins important que celui de la masse de la caisse et de celles des cartes, ça reste un problème...

Avant le 01/12/1999, il existait dans ce guide une instruction légèrement différente pour remédier aux problèmes de masse des CD. Grâce à Pascal Janin, nous avons maintenant une meilleure compréhension de ce genre de problèmes. Il a référencé les différences de voltages dans les zones suivantes:

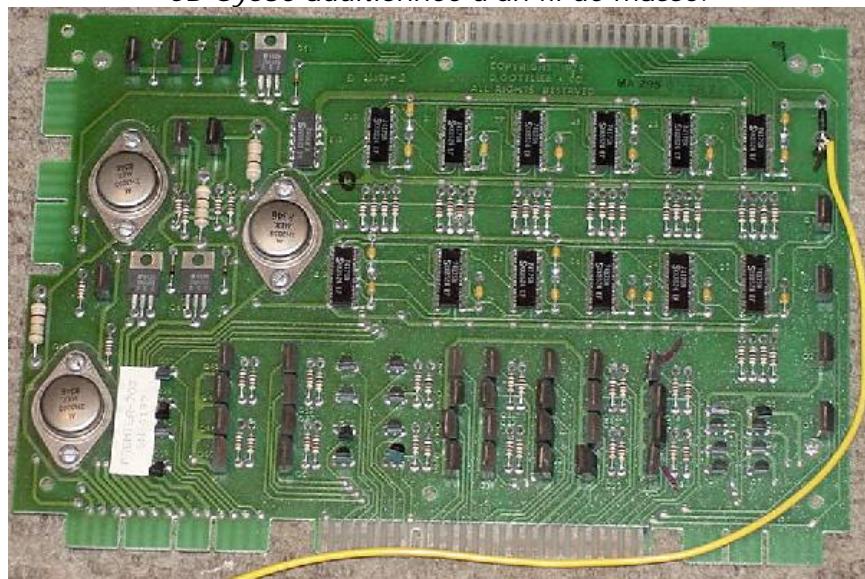
- Différence de voltage entre le négatif du condensateur C1 (100 mfd, 10v) et le connecteur A1-J4 broche A, sur la CM.
- Différence de voltage entre le négatif du condensateur C1 (100 mfd, 10v) sur la CM et la puce Z12 broche 8 sur la CD (la plus éloignée de la connexion à la masse).
- Différence de voltage entre le positif du condensateur C1 (100 mfd, 10v) et le connecteur A1-J4 broche B, sur la CM.
- Différence de voltage entre le négatif du condensateur C1 (100 mfd, 10v) sur la CM et la puce Z12 broche 16 sur la CD (la plus éloignée de la connexion +5 volts).

Idéalement, on recherche la différence de potentiel la plus petite possible. Les méthodes maintenant détaillées ici produisent la plus faible variation de voltages.

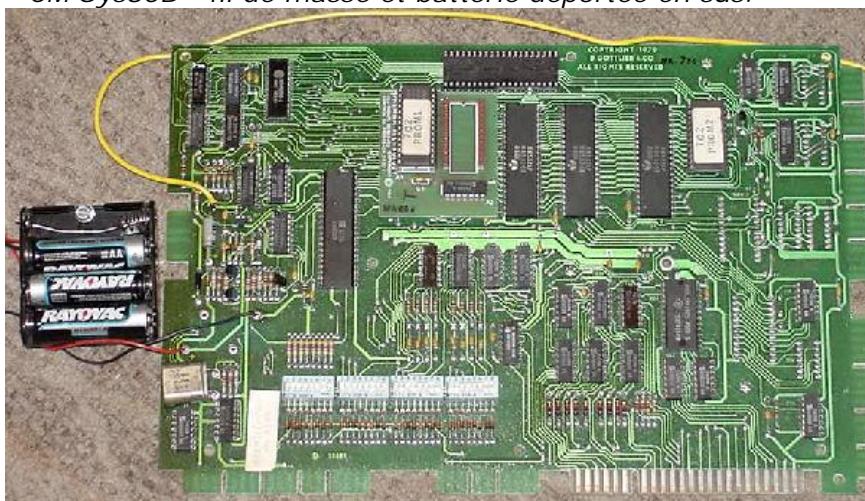
Ces modifications garantissent également que la masse des bobines soit séparée de la masse logique. C'est très important car si la masse des bobines dysfonctionne, la haute tension venant des bobines peut passer par la masse logique, endommageant les composants des cartes. Il peut aussi y avoir un retour de masse sur la masse logique depuis les bobines, ce qui peut également endommager les composants des cartes.

**Ce que nous essayons de réaliser:** Dans les modifications impératives, nous nous assurons que les masses de la caisse et des cartes sont solidement reliées (la mise à la masse entre la caisse, la CA, la CM, la CD et toute autre carte, en sera bien plus fiabilisée). Dans les modifications de masse «optionnelles», nous nous assurons que la masse des bobines est isolée de la masse logique, de telle sorte que les transistors commandant les bobines sur la CD (excepté Q57, Q61 & Q63) auront leurs émetteurs reliés ensemble. En plus, les masses des transistors de bobines seront isolées des masses logiques des CM et CD (une bonne façon de tester la masse logique est de vérifier la broche 8 de n'importe quelle puce 74175 de la CD).

*CD Sys80 additionnée d'un fil de masse.*



*CM Sys80B - fil de masse et batterie déportée en sus.*



### Liste des pièces impératives pour la carte "Driver":

- (4) Connecteurs Molex pour A3-J1/A1-J4. Voir plus bas pour les Réf.
- (3) Mètres de fil de 0,5 mm.
- (3) Mètres de gaine rétractable ou des résistances zéro Ohms (optionnel).

### Autres matériels pour CD à avoir sous la main (souvent KO):

- Transistors MPS-U45.
- Transistors MPS-A13.
- Transistors 2N3055 (et résistance 9,1 Ohms pour les connecter).
- Transistors 2N6043.

### Instructions pour les modifications de masse, impératives

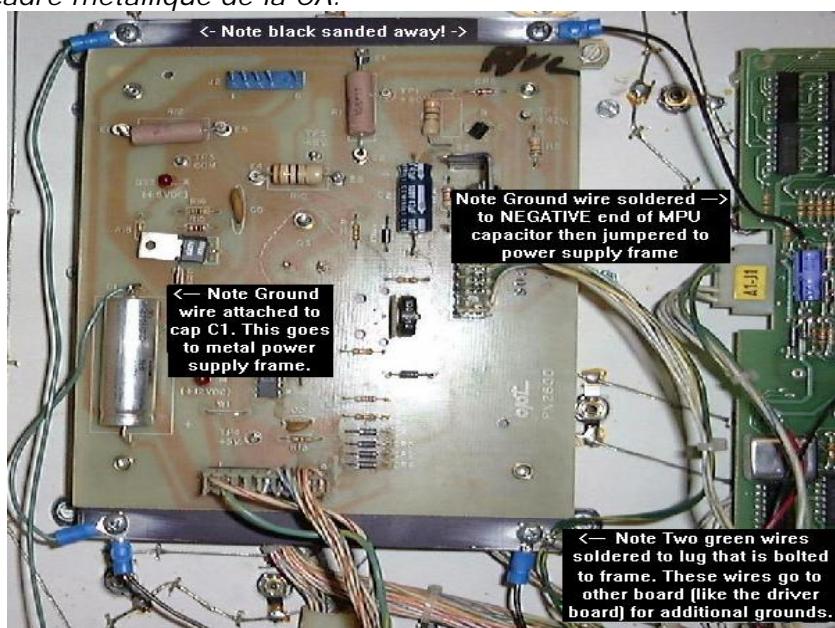
**Préparation:** Vérifiez tous les transistors de la CD. Cela ne prendra que quelques minutes compte tenu qu'elle est déjà déposée. Dans le cas où l'un d'entre eux est défaillant, changez-le afin d'éviter des problèmes à venir. Voir le chapitre [Tester les transistors – carte driver déposée](#) pour savoir comment procéder. Ne sautez pas cette étape! Si elle a été retirée du flipper, ça ne prendra que peu de temps pour tester l'ensemble des transistors.

**Etape 1:** Sur la carte mère, trouvez le condensateur électrolytique C1 juste à droite du connecteur d'alimentation A1-J1. Reliez un fil de 30 cm à la broche supérieure du condensateur C1 et une cosse en U à l'autre extrémité du fil. Ce fil est maintenant la masse de la CM.

Sur **Sys80/80A**, connectez ce fil supplémentaire au cadre métallique de la CA.

Sur **Sys80B**, connectez-le à l'écrou de masse plat (qui est fixé sur le plan de masse gainé de jaune) dans la partie inférieure droite du fronton.

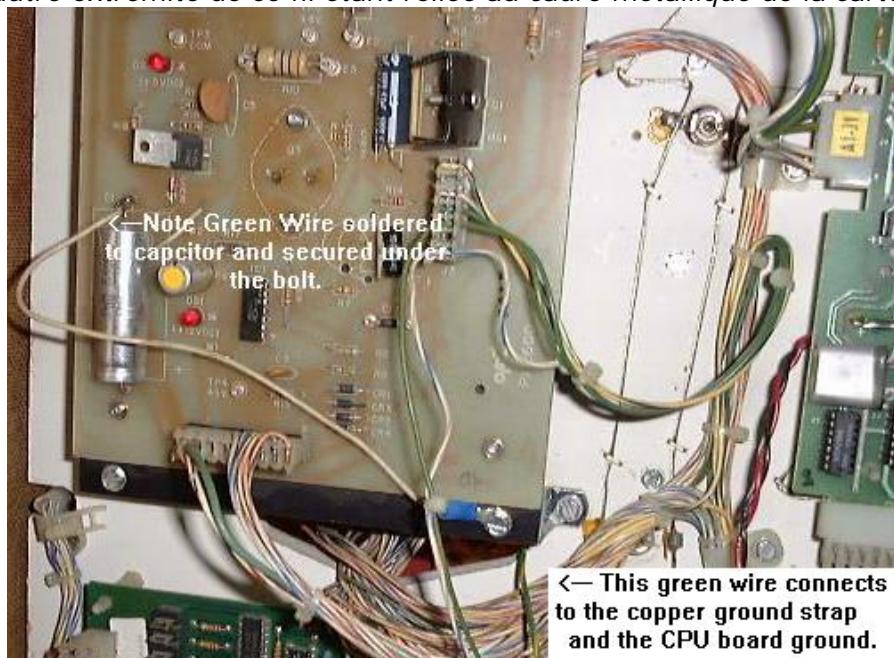
*Etape 1: Liaison de la masse Sys80/80A de la cosse négative du condensateur C1 d'alimentation, au cadre métallique de la CA, et liaison de masse de la cosse négative du condensateur C1 de la CM au cadre métallique de la CA.*



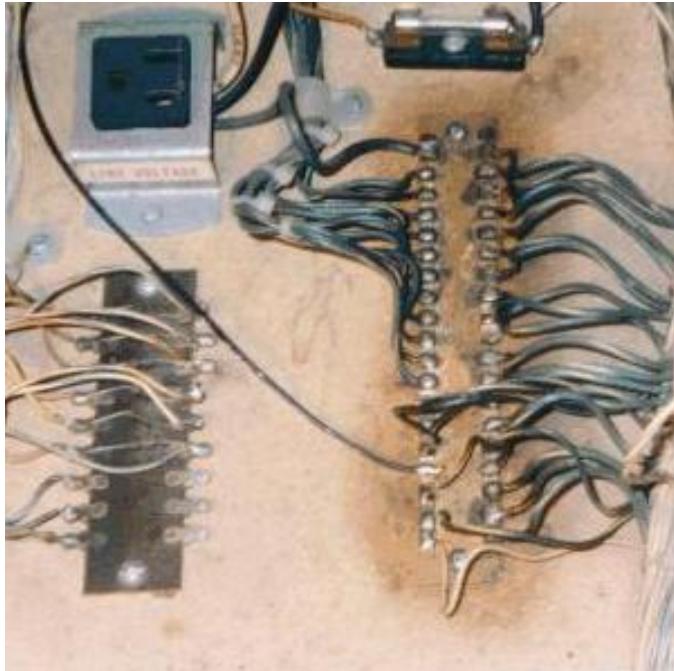
Remarque: Vous souvenez-vous comment nous avons modifié l'alimentation Sys80/80A afin de relier un cavalier filaire au dissipateur de chaleur, dans le chapitre de modification de l'alimentation? Eh bien, c'est là que cette modification relie la masse de la CM. Si cette étape de modification de l'alimentation n'a pas été faite, un fil peut être placé entre la cosse négative de C1 de l'alimentation (le grand condensateur électrolytique dans le coin en bas à gauche de la CA) et la vis de liaison du dissipateur de chaleur. Si la partie noire du cadre est utilisée, assurez-vous qu'elle soit décapée au préalable, là où les fils seront connectés (métallisation) afin d'obtenir une bonne conduction.

Sur les Sys80/80A, reliez le fil de masse provenant de la CM à un écrou d'assemblage de la CA avec son cadre métallique (utilisez une cosse plate en O ou en U afin de pouvoir libérer la carte mère plus facilement, le cas échéant). A nouveau, si une partie noire du cadre est utilisée, décapez là pour assurer une bonne conduction. Reliez ensuite ce fil à la barrette métallique dans le coin supérieur gauche du fronton. Cette dernière est dotée d'un stock de fils verts (équipés par Gottlieb), qui descendent à la grande barrette en cuivre de "terre" du flipper (Là où tous les fils verts sont soudés), à côté du transformateur. Il s'agit de la barrette de masse principale du flipper. Optionnellement, d'autres fils de masse peuvent être ajoutés à partir du cadre de l'alimentation ou de la barre/verrou du fronton à cette barrette (Décapez la barrette en cuivre pour la nettoyer avant d'y souder quoique ce soit). Notez également que sur certains Sys80, la ligne 6 Volts de l'éclairage général passe dangereusement à proximité du cadre de l'alimentation. Assurez-vous que ces fils en 6 Volts n'entrent pas en contact avec le cadre de la CA.

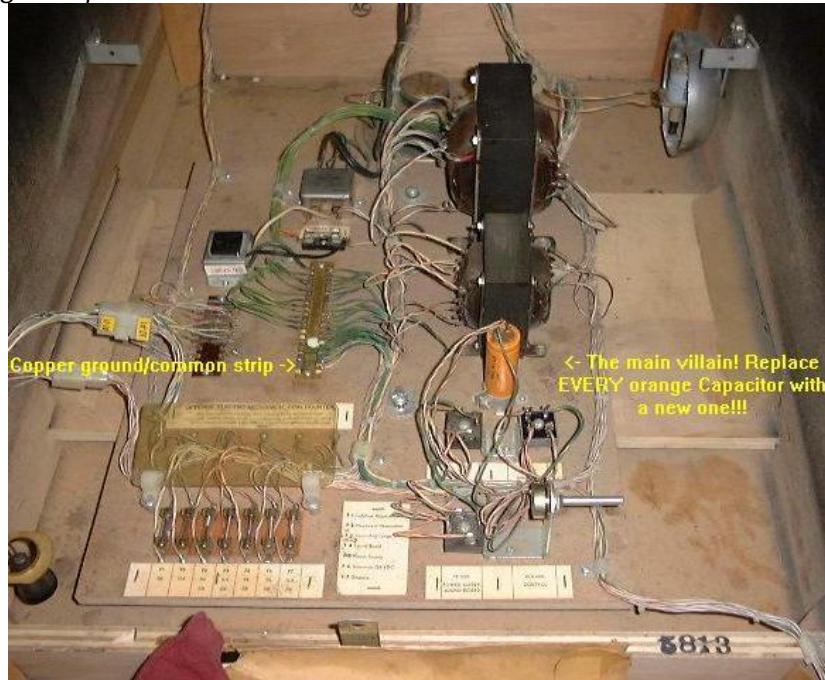
*Etape 1: Sur Sys80/80A, si la modification de mise à la masse de l'alimentation à l'écrou de liaison décrite ci-dessus n'est pas faite, un fil de masse peut être soudé à la patte négative du condensateur C1. L'autre extrémité de ce fil étant reliée au cadre métallique de la carte.*



*Etape 1: Barrette de masse (en cuivre) en fond de caisse (tous les fils de terre y sont attachés). Le fil de masse vert est relié à la CM et à la CA.*



*Barrette de masse et condensateur de filtrage orange d'origine à changer impérativement.*



**Etape 2:** Remplacez les broches des connecteurs de la CA vers la CM (tous les Sys80/80A/80B). Sur le connecteur reliant A1-J1 de la carte mère à J2 de la CA, remplacez toutes les broches sur les 2 connecteurs. Sur Sys80/80A, cela signifie remplacer les broches males (rondes) sur la CA en J2 par des nouvelles Molex de 4 mm, section carrée (Molex Réf 26-48-1125, à dimensionner). Remplacez aussi le corps du connecteur 6 broches – 4 mm – par une nouvelle génération à clipser (Molex réf 09-50-3121, à dimensionner). Placez alors une nouvelle Molex Trifurcon de 4 mm (Molex réf 08-52-0113, Digikey réf WM2313-ND) sur le fil. Sur

tous les Sys80/80A/80B, au connecteur A1-J1 de la CM, remplacez les 5 broches par de nouvelle Molex standard (Molex Réf 08-52-0072). Le corps du connecteur d'origine peut être réutilisé.

**Etape 3:** Pour les Sys80/80A, sur le connecteur J3 de la CA (phase et masse des afficheurs), remplacez le connecteur en entier; C'est-à-dire: les broches rondes par de nouvelles broches males de section carrée Molex 4 mm (Molex Réf 26-48-1125, à dimensionner). Remplacez aussi le corps 7 broches par une nouvelle génération à clipser. Positionnez alors une nouvelle Molex Trifurcon de 4 mm (Molex Réf 08-52-0113, Digikey Réf WM2313-ND) au fil. Si ce connecteur n'est pas refait, une modification de 2<sup>ème</sup> niveau peut être effectuée. Tirez un fil de la broche 4/5 du connecteur J3 sur la CA à son cadre métallique (n'oubliez pas de décaprer les parties noires, là où sont placés les fils). Si cette modification n'est pas faite, les afficheurs risquent de vaciller (surtout sur les afficheurs du plateau), et des problèmes sporadiques sur les Bumpers peuvent apparaître (ne marchant pas ou se comportant anormalement).

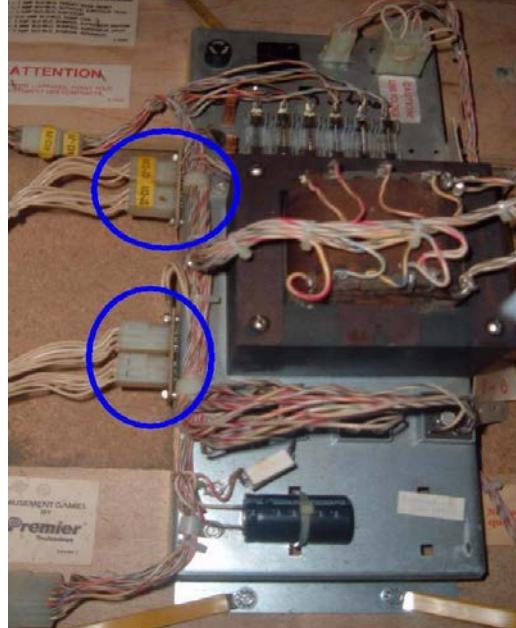
Pour les Sys80B, certaines modifications de masse doivent être faites directement sur le tableau métallique du transformateur. Sur un coté de tableau, il y a plusieurs connecteurs à 9 broches dotés de fils blancs. Ce sont les fils de masse qui se relient au tableau métallique du transformateur. Souvent, la partie du connecteur, avec des broches males, vissée au tableau métallique se fissure. Au minimum, il faut les retirer les broches, les inspecter et les ressouder. Si une soudure se fissure, le fil qu'elle lie risque de perdre sa mise à la masse! Et c'est une très mauvaise chose. Pour mettre cette conception à l'épreuve des "balles", tous les fils de masse peuvent être soudés en amont avant la barrette de "terre". Ainsi, si jamais une broche casse, ce ne sera plus problématique, les autres broches récupérant la perte de charge.

Sur Sys80B, il est bon de ressouder les connecteurs males de 4 mm, J1 et J2, sur la CA. Il y a seulement 2 connecteurs sur cette carte et il est très fréquent qu'ils aient des points de soudure fissurés autour de leurs pattes (procurant des lignes de phase et de masse intermittentes). Profitez-en pour ajouter un fil de masse depuis la base de J1, broches 1 & 2 (masse). Tirez ce fil jusqu'à l'écrou jaune de «terre» en bas à droite du fronton.

*Etape 3 sur Sys80B, ressouder les broches males de la CA et ajoutez un fil de masse sur J1 broches 1,2.*



*Etape 3 sur sys80B, trouvez le connecteur 9 broches de masse à côté du panneau métallique du transformateur. Retirez les connections ainsi que les 2 écrous d'1/4" qui maintiennent les broches males au panneau du transfo. A l'arrière de la barrette, ressoudez les broches étant donnés que les points de soudures sont souvent criqués.*



*Barrette de masse Sys80B déposée du plateau du transfo. Des points de soudure fissurés y sont visibles (ici ressoudés).*



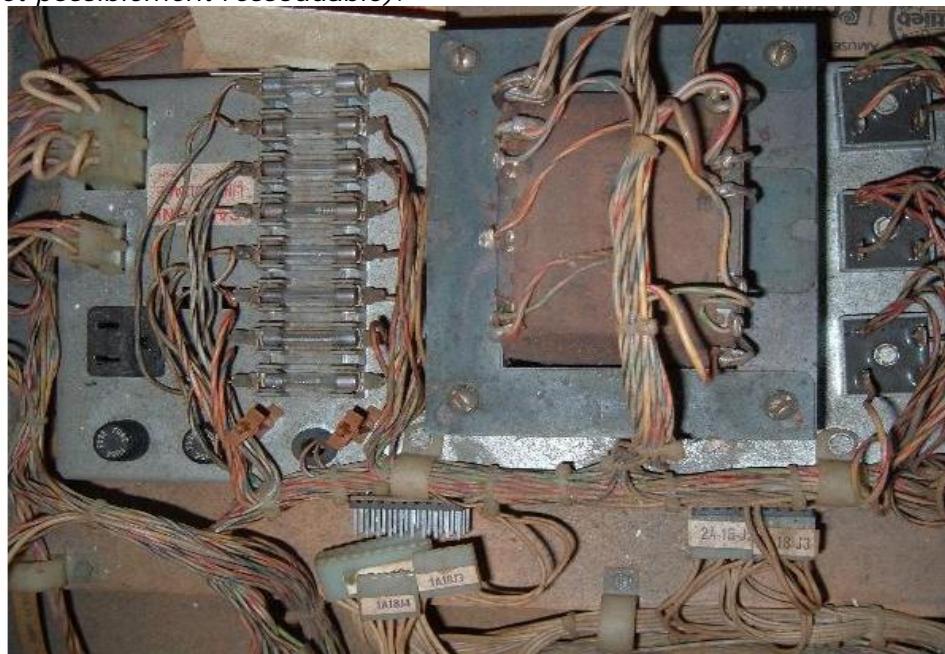
*Afin d'éviter une perte de masse sur un des fils lorsque un point de soudure crie, tous les fils ont été soudés ensemble avant le connecteur.*



*Autre méthode pour résoudre les problèmes de masse sur le cadre du transformateur d'un system80B. Les connecteurs d'origine (en bas) sont coupés et remplacés par des cosses, qui sont ensuite directement vissées sur le cadre.*



*Autre version de transformateur sur system80B. Cette version utilise des broches Molex de 4 mm pour fixer les fils de masse au cadre du transformateur. Cette version devrait être traitée comme ci-dessus, où toutes les broches sont inspectées pour des points de soudure fissurés (et possiblement ressoudable).*



*Encore une autre version de transformateur Sys80B. Cette version est très bien; assurez-vous juste que tous ces connecteurs individuels de masse sur le côté du transformateur sont bien fixés.*



*Et encore une autre version de transformateur Sys80B. Celle-ci est très bien, car toutes les connexions individuelles des masses sont soudées à la barrette sur le côté du cadre du transformateur.*



**Etape 4:** Sur tous les Sys80/80A/80B, doublez les lignes de masse et du +5 Volts sur le connecteur A1-J4 de la CM relié à A3-J1 de la CD, (Remarque: Sur certains Sys80B cela peut avoir été fait d'origine). Commandez un connecteur Molex de la série 4366, Réf 08-03-0304 (pour des fils de 0,5 mm). Clipsez et/ou soudez de nouvelles broches aux fils (voir le chapitre suivant sur les connecteurs pour savoir comment faire)

- Insérez 2 broches et leurs fils dans le connecteur A3-J1 de la CD sur l'envers, à l'extrême droite (en faisant face à la carte, installée).
- Insérez les 2 autres broches et leurs fils dans le connecteur A1-J4 de la CM sur l'endroit, à l'extrême droite (en faisant face à la carte installée).
- Entortillez les 2 fils sortants de A1-J4 et A3-J1 ensemble (masse).
- Entortillez les 2 autres fils, au milieu, de A1-J4 et A3-J1 ensemble (+5 VDC).

A présent les broches sont doublées et possèdent une phase de +5 volts et une masse, sécurisées, depuis la CM vers la CD. Il est aussi possible d'acheter de nouveaux connecteurs ayant déjà cette modification. Ils sont dorés et possèdent 2 broches de +5 Volts et 2 broches de masse. On peut les trouver chez "Docent Electronics".

Remarque: Les connecteurs doubles faces (dans notre cas A3-J3) emploient des chiffres sur les broches côté face (là où il y a les composants), et des lettres sur les broches de l'autre côté (coté soudures). Certaines lettres ne sont pas utilisées parce qu'elles ressemblent trop à des chiffres (G, I, O, Q). Si plus de 22 broches sont utilisées, il y a une barre au-dessus des lettres répétées. Par exemple, broche 23 (pour broche 22=Z) sur le côté arrière de la carte sera identifié par "/A".

*Connecteur CM à CD pour sys80 chez Docent Electronics. Les lignes de +5 volts et de masse y sont déjà doublées.*



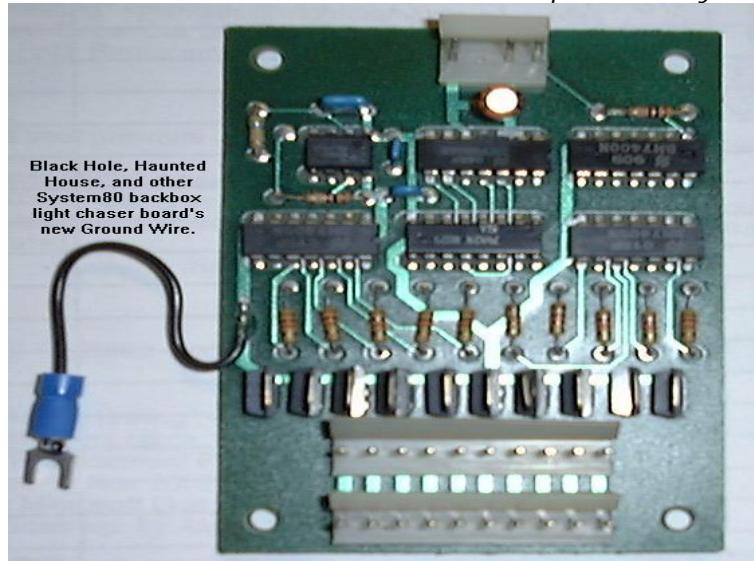
**Etape 5:** Tirez un fil de masse directement à partir de la CD. Juste sous la puce Z10, il y a une grande piste qui relie Z10, Z11, Z7, Z5, Z3 et Z1 broche 7. Grattez le masque de cette piste et fixez-y un fil de 50 cm. Faites attention de ne pas mettre le fil en court-circuit avec la rangée de résistances en dessous de la piste, ou les pistes plus petites qui l'entourent (allant à Z2 broche 11). Sinon, il y a un condensateur fixé verticalement en haut et à droite; Reliez le fil de masse à la patte à ce condensateur. A l'autre extrémité du fil, fixez une cosse en U. Assemblez celle-ci au support métallique de la carte d'alimentation. Si vous faites cela sur un Sys80B, reliez le fil de masse au bornier plat dans le coin en haut, à droite, du fronton.

*Etape 5: Fixez une masse à la carte "driver" des bobines sous Z10.*



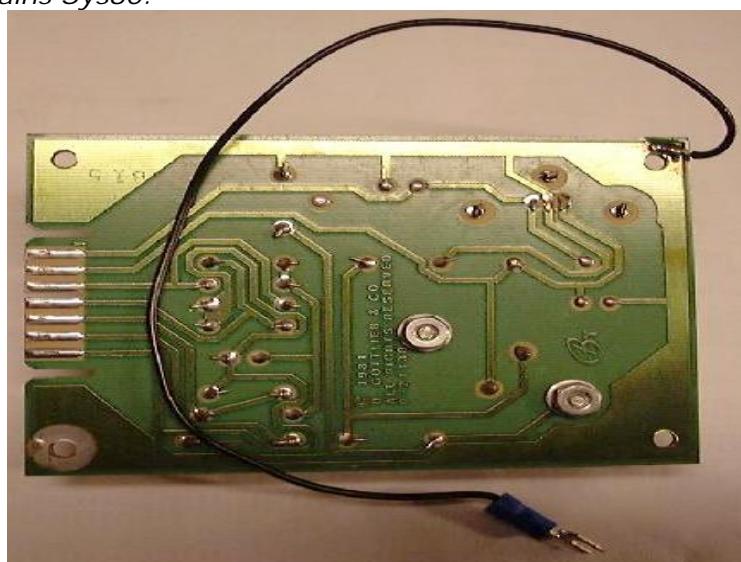
**Etape 6:** Si le flipper possède une carte chenillard (par ex: pour l'éclairage des "Haunted House", "Black Hole US", "Volcan", "Mars God of War", etc.), tirez un fil de masse vers cette carte. Elle est utilisée pour les ampoules éclairant le barnum dans le fronton d'une poignée de Sys80. Si la masse n'est pas fiabilisée sur cette carte, les afficheurs peuvent clignoter et se comporter étrangement. Grattez le masque des pistes de la grande piste entre la puce en bas à gauche et les transistors MPS-U45 transistors au coin de la carte. Soudez-y un fil et reliez-le au support métallique de la carte d'alimentation.

*Etape 6: Reliez une masse à la Carte chenillard, que l'on peut trouver sur les "Haunted House", "Black Hole US" et plusieurs Sys80.*



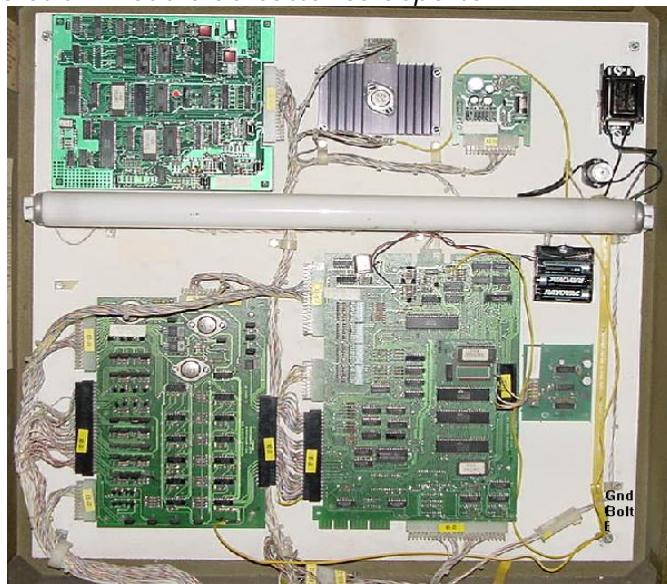
**Etape 7:** Si le flipper a une alimentation auxiliaire pour carte Sons (bruitage/voix), ajoutez-y un fil de masse. Sur l'envers de la carte (Plots de soudure), il y a une grande piste passant le long du coin de la carte. Grattez le masque de cette piste et fixez-y un fil de 50 cm. Reliez ce fil au support métallique de la carte d'alimentation.

*Etape 7: Fixez une masse à la carte d'alimentation de la carte Sons, sur certains Sys80.*



**Etape 8 (Sys80B seulement):** Pour la masse allant vers la CA, le connecteur J1 broche 2 (connecteur du bas, fil blanc) nécessite le doublement de la masse. Retirez la broche 2 de J1 et remplacez-la par une nouvelle broche Trifurcon de 4 mm. Ajoutez-y un second fil, puis tirez ce dernier vers le coin en haut à droite du fronton et reliez-le au bornier de masse. A partir de maintenant, les modifications de circuit de masse impératives sont complètes.

*Fronton Syst80B du "Raven" doté des modifications de masse impératives et un module de batteries déporté.*



### **Instructions pour les modifications de masse, optionnelles**

Les modifications sur circuit de masse peuvent être poussées plus loin. Ce qui suit permettra de lier ensemble tous les fils de masse partant de la CD, excepté pour la masse des bobines (qui doit être tirée à part afin de protéger les différents circuits imprimés d'un retour de masse des bobines).

Si vous n'avez pas beaucoup d'expérience dans la réparation des circuits imprimés, ça peut être une bonne idée d'éviter les prochaines étapes. Même si elles permettent de résoudre certains problèmes de masse de la CD, ces modifications ne sont pas aussi importantes que celles décrites dans le chapitre précédent.

**IMPORTANT: Une Remarque à propos des fils gainés utilisés:** Tout au long de cette instruction, de petits fils gainés de bleu peuvent être aperçus, qui seront utilisés pour toutes les modifications de masse. Nous utilisons ce type de fils dans les photos qui suivent parce que c'est plus facile (et que cela fait des modifications "propres") et que ça ressort bien sur les images. Mais en fait, ils sont probablement trop fins pour ces modifications de masse. Nous recommandons d'utiliser des fils plus épais (du diamètre des pattes des résistances), ou de doubler/tripler le fil sur les liaisons montrées par la suite. Il y a un potentiel allant jusqu'à 8 Amps passant au travers de ces liaisons supplémentaires. Les fils montrés fondront à partir de 3 Amps.

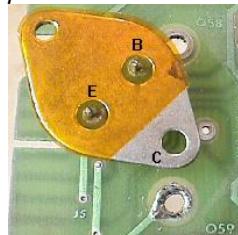
Remarque: Pour les réparations sur la CD, nous avons positionné le bas de la carte comme étant à l'angle du connecteur J4. Comme pour la CM, la CD est montrée dans le sens où elle serait installée dans le fronton, avec les connecteurs J4, J5 et J6 en bas.

Retirez les 3 transistors (boîtier métallique) Q58, Q62 et Q64 (2N3055) de la CD:

- Chaque transistor possède 2 écrous. Retirez-les.
- Dessoudez les 2 pattes de chacun des 3 transistors.
- Remarquez la fine isolation en mica pour ces 3 transistors. Coupez cette isolation de telle sorte que le bas des écrous ne soit pas recouvert par le mica (les écrous dont les pattes sont les plus proches).
- Sur la CD, côté composant, étamez le dessous des perçages de liaison des écrous pour améliorer le contact des 3 transistors. Remarquez que c'est ce contact qui mène à la terre (Les contacts supérieurs ne se relient à aucune piste).
- Testez les transistors déposés (2N3055). Réglez votre multimètre sur «test diode». Placez l'électrode noire sur le boîtier métallique du 2N3055 et la rouge sur chacune des pattes. Une lecture de 0,4 à 0,6 Volts pour une patte et rien pour l'autre, devraient être obtenu. A présent, placez l'électrode rouge sur la patte de référence (voir image ci-dessous) du transistor. Placez l'électrode noire sur l'autre patte (émetteur) puis sur le boîtier métallique du transistor (collecteur). Une lecture de 0,4 à 0,6 Volts devrait être obtenue avec l'électrode noire sur l'émetteur ou sur le collecteur. Tout autre résultat indiquerait que le transistor est défaillant et nécessite d'être changé.
- Remontez les transistors et assurez-vous de resserrer les écrous solidement. Ressoudez les pattes des transistors à la carte.
- Vérifiez que les 3 grosses résistances de 9,1 Ohms, 1 Watt sont reliées aux transistors 2N3055. Il devrait y avoir une résistance de 9 ou 10 Ohms.

Le boîtier métallique des transistors de puissance devrait maintenant faire un excellent contact de masse.

*Etape 1: Le transistor Q58 déposé de la CD, dont l'isolation en mica a été modifiée. De même, le dessous du perçage d'assemblage a été étamé avec de l'apport pour améliorer le contact avec la CD.*

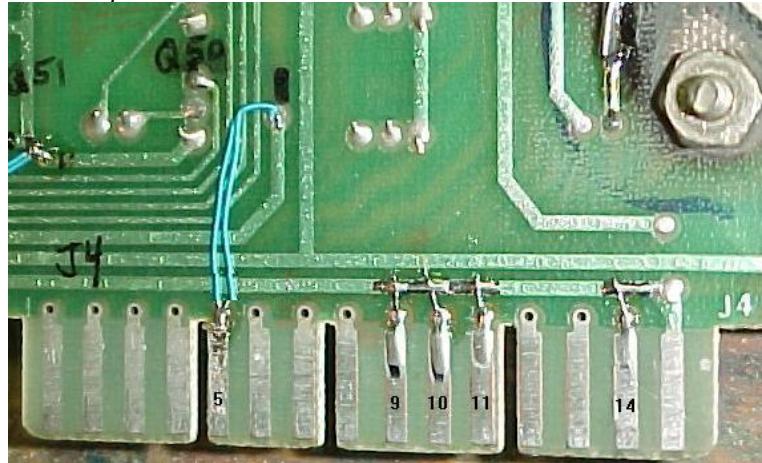


*Etape 2: Sur la CD.*



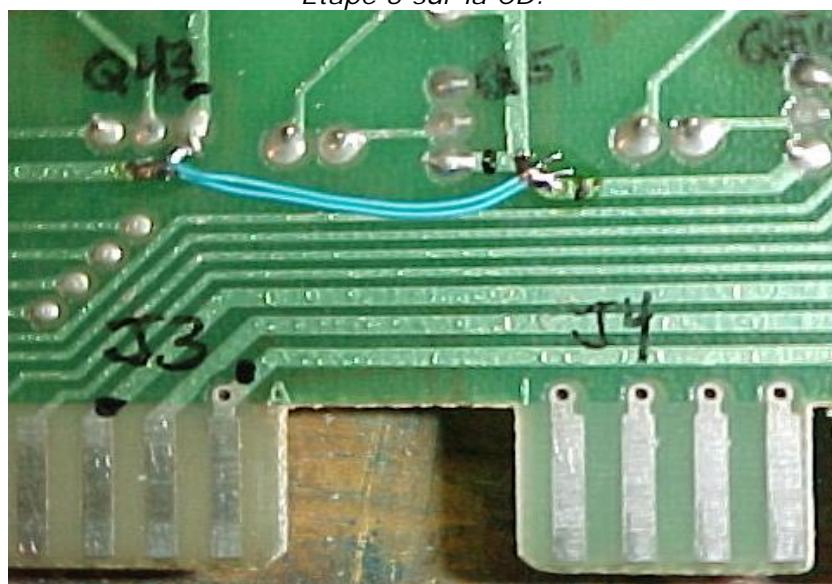
Sur le côté composant de la CD, sur la broche 3 du connecteur J5, il y a un perçage (métallisé). Il y en a un autre juste sous la patte la plus à gauche du transistor Q59. Reliez-les par un fil.

*Etapes 3 & 4 au connecteur J4 de la CD.*



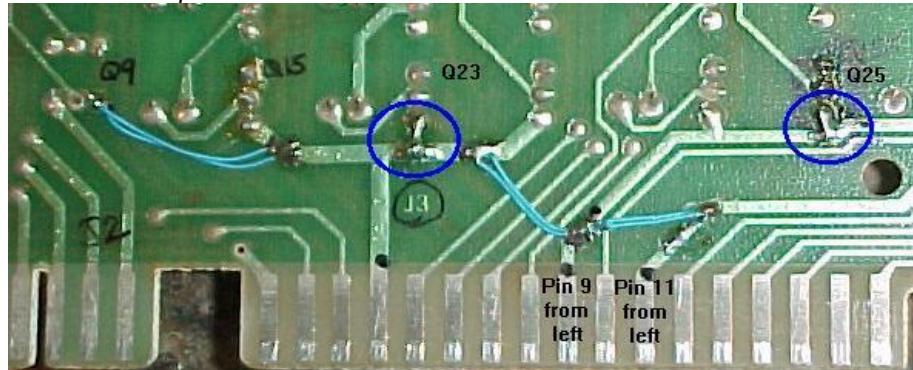
- Coté soudure de la CD, remarquez les perçages au connecteur J4 (placé en bas à droite de la carte côté soudure). Là, les broches y sont numérotées à partir de la gauche (Il y a un «1» sur la broche une). Aux broches n° 9, 10, 11 & 14 de J4 (masses des bobines) grattez le masque vert de la piste la plus basse, juste au-dessus des broches – cette piste va en J4 broche 15, qui est une masse. Tirez des fils à partir des perçages des broches 9, 10, 11 & 14 et soudez-les à cette piste allant à la masse (broche 15). Remarque: La broche 5 de J4 (masse d'éclairage) reliée également à cette piste de masse (bobines) a été retirée de cette étape le 18/12/2003 parce que faire cela était problématique.
- Coté soudure de la CD, localisez la broche 5 de J4 (masse d'éclairage). Soudez-y un cavalier et reliez-le au perçage se trouvant environ 2 cm au-dessus de la broche n° 6 (qui est une autre masse d'éclairage se reliant à la broche C de J3). Ce cavalier permet de lier ensemble les 2 masses d'éclairage.

*Etape 5 sur la CD.*



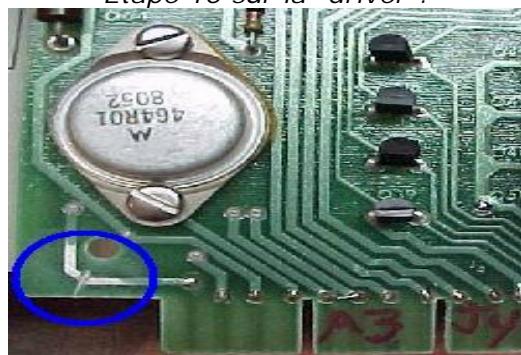
- Côté soudure de la CD, soudez un fil de la piste reliant à la broche droite (émetteur) du transistor Q43 à la piste à la broche basse (émetteur) du transistor Q51. Si un de ces transistors doit être remplacé ultérieurement, assurez-vous que ce cavalier reste opérationnel.

*Etapes 6, 7, 8 & 9 – vue côté soudure sur la CD.*



- Côté soudure de la CD, en bas (environ 8 cm à partir de la gauche et juste au-dessus du connecteur J3), il y a une large piste en forme de "Y" ou de "T". Cette piste commence à la broche U (des lettres sont utilisées afin d'identifier les broches dans le cas des connecteurs double face; c'est la 4<sup>ème</sup> broche à partir de la gauche) de J3 et se trouve juste au-dessus du marquage "J3" présent sur la carte. Grattez le masque vert de cette large piste, juste en dessous du transistor Q23. Reliez maintenant la patte basse de Q23 (émetteur) à cette piste. Dans le cas où le transistor doit être remplacé, assurez-vous que ce cavalier reste opérationnel.
- Côté soudure de la CD, soudez un fil de la patte la plus à droite du transistor Q9 (émetteur) et reliez-le à l'épaisse piste en "Y". Dans le cas où le transistor doit être remplacé, assurez-vous que ce cavalier reste opérationnel.
- Côté soudure de la CD, soudez un autre fil à la piste en "Y". Grattez le masque sur les 2 pistes juste à sa droite permettant de relier les broches 9 et 11 du connecteur J3 (en comptant à partir de la gauche). Soudez l'autre extrémité du fil à ces 2 pistes.
- Côté soudure de la CD, trouvez le transistor Q25. Grattez le masque vert de la piste située juste sous l'émetteur de Q25 (Patte basse la plus proche de l'angle des connecteurs bas). Reliez l'émetteur de Q25 à cette piste. Habituellement, la patte du transistor est assez longue pour l'utiliser comme cavalier pour joindre la piste de masse. Dans le cas où le transistor doit être remplacé, assurez-vous que ce cavalier reste opérationnel.

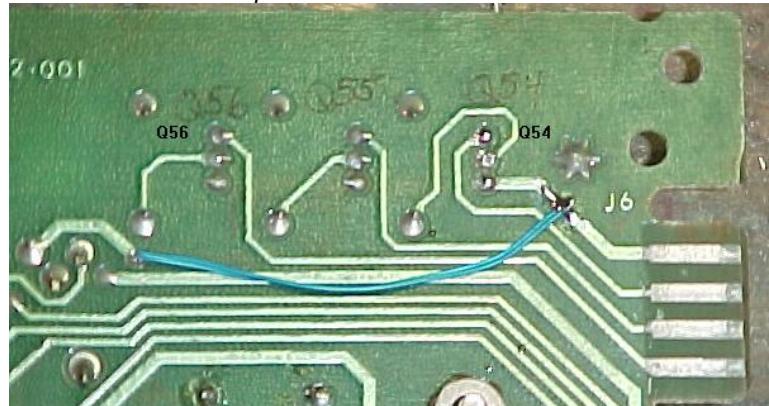
*Etape 10 sur la "driver".*



- Côté soudure de la CD, coupez la grande piste dans le coin en bas à gauche, celle qui va à la broche 15 de J5 ainsi que dans la direction du gros transistor Q64 et le

perçage dans le circuit imprimé (qui est une erreur de conception). REMARQUE: la plupart des tests ne marcheront plus après que cette piste soit coupée! Aussi cette modification devra être inversée si la CD est expédiée à un atelier réparateur.

*Etape 11 sur la CD.*



- Coté soudure de la CD, trouvez la broche basse (émetteur) du transistor Q56. Réalisez un cavalier à l'aide d'un fil, reliez-le au perçage se trouvant 1,4 cm en bas à gauche de Q56. Reliez ce cavalier à la grande piste connectée à la broche basse de Q54.
- Examinez le reste de la CD: Tout perçage sans apport de soudure doit être comblé. Tout perçage avec des soudures plissées devra être rechargé. Examinez également la soudure des composants. Toute patte de composant sans suffisamment de soudure doit être rechargée. Tout point de soudure ayant été coupé trop bas doit également être rechargé.

Les modifications de la CD ont maintenant été complètement revues.

**Masses des afficheurs (afficheurs vacillants):** Il y a un autre problème de masse qui doit être revu. Il s'agit des afficheurs des Sys80. Très souvent les afficheurs vacillent; Tel que John Robertson l'a documenté, il arrive que le retour de masse des afficheurs, vers la CA, soit câblé de série avec 2 lignes séparées. Mettre ces masses en commun via un seul câble résoudra les intermittences dues aux mauvaises connexions. De même, sur les flippers dotés d'un afficheur monté sous le plateau de jeu ("Haunted House", "Black Hole US", etc.), les masses de ces afficheurs peuvent également être intermittentes, provoquant aussi des vacillements.

**Sys80 avec cartes chenillard:** Un autre problème existe aussi sur les afficheurs liés à la carte chenillard (éclairage: comme sur "Haunted House" et "Black Hole US"). Cette carte commande l'ensemble de l'éclairage du fronton. Parfois, les afficheurs peuvent être parasités par les montées de tension de l'éclairage fronton. Débrancher cette carte auxiliaire peut faire que les afficheurs ne vacillent ou ne clignotent plus. Ce peut généralement être un problème avec les afficheurs se trouvant vraiment proches de cette carte sur "Haunted House". La solution consiste à tirer une masse supplémentaire vers cette carte, comme décrit plus haut. Vérifiez également l'arrière de cette carte et cherchez-y des soudures froides ou plissées (ou avec manques).

**Problèmes aléatoires sur les Bumpers (Masses défaillantes):** Une autre histoire concernant les masses sur beaucoup de Sys80, est liée à la mise à la masse des cartes Bumpers. Très souvent, les Bumpers fonctionnent de manière intermittente ou se déclencheront même lorsqu'aucune bille n'est là pour les déclencher. Ce phénomène est engendré par une mauvaise mise à la masse des CB sous le plateau. Il n'y a qu'une broche sur la CM qui porte la masse à ces cartes. Si le contact de cette broche est intermittent, des dysfonctionnements sur les Bumpers apparaissent. Là aussi, la solution est de doubler le fil de masse entre les CB et le fronton, comme décrit plus haut.

**Remplacer les condensateurs électrolytiques sur CM et CD:** Une autre bonne idée est de remplacer les condensateurs électrolytiques des CM et CD, qui ont probablement séché. Cela comprend C1 sur les 2 cartes (utilisés pour le découplage de l'alimentation) et C36 sur la CM (utilisé pour retarder l'afflux d'alimentation initial).

[Retour](#)

---

## 2e Remédier aux problèmes de connecteurs

(Retour: [Mise sous tension avec CM](#); [Mise sous tension avec CM+CD](#); [Corrections impératives PB de masse/étape 4](#); [CSV Connecteur CM/CD](#); [CSV Sons & CD](#))

Un des plus gros problèmes sur les Sys80 sont leurs connecteurs. Gottlieb utilisait des connecteurs IDC (connexion rapide/dénudage automatique) pour la plupart de leurs circuits imprimés, et avec le temps, ceux-ci se sont révélés moins fiables que les connecteurs mâles mis en œuvre par les autres fabricants. Ajoutez à cela les problèmes de corrosion générés par la batterie, et les connecteurs deviennent les points faibles chez Gottlieb. Il est donc grandement recommandé de remplacer au moins les connecteurs du bas de la CM, ainsi que les broches d'alimentation. En plus, beaucoup de connecteurs en liaison avec la CD devront également être remplacés.

**Connecteurs rapides isolés (ou IDC):** Tous les Sys80 utilisent des connecteurs rapides isolés pour les connexions des cartes. IDC signifie que les connecteurs ont une broche métallique en "V" dans laquelle un câble est poussé. Ce "V" dénude la gaine permettant à la broche d'être en contact avec l'âme du câble. Les connecteurs IDC sont encore utilisés par la plupart des fabricants de flipper de nos jours. Ils permettent des connexions rapides et faciles sans aucune soudure. Il y a également des connecteurs sertis sur les Sys80, qui sont d'une conception bien meilleure que les IDC car les fils ont une meilleure tenue.

Tous les fabricants de flippers ont arrêté l'emploi d'IDC et les ont remplacé par des connecteurs sertis. Ces derniers ont l'avantage de permettre plusieurs fils par broche, moins de fatigue mécanique dans le corps de broche et un remplacement plus facile (à la fois sur la carte et sur le corps du connecteur). C'est plus fiable dans le temps.

**Identification/marquage des connecteurs de cartes:** Les connecteurs sont marqués de la façon suivante: la première lettre – le "A" – indique à quelle carte le connecteur appartient. Ainsi, A1 est la carte mère, A3 est la carte "driver", etc. Après l'identification de la carte, la combinaison alphanumérique commençant par "J" est l'identification du connecteur pour cette carte. Ainsi "A1-J3" est le connecteur J3 de la carte A1 (CM) – Remarquons que certaines documentations Gottlieb ne mettent pas de tiret entre le n° de la carte et celui du connecteur). Ci-dessous, la correspondance entre les "A" et les cartes qui leurs sont associées (ceci est valide pour la plupart des Sys80, mais pas tous):

- A1 = Carte mère (CM).
- A2 = Carte d'alimentation (CA).
- A3 = Carte driver (CD).
- A4 = Carte des afficheurs.
- A5 = Carte de l'afficheur d'état (4 chiffres)
- A6 = Carte Sons (CS ou CSV)
- A7 = Carte d'alimentation de la Carte Sons.
- A8 = Carte(s) Bumper(s).
- A11 = Carte chenillard (éclairage fronton).

**Corrosion générée par la batterie et les connecteurs:** S'il y a des phénomènes de corrosion générés par la batterie, ces IDC accroissent les problèmes (et permettent parfois à l'acide de voyager vers d'autres cartes). Inspectez ces connecteurs, ainsi que les "pattes d'interfaçage" des cartes. S'il y a de la corrosion visible sur la CM, nettoyez les pattes en les abrasant légèrement avec du grain en 220 afin de la retirer. Ensuite, lavez le circuit imprimé avec une

solution compose de 50% d'eau et de 50% de vinaigre blanc. Utilisez une vieille brosse à dents, pour nettoyer la carte avec ce mélange. Rincez avec de l'eau claire, puis avec de l'alcool à 90% et laissez sécher.

Si les "pattes" de la carte ont été grattées, ré-étamez les broches des pattes avec de l'apport fer/résine. De même, il sera bon de remplacer les corps de connecteurs. Au minimum, nettoyez-les avec de l'alcool et un coton-tige. Si les broches de connexion présentent encore de la corrosion (ne brillent pas et ont une couleur grisâtre ou verdâtre), les connecteurs doivent être remplacés.

*Outil standard d'extraction IDC Molex (Photo: Réf. 11-01-0014). Un bien meilleur extracteur chez Molex est la Réf. 11-03-0016*



#### Pièces et outils nécessaires:

- Molex – Outil d'extraction pour connecteurs IDC, Réf. 11-03-0016.
- Pince de sertissage: Molex WHT-1921 (Réf. 11-01-0015), Molex Réf. 63811-1000, chez "Amp" 725 ou "Radio Shack" Réf. 64-410.
- Molex – Broches de connexion: Voir ci-dessous.
- Molex – Corps de connecteur. Optionnel, car parfois le corps du connecteur original peut être réutilisé.

**Types de connecteurs sur la CM:** Voici la liste des connecteurs utilisés sur la CM des Sys80. Nous les avons référencés parce qu'ils sont souvent affectés par la corrosion générée par la batterie. Les connecteurs sur CA, CD et CS, y sont beaucoup moins sujets et par conséquent n'ont généralement pas besoin d'être remplacés.

- A1-J1: Connecteur d'angle – broches serties – 5 broches simple face, fil de 0,5mm. Il s'agit du connecteur de puissance provenant de la CA, en haut à gauche de la CM.
- A1-J2: Connecteur d'angle, IDC, 24 broches, simple face. Dessert les afficheurs depuis le côté droit de la CM.
- A1-J3: Connecteur d'angle, IDC, 17 broches, simple face. Dessert le séquençage des afficheurs depuis la droite de la CM.
- A1-J4 (vers A3-J1): Connecteur d'angle – broches serties, 24 broches (par face), 48 broches au total, connecteur double face. Liaison de la CM à la CD (commandes des bobines, du Son et de l'éclairage), en bas de la CM en face de la CD.

- A1-J5: Connecteur d'angle, IDC, 10 broches, simple face. Interrupteur séquentiel de matriçage (vers le plateau), en bas de la CM.
- A1-J6: Connecteur d'angle, IDC, 19 broches, simple face. Retour de l'interrupteur matriciel (vers le plateau), en bas de la CM.

La localisation des connecteurs est importante. Comme la batterie est initialement située sur le côté gauche de la CM, les connecteurs placés autour et dessous ont souvent besoin d'être remplacés. Cela inclus J1 (coin en haut à gauche), J4, J5 et J6 (côté inférieur).

**Remplacement des corps et broches des connecteurs sertis:** Sur la CM, les connecteurs n'étant pas des IDC peuvent voir remplacer leurs broches tout en conservant le corps en plastique. Cela ne concerne que les connecteurs J1 et J4 de la CM.

Donc, les connecteurs IDC de la CM restants (J2, J3, J5 et J6) devraient idéalement être entièrement changés, y compris le corps, et remplacés par des connecteurs sertis. Malheureusement, les corps de brochages à sertir sont très difficiles à trouver. Ainsi, les broches à sertir peuvent être placées dans les anciens corps IDC avec quelques petites adaptations.

Les connecteurs Molex sont parfois difficiles à trouver, car il y a de très nombreux modèles forts différents. Remarquez qu'il ne faut pas prendre les modèles "étroits", à moins que les modèles "larges" ne soient pas disponibles (les modèles étroits peuvent se révéler tranchants lorsque coupés avec des ciseaux). Les modèles étroits sont conçus pour de l'installation automatisée, pas pour un usage manuel. N'achetez que des broches plaquées bronze (pas les broches dorées).

#### Connecteurs Molex de remplacement sur CM System80

Connecteur	Type	Série des Corps	Réf. des Corps	Section des fils	Série des Broches	Réf. des Broches
A1-J1*	Alimentation 5 broches une face	2574	09-01-7051	0,5mm	2478 2578	08-52-0072 08-50-0134
A1-J2	Afficheurs 24 broches une face	2574	09-01-7241	0,5mm	2478 2578	08-52-0072 08-50-0134
A1-J3	Afficheurs 17 broches une face	2574	09-01-7171	0,5mm	2478 2578	08-52-0072 08-50-0134
A1-J4*/A3-J1	CM/Driver 48 broches deux faces	4338	09-50-6245	0,5mm	4366 4573	08-03-0304 08-03-0306
A1-J5*	Interrupteur Matriciel 10 broches une face	2574	09-01-7101	0,5mm	2478 2578	08-52-0072 08-50-0134
A1-J6*	Interrupteur Matriciel 19 broches une face	2574	09-01-7191	0,5mm	2478 2578	08-52-0072 08-50-0134

\* Connecteurs devant souvent être remplacés.

Il y a un connecteur double face – A1-J4/A3-J1 – reliant la CM à la CD. Le corps est un Molex de la série 4338. Les 48 broches (24 par face) sont des Molex réf. 09-50-6245 (avec lèvre d'assemblage). Si vous utilisez une grosse loupe, vous pourrez lire la référence imprimée sur l'arrière du coin du corps. Ce dernier accepte des supports de broches de la série [4366](#) (ou 4573). Gottlieb n'utilisait que des broches de série 4366 pour tous les fils, quelle que soit la section, 0,5 mm pour les fonctions sollicitées et 0,6 mm pour les interrupteurs et les éclairages).

Pour les corps simple face, Molex vend des versions avec et sans lèvre. La version avec lèvre est celle qu'il faut commander car l'autre version est spécifique. Néanmoins, les 2 fonctionnent. La lèvre est simplement une bordure de plastique permettant au connecteur de se pincer sur le circuit imprimé.

Tous les autres connecteurs "simple face" (sauf A1-J1) devraient être entièrement changés. Les simples faces peuvent être remplacés par des Molex de la [série 2574](#), dotés de broches [2478 \(ou 2578\)](#) (selon la section des fils). Malheureusement, ces corps en plastique sont très difficiles à trouver, mais nous pouvons garder les corps IDC pour aller avec les 2478.

**Connecteurs dont on a généralement besoin:** Sur beaucoup de Sys80, voici les pièces dont on a généralement le besoin (s'applique tout particulièrement à l'époque des "Black Hole/Haunted House"), afin de réparer les connecteurs J1, J5, J6 de la CM et A1-J4/A3-J1 de la liaison CM-CD. Rappelez-vous, Les corps des connecteurs de la CM J1 et J4 peuvent être réutilisés (mais tous les autres devront être remplacés, car ils devront être convertis de l'IDC aux broches serties). Les quantités citées sont celles suffisant pour restaurer un flipper.

- (35) Molex Réf. 08-52-0072 – Broche à sertir pour connecteur simple face.
- (100) Molex Réf. 08-03-0304 – Broche à sertir pour connecteur double face.
- (1) Molex Réf. 09-01-7101 – Corps de connecteur, 10 broches (J5), optionnel.
- (1) Molex Réf. 09-01-7191 – Corps de connecteur, 19 broches (J6), optionnel.

Les broches Réf. 08-52-0072 pour connecteur simple face sont disponibles chez [digikey.com](#), réf. WM2302-ND. Les broches réf. 08-03-0304 pour connecteur double face sont disponibles chez [avnetmarshall.com](#) en recherchant la Réf. Molex. Ces 2 types de broches sont également disponibles chez [ttiinc.com](#) en commandant les Réf. Molex. Notez que "TTI" comme "Avnet" impose des lots minimums de 500 pièces (Digikey expédiera des lots plus petits). Pour les corps en plastique, nous ne connaissons pas de fournisseur, mais les corps IDC peuvent être utilisés avec les broches à sertir.

Si vous refaites tous les connecteurs de la CM, vous aurez également besoin des pièces suivantes (notamment pour les connecteurs d'afficheurs A1-J2 et A1-J3 sur le côté droit de la CM):

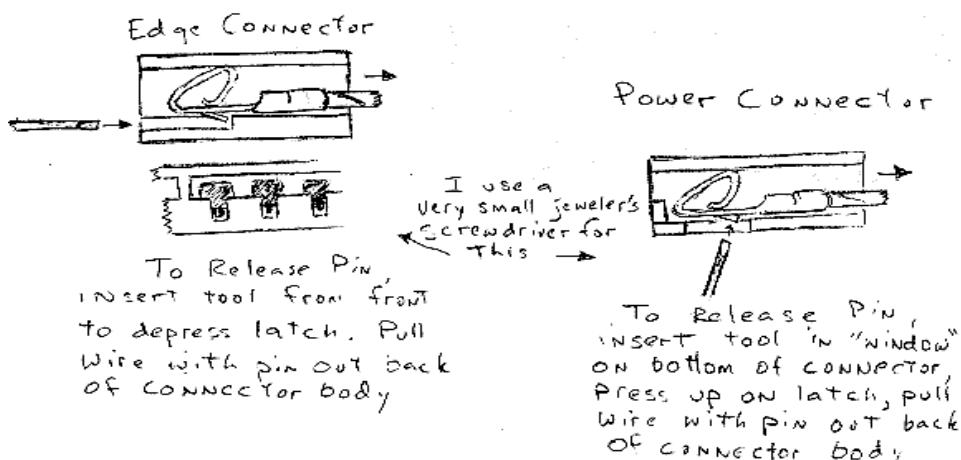
- (45) Molex Réf. 08-52-0072 – Broche à sertir pour connecteur simple face.
- (1) Molex Réf. 09-01-7171 – Corps plastique, 17 broches (J3), optionnel.
- (1) Molex Réf. 09-01-7241 – Corps plastique, 24 broches (J2), optionnel.

Si vous refaites les connecteurs de la CD (en plus du connecteur A3-J1 déjà cité), voici les pièces dont vous aurez besoin. Cela remplacera les connecteurs de commande aux bobines A3-J4, J5 & J6. Ces derniers sont ceux qui provoquent le plus de problèmes lorsqu'ils dysfonctionnent (remarquez que le connecteur J5 pilote certains Sons). Les connecteurs de la CD qui restent (J2 & J3) sont ceux du Son et de l'éclairage, qui n'ont que très rarement besoin d'être changés (quoique J3 commande certains relais dont le "Game over", le "tilt" et le verrouillage du monnayeur). La bonne chose est que A3-J3 est un brochage de 50 en double face, à sertir. Aussi son corps plastique peut facilement être réutilisé et seules les broches doivent être remplacées par des Molex Réf. 08-03-0304.

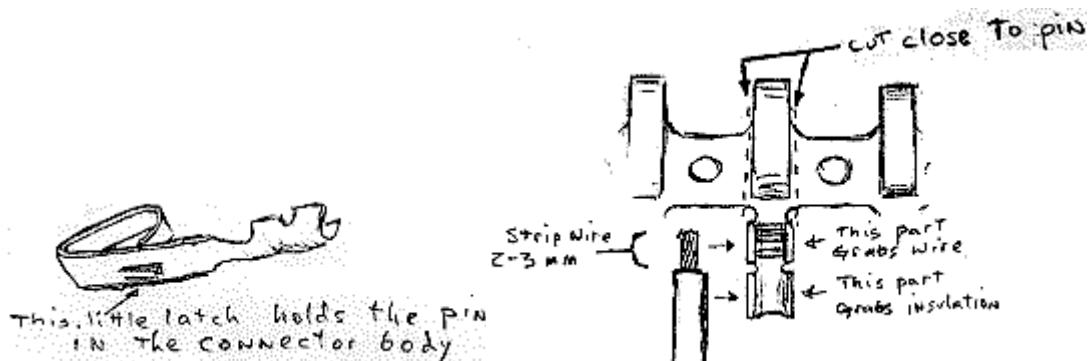
- (30) Molex Réf. 08-52-0072 – Broche à sertir pour connecteur simple face.
- (100) Molex Réf. 08-03-0304 – Broche à sertir pour connecteur double face.
- (1) Molex Réf. 09-01-7101 – Corps plastique, 10 broches (J2), optionnel.
- (1) Molex Réf. 09-01-7151 – Corps plastique, 15 broches (J4), optionnel.
- (1) Molex Réf. 09-01-7081 – Corps plastique, 8 broches (J5), optionnel.
- (1) Molex Réf. 09-01-6041 – Corps plastique, 4 broches (J6), optionnel.

**Connecteur entre la CM et la CD:** Ce connecteur double face a généralement ses broches corrodées parce qu'il est situé près de la batterie de la CM. Si des broches pour connecteurs double face sont difficiles à trouver pour réparer le connecteur d'origine, un nouveau connecteur peut être acheté chez "Docent Electronics". "Docent" y a rajouté, les câbles de masse et de +5 volts, tel que décrit dans les chapitres précédents concernant les Masses.

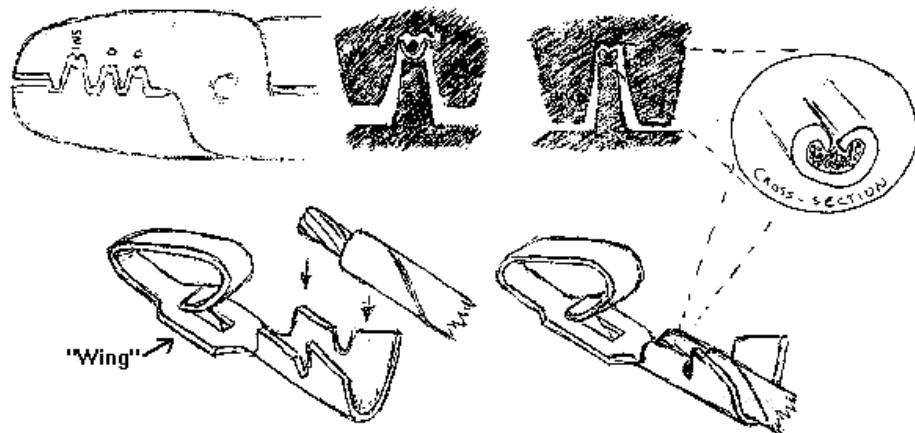
**Instructions pour monter un connecteur à sertir:** Le document suivant a été rédigé par "Bob Ellingson". Il explique comment retirer les broches d'un vieux connecteur et les remplacer par de nouvelles.



Pour installer les nouvelles broches sur le support Molex réf. 2478, suivez ces schémas.



La meilleure façon de sertir les nouvelles broches est d'utiliser les pinces Molex WHT-1921 ou Amp 725 (mais "Radio Shack" vend aussi une pince très bien). Faite correctement, une connexion sertie est préférable à une connexion soudée (et prend bien moins de temps). Le sertissage est réalisé en 2 étapes. Premièrement, sertissez l'extrémité du câble dans la première sangle (celle la plus proche de la lèvre). Deuxièmement, sertissez la gaine dans la seconde sangle.



Pour remonter le connecteur, repoussez la nouvelle broche sur l'arrière du corps, jusqu'à entendre le clic de la languette. Assurez-vous de mettre la broche dans le bon sens.

**Réutiliser un corps IDC avec des broches à sertir:** Le corps plastique IDC peut trouver une nouvelle jeunesse. La chose la plus difficile étant de retirer les anciennes broches IDC du corps en plastique. Les étapes ci-dessous indiquent comment le faire. Occupez-vous d'une broche à la fois, car les fils ne doivent pas être mélangés.

**Etape 1:** Acheter les outils nécessaires: un petit tournevis de précision, petite pince à bec et une pince à sertir.

**Etape 2:** Tordez, vers le bas, la languette de la broche avec le petit tournevis. Pas besoin trop minutieux, poussez-la et tordez-la.

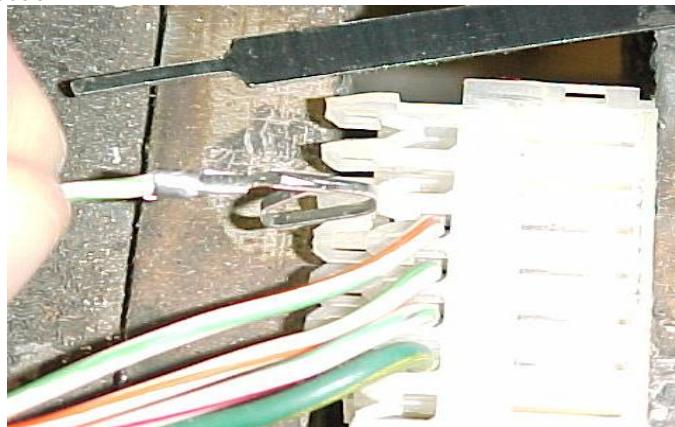
**Etape 3:** Tirez le fil en place du corps IDC. Si tout va bien, la broche IDC viendra avec le fil. Sinon, utilisez une pince à épiler pour retirer la broche IDC hors du corps. Elle devrait venir assez facilement.

*Retrait de la broche the IDC avec une pince à bec, une fois la languette tordue via un petit tournevis (le cercle bleu montre où la languette est tordue).*



**Etape 4:** Coupez le fil existant à 5 mm de la broche IDC, puis sertissez-y une nouvelle broche Molex Réf. 08-52-0072 (suivez les instructions de sertissage plus haut).

*Prêt à installer la nouvelle broche fraîchement sertie dans le corps du connecteur.*



**Etape 5:** Insérez la broche sertie dans le support. La broche devrait bien s'adapter au vieux corps plastique IDC, sans que cela force. Si cela ne rentre pas facilement, c'est que vous ne positionnez pas la broche correctement dans le corps. Une autre possibilité est que la broche ait été mal usinée (trop épaisse à son extrémité), rendant la boucle un tantinet trop large. Il semble que cela arrive dans 10% des cas. Pour y remédier, limez doucement les côtés de la broche.

*La broche sertie installée dans le corps IDC d'origine.*



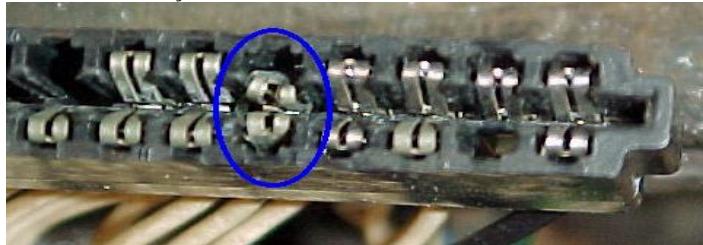
Ce processus peut maintenant être appliqué à la broche suivante.

**Retirer des broches d'un connecteur double face Gottlieb:** Retirer des broches d'un connecteur double face est plutôt facile, si les étapes suivantes sont correctement appliquées. Des broches à sertir Molex Réf. 08-03-0304 doivent être utilisées.

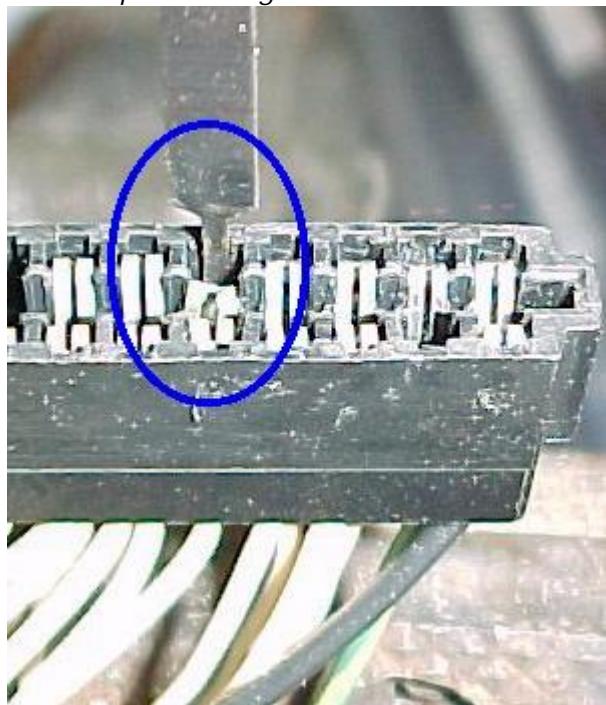
*Premièrement, tordez les broches, de part et d'autre, vers le milieu, paire par paire, en utilisant une pince à bec.*



*Cette photo montre la torsion d'une paire de broche. N'essayez pas de le faire broche par broche, car vous tordriez surement la broche oppose de toute façon*



*Ensuite, insérez l'outil Molex entre le corps en plastique et la broche métallique. Tirez le fil connecté à la broche doucement et celle-ci sortira du support. Procédez de même avec la broche oppose, mais faites attention de ne pas mélanger les deux broches!*



**Remplacement des connecteurs EDAC:** Les connecteurs dont on parle ci-dessus peuvent également être achetés via leur réf. EDAC. Ils ont des pattes à souder au lieu d'une à sertir. Néanmoins, seul le connecteur 10 broches correspondra parfaitement (les autres n'auront pas le bon nombre de broches). Par exemple, lorsqu'il n'est pas possible d'acheter un connecteur simple face de 24 broches, vous pouvez vous procurez à la place un connecteur double face de

25 broches et l'utiliser tel quel ou le couper. Bien que ce ne soit pas recommandé, voici la liste des informations EDAC correspondantes:

- (1) connecteur 5 broches, simple face (A1-J1) – EDAC réf. 307-012-500-202.
- (1) connecteur 24 broches, simple face (A1-J2) – EDAC réf. 307-050-500-202.
- (1) connecteur 17 broches, simple face (A1-J3) – EDAC réf. 306-018-500-102.
- (1) connecteur 24 broches, double face (soit 48 broches – A1-J4 à A3-J1) – EDAC réf. 307-050-500-202.
- (1) connecteur 10 broches, simple face (A1-J5) – EDAC réf. 306-010-500-102.
- (1) connecteur 19 broches, simple face (A1-J6) – EDAC réf. 306-022-500-102.

**Faire de nouveaux connecteurs à partir de nappes de bornes d'arcade:** Si vous ne voulez pas acheter de nouvelles broches, vous pouvez faire de nouveaux connecteurs à partir de connecteurs de nappes JAMMA de borne d'arcade. Ces connecteurs 28 broches, double face, peuvent être recoupés à la bonne dimension. Nous pensons que c'est une meilleure solution que d'utiliser des connecteurs EDAC à souder, car les broches y sont remplaçables. Voici les indications pour adapter des connecteurs d'un système JAMMA à un Sys80:

- Premièrement, il faut un outil pour déposer les IDC. Un petit tournevis de précision peut être utilisé. Ou prenez une résistance de 5 Watts, et coupez une de ses pattes à 1cm de long (les résistances de 5 Watts correspondent bien car elles ressemblent à de grosses poignées).
- Insérez la patte de 1cm ou le petit tournevis en haut (là, où irait l'angle de la carte) du connecteur JAMMA, entre la broche et le support en plastique. C'est très ajusté, mais il partira.
- Tirez doucement sur le fil et la broche sortira. Remarque: malheureusement, cette technique ne marche pas sur les IDC d'origine dans la plupart des Sys80. Si ça vient, il sera possible de simplement changer la broche et pas le connecteur dans son entier! Nous n'avons pas trouvé de solution pour retirer les broches des connecteurs d'origine pour Sys80, lorsque celles-ci sont endommagées.
- Renouvelez cette opération, retirant suffisamment de fils jusqu'à la taille souhaitée.
- Sciez l'extrémité du connecteur (une scie à bande est la plus adaptée) et mettez-là de côté.
- Sciez les broches vides et jetez-les.
- Sur une bande de papier de verre, mouchez les angles vifs sur les extrémités.
- Collez à la "super glue" l'extrémité arrière sur le connecteur, le mettant à la longueur souhaitée. Testez le connecteur en le positionnant sur la carte avant de le coller, afin d'être sûr que les extrémités soient à la bonne longueur.
- Pour réaliser un connecteur simple face à partir d'un double face, coupez juste les fils, du côté qui ne sera pas utilisé. Ou retirez toutes les broches et fils non souhaités en utilisant la méthode décrite ci-dessus.
- Lorsque vous ressouderez les connecteurs, utilisez de la gaine thermo-rétrécible pour obtenir un travail propre.

**Doigts de circuits imprimés endommagés:** Lorsque les doigts d'une carte sont endommagés et inutilisables, les connecteurs simple face IDC peuvent être remplacés par des connecteurs à broches males Molex de 3mm. Cela peut être fait en perçant des trous de 1,5 mm au travers des doigts, puis en y insérant des broches Molex. Ainsi, le support plastique peut directement être collé, à la super glue, sur la carte (du côté sans arrivée des pistes). Enfin, côté piste, les broches peuvent être soudées sur les doigts (lorsque c'est possible). Notez que cela ne peut être fait que sur les IDC simple face (mais il n'y a qu'un IDC double face sur la CM). Nous ne recommandons pas cette réparation, mais s'il n'y a pas d'autre choix, cela peut s'avérer utile. Nettoyer les connexions existantes et remplacer les connecteurs par du matériel interchangeable est nettement préférable.

[Retour](#)

---

## 2f Correctifs pour carte Bumper (CB)

(Retour: [Correctif lanceur vertical/instructions](#))

**Introduction:** Les CB ne se trouvent que sur les Sys80. Elles n'étaient pas mises en œuvre sur les System1. Cette carte n'a que très peu de transistors. Ce type de carte a permis à Gottlieb d'accroître le nombre de bobines commandées. Cela représente une amélioration technique car sur System1 il y avait une problématique faisant que si la semelle d'un Bumper était mal ajustée, la bobine pouvait se coller, puis brûler. La CB des Sys80 empêche le phénomène de se produire, car si le contact se bloque, elle n'envoie qu'une seule impulsion à la bobine (qui ainsi ne peut pas se coller). Cela évite aux bobines de prendre feu et donne de la pêche aux Bumpers.

Quand la bille touche la semelle du Bumper, elle ferme un contact qui met en relation la broche 4 et la masse logique de la CB, puis met momentanément la bobine à la masse, ce qui déclenche le Bumper. Les CM et CD (A1/A3) ne sont pas sollicités. Mais un second contact se ferme sur le Bumper lorsque la tension traverse la bobine. Ce flux revient à la CM au travers de l'interrupteur matriciel afin de lui indiquer les points à additionner au score (ce second contact n'est dédié qu'au comptage des points). Une telle approche fut suivie par "Williams" (mais ils ont intégré cette fonction sur la CD et malheureusement leur version n'est pas à impulsion simple).

**Diagnostiquer une panne sur CB:** Avant de faire quelque modification que ce soit sur la CB, la meilleure approche est de s'assurer que celle-ci marche. Voici une liste de vérifications:

- D'abord, vérifiez le fusible. Car chaque bobine commandée par une CB aura un fusible! Le flipper hors tension, ôtez-le et vérifiez-le à l'aide d'un multimètre. Assurez-vous de tester le bon fusible (parfois, il y a de nombreux fusibles pilotant les bobines placées sous le plateau).
- Mesurez la tension à la bobine. Le flipper sous tension et une partie lancée, cherchez une tension comprise entre 25 et 40 VDC aux 2 pattes de la bobine considérée. Si la tension n'est pas à la hauteur que d'un côté alors la bobine est défectueuse.
- Testez la bobine. Le flipper allumé et une partie lancée, en utilisant une pince crocodile, reliez une extrémité d'un fil à la barrette de masse au fond de la caisse. Touchez brièvement, avec l'autre extrémité la patte de la diode, côté non repéré de la bobine en question. La bobine devrait se déclencher. Dans le cas contraire, elle n'est pas alimentée ou elle est défaillante.
- Mesurez le +5 Volts à la CB. Le flipper sous tension et une partie lancée, placez votre multimètre sur les broches 5 et 6 de la CB (la broche de référence – la masse – est la broche n°3). Il devrait y avoir entre 4,8 et 5,2 VDC. Dans le cas contraire, positionnez l'électrode noire sur la barrette de masse au fond de la caisse (là, où vont tous les fils verts) et l'électrode rouge sur la broche 5 de la CB. Si à présent, il y a du +5 VDC, la ligne de masse est défaillante (La masse provient de la broche 9 du connecteur A1J6 de la CM, vérifiez ce connecteur; souvent lorsque la masse est absente à la CB, la bobine est collée si le fusible est bon). Le +5 VDC provient de la broche 18 du connecteur A1J6 de la CM. Vérifiez également ce connecteur.
- Testez l'alimentation et la connexion bobine/CB en reliant les broches 1 et 2 de la CB. Si la connexion est bonne, la bobine s'enclenchera. Une étincelle peut se produire lors de cette manipulation; donc ne mettez en contact ces 2 broches que très brièvement ou la bobine pourrait griller. Si

la bobine ne s'enclenche pas, il y a un problème de continuité entre la bobine et la CB.

- Testez la CB elle-même, en reliant ses broches 4 et 6. Cela simule la fermeture du contact de la semelle du Bumper. Si la bobine s'enclenche, la CB est OK. Donc il n'y a qu'un problème de contact ou de continuité. Vérifiez la continuité du contact de la semelle du Bumper en reliant les broches 4 (déclencheur) et 6 (masse logique) par un fil.
- Si tout a été KO jusqu'à présent, la CB est morte.

**Problèmes courants sur CB:** Si la CB est morte, voici quelques petites choses à vérifier:

- Broches de connexion fissurées. Il est très fréquent que des plots de soudure se fissurent autour des broches du connecteur male de la CB. La broche qui semble la plus fragile est celle qui relie le boîtier métallique du transistor Q1 (broche 1). Si cette broche ne fait pas contact cela peut faire coller la bobine. Ressoudez ces broches males.
- Pistes cassées. Parce que la CB est une carte simple face, il y a souvent des pistes cassées autour des composants.
- Le transistor Q1 (2N6057/2N6059) est défaillant. Ça arrive souvent. Testez le transistor avec un multimètre réglé sur lecture de diodes. Placez l'électrode noire sur l'un des écrous du boîtier métallique, et l'électrode rouge sur une patte puis l'autre du transistor (vous devriez obtenir un résultat compris entre 0,4 et 0,6 Volts). Un Q1 KO rend la CB inopérante ou fait coller les bobines qui y sont associées.
- Le condensateur C4 (près des broches males) reste ouvert.
- Une des puces TTL (ou les deux: 74LS121 et/ou 74LS16) est défaillante.
- Si le Bumper associé ne marche que sporadiquement, remplacez le condensateur C4 (47 mfd, 10 Volts) de la CB.

**Plus de pistes pour réparer une CB:** Comme pour la mise en œuvre des correctifs sur une CB, il existe des raccourcis à cette procédure. Par exemple, il est possible d'acheter un kit chez [Big Daddy](#) qui permet de remplacer tous les composants présents sur la carte par de nouveaux. C'est une approche...

Mais gardez à l'esprit que la raison pour laquelle une CB ne marche pas puisse tenir à autre chose. Par exemple si la carte n'obtient pas de +5 Volts à la broche 5, elle ne marchera simplement pas! Le +5 volts vient de la broche 18 du connecteur A1-J6 sur la CM, mais celle-ci se trouve juste sous la batterie. Ainsi toute corrosion générée par la batterie peut rendre inopérant les doigts de la CM ou les broches du connecteur.

De la même manière, il y a 2 différentes masses apportées à la CB. La 1<sup>ère</sup> est la masse des bobines (part de la broche 1 et revient de la bobine par la broche 2). La 2<sup>nde</sup> est la masse du courant continu (broche 6, qui est la masse logique). La masse du courant continu est apportée par la broche 9 du connecteur A1-J6 de la CM. Si le +5 Volts arrive à la CB, mais que la masse logique n'est pas reliée, les bobines des Bumpers se colleront dès que le flipper est démarré. Un doigt ou une broche endommagée sur la CM en A1-J6 est généralement le fautif.

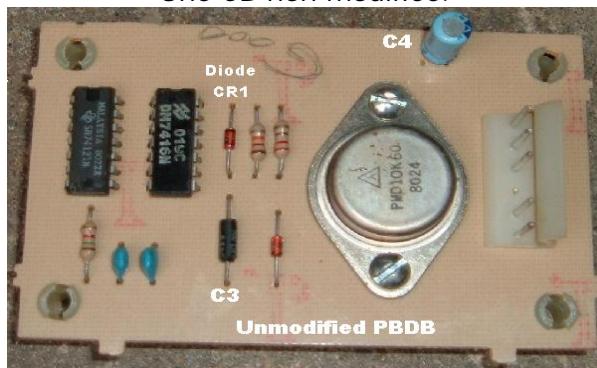
Si le fusible de la CB grille à chaque fois que le jeu est lancé (et que la bobine est de 2,5 Ohms ou plus et sa diode 1N4004 sont neuves), suspectez les 2 puces sur la carte Bumper: 74LS121 et/ou 74LS16 peuvent avoir un court-circuit interne qui peut faire griller le fusible 2amp SB du Bumper. On peut le vérifier en utilisant un multimètre réglé sur lecture de diodes. Placez l'électrode noire sur la patte d'alimentation +5 Volts de la puce et testez toutes les autres pattes de la puce

avec l'électrode rouge. Vous devriez obtenir un résultat compris entre 0,4 et 0,6 Volts (exceptée pour la patte reliée à la masse).

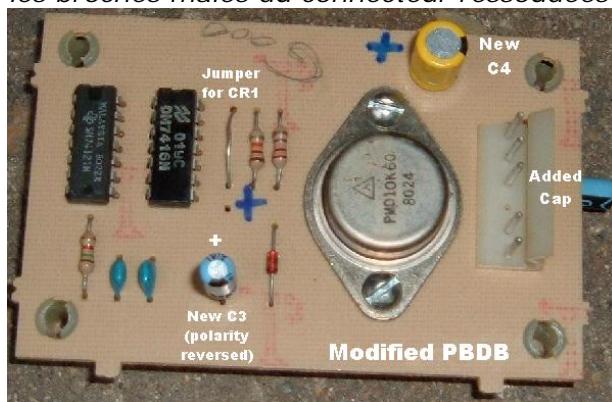
**Améliorations impératives de la CB:** La réparation qui suit est impérative sur tous les 1<sup>ers</sup> Sys80 ("Haunted House" et antérieurs). Cette modification corrige une erreur de conception. Gottlieb a reconnu ce problème et y a répondu au travers de la publication d'un "service bulletin". Mais beaucoup de jeux ont été vendus sans ce correctif. Toutes les CB doivent être vérifiées afin de s'assurer que le correctif a été appliqué. Afin de rapidement l'identifier, recherchez si:

**2 diodes (CR1 & CR2) = conception d'origine (KO)**  
**1 diode/1 cavalier (CR2 & cavalier) = correctif (OK)**

*Une CB non modifiée.*



*Une carte modifiée.* Remarquez le remplacement d'une diode par un cavalier et un nouveau condensateur (installé à l'envers) juste dessous, ainsi qu'un nouveau condensateur sur l'envers de la carte (ici montré à droite). Le condensateur C4 devrait toujours être lui aussi remplacé, et les broches males du connecteur ressoudées.



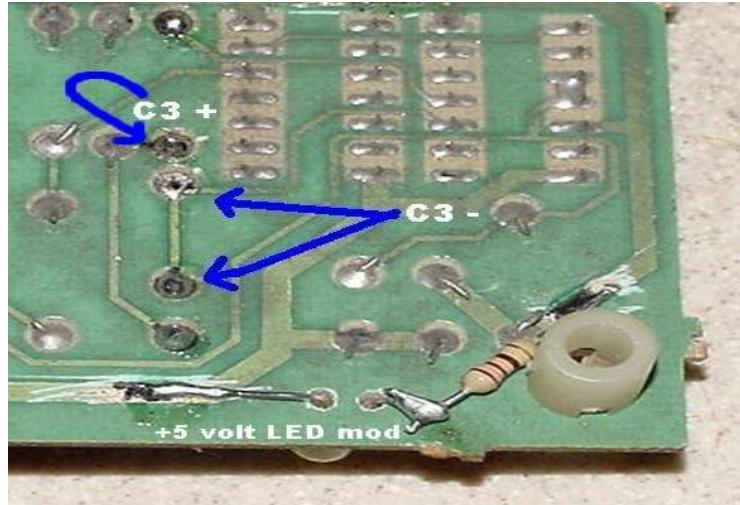
#### Liste des pièces (pour chaque CB):

- (1) Condensateur 4,7 mfd, 10 Volts, axial ou radial, pour C3.
- (1) Condensateur 4,7 mfd, 10 Volts, radial (les 2 sorties du même côté), ajouté aux broches 4 & 5 du connecteur.
- (1) Condensateur 47 mfd, 10 Volts (ou jusqu'à 200 mfd), pour C4.
- (1) Condensateur 1 mfd, 100 Volts non-polarisé (optionnel), pour C1
- (1) Résistance 10k Ohms, 0,25 Watt (optionnel), pour R1.

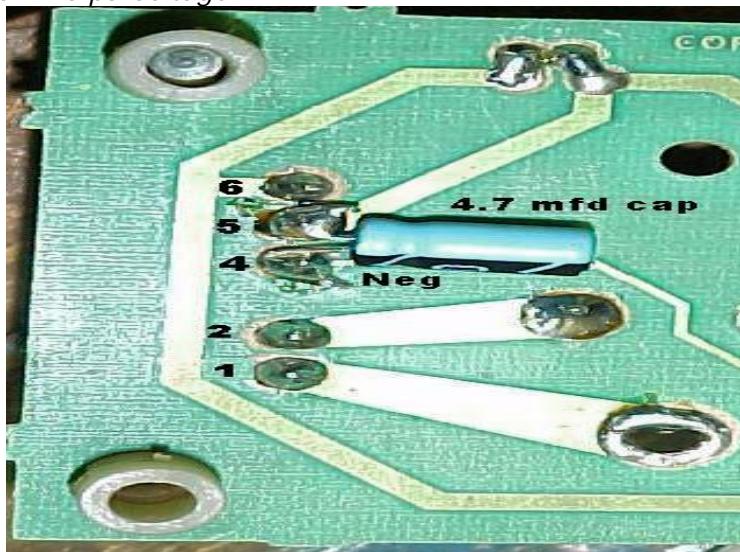
### Modifications:

- Repérez l'emplacement de la patte négative du condensateur C3. Marquez sa position au feutre fin juste à côté du composant, sur la carte (la patte vers le centre de la carte).
- Retirez le condensateur C3.
- Insérez un nouveau condensateur 4,7 mfd en inversant les polarités. A présent, le "+" du condensateur est tourné vers le centre de la carte (et est relié à la broche 10 du 74LS121). Transformez le signe "-" marqué sur la carte en "+" afin d'éviter toute confusion à venir. Remarquez qu'il y a 2 plots pour les pattes positives du condensateur. Gottlieb a fait cela pour qu'il soit possible d'installer un condensateur axial ou radial indifféremment. Assurez-vous de souder le plot non utilisé pour le fermer.

*Remarquez les 2 plots utilisés pour le montage de la patte "+" du condensateur C3. Gottlieb a fait cela pour qu'il soit possible d'employer un condensateur soit axial, soit radial. Le plot non-utilisé est celui qui doit être soudé (celui qui n'a pas été utilisé jusqu'à présent).  
Remarque: Cette CB a été modifiée par le rajout d'une LED qui indique la présence du +5 volts sur la CB.*

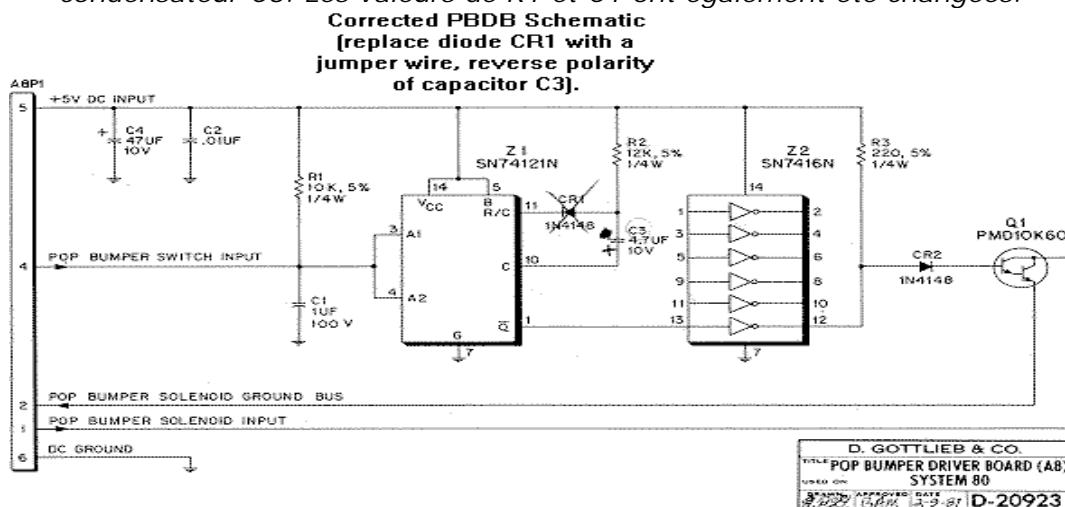


*Ajoutez un condensateur radial de 4,7 mfd aux broches males 4&5 afin de prévenir le parasitage.*

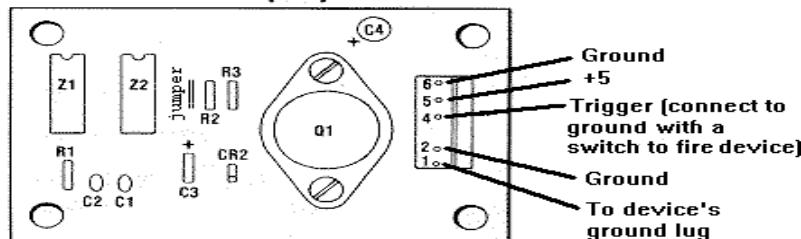


- Retirez la diode CR1. Remplacez-la par un cavalier.
- Retirez le condensateur C4 et replacez ce modèle de 47 mfd par un modèle 47 mfd ou supérieur (100 mfd à 200 mfd) en 10 Volts.
- Ressoudez les broches males du connecteur sur la carte. Ces points de soudure se fissurent souvent à force de brancher et débrancher le connecteur Molex sur la carte. C'est très IMPORTANT!
- Ajoutez un condensateur électrolytique de 4,7 mfd, 16 Volts aux broches males 4 & 5 (le négatif à la broche 4; faites-le côté soudure de la CB). Ce condensateur évite le parasitage qui rend les Bumpers sporadiques.
- Assurez-vous que Q1 fait bien contact avec le circuit imprimé. Retirez un écrou sur Q1 (le transistor avec un gros boîtier métallique), là où une piste est connectée. Etamez la métallisation de ce perçage afin d'améliorer la conductivité entre l'écrou et le boîtier métallique du transistor. Remontez et serrez les écrous.
- Testez le gros transistor métallique d'alimentation Q1 (2N6057/2N6059) placé sur la CB. Réglez votre multimètre sur "Mesure des diodes", placez l'électrode noire sur l'écrou placé en bas du transistor (celui connecté au boîtier métallique du 2N6057/2N6059) et l'électrode rouge sur chaque patte. Il devrait apparaître de 0,4 à 0,6 Volts pour chaque patte. Toute autre valeur implique que ce transistor est défaillant.

*Schéma et plan de la CB. Les diagrammes ci-dessous ont été mis à jour afin d'être le reflet des modifications impératives et optionnelles. Cela comprend le retrait de la diode CR1 et l'inversion de polarité du condensateur C3. Les valeurs de R1 et C1 ont également été changées.*



**POP BUMPER DRIVER BOARD (A8) COMPONENT LOCATION**



[www.pinballhq.com](http://www.pinballhq.com)

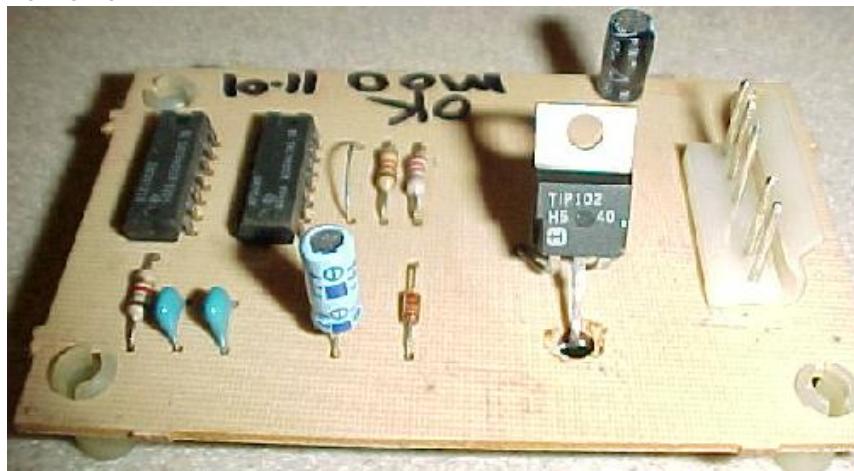
**Mises à jour optionnelle de la CB:** A partir des Sys80B, Gottlieb a modifié les valeurs de 2 composants sur cette carte. Il est recommandé de changer ces composants; Les Bumpers seront plus rapides et donc fonctionneront mieux.

- Condensateur C1: changez par 1 mfd, 100V non-polarisé (0,01 mfd et +).
- Résistance R1: Changez par 10k Ohms, 0,25 Watts (1,5k Ohms et +).

**Les problèmes que provoque le condensateur C4:** Sur la CB, C4 peut rester ouvert, rendant la carte totalement inopérante ou provoquant une alimentation des Bumpers aléatoire. Ce condensateur est le filtre des 2 puces TTL. A cause d'importants appels de courant et/ou de pics retour quand la bobine est mise sous tension, ce condensateur est souvent défaillant. Comme il ne se court-circuite jamais en fermeture, la plupart des gens ne le change jamais. Il est préférable d'accroître la capacité du condensateur de 47 mfd à 100, 150 ou même 200 mfd. Cela améliorera grandement le filtrage. Un manque de filtrage peut provoquer des interférences et à partir d'autres bobines, la bobine reliée à la CB.

**Remplacer le 2N6057/2N6059 de la CB par un TIP102:** Malheureusement, le principal transistor sur la CB (le 2N6057/2N6059) devient difficile à trouver et est très cher. Mais, bonne nouvelle, celui-ci peut être remplacé par un TIP102, bon marché et facile à trouver. Le seul piège est de le monter correctement sur la CB. Regardez l'image ci-dessous pour voir le positionnement correct. Avant de vous lancer, assurez-vous que toutes les modifications impératives et optionnelles ont été réalisées. Remarquez que la patte centrale du TIP102 passe par l'ancien perçage d'assemblage du 2N6057 et est reliée sur la piste côté soudé de la carte.

*Une CB avec un 2N6057 remplacé par un TIP102. Cela fonctionne à merveille.*

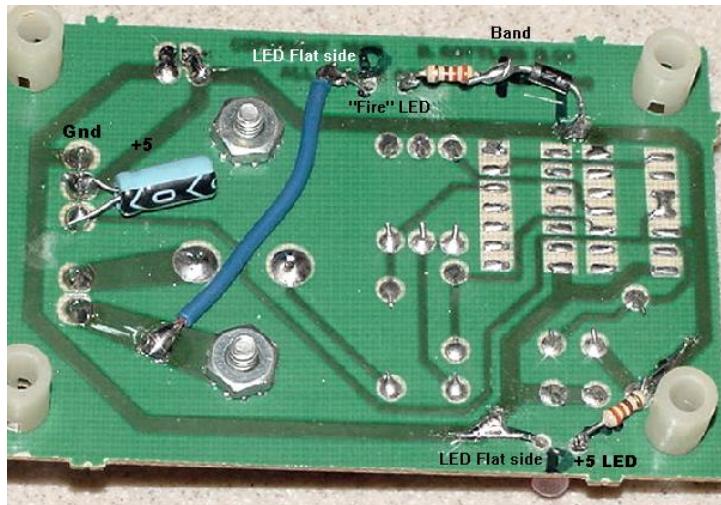


**Ajouter des LED sur la CB:** Il s'agit d'une idée de "S. Charland". Il est facile d'ajouter une LED qui indiquera la présence du +5 Volts sur la CB. Celle-ci sera toujours allumée indiquant qu'elle est fonctionnelle. La 2<sup>nde</sup> LED à ajouter ne s'allumera que lorsque la CB alimente le transistor. Pour cette modification, vous aurez besoin de:

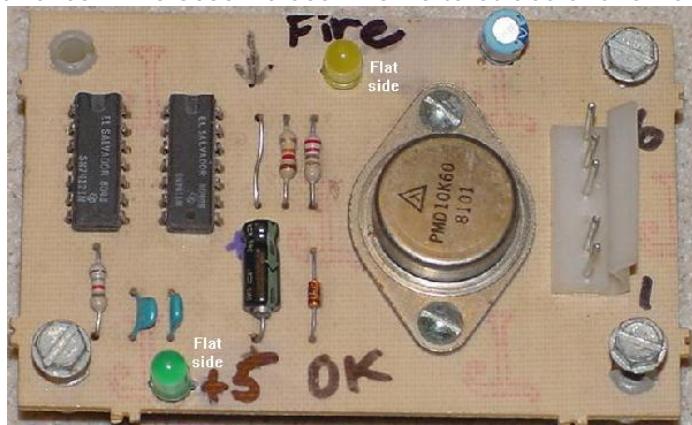
- (2) LED, couleur et variété au choix.
- (2) Résistances 270 Ohms (voir même 330 ou 470 ohms).
- (1) Diode 1N4004.

Vous allez devoir percer 4 trous de 1,5 mm sur la CB pour monter les 2 LED. Repérez aussi l'orientation de la patte plate de la LED sur l'image ci-dessous. Pour la LED +5 Volts, la patte plate va à la terre et la patte ronde passe par la résistance sur piste du +5 volts. Pour la LED de déclenchement, la patte plate va à la broche du connecteur relié à la masse de la bobine du Bumper. Et la patte ronde va à la résistance puis au côté repéré de la diode 1N4004, avant d'arriver au +5 Volts.

*CB côté soudé, là, où sont ajoutées les 2 LED, les 2 résistances et une diode 1N4004.*



*Les 2 nouvelles LEDs assemblées: +5 volts et déclenchement.*



**Autres utilisations des CB:** Ces cartes peuvent également être utilisées pour piloter des animations sur d'autres jeux. Par exemple, en déclenchant un moteur électrique. Pour faire cela, changer la valeur du condensateur C3 ou de la résistance R2. La valeur de réserve de C3 pour 4,7 mfd, 16 Volts donne une impulsion immédiate. La valeur de réserve de R2 est de 12k qui donne aussi une impulsion immédiate. Accroître C3 à 47 mfd change le temps de réponse à un peu plus d'une seconde et 100 mfd le change à environ 7 secondes. R2 peut aussi être changée. Par exemple, un condensateur C3 de 100 mfd et une résistance R2 de 56K donnent un temps de réponse de 7 secondes environ, alors qu'un C3 de 100 mfd et une résistance R2 de 12K donne 1,5 secondes. Voici un tableau pour des valeurs R2 et C3 et leurs temps de réponses:

R2 Value	C3 Value	"ON" Time
-----	-----	-----
12K	4.7 mfd	Normal (pulse)
12K	47 mfd	1 Second
12k	100 mfd	1.5 Seconds
12K	470 mfd	5 Seconds
22K	470 mfd	7 Seconds
56K	100 mfd	7 Seconds

[Retour](#)

## 2g Bobines & Eclairage inopérant (Réparation CD)

(Retour: [Les Sons & la CD](#))

**Explication sur les transistors de la CD:** La 1<sup>ère</sup> chose à se rappeler sur les CD des Sys80 est qu'il n'y a que 6 transistors (identifiés en tant que: Bobines 1, 2, 5, 6, 8 & 9) qui sont dédiés aux bobines. Q58, Q62 & Q64 sont 3 grands transistors 2N3055. Q53, Q59 & Q60 sont 3 transistors 2N6043. Comme les Sys80 utilisent des CB, il n'y a plus besoin de transistor pour piloter les Bumpers sur la CD. Quoiqu'il en soit, 6 transistors dédiés aux bobines, ce n'est pas beaucoup. La plupart du temps, Gottlieb manquait de transistors de commande haute puissance, alors, ils ont mis en œuvre des transistors 2N5875 montés sous le plateau pour commander les bobines supplémentaires. Ceux-ci sont pré-pilotés par les transistors MPU-U45 (ou MPS-A13) de la CD (qui normalement sont dédiés au pilotage de l'éclairage).

Les petits MPS-A13 ne peuvent piloter qu'une unique ampoule. Les MPS-U45 – plus grand – peuvent piloter 2 ampoules simultanément. Ils peuvent également être utilisés pour pré-piloter les grands 2N5875 montés sous le plateau et dédiés à une bobine. Il n'y a pas d'éclairage matriciel, non plus. Ce qui signifie qu'il faut un transistor séparé pour chaque ampoule (ou paire d'ampoules) asservie.

Les transistors MPU-U45 peuvent aussi contrôler des relais. La plupart des Sys80 ont un minimum de 3 relais: Q3 pour le verrouillage des monnayeurs, Q2 pour les tilts & Q1 pour la gestion des parties. Le relais de verrouillage des monnayeurs est presque toujours sous tension (lorsque ce n'est pas le cas, les monnayeurs n'acceptent pas de pièces). Le relais des parties est sous tension lorsqu'on en commence une, il active alors la tension des bobines et l'éclairage général. Le relais des tilts est sous tension lorsqu'un tilt est activé.

Il y a également 3 transistors MPU-U45 dédiés aux comptages automatisés des pièces (identifiés comme bobines 3, 4 & 7). C'est une option que Gottlieb offrait, mais qui nécessitait un câblage additionnel (au connecteur A3-J6, à rajouter par l'exploitant). Nous n'avons personnellement "jamais" vu de Sys80 avec ces options de comptage automatisé. Pour cette raison, les 3 transistors MPU-U45 – Q54, Q55 & Q56 – peuvent être récupérés lorsque d'autres MPU-U45 meurent. La seule exception à cette règle sera sur certains Sys80B, car Gottlieb s'est finalement aperçu que personne n'achetait cette option et a décidé de les utiliser à d'autres tâches. Dans ce cas, c'est facile à voir sur les CD, car les diodes normalement positionnées CR2, CR3 et CR4 sont remplacées par des cavaliers.

Ce qui a été décrit jusqu'à présent ne permet d'expliquer que le test d'autodiagnostic des Sys80 relatif aux bobines. Vous êtes étonné pourquoi seulement les bobines 1, 2, 5, 6, 8 & 9 sont vérifiées dans le test n°17? Les bobines 3, 4 & 7 sont sautées parce qu'elles sont dédiées au comptage automatisé des pièces de monnaie.

**Test des transistors – CD installée (Jeu partiellement actif):** Le Sys80 sous tension, un cavalier filaire (fil + pince croco) permet de tester les transistors de la CD. Reliez la pince à la borne de masse de la CD, puis, avec l'extrémité libre du fil, touchez brièvement le boîtier ou la languette métallique de chaque transistor présent sur la CD (exceptés les transistors MPS-A13, qui n'ont ni boîtier, ni languette métallique). Cela placera sous tension l'ampoule ou la bobine associée. Sur les transistors 2N3055 – Q58, Q62 & Q64 – dotés d'un boîtier métallique, cela enclenchera la bobine. Ce sera la même chose pour les transistors 2N6043 à

languette métallisée – Q53, Q59 & Q60. En ce qui concerne les MPS-U45, mettre à la masse les languettes allume une ou deux ampoules sur le plateau.

Il y a toutefois quelques exceptions à la règle pour les MPU-U45. Par exemple, les transistors Q1, Q2 & Q3 commandent respectivement les relais: des parties, des tilts et du verrouillage des monnayeurs. Ainsi, les mettre à la masse n'allumera aucune ampoule sur le plateau. Il y a aussi les transistors MPS-U45 – Q57, Q61 & Q63 – qui pré-pilotent les grands transistors 2N3055 de la CD, et qui lorsqu'ils sont mis à la masse, ne feront rien. Sur beaucoup de flipper ("Black Hole/Haunted House" par exemple), les transistors Q13, Q14, Q15, Q16 & Q17 ne sont que des pré-pilotes qui alimentent les transistors 2N5875 montés sous le plateau. Ainsi, la mise à la masse de ces MPS-U45 n'éclairera pas, non plus, d'ampoules sur le plateau.

Certains MPS-U45 seront toujours activés (procurant de la masse à leurs fonctions asservies). Cela concerne Q49, Q50, Q51 & Q52, qui commandent certaines ampoules du plateau qui sont toujours allumées. Ces 4 transistors peuvent être désactivés, en mettant à la masse (respectivement), les broches 3, 6, 1 & 14, de la puce Z12. Le transistor Q3 (verrouillage des monnayeurs) est lui aussi Presque toujours activé.

**Remarques sur les tests de la CD:** Si vous testez les transistors Q57, Q61 & Q63 (pré-pilotes des 2N3055) et Q49, Q50, Q52 & Q51, ils seront activés (la mise à la masse de leur languette métallique ne déclenchera rien). Ne les identifiez pas comme court-circuité en réalisant le test. Il en va de même pour les transistors Q13, Q14, Q15, Q16 & Q17 qui sont souvent des pré-pilotes (idem résultat)... Les transistors pré-pilotes Q13->Q17 peuvent être vérifiés par le test 16 de l'autodiagnostic (test des ampoules) qui alimentera leurs bobines pré-pilotées.

**Autodiagnostic - Tests 16 & 17 (Eclairage/Bobines):** Une fois le jeu mis sous tension et démarré, appuyez sur le bouton de test rouge placé sur la porte de la caisse. Un "00" apparaitra sur l'affichage des "crédits". Pressez le bouton "Start" pour faire défiler les types de test et parvenir au n°16 (test de l'éclairage). Après une seconde, le relais de parties s'enclenchera 2 fois, ainsi que celui des tilts et du verrouillage des monnayeurs. Puis, l'éclairage du plateau s'allumera, commençant par l'ampoule L2, juste au-dessus de la dernière ampoule (L51). Si des transistors de commande d'éclairage sont utilisés pour pré-piloter des transistors 2N5875 montés sous plateau (généralement L12->L16 via Q13->Q17), leurs bobines seront activées pendant le test d'éclairage! Celui-ci poursuivra pendant environ 30 secondes (le test s'achèvera alors et le jeu reviendra en mode "démo").

Si le bouton rouge est pressé une fois de plus (pour passer au test 17), les 6 transistors dédiés aux bobines seront vérifiés (bobines 1, 2, 5, 6, 8 & 9, respectivement via les transistors Q60, Q58, Q62, Q64, Q53 & Q59). Ce test n'est effectué qu'une fois.

**Test des transistors CD retirée** (Retour: [Correctif masse impérative](#)): Après avoir appliqué les correctifs de "masse" sur la CD, testez tous les transistors MPS-U45 (qui commandent l'éclairage du plateau et certaines bobines) et MPS-A13 (qui commandent le reste de l'éclairage du plateau). Ça ne prend qu'une minute, c'est facile et ça évite que des problèmes surgissent une fois la CD installée.

Remarque 1: Tester les transistors au multimètre a 95% de chance de bien marcher. Le multimètre teste les transistors à faible puissance, ce qui est différent des conditions d'utilisation lors d'une partie. Les transistors MPS-U45 sont

particulièrement prédisposés à être testés positivement, mais ils peuvent ne plus marcher en cours de jeu.

Remarque 2: Les multimètres bon marché peuvent donner des résultats différents de ceux qui seront indiqués ci-dessous. Bien que ce ne soit pas un problème sur d'autres systèmes de jeu, les transistors utilisés par Gottlieb sur les CD des Sys80 peuvent donner d'autres résultats que ceux que nous allons montrer. Nous utilisons les marques "Fluke" ou "Tenma". Si votre multimètre en mode "diode" possède une capacité inférieure à 2.000 Volts (i.e. un multi bon marché), vos résultats peuvent être différents et indiquer des transistors défaillant, alors que ce ne sera pas forcément le cas. Mieux vaut tester tous les transistors d'un seul type et dans le cas où une ou deux mesures sont différentes des précédentes, c'est une bonne manière de détecter si ces transistors sont problématiques ou pas.

Les transistors MPS-U45 et MPS-A13 (Q1 à Q57 et Q63 de la CD) ont les mêmes entrées/sorties.

- Réglez votre multimètre sur lecture de diode,
- Sur le côté soudé de la CD, placez l'électrode rouge sur la patte centrale du transistor (base),
- Placez l'électrode noire sur chacune des autres pattes (alternativement) du transistor. Vous devriez obtenir 1,3 Volts sur l'émetteur (masse) et 0,7 Volts sur le collecteur. Toute lecture dans les 0,1 autour de ces valeurs, est bonne. Sur les MPS-U45, l'émetteur est la patte du transistor la plus proche des connecteurs d'angle en bas.
- Si vous obtenez 0 ou que vous n'avez rien, alors le transistor est KO.
- Si vous obtenez 0,4 à 0,6 Volts, il y a de bonnes chances qu'il soit KO.
- En cas de doute, comparez les résultats obtenus du transistor douteux avec ceux de tous les autres transistors du même type tout autour. Ils devraient tous avoir les mêmes valeurs.

**Types de pannes sur transistor MPS-U45:** Nous avions une lampe toujours allumée ("Shoot Again"). Lorsque nous avons testé le transistor de la CD, nous trouvions 0,7 Volts sur le collecteur et 0,5 Volts sur l'émetteur (qui aurait dû être à 1,3 Volts). Le remplacement du MPS-U45 a réglé ce problème-là.

Sur un transistor d'une autre CD, nous avons obtenu 1,2 Volts sur une patte et aucune lecture (zéro) sur l'autre. Celui-ci commandait la bobine d'éjection vers le couloir de sortie et la bobine était collée au lancement de la partie. Le remplacement de ce MPS-U45 a réglé le problème.

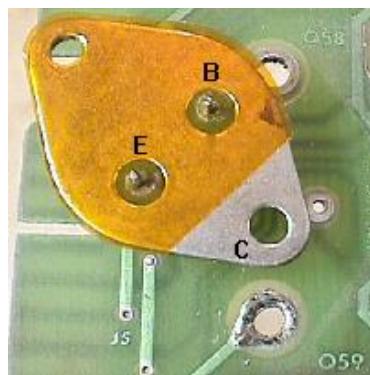
Transistors 2N6043 (localisations sur la CD: Q53, Q59 & Q60). Ces transistors possèdent les mêmes entrées/sorties.

- Réglez votre multimètre sur lecture de diode.
- Placez l'électrode noire sur la patte centrale du transistor 2N6043 et l'électrode rouge alternativement sur les autres pattes. Vous devriez obtenir 0,4 à 0,6 Volts pour chacune. Toute autre valeur indique que le transistor est KO.

Transistors 2N3055 (Grands transistors Q58, Q62 & Q64, avec boîtier métallique, sur la CD). Ces transistors possèdent les mêmes entrées/sorties.

- Réglez votre multimètre sur lecture de diode.
- Placez l'électrode noire, sur le boîtier métallique du 2N3055, et la rouge sur chaque patte alternativement. Vous obtiendrez 0,4 à 0,6 Volts pour une patte et rien pour l'autre.
- A présent, placez l'électrode rouge sur la patte de "base" (voir la photo ci-dessous en étape 4) du transistor. Placez l'électrode noire sur l'autre patte (l'émetteur) puis sur le boîtier métallique du transistor (collecteur). Dans les 2 cas vous devriez avoir entre 0,4 à 0,6 Volts.
- Toute autre valeur signifie que le transistor est KO et nécessite d'être remplacé.
- Vérifiez aussi les 3 grosses résistances de 9,1 Ohms, 1 Watt reliées aux transistors 2N3005 (résultat compris entre 9 et 10 Ohms).

*Un transistor de CD 2N3055A, déposé, montrant l'émetteur, la base et le collecteur.*



#### Transistors PMD10K40/2N6057/2N6059 – CB:

- Vérifiez les grands transistors de puissance métallique Q1 installés sur la CB et la CA. Réglez votre multimètre sur lecture de diode.
- Placez l'électrode noire sur le boîtier métallique du transistor (ou sur l'écrou de fixation du bas sur la CB) et la rouge sur chaque patte. Vous obtiendrez entre 0,4 et 0,6 Volts sur chaque patte. Toute autre valeur indiquera que ce transistor est KO.

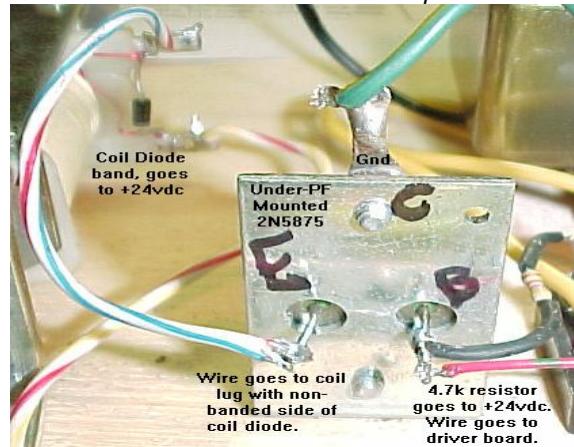
#### Transistors 2N5875/2N5879/2N5883 montés sous plateau:

- Réglez votre multimètre sur mesure de diode et vérifiez tous les transistors 2N5875, 2N5879 ou 2N5883 montés sous plateau.
- Mieux vaut isoler ces transistors de la CD, en débranchant le câble la reliant au plateau (ou une des pattes du transistor relié à ce circuit... Mais voir 2 étapes plus loin). Si ce n'est pas fait, la vérification ne sera pas fiable.
- Placez l'électrode rouge sur le boîtier métallique du transistor et la noire alternativement sur chacune des pattes. Si le transistor est dans le circuit, il y aura 0,5 Volts sur chaque patte. S'il est déposé, il y a aura 0,5 Volts sur une patte et rien sur l'autre. Les valeurs peuvent fluctuer de 0,4 à 0,6 Volts. Toute autre valeur indiquera que le transistor est KO.
- C'est toujours mieux de vérifier également le câblage du transistor. Nous avons déjà vu des cas où ils étaient mal installés lors de réparations faites par des novices. Le transistor orienté à gauche, ses broches à droite, la partie longue du transistor en haut, la broche la plus éloignée de vous (base, fil blanc/rouge/rouge avec résistance asservie) est toujours reliée à la CD. La broche la plus proche de vous (l'émetteur) est reliée au côté non

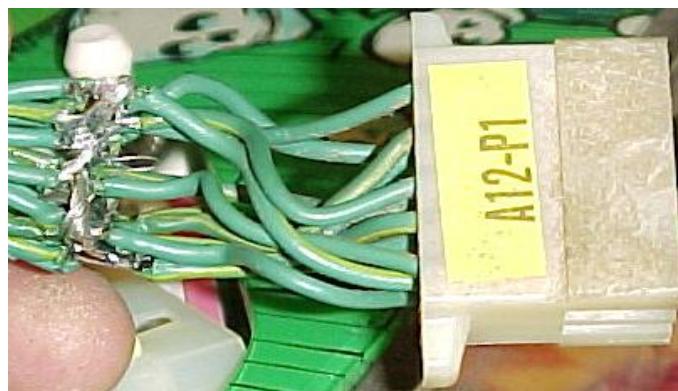
repéré de la diode de la bobine. Le boîtier (collecteur) reçoit la masse par le fil vert.

- **Remarque importante:** Si un transistor de précommande MPS-U45 – placé sur la CD – relié à un 2N5875, est défaillant, la vérification du 2N5875 sera KO (même si ce n'est pas le cas). Si le 2N5875 monté sous plateau n'est pas connecté à la CD, ce ne sera pas un problème (le résultat ne sera pas faussé).
- A présent, placez l'électrode noire sur la base du transistor monté sous plateau (il s'agit de la patte du transistor où 2 fils sont reliés). Placez l'électrode rouge alternativement sur le boîtier (collecteur) et sur l'émetteur (l'autre patte), vous obtiendrez entre 0,4 et 0,6 Volts.

*Un transistor 2N5875 monté sous plateau.*



*Une bobine collée? Ça peut-être un problème de masse (Consultez les chapitres sur les correctifs de masse)! Toutes les masses du plateau ne sont pas forcément visibles. Si une broche de la prise Molex prend de la résistance, cela peut provoquer le collage d'une bobine. Pour éviter cela, reliez toutes les masses ensemble au niveau du connecteur (côté plateau) En cas de dysfonctionnement, la ligne de moindre résistance sera suivie et la bobine ne collera pas. (De l'isolant a été enroulé autour de ce massacre après la prise de la photo).*



[Retour](#)

## 2h Equivalences des transistors

Les Sys80 utilisent différents types de transistors:

- **MPS-U45:** Transistor principal de commande utilisé sur la CD pour piloter les bobines et l'éclairage.
- **MPS-A13:** Transistor de commande utilisé sur la CD pour piloter l'éclairage.
- **2N5875 ou 2N5879:** Transistor de commande monté sous plateau. Utilisé uniquement sur "Volcan", "Black Hole", "Haunted House" et d'autres machines car elles étaient en pénurie de MPS-U45 sur la CD pour commander les bobines.
- **2N6057:** Identique à 2N6059. Utilisé sur la CB et la CA. Egalement identifié comme PMD10K40. Le 2N6057 est maintenant difficile à se procurer. A remplacer par un 2N6059.
- **2N6043:** Utilisé par la CD pour les bobines à charge moyenne. TIP102 est un bon rechange.
- **2N3055:** Il y en a 3, utilisés sur la CD pour les bobines à forte charge.
- **TIP31C ou SW4F013:** Utilisé sur la CA.
- **2N5550:** Utilisé sur la CA pour les zones de hautes tensions. Peut être remplacé par un 2N5551 (capacité maximale de tension plus grande) ou éventuellement par un transistor à émission moyenne tel 2N2222 ou 2N1711.
- **2N4400:** Identique à 2N4401 ou 2N2222. Utilisé en Q2/Q3 sur la CM dans la zone reset/démarrage.
- **2N4403:** Utilisé sur la CA.
- **MPS-A70:** Identique à 2N4403 ou 2N2907. Utilisé en Q1/Q4 sur la CM dans la zone reset/démarrage.

Il existe des équivalences pour les transistors listés ci-dessus. La plupart sont des rechanges NTE et ECG. Ces sociétés emploient les mêmes code-articles (i.e. NTE262 = ECG262). NTE ont un catalogue numérique gratuit référençant toutes leurs références. Obtenez ce fichier sur <http://www.nteinc.com>. Les pièces NTE et ECG sont généralement disponibles localement. Le magasin le meilleur marché pour obtenir ces transistors est "Mouser Electronics" sur <http://www.mouser.com>.

### Equivalences suggérées :

- MPS-A13 = NTE46.
- MPS-U45 = NTE272 = CEN-U45.
- 2N5875/2N5879 = NTE180.
- 2N3055 = NTE130.
- 2N6043 = NTE261 = TIP122 = TIP102.
- 2N6057/2N6059/PMD10K40 = NTE247.
- 2N5550/2N5551 = NTE194.
- 2N4400/2N4401 = NTE123AP.
- 2N4403/MPS-A70 = NTE159.
- TIP31C = NTE291.
- UDN6118 = NTE2021 (puce utilisée par les afficheurs).

Remarque: Remplacez toujours un 2N5875 par un 2N5879 ou supérieur. Voici les capacités pour les rechanges du 2N5875:

- 2N5875 = 10 Amps, 60 Volts, 150 Watts (pas recommandé).
- NTE219 = 15 Amps, 70 Volts, 115 Watts (rechange pour 2N5875).
- MJ2955 = 15 Amps, 60 Volts, (?) Watts.
- 2N5879 = 15 Amps, 60 Volts, 160 Watts.
- 2N5880 = 15 Amps, 80 Volts, 160 Watts.
- 2N5883 = 25 Amps, 60 Volts, 200 Watts.
- 2N5884 = 25 Amps, 80 Volts, 200 Watts.
- NTE180 = 30 Amps, 100 Volts, 200 Watts (rechange pour 2N5879 à 2N5884).

Remarque: L'ampérage est plus important que le voltage.

**Emploi d'un TIP102 au lieu d'un MPS-U45:** Nous avons les transistors MPS-U45 en horreur! Leurs capacités de dissipation ne sont que de 10 Watts à 40 Volts et ils ont des pattes abominables qui ne demandent qu'à se rompre. Les MPS-U45 sont aussi difficiles à trouver et chers. Trouver une équivalence à cette "daube" (NDT pour rester poli) de transistor Darlington était en tête de liste de nos priorités.

Notre 1<sup>er</sup> espoir était de pouvoir utiliser un TIP102 (comme chez Williams). Il a une capacité de dissipation de 80 Watts à 120 Volts, et possède un boîtier bien plus résistant. Enfin il est courant et bon marché.

La difficulté de vouloir installer un TIP102 à la place d'un MPS-U45 est que l'ordre des pattes n'est pas le même. L'ordre des pattes du MPS-U45 est E/B/C. Celui du TIP102 est B/C/E. L'installation d'un TIP102 doit être faite à l'envers et les pattes, C et B, doivent être tordues, afin que leurs alignement soit identique à celui du MPS-U45. Mais voir la photo pour le détail.

"Central Labs" vend également une très bonne alternative au MPS-U45, connue sous **CEN-U45**. Il a le même genre de boîtier que le TIP102 et les mêmes sorties que le MPS-U45. Nous le recommandons grandement!

*Installation de TIP102 à la place de MPS-U45. Remarquez les pattes C & B tordues du TIP102. Déconseillé!!!*



**L'utilisation d'un TIP102 est-elle une bonne chose?** L'alignement ci-dessus fonctionne (pilote une ampoule ou une bobine), mais cela fonctionnera-t-il correctement? Bonne question! En fait, non! Mais il nous faut comprendre comment fonctionnent les transistors sur la carte d'un Sys80.

Lorsque la sortie du 74LS175 de la CD est faible, le transistor associé n'est pas activé et globalement, il n'y a pas de tension. Lorsque sa sortie est importante, le transistor est activé et délivre une tension importante.

Lorsque la sortie d'un 74LS175 est correcte, elle délivre un maximum de 400 Microampères (les sorties du 74175 sont de 800 Microampères), ce qui fonctionne très bien avec les transistors MPS-U45 et MPS-A13, car ils obtiennent de grands gains de puissances. Mais le TIP102 ne gagne qu'un dixième de ce que gagnent les transistors MPS. En plus, il a besoin d'un voltage plus élevé pour ses base/émetteur afin qu'il arrive à saturation (un transistor est complètement activé lorsqu'il est saturé; sinon il n'est que partiellement activé et cela induit une ampoule ou une bobine faiblarde).

A la vue des caractéristiques, dans notre cas, le TIP102 ne marche pas. Il faut une tension plus importante. Mais la plupart du temps les fabricants de composants sont un peu chiches sur les "spécifications" des matériels, mais le 74LS175 est capable de sortir une tension supérieure à celle spécifiée. Le 74LS175 peut piloter le TIP102, mais certainement pas jusqu'à saturation. De plus, l'appel de courant sur le 74LS175 peut raccourcir sa durée de vie. A la rigueur, à court termes ça marche, mais ce n'est pas une solution à long termes.

Une autre approche serait de changer la résistance limitant l'afflux (actuellement 1000 Ohms) qui relie la sortie du 74LS175 à la base du transistor. Mais cela aurait probablement des conséquences sur le pilotage du TIP102. Le 74LS175 ne peut produire autant de courant avant que la tension ne commence à chuter. Par définition, la sortie du 74LS175 est inférieure à 1 microampère. Réduire la résistance accroît la tension à destination du transistor, mais pas l'intensité. Cela provoque une chute de la tension en traversant la résistance et l'arrivée d'une tension plus élevée à la base du transistor. De plus le 74LS175 a une sortie d'intensité limitée entre 400 à 800 Microampères.

Les transistors MPS ont un gain d'intensité d'au moins 10.000 (ce qui est important!). Dans des conditions idéales, le MPS-U45 peut en théorie drainer une charge de 4 Amps ( $10.000 \times 400$  Microampères). En plus de son gain élevé, l'U45 possède un collecteur très lent pour émettre une tension à saturation. Cela signifie qu'il y a une petite chute de tension au transistor, ce qui rend les ampoules plus brillantes.

Le TIP102 possède une intensité minimum de 1000 (ça reste élevé). Mais il ne peut drainer qu'une charge de 0,4 Amps ( $1000 \times 400mA$ ). C'est à peine suffisant pour éclairer 2 ampoules #44. Plus le TIP102 aura une tension de saturation plus grande, plus faible sera l'éclairage.

**Les TIP102 et les transistors sous plateau:** Si les TIP102 peuvent être utilisés, y'a-t-il besoin de trouver une autre solution pour les 2N5875 montés sous le plateau? La raison de la présence de ces derniers est que Gottlieb manquait de transistors de commande dédiés aux bobines. Ainsi, ils utilisèrent des MPS-U45 de commande d'éclairage pour précommander les 2N5875 montés sous plateau. Mais, si un TIP102 est mis en place sur la CD, peut-on supprimer les 2N5875 pour autant? Mécaniquement, c'est facile à faire. Il faut retirer les fils reliés à l'émetteur et à la base du 2N5875 et les épisser ensemble (assurez-vous de laisser le fil du +24 Volts sur la base du 2N5875, qui est connecté à la résistance de 4,7k). Mais, là encore, ce n'est pas la bonne chose à faire.

[Retour](#)

## 2i Correctif du contact "Slam"

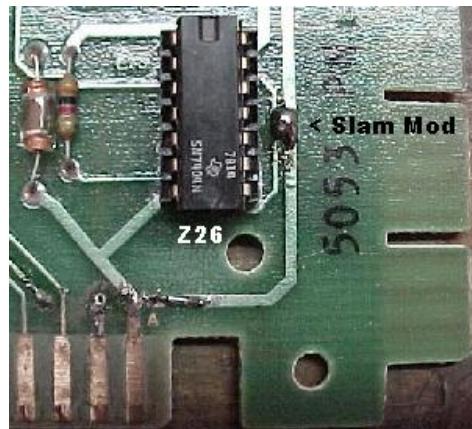
(Retour: [Slam & Tilts](#); [Remarques & Réparations](#))

Tous les Sys80 ont un contact "Slam" sur la porte des monnayeurs. Sur les jeux antérieurs au "Big House" (CM n° MA-1133 des Sys80B), le contact "Slam" est normalement fermé (NC). Ce contact doit être fonctionnel ou le jeu ne démarrera pas (à partir du "Big House" ce contact devient normalement ouvert – NO – ainsi ce qui suit ne leur est pas applicable). A partir de la CM MA-1133, il y a un cavalier sur la partie soudée de la carte en TC1, une piste coupée et une EPROM plus grande sur le socket 2). Les contacts "Slam" ont été installés pour modérer l'excès d'agressivité des joueurs, arrêtant la partie en cours et redémarrant, quand la porte est heurtée trop durement.

Le problème avec le contact "Slam" avant le "Big House" est qu'il est NC. Ce qui veut dire que s'il est ouvert pour quelque raison que ce soit (ou que le connecteur A1-J5 broche 10 relié au "Slam" est défaillant), le flipper ne peut démarrer tant que le contact ne sera pas fermé. C'est contraire à toutes les productions des autres fabricants (et de Gottlieb à partir du "Big House") qui ont installé des contacts normalement ouverts (NO). Si ce contact est sale, tordu, coupé ou endommagé sur les Sys80, ou encore si le fil allant à la CM est coupé ou que le connecteur reliant la CM est endommagé, le flipper ne démarrera jamais correctement. Résoudre ce problème peut s'avérer très frustrant.

L'indice montrant que le "Slam" est ouvert – lorsque le flipper est mis sous tension – est que les 4 afficheurs montrent "000000". C'est différent de la procédure de démarrage normale sur les Sys80, pour laquelle les afficheurs restent vides pendant environ 4 secondes, s'allument et permutent les zéros et le "high score".

*Pour désamorcer de manière permanente le "Slam", reliez 2 pistes sur la CM, à côté de Z26.*



Une solution à ce problème est de modifier les CM sur les flipper antérieur au "Big House" de telle sorte que le "Slam" soit toujours fermé, quel que soit l'état du contact lui-même. Cette modification permet de retirer le contact physiquement qui n'aura plus aucune influence sur le jeu.

Pour réaliser cette modification, reliez les 2 pistes – côté composants de la CM – juste à droite de Z26. Elles sont côté à côté. Grattez le masque vert et réalisez un cavalier avec un fil et de la soudure. Cela ferme le contact "Slam" de manière définitive.

**Couper le fil du "Slam" sur le connecteur de la CM:** Après avoir fermé définitivement le contact sur la CM, coupez le fil du connecteur allant physiquement jusqu'au contact. C'est important, car cela empêche tout court-circuit accidentel pouvant se produire sur le contact. La porte de la caisse est alimentée en +25 Volts, utilisé pour le verrouillage des monnayeurs. Si cette tension entre accidentellement en contact avec le "Slam", cela grillera la CM. Mais en coupant ce fil, vous ne risquerez plus rien. Toutefois, identifiez ce fil coupé pour le cas où vous installeriez une CM non modifiée.

Le fil à couper est branché sur la broche 10 du connecteur A1-J5 de la CM. Il devrait être blanc avec des rayures pourpres & noires (à confirmer, regardez le contact "Slam" sur la porte et l'un des 2 fils devrait être de la même couleur que celui branché sur la broche 10 de A1-J5). Coupez-le au raz du connecteur. Assurez-vous que la modification décrite ci-dessus à bien été réalisée sur la CM, ou le flipper sera définitivement tilté.

[Retour](#)

---

### 3a Correctif – Arc électrique/fusible des bobines kicker

Sur tous les Sys80, les bobines "kicker" (Slingshots, Kicking Targets, etc.) ont besoin d'un condensateur supplémentaire pour éviter les arcs électriques sur les contacts. Sur le "Haunted House" cela inclus la bobine du "lanceur vertical" (retour au plateau principal). Ces bobines non commandées devraient également se voir rajouter un fusible de 3 Amps SB afin d'éviter qu'elles brûlent lorsque leurs contacts sont mal-ajustés et qu'elles se mettent à coller.

Sur le "Haunted House" il y a 6 bobines "kicker" qui ne sont pas commandées et donc qui ont besoin de fusibles: 2 sur le plateau inférieur et 4 sur le plateau principal. Cela n'inclue pas le contact "K" du "lanceur vertical" sur le plateau inférieur.

*Un fusible supplémentaire sur un "slingshot". Disponible chez "Radio Shack", rapide et facile à installer. Retirez juste le fil de phase de la bobine (la patte connectant le côté repéré de la diode), puis soudez une patte sur le porte fusible et l'autre extrémité du porte fusible au fil retiré de la bobine. Le condensateur n'a pas encore été ajouté.*



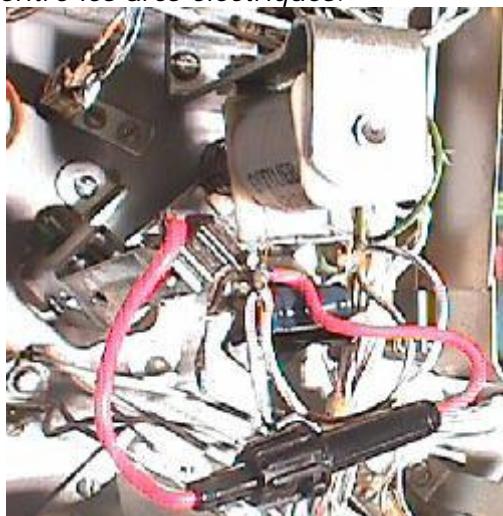
#### Pièces nécessaires:

- Condensateur polarisé 3,3 mfd, 100 Volts (un par bobine non asservie).
- Porte fusible (un par bobine non asservie).
- Fusible 3 Amps SB (un par bobine kicker).

#### Instruction:

- Ajoutez le condensateur de 3,3 mfd, 100 Volts sur chaque bobine Kicker. Attention, **la broche positive est reliée au côté repéré de la diode** sur la bobine. Pour la bobine de renvoi vertical (vers le plateau principal) sur le plateau inférieur du "Haunted House", reliez le condensateur sur le contact "K" et non sur la bobine de retour elle-même (attention: voir image #1 ci-dessous). Remarque: si la modification du renvoi du "Haunted House" est mise en œuvre, alors le condensateur n'est pas nécessaire.
- Ajoutez un fusible de 3 Amps SB, côté phase sur toutes les bobines kickers. Sur le "Haunted House", cela comprend le contact de bobine K du plateau inférieur (Il peut y avoir un fusible installé "usine"). Remarque: Les fils de masse sont verts.

"Kicking Target" dotée d'un fusible supplémentaire ainsi que d'un condensateur contre les arcs électriques.



Remarque: Gottlieb spécifie l'utilisation de fusibles de 5 Amps SB pour ce cas de figure. Nous avons testé cette configuration et il faut plus de 20 secondes avant qu'il grille lorsqu'une bobine reste collée. Pendant ce temps la bobine commence à fondre. L'utilisation d'un fusible de 3 Amps SB limite le temps de résistance à 3 secondes, ce qui est déjà plus que suffisant!

*Extrait du service bulletin Gottlieb n° 11-P0182, Janvier 1982.*

BULLETIN #11-P0182  
PAGE 2 OF 2

IDENTIFY WHICH IS THE POSITIVE (+) LEAD OR WHICH IS THE NEGATIVE (-) LEAD. THE POSITIVE LEAD IS SOLDERED TO THE COIL TERMINAL WHERE THE DIODE CATHODE CONNECTS AND THE POSITIVE VOLTAGE IS APPLIED. SEE FIGURE ONE (1).

**Gottlieb**  
AMUSEMENT GAMES

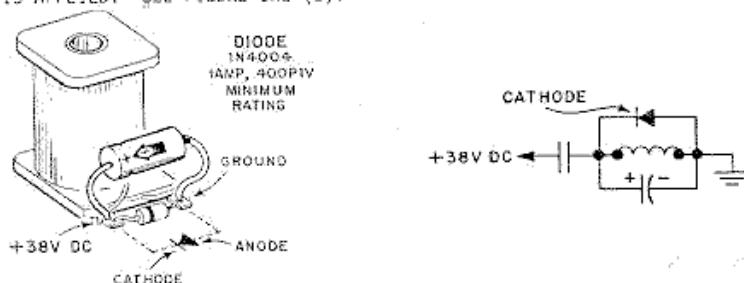
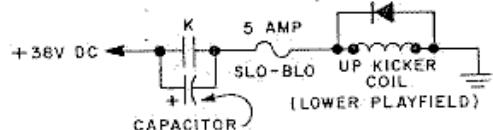


FIGURE 1

ATTENTION:

- I. ON HAUNTED HOUSE SAMPLES, CONNECT THE CAPACITOR ACROSS THE K SWITCH CONTACTS AND NOT ACROSS THE LOWER PLAYFIELD UP-KICKER COIL.



- II. IT IS RECOMMENDED TO ADD A 5 AMP SLO-BLO FUSE BETWEEN THE K CONTACTS AND THE LOWER LEVEL UP-KICKER COIL TO AVOID COIL BURN-OUT IF THE K CONTACTS REMAIN CLOSED DUE TO IMPROPER SWITCH CONTACT ADJUSTMENT. FUSES AND #350-308 FUSE HOLDERS SHOULD BE AVAILABLE AT GOTTLIEB DISTRIBUTERS. PRODUCTION GAMES WITH SERIAL NUMBERS HIGHER THAN #05950 ALREADY HAVE THE FUSE AND FUSE HOLDER. PLEASE CHECK YOUR GAME(S) SERIAL NUMBER(S) PRIOR TO ACQUIRING ANY OF THE ABOVE MENTIONED PARTS.

[Retour](#)

### 3b Correctif: Lanceur vertical sur HH

(Retour: [Correctif Bobines Kicker](#))

Le lanceur vertical utilisé sur le "Haunted House" qui éjecte la bille du plateau inférieur vers le plateau principal est un point faible (manque de fiabilité). Pour corriger ce problème, il est préférable d'installer une CB modifiée afin de fiabiliser la fonction. Sinon, elle peut être un problème majeur sur ce flipper (un peu moins sur le "Black Hole"). Sur le "Black Hole", si les transistors 2N5879 sous plateau ont reçus des résistances de tirage de 4,7k (comme indiqué au chapitre correspondant), ce correctif n'est alors pas utile. Par contre, pour un "Haunted House" nous recommandons fortement cette modification.

La bonne bobine pour le lanceur vertical sur le "Black Hole" et le "Haunted House" est la réf A-4893 (535 spires de fil de 0,5 mm). Il y a des erreurs d'impression dans certains manuels.

Il y a plusieurs raisons pour lesquelles le lanceur vertical faiblit sur le "Haunted House". Une des raisons est que le contact "normalement ouvert" en tungstène se pique dans le temps (à cause des arcs électriques). Ces piqûres induisent de la résistance et fait que la bobine du lanceur vertical qui lui est reliée faiblisse. De même, si ce contact est mal ajusté, la bobine peut facilement se coller et fondre. Nous avons déjà vu ce contact chauffé à blanc, alors que le lanceur essayait en vain de faire remonter la bille vers le plateau principal.

Un autre problème vient du fait que la bille de 125 gr directement tombe sur la tête de la bobine du lanceur avant d'être projetée verticalement. Cela peut rompre ou écraser le fourreau de la bobine. En conséquence, le plongeur peut ensuite rencontrer de la résistance dans sa course et ne pas opérer à pleine puissance.

Installer une CB pour remplacer le contact relais de tirage (et la bobine qu'il commande), résoudra le 1<sup>er</sup> problème cité. La CM enverra une impulsion à la CB, qui à son tour reliera la bobine à la masse pour le temps approprié. Les bobines ne brûleront plus car, même si le contact reste bloqué, la CB n'enverra qu'une impulsion à la bobine du lanceur vertical.

Les 3 points suivants sont applicables au lanceur vertical du "Haunted House" que la modification citée ci-dessus ait été faite ou non:

- Vérifiez l'axe de frappe du lanceur vertical sur la bille, lorsqu'elle est dans le trou d'éjection. Pour ce faire, éteignez le flipper, placez la bille dans le trou d'éjection du lanceur vertical du plateau inférieur et activez le plongeur du lanceur manuellement. Regardez s'il frappe la bille juste en son milieu. Dans le cas contraire, ajustez la glissière sous le plateau inférieur jusqu'à ce que le plongeur frappe le centre de la bille. Lorsque le plongeur frappe la bille de manière décentrée, celle-ci rebondira sur les côtés du tube transparent et ne remontera pas.
- Remplacez toujours le fourreau de la bobine du lanceur vertical par un fourreau nylon à double encolure. L'angle supérieur de ce fourreau peut être facilement endommagé lorsque la bille le heurte. Cela peut entraîner une résistance sur l'action du plongeur associé.
- Ajustez le tube plastique du lanceur. Celui-ci doit être parfaitement aligné avec le trou d'éjection situé sur le plateau inférieur. S'il est décentré, la bille rebondira sur un côté du tube en remontant et peut ne pas atteindre

le plateau principal. Parfois, lorsque la bille descend du plateau principal, le tube se désaligne. Gardez un œil sur ce tube!

Regardez la glissière métallique sur le plateau inférieur, derrière le trou du lanceur vertical, il a une bague fendue et 2 écrous longs pour l'ajustement. Le tube transparent doit rester contre la glissière dans la bague fendue. Elle est maintenue par un ressort qui est relié au tube en plastique.

La glissière est ajustable; si la bille ne parvient pas au plateau principal, essayez de la déplacer un petit peu. Cela changera le centrage du tube. De même assurez-vous que le ressort de maintien est à sa place avec une tension suffisante.

Si vous avez réalisé les 3 précédents points et que le lanceur vertical ne marche toujours pas parfaitement, faites la chose suivante: Connectez la patte de masse de la bobine du lanceur (côté non-retrévé de la diode) à la broche 1 de la CB, la broche 4 étant reliée au relais normalement ouvert. La broche 2 est reliée à la masse de la bobine. La broche 5 est reliée au +5VDC et la broche 6 à la masse logique.

#### **Pièces nécessaire pour la mise à jour du "Haunted House":**

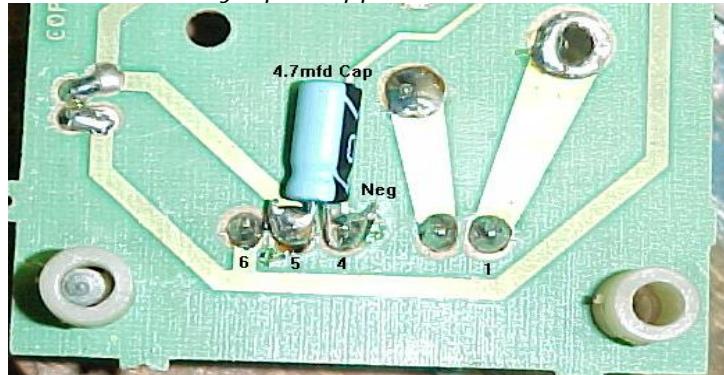
- (1) CB. Si une carte Gottlieb originale n'est pas disponible, achetez une carte "Tom Callahan" sur "Pinball Resource" ou une carte améliorée de "Pinball Lizard" sur [www.pbliz.com](http://www.pbliz.com). Les 2 ont le même brochage et sont "Plug and Play".
- (1) Corps de connecteur Molex femelle à 6 broches, 0,4 mm.
- (5) Broches pour connecteur ci-dessus, Molex Réf. 08-52-0072 (les mêmes broches sont utilisées pour les connecteurs simple face comme décrit précédemment).
- (1) Condensateur électrolytique de 4,7mfd, 10 Volts.
- (1) Broche Molex male ronde de 2 mm – réf. 02-09-2118 (optionnel mais recommandé).
- (1) Broche Molex femelle de 2 mm – réf 02-09-1119 (optionnel mais recommandé).
- (1) Outil d'extraction de broche de 2 mm chez "Radio Shack" – Réf. 274-223 (optionnel mais pratique).
- (1) Fourreau de bobine à double collerette.
- (1) Bobine Gottlieb A-4893 (le cas échéant).

#### **Instruction:**

- Installez une bobine Gottlieb A-4893 avec un fourreau à double collerette. A la rigueur, vous pourrez utiliser une bobine Williams 22-550, mais cela n'ira pas tout à fait... Assurez-vous de la présence d'une diode sur les pattes de la bobine (côté repéré sur la phase).
- Si ce n'est pas encore fait, modifiez votre CB tel qu'expliqué dans le chapitre correspondant ([Correctif pour CB](#)). Cela ne sera pas nécessaire si vous installez une carte "Tom Callahan" ou "Pinball Lizard".
- Sur le côté soudé de la CB, installez un condensateur 4,7 mfd, 10 Volts. Soudez la patte négative (-) du condensateur à la broche 4 du connecteur Molex (ligne d'entrée). Soudez la patte positive (+) du condensateur à la broche 5 (la ligne du +5 volt). C'est une étape très importante! Sans le filtrage de ce condensateur, la ligne d'entrée provenant de la CM peut être parasitée. Chaque fois que les batteurs sont actionnés, le lanceur vertical peut s'enclencher sans ce condensateur. Voici les Réf des n° de broches:

**6, 5, 4, détrompeur, 2 & 1.** Ce condensateur n'est pas nécessaire pour l'installation d'un carte "Tom Callahan" ou "Pinball Lizard".

*Condensateur électrolytique supplémentaire de 4,7mfd sur la CB.*



- Installez la nouvelle CB sous le plateau. Montez-la à côté du relais de la bobine qui actionne le lanceur vertical.
- Sur le plateau inférieur, retirez le fil blanc/orange/bleu venant du contact de la bobine. Retirez le fil restant connecté à l'autre patte de ce contact (et qui est relié au fusible de la bobine). Reliez les 2 fils ensemble. Le contact ne devrait plus avoir de fil maintenant, ce qui donnera plus de puissance à la bobine.
- Notez l'orientation de la prise Molex 6 broches sur la CB. Voici la liste des broches référencées par rapport au détrompeur (la broche manquante qui devrait être la n° 3): **6, 5, 4, détrompeur, 2 & 1.** Remarquez que la broche 6 est la plus proche du condensateur, juste à côté du transistor.
- Retirez le fil blanc/noir/marron de la bobine relais du plateau inférieur (du côté où la diode n'est pas repérée). Reliez ce fil à la broche 4 de la CB. C'est le fil de déclenchement de la CB. Avant de faire ceci, la carte utilisait ce fil pour mettre le relais à la masse (et en retour, il alimentait le lanceur). Maintenant, la CB mettra le fil à la masse. Ce fil doit souvent être rallongé, selon où la carte était implantée. La bobine relais n'aura maintenant qu'un fil relié qui y sera relié.
- Retirez les 2 fils de masse verts connectés à la bobine du lanceur du plateau inférieur (côté non repéré de la diode). Ces 2 fils doivent rester attachés ensemble. Soudez 2 fils supplémentaires de 15 cm à ces 2 fils de masse et connectez le 1<sup>er</sup> à broche 2 et le 2<sup>nd</sup> à la broche 6 (masse) de la CB.
- Reliez la broche 1 de la CB au côté non-repéré de la diode sur la bobine du lanceur vertical. Les 2 fils verts ont été retirés dans l'étape précédente. Cela renforce la mise à la masse pour cette bobine lorsque la CB est actionnée.
- Reliez la broche 5 de la CB au +5 VDC. Pour y parvenir, tirez un fil le long du toron et le bas du plateau inférieur. Attachez le à la broche 5 de la carte (vous pouvez prendre une broche non-utilisée de A9-P2/J2) Installez des broches rondes Molex – Mâle et Femelle – de 2 mm (Réf. 02-09-1118 & 02-09-1119) dans les emplacements vides des prises A9-P2 et A9-J2. Cela facilitera le démontage à venir du plateau inférieur.

### **Liste des broches de sortie de la CB:**

- Broche 1: Interruption de masse (va à la bobine qui doit être pilotée par la CB, afin de renforcer son circuit de mise à la masse).
- Broche 2: Masse.
- Broche 3: Dé trompeur (pas utilisée).
- Broche 4: Entrée (cette broche est mise à la masse pour alimenter la CB).
- Broche 5: +5 Volts.
- Broche 6: Masse.

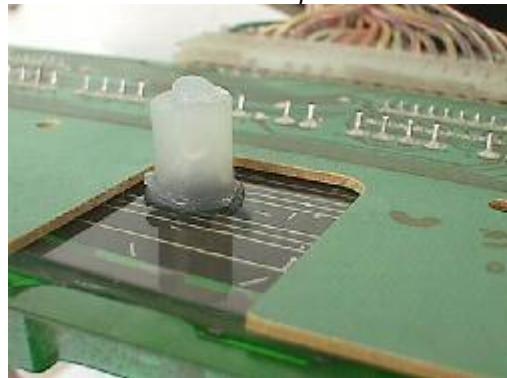
Pour le "**Black Hole**", reliez la patte de masse de la bobine du lanceur (côté non-retrévé de la diode) à la broche 1 de la CB. La broche 4 est reliée au fil d'origine venant de la CD afin de piloter le signal destiné à cette bobine. La broche 2 est reliée à la masse de la bobine. La broche 5 est reliée au +5 Volts, la broche 6 est reliée à la masse logique.

[Retour](#)

---

### 3c Optionnel: Protéger les tétons des afficheurs

*Le téton de l'afficheur après intervention.*



Les afficheurs employés par Gottlieb sont dotés d'un téton qui sert à les remplir de gaz. Ces tétons sont très fragiles et dépassent de l'arrière des afficheurs. Il est recommandé de les protéger avant toute intervention. Tel quel, il est très facile de les briser (et les afficheurs 6 chiffres de "Futaba" montés jusqu'au Sys80A sont maintenant introuvables).

Afin de protéger ce téton, prenez un petit morceau de tube en caoutchouc de diamètre 13 mm et placez-le sur le téton. Enfin, remplissez le tube de mastic silicone (celui qui est utilisé pour les étanchéités de salle-de-bain). Le silicone maintiendra le tube en place. Nous ne faisons pas cette modification tant que nous ne devons pas intervenir sur les afficheurs. Il n'y a pas de raison de réparer quelque chose qui n'en a pas besoin, mais si vous devez intervenir sur un afficheur, faites cette modification avant de commencer.

[Retour](#)

### 3d Ajouter des Résistances de Tirage

(Retour: [Trappe du "Haunted House"](#))

**Ajouter des résistances sur la CM:** Ce correctif est impératif. Sur les Sys80/80A antérieurs au "Ice Fever", Gottlieb a surchargé les lignes de lecture/écriture du 6502, ce qui provoque de nombreuses erreurs inexplicables. A partir du "Ice Fever", Gottlieb a ajouté une résistance de tirage au "Contrôleur" qu'ils ont ajouté sur le socket du TC1. Même si vous n'avez pas de carte "Reset" (mais c'est OK, vous n'en avez pas besoin), ajoutez une résistance de tirage similaire sur votre CM. Ajoutez une résistance de 3,3K, sur la carte côté soudure: entre la broche 7 et la broche 11 de TC1.

**Résistances asservies sous le plateau:** Ce correctif est impératif. Les "Volcano", "Black Hole" et "Haunted House" utilisaient tant de bobines que Gottlieb manqua de transistors de commande sur la CD. Afin de piloter les bobines supplémentaires Gottlieb utilisa les transistors de commande d'éclairage qui à leur tour pilotait des transistors de puissance sous le plateau (qui eux commandaient les bobines). Si une de ces bobines "colle", alors l'un ou l'autre (voir les 2) de ces transistors lâche.

Il y a une erreur de conception liée au transistor supplémentaire monté sous plateau. La base de chaque transistor a besoin d'une résistance de tirage de 4,7k Ohms, 0,25 Watts en liaison avec le +24 VDC (dans le cas où elle n'a pas été installée).

Le "Black Hole" a été modifié par l'ajout de cette résistance de tirage en cours de production, ainsi, certains modèles l'ont et d'autres ne l'ont pas. Le transistor de commande est un PNP et il est "alimenté" lorsque sa base est portée à la masse par le transistor d'éclairage embarqué sur la CD. Afin de s'assurer que les transistors de commandes ne s'alimentent pas accidentellement, la base doit être reliée au +24 VDC, de telle sorte qu'il ne puisse y avoir de chute de tension. Cette résistance de tirage assure un temps de réponse plus court de la part du transistor. **Remarquez que certains "Black Hole" utilisaient d'origine une résistance de tirage de 10k, mais il faut la changer par une de 4,7k Ohms.**

Gottlieb utilisait des transistors 2N5875, montés sur de petites équerres métalliques sous le plateau, pour ce genre d'application (ou des MJ2955). Ces 2N5875 sont cadencés à 10 Amps, 60 Volts. Pour les remplacer, utilisez des **2N5879** (15 Amps, 60 Volts), des 2N5880 (15 Amps, 80 Volts), des 2N5883 (25 Amps, 60 Volts) ou encore des 2N5884 (25 Amps, 80 Volts). Les ampéragés sont plus importants que les tensions.

#### Pièces nécessaires:

- Résistance de 4,7k Ohms, 0,25 Watts (par transistor sous plateau).
- Transistor 2N5879 (ou 2N5880/2N5883/2N5884): optionnel.
- Longueur de fil.

#### Instruction:

- Si le transistor monté sous plateau est un 2N5875, remplacez-le par un transistor 2N5879 ou supérieur (optionnel mais recommandé).
- Testez le transistor installé (qu'il s'agisse d'un 2N5875, 2N5879 ou encore d'un MJ2955). Premièrement, vérifiez qu'une résistance asservie soit déjà installée. C'est facile à voir, si les pattes du transistor n'ont qu'un fil qui y

est soudé, alors il n'y a pas de résistance de tirage. Si une patte a 2 fils qui y sont soudés, alors une résistance de tirage y a été installée d'usine. Réglez votre multimètre sur "lecture de diode". Placez l'électrode rouge sur le boîtier du transistor et l'électrode noire sur chacune des pattes. Si le transistor a été monté dans le flipper avec une résistance de tirage, alors une mesure de 0,4 à 0,6 Volts sera obtenue sur les 2 pattes. S'il n'y a pas de résistance de tirage, il y aura une valeur de 0,4 à 0,6 Volts sur une patte et rien sur l'autre. Les valeurs peuvent varier de 0,4 à 0,7; Dans le cas où auriez une autre valeur, le transistor serait HS.

- Trouvez le +24 VDC sous le plateau. En premier, partez des fusibles. Il s'agit du fil blanc/rouge/rouge (utilisez le Voltmètre pour vous en assurer). La plupart des petits relais sont également en +24 VDC (Fil blanc/rouge/rouge). Si vous prenez le +24 Volts aux relais, assurez-vous que la tension soit tout le temps présente.
- Soudez un fil au +24 VDC et tirez-le à chaque transistor monté sous le plateau.
- Reliez une résistance de 4,7k Ohms, 0,25 Watts à la base de chaque transistor de commande (en plus du fil qui y est déjà connecté). La base des transistors est généralement soudée au plus petit des 2 fils reliés aux pattes des transistors de commande.
- Reliez l'autre extrémité de la résistance au fil amené du +24 VDC. Utilisez une gaine thermo rétractable sur cette extrémité de la résistance afin d'obtenir un travail bien net.
- Rappelez-vous lorsque vous installez des transistors 2N5879 sous plateau, la face du transistor à gauche et les pattes à droite, la partie longue du transistor vers le haut, la patte la plus éloignée de vous (base) est toujours connectée à la CD (blanc/rouge/rouge et la résistance asservie). La patte la plus proche (l'émetteur) est reliée au côté de la diode non repéré de la bobine. Le boîtier (collecteur) est relié à la masse verte.
- Notez que la ligne additionnelle de +24 Volts peut être dotée d'un fusible, mais dans la plupart des cas ce n'est pas nécessaire. Un fusible 0,125 Amps "Fast" sera le calibre approprié auquel cas.

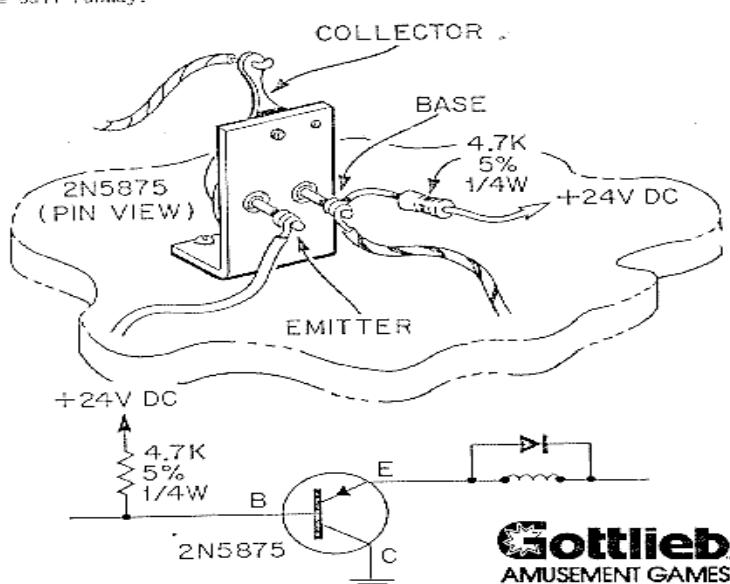
*Extrait du Service Bulletin Gottlieb n°10-P1181, Novembre 1981.*

DATE: November 12, 1981  
BULLETIN #10-P1181  
Page 2 of 2

Games with serial numbers between #6271 and #9160 have a 10K resistor connected to the base of Q5. When changing Q5 to a 2N5879, remove the 10K and change to a 4.7K ohm resistor as mentioned in step A-2.

A 2N5879 can be substituted by a 2N5883, if 2N5879s are not readily available.

NOTE: Serial numbers are stamped in the cabinet on the right inside wall just above the ball runway.  
JMC



**Gottlieb**  
AMUSEMENT GAMES

### **Transistors sous plateau du "Black Hole":**

- Q1: Plateau principal – Ejecteur trou de capture.
- Q2: Plateau principal – Ejecteur vers le couloir de lancement.
- Q3: Plateau inférieur – Porte de retour de bille/Ejecteur long.
- Q4: Plateau inférieur – Ejecteur trou de capture.
- Q5: Ejecteur de bille du plateau inférieur au plateau principal.

### **Transistors sous plateau du "Haunted House":**

- Q1: Plateau principal – Kicker côté droit.
- Q2: Plateau principal - Trappe.
- Q3: Plateau supérieur – Initialisation du Bloc 5 cibles.

### **Transistors sous plateau du "Volcano":**

- Puits enflammé (relié via le transistor L8).
- Dégagement de bille (relié via le transistor L15).
- Ejecteur du trou (relié via le transistor L16).

- [Retour](#)
-

## 4a Disposition des broches de connecteurs de la CM

Voici comment sont disposées les broches des connecteurs sur la CM des Sys80. Cette information est extraite du manuel du "Haunted House", mais elle est applicable à la plupart des Sys80.

Remarque: "A1" est la désignation de la CM. Les connecteurs double face (A1-J4 dans ce cas) emploient des chiffres pour identifier les broches sur la face composants et des lettres sur la face soudée. Certaines lettres ne sont pas utilisées car elles ressemblent trop à des chiffres, tel que: G, I, O, Q. Si plus de 22 broches sont utilisées, un trait figure au-dessus des lettres répétées. Par exemple, broche 23 (la broche 22 = Z) sur l'envers de la CM est identifiée: "/A".

**Disposition des broches de connecteurs CM sur Sys80**

Connecteur	Description
A1J1-1	+5 volts de la CA pour alimentation de la CM
A1J1-2	+5 volts de la CA pour alimentation de la CM
A1J1-3	Pas utilisé
A1J1-4	Masse de la CA pour alimentation de la CM
A1J1-5	Masse de la CA pour alimentation de la CM
A1J2-1	Afficheurs 1 & 2 – segment a
A1J2-2	Afficheurs 1 & 2 – segment b
A1J2-3	Afficheurs 1 & 2 – segment c
A1J2-4	Afficheurs 1 & 2 – segment d
A1J2-5	Afficheurs 1 & 2 – segment e
A1J2-6	Afficheurs 1 & 2 – segment f
A1J2-7	Afficheurs 1 & 2 – segment g
A1J2-8	Afficheurs 1 & 2 – segment h
A1J2-9	Afficheurs 3 & 4 – segment a
A1J2-10	Afficheurs 3 & 4 – segment b
A1J2-11	Afficheurs 3 & 4 – segment c
A1J2-12	Afficheurs 3 & 4 – segment d
A1J2-13	Afficheurs 3 & 4 – segment e
A1J2-14	Afficheurs 3 & 4 – segment f
A1J2-15	Afficheurs 3 & 4 – segment g
A1J2-16	Afficheurs 3 & 4 – segment h
A1J2-17	Afficheurs Etat/Bonus segment a
A1J2-18	Afficheurs Etat/Bonus segment b
A1J2-19	Afficheurs Etat/Bonus segment c
A1J2-20	Afficheurs Etat/Bonus segment d
A1J2-21	Afficheurs Etat/Bonus segment e
A1J2-22	Afficheurs Etat/Bonus segment f
A1J2-23	Afficheurs Etat/Bonus segment g
A1J2-24	Display Status/Bonus segment h
A1J3-1	Afficheurs 1 & 3, Chiffre bonus D1
A1J3-2	Afficheurs 1 & 3, Chiffre bonus D2
A1J3-3	Afficheurs 1 & 3, Chiffre bonus D3
A1J3-4	Afficheurs 1 & 3, Chiffre bonus D4
A1J3-5	Afficheurs 1 & 3, Chiffre bonus D5
A1J3-6	Afficheurs 1 & 3, Chiffre bonus D6
A1J3-7	Afficheurs 2 & 4, Chiffre D7
A1J3-8	Afficheurs 2 & 4, Chiffre D8
A1J3-9	Afficheurs 2 & 4, Chiffre D9
A1J3-10	Afficheurs 2 & 4, Chiffre D10
A1J3-11	Afficheurs 2 & 4, Chiffre D11
A1J3-12	Afficheurs 2 & 4, Chiffre D12
A1J3-13	Afficheur d'Etat, Chiffre D13
A1J3-14	Afficheur d'Etat, Chiffre D14
A1J3-15	Afficheur d'Etat, Chiffre D15
A1J3-16	Afficheur d'Etat, Chiffre D16

Connecteur	Description
A1J4-1	Masse vers CM
A1J4-2	+5 volts vers CM
A1J4-3	Séquenceur éclairage DS2
A1J4-4	pilotage éclairage LD3
A1J4-5	pilotage éclairage LD4
A1J4-6	pilotage éclairage LD2
A1J4-7	pilotage éclairage LD1
A1J4-8	Pas utilisé
A1J4-9	Pas utilisé
A1J4-10	Pas utilisé
A1J4-11	Pas utilisé
A1J4-12	Pas utilisé
A1J4-13	Pas utilisé
A1J4-14	Pas utilisé
A1J4-15	Pas utilisé
A1J4-16	Pas utilisé
A1J4-17	Pas utilisé
A1J4-18	Clé
A1J4-19	Pas utilisé
A1J4-20	Pas utilisé
A1J4-21	Pilotage bobine 8
A1J4-22	Pilotage bobine 7
A1J4-23	Pilotage bobine 4
A1J4-24	Pilotage bobine 3
A1J4-A	Masse vers CD
A1J4-B	+5 volts vers CD
A1J4-C	Séquenceur éclairage DS1
A1J4-D	Séquenceur éclairage DS4
A1J4-E	Séquenceur éclairage DS3
A1J4-F	Séquenceur éclairage DS6
A1J4-H	Séquenceur éclairage DS5
A1J4-J	Séquenceur éclairage DS8
A1J4-K	Séquenceur éclairage DS7
A1J4-L	Séquenceur éclairage DS10
A1J4-M	Séquenceur éclairage DS9
A1J4-N	Séquenceur éclairage DS11
A1J4-P	Séquenceur éclairage DS12
A1J4-R	Pilotage bobine 5
A1J4-S	Pilotage bobine 1
A1J4-T	Pilotage bobine 9
A1J4-U	Pilotage bobine 6
A1J4-V	Clé
A1J4-W	Pas utilisé
A1J4-X	Bobine 2
A1J4-Y	Pilotage son S8
A1J4-Z	Pilotage son S4
A1J4-/A	Pilotage son S2
A1J4-/B	Pilotage son S1

Connecteur	Description
A1J5-1	Contact retour matriciel 7 (contacts porte)
A1J5-2	Contact matriciel 0 (test porte)
A1J5-3	Contact matriciel 1 (monnayeur gauche)
A1J5-4	Contact matriciel 2 (monnayeur droit)
A1J5-5	Contact matriciel 3 (monnayeur central)
A1J5-6	Contact matriciel 4 (bouton Replay/Start)
A1J5-7	Contact matriciel 5 (Tilts balancier/bille roulante)
A1J5-8	Pas utilisé
A1J5-9	Contact matriciel 7 (généralement pas utilisé)
A1J5-10	Contact slam
A1J6-1	Contact matriciel 0
A1J6-2	Contact matriciel 1
A1J6-3	Contact matriciel 2
A1J6-4	Contact matriciel 3
A1J6-5	Contact matriciel 4
A1J6-6	Contact matriciel 5
A1J6-7	Contact matriciel 6
A1J6-8	Contact matriciel 7
A1J6-9	Masse pour CB
A1J6-10	Contact retour matriciel 0
A1J6-11	Contact retour matriciel 1
A1J6-12	Contact retour matriciel 2
A1J6-13	Contact retour matriciel 3
A1J6-14	Contact retour matriciel 4
A1J6-15	Contact retour matriciel 5
A1J6-16	Contact retour matriciel 6
A1J6-17	Contact retour matriciel 7
A1J6-18	+5 volts pour CB

[Retour](#)

---

## 4b Réglages de l'interrupteur DIP

Les tables suivantes concernent les réglages pour "Haunted House" et "Black Hole". Ils seront applicables sur de nombreux autres Sys80, mais il peut y avoir des variations. Il y a de fortes différences entre les Sys80A et Sys80B, mais elles ne sont citées ici.

Il existe 32 interrupteurs sur la CM répartis en 4 blocs de 8 interrupteurs. De gauche à droite, la CM face à vous, l'ordre est le suivant: S1-S8, S9-S16, S17-S24, S25-S32. Les réglages ne sont pris en compte que lors du redémarrage et lorsque le joueur 1 commence une partie.

Réglages DIP des System 80 (inclus Haunted House/Black Hole)				
S1	S2	S3	S4	Commandent le monnayeur gauche
S5	S6	S7	S8	Commandent le monnayeur droit
S9	S10	S11	S12	Commandent le monnayeur central
Off	Off	Off	Off	1 pièce, 1 crédit
Off	Off	Off	On	1 pièce, 2 crédits
Off	Off	On	Off	1 pièce, 3 crédits
Off	Off	On	On	1 pièce, 4 crédits
Off	On	Off	Off	1 pièce, 5 crédits
Off	On	Off	On	1 pièce, 6 crédits
Off	On	On	Off	1 pièce, 7 crédits
Off	On	On	On	1 pièce, 8 crédits
On	Off	Off	Off	1 pièce, 9 crédits
On	Off	Off	On	2 pièces, 1 crédit
On	Off	On	Off	2 pièces, 2 crédits
On	Off	On	On	2 pièces, 3 crédits
On	On	Off	Off	2 pièces, 4 crédits
On	On	Off	On	2 pièces, 5 crédits
On	On	On	Off	1/1 et 2/3
On	On	On	On	3 pièces, 1 crédit
S13		On		Ajoute 9 crédits au monnayeur central
S13		Off		sans effet
S14		On		Monnayeurs droit & gauche identiques
S14		Off		Monnayeurs droit & gauche différents
S15		S16		Commandent le maximum de crédits:
Off		Off		8 crédits maximum
Off		On		10 crédits maximum
On		Off		15 crédits maximum
On		On		25 crédits maximum
S17		On		3 billes par partie
S17		Off		5 billes par partie
S18		On		Loterie activée
S18		Off		Loterie désactivée
S19		On		Une partie gratuite par joueur, maximum
S19		Off		Pas de limite aux parties gratuites
S20		On		Special et Extra Ball accorde 50,000 points. Loterie désactivée
S20		Off		Mode de jeu normal
S21		On		Extra ball
S21		Off		Partie gratuite
S22		On		Accorde Extra Ball
S22		Off		Accorde Special
S23		S24		Commandent le "High score" et les parties gratuites accordées
Off		Off		High score désactivé, pas de partie gratuite
Off		On		High score activé, pas de partie gratuite
On		Off		High score activé, 2 parties gratuites
On		On		High score activé, 3 parties gratuites
S25				Doit rester sur ON
S26				Doit rester sur ON
S27		On		Contact monnayeur On
S27		Off		Contact monnayeur Off
S28		On		Crédits affichés
S28		Off		Crédits non affichés
S29		On		Tilt fait perdre la bille en cours (pas sur le Black Hole)
S29		Off		Tilt fait perdre la partie (laisser Off sur le Black Hole)
S30		On		Mode démo activé
S30		Off		Mode demo désactivé
S31		Off		Doit rester sur OFF
S31				Si mis "on" sur le Black Hole, le son de fin de partie restera enclenché (sans fin).
S32		On		Bruitages activés pour jeu avec carte son simple
S32		Off		Bruitages désactivés pour jeu avec carte son simple
S32				Doit être Off sur Black Hole (carte son et voix).

**Réglages DIP pour carte son sur Haunted House/Black Hole  
(ne s'applique pas aux cartes des precedents versions)**

<b>S1</b>	On	Utilisation en auto-diagnostic seulement
<b>S2</b>	On	Pas utilisé
<b>S3</b>	<b>S4</b>	Mode démo:
Off	Off	Désactivé
On	Off	Toutes les 10 secondes
Off	On	Toutes les 2 minutes
On	On	Toutes les 4 minutes
<b>S5</b>	On	Bruitages activés
	Off	Bruitages désactivés
<b>S6</b>	On	Pas utilisé
<b>S7</b>	On	Pas utilisé
<b>S8</b>	On	Pas utilisé

[Retour](#)

---

## 4c Journal et Autodiagnostic ([Retour: Mise sous tension avec CM](#))

1. Liste des journaux et tests des Sys80, non applicable aux Sys80A (plus de tests ajoutés). Appuyez le bouton rouge: La fenêtre de "Crédit" devrait montrer "00". Appuyez le bouton "Start" pour parvenir au test n°16 (diagnostics), ou appuyez sur le bouton rouge pour arriver au test #1.
  - Monnayeur gauche.
  - Monnayeur droit.
  - Monnayeur central.
  - Total des parties.
  - Total des parties gratuites.
  - Pourcentage du jeu.
  - Extra Ball.
  - Total des Tilts.
  - Total des Slam
  - Nombre de fois où le High Score a été battu.
  - 1<sup>er</sup> niveau de "High Score".
  - 2<sup>ème</sup> niveau de "High Score".
  - 3<sup>ème</sup> niveau de "High Score".
  - "High Score" en cours.
  - Temps moyen de jeu.
2. Test de l'éclairage: Relais général et verrouillage des monnayeurs enclenché. Les ampoules commandées sont allumées. Pour un transistor de commande d'éclairage utilisé pour commander une bobine (via un transistor de tirage monté sous plateau), cette bobine s'activera aussi.
3. Test des bobines: Les 6 bobines commandées (1, 2, 5, 6, 8 & 9) par la CD activées et testées. Les bobines 3, 4 & 7 sont évitées (car elles sont dédiées au comptage automatique des monnayeurs).
4. Test des contacts: Si tous les contacts sont ouverts, la fenêtre de "Crédit" montrera "99". Si un contact est ouvert son n° matriciel apparaîtra sur l'afficheur d'état. Actionnez manuellement et individuellement, chaque contact du plateau et regardez s'il y a un retour sur l'afficheur.
5. Test d'affichage: Affichage séquentiel: chaque chiffre/toutes les fenêtres.
6. Test mémoire: Test de chaque composant "mémoire". Tout élément défectueux aura son code affiché sur la fenêtre "Joueur 1". Si toutes les RAM & les ROM sont OK, "99" sera indiqué sur l'afficheur d'état/de crédits. Sur Sys80A, il existe d'autres codes pour identifier des dysfonctionnements. La fenêtre "Joueur 2" sera utilisée pour le résumé des tests de l'EPROM de jeu. Les fenêtres, "Joueurs 3 & 4" et "Crédits", feront apparaître:
  - 99 = Toutes les mémoires sont OK.
  - 5101 = Z5 – RAM 5101 – KO.
  - 2332-1 = U2 – PROM de jeu KO.
  - 2332-2 = U3 – PROM de jeu KO.
  - 6532-1 = U4 – Puce RIOT – KO.
  - 6532-2 = U5 – Puce RIOT – KO.
  - 6532-3 = U6 – Puce RIOT – KO.
  - 2716 = EPROM de jeu KO.

Pour sortir du mode autodiagnostic, attendez 60 secondes ou ouvrez et fermez le contact "Slam" ou fermez un contact "Tilt".

[Retour](#)

## 4d Remplacer les ROM U2/U3 de la CM par des EPROM

(Retour: [Compatibilité CM](#); [Interchangeabilité des CM](#); [Test EPROM de Léon](#))

Afin de faire fonctionner une CM Sys80 dans un Sys80A (ou vice versa), les puces U2 et U3 doivent être changées. Elles gèrent les règles jeu et sont uniques pour les Sys80 et Sys80A. Il y a également les ROM 2332 soudées qu'il faudra changer par des EPROM afin de parvenir à cette conversion. Remarque: Sur les Sys80, U2 et U3 n'ont pas de socket (aussi faudra-t-il ajouter des sockets en U2 et U3). Les CM Sys80A en sont dotées (aussi il est plus facile de convertir une CM Sys80A qu'une CM Sys80).

Parfois les liaisons des ROM 2332 en U2 et U3 sur les CM des Sys80 sont défaillantes. Si cela se produit, une conversion en EPROM permettra une réparation facile.

**Images des ROM U2/U3:** Les images des puces U2 et U3 sur Sys80 et Sys80A sont disponibles [ici \(s80u2u3.zip\)](#), afin d'être utilisées dans des EPROM 2732 ou 2532. Ces images peuvent également être concaténées en une seule, pour être utilisée dans une EPROM 2764. Cela peut être réalisé via les commandes DOS command (en présumant que les fichiers à combiner soient respectivement nommés "u2.532" et "u3.532"):

```
copy /b u2.532 + u3.532 u2u3.764
```

Les ROM d'origine employées sur les CM des Sys80/80A sont des 2332, qui sont différentes des EPROM 2532 et 2732. En conséquence, il faudra modifier les CM Sys80/80A pour pouvoir utiliser des 2732 ou 2532 en U2/U3. "[GPE](#)" vend des petits modules adaptables qui se connectent sur les sockets U2/U3 afin d'y recevoir les EPROM. Mais la CM peut également être modifiée directement. La difficulté vient du fait que l'interface TTL est nécessaire pour utiliser les EPROM 2532 ou 2732 en U2/U3, ainsi cette modification n'est pas aussi simple qu'on pourrait le souhaiter.

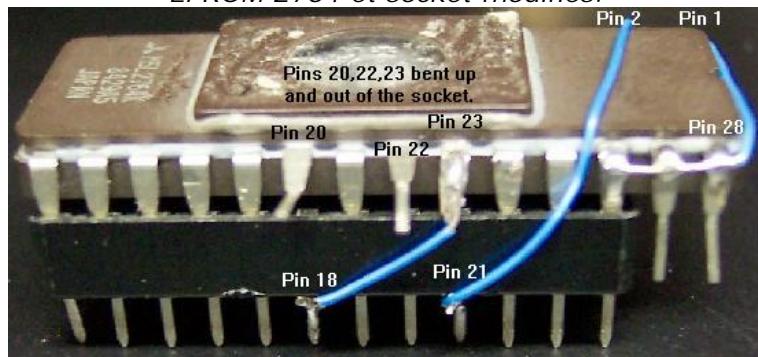
Une autre méthode est d'employer l'EPROM 2764 seule, au lieu des 2 EPROM 2532 ou 2732. Nous trouvons que c'est le plus facile (à moins que vous préfériez mettre en œuvre l'adaptateur de GPE).

**Remplacer U2/U3 par une EPROM 2764 sur une CM Sys80:** Voici les étapes requises pour une conversion vers une EPROM 2764 (Merci à [Jerry Clause](#), qui a conçu cette méthode).

1. Si vous avez une CM Sys80, dessoudez les puces U2 et U3 de la CM. Remplacez-les par un socket 24 broches en U3 (les CM Sys80A sont déjà dotées de sockets en U2/U3). Seul le socket U3 est nécessaire, U2 peut être laissé sans socket.
2. Programmez une EPROM 2764 en utilisant le fichier des ROM concaténées déjà cité plus haut. Cette EPROM installée en U3 va remplacer à la fois les ROM U2 et U3 soudées sur la CM.
3. Tordez les pattes 20, 22 & 23 de l'EPROM nouvellement programmée, vers le haut, afin qu'elles n'entrent en contact avec rien une fois placée dans le socket.
4. Avec du fil gainé, réalisez un cavalier de la broche 1 de l'EPROM aux broches 26, 27 & 28 de la même EPROM (cela achemine le +5 volts de la broche 24 du socket à la broche 28 de l'EPROM).

5. Avec du fil gainé, réalisez un cavalier de la broche 2 de l'EPROM à la broche 21 du socket. Soudez ce fil à l'angle le plus haut de la broche 21 du socket, car cette broche sera montée dans un autre socket (assemblée sur la CM). Cela relie la ligne A12 de l'EPROM au processeur S2.
6. Branchez l'EPROM dans le socket 24 broches, les broches 1, 2, 27 & 28 restant suspendues au-dessus de l'angle du socket (la broche de l'EPROM se branchera dans la broche 1 du socket de 24). Comme les broches 20, 22 & 23 de l'EPROM ont été précédemment tordues, elles n'entreront pas en contact avec le socket.
7. Avec du fil gainé, réalisez un cavalier de la broche 23 de l'EPROM (cette broche tordue) à la broche 18 du socket. Soudez ce fil le plus près possible du corps en plastique du socket, car ce dernier sera assemblé sur la CM. Cela relie la ligne A11 de l'EPROM à la ligne A11 de la CM.

*EPROM 2764 et socket modifiés.*

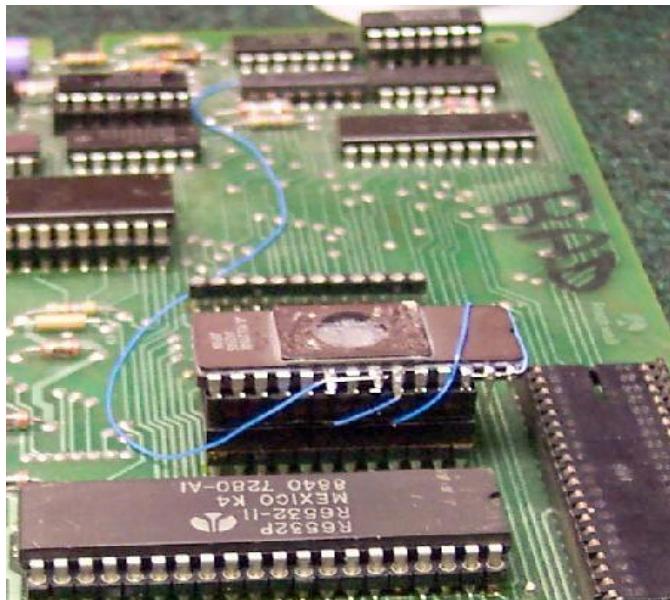


8. Branchez l'assemblage modifié EPROM/Socket dans un autre socket. De cette manière, si vous avez bâclé votre soudage, le socket de la CM ne sera pas endommagé.
9. Branchez l'assemblage modifié EPROM/Socket sur le socket U3 de la CM.
10. Avec du fil gainé, réalisez un cavalier de la broche 20 à la broche 22 de l'EPROM (elles ont été tordues), puis tirez ce cavalier à la broche 5 de la puce Z10 sur la face composants de la CM. Cela inverse le signal EPROM/OE.

*L'EPROM 2764 avec le socket modifié en U3.*



*EPROM 2764 avec socket modifié en U3 et cavalier vers Z10 sur la CM.*



Afin de rendre cette conversion plus compréhensible, et savoir comment positionner l'EPROM 2764 sur le vieux socket 2332, voici les correspondances des brochages entre l'EPROM 2764 28 broches et le socket de la ROM 2332 24 broches.

2764		2332		2332		2764	
Broche 1	Vpp	-	-	-	-	Vcc	Broche 28
Broche 2	A12	-	-	-	-	/Pgm	Broche 27
Broche 3	A7	Broche 1	A7	Vcc	Broche 24	N.C.	Broche 26
Broche 4	A6	Broche 2	A6	A8	Broche 23	A8	Broche 25
Broche 5	A5	Broche 3	A5	A9	Broche 22	A9	Broche 24
Broche 6	A4	Broche 4	A4	CS2	Broche 21	A11	Broche 23*
Broche 7	A3	Broche 5	A3	CS1	Broche 20	/OE	Broche 22*
Broche 8	A2	Broche 6	A2	A10	Broche 19	A10	Broche 21
Broche 9	A1	Broche 7	A1	A11	Broche 18	/OE	Broche 20*
Broche 10	A0	Broche 8	A0	D7	Broche 17	D7	Broche 19
Broche 11	D0	Broche 9	D0	D6	Broche 16	D6	Broche 18
Broche 12	D1	Broche 10	D1	D5	Broche 15	D5	Broche 17
Broche 13	D2	Broche 11	D2	D4	Broche 14	D4	Broche 16
Broche 14	Masse	Broche 12	Masse	D3	Broche 13	D3	Broche 15

\* Les broches de l'EPROM 2764 qui ne rentrent pas directement avec celles du socket 2332 doivent être redirigées à l'aide de fil gainé.

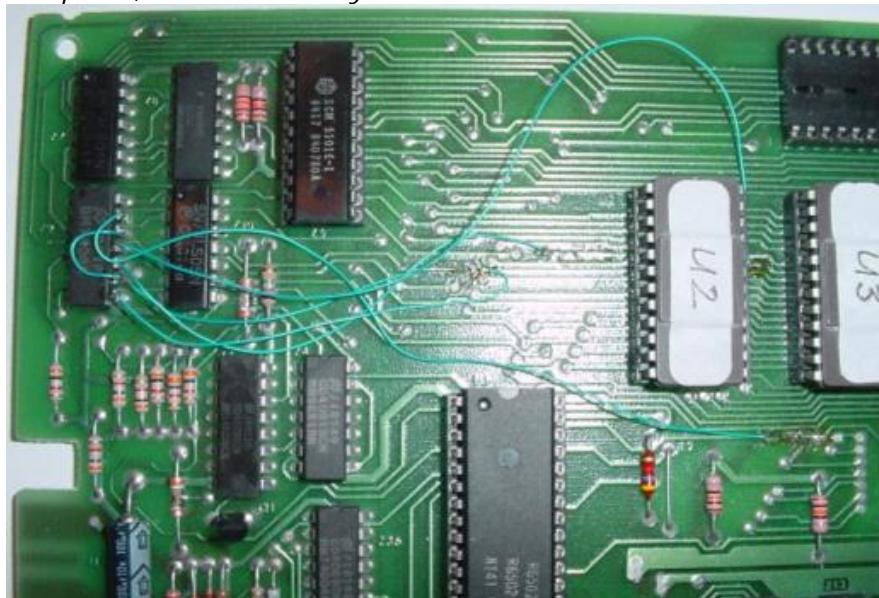
**Remplacer U2/U3 par des EPROM 2532 sur une CM Sys80:** Autrement, des EPROM 2532 peuvent être utilisées en U2 et U3. Les dispositions pour les cheminements des ROM 2332 et EPROM 2532 sont quasiment identiques. Seules les broches 20 & 21 nécessitent d'être modifiées. Une CM Sys80/80A nécessite que les broches 20 et 21 des 2332 en U2/U3 soient en phase logique (ou 1) afin d'accéder aux données des ROM. Modifier la CM pour utiliser les TMS2532 demande que les 2 signaux soient combinés ensemble et inversés parce que les TMS2532 n'emploient qu'une broche pour obtenir le même effet, et ce signal (un courant faible?) afin d'accéder aux données. En plus les attributions des broches pour les sélections et sorties des puces actives sur TMS2532, sont différentes de celles des ROM 2332 soudées, et plusieurs pistes côté "composants" doivent être coupées ou reliées par des cavaliers. Avertissement: Pour ceux qui ont

d'anciennes versions de CM Sys80 (DET PB03-D102, avec 2 PROM de jeu de 512 bits au lieu de l'EPROM 2716), ils devraient faire la conversion en utilisant d'abord une 2716. Pour modifier la CM, il faut couper plusieurs pistes.

	2532	2332	2332	2532	
Broche 1	A7	A7	Vcc	Vcc	Broche 24
Broche 2	A6	A6	A8	A8	Broche 23
Broche 3	A5	A5	A9	A9	Broche 22
Broche 4	A4	A4	CS2	Vpp	Broche 21
Broche 5	A3	A3	CS1	/E	Broche 20
Broche 6	A2	A2	A10	A10	Broche 19
Broche 7	A1	A1	A11	A11	Broche 18
Broche 8	A0	A0	D7	D7	Broche 17
Broche 9	D0	D0	D6	D6	Broche 16
Broche 10	D1	D1	D5	D5	Broche 15
Broche 11	D2	D2	D4	D4	Broche 14
Broche 12	Gnd	Gnd	D3	D3	Broche 13

Au début, nous prévoyions de publier la méthode utilisant les 2532 pour U2 et U3. Mais après avoir revu les étapes nécessaires, nous avons décidé de ne pas le faire. Voici notre opinion et nos conseils: Appliquez la conversion avec l'EPROM 2764! La modification d'une CM Syst80 avec des EPROM 2532 représente beaucoup plus de travaux que celle de la 2764. Évitez-vous des difficultés et préférez cette solution. Mais si vous tenez absolument utiliser des EPROM 2532, vous trouverez la méthode sur [Document MS-Word 2532 U2/U3](#) (4,8 MO), mais ce n'est pas nous qui l'avons rédigée.

*Pour comparer, voici une CM Sys80 convertie avec des EPROM 2532.*



[Retour](#)

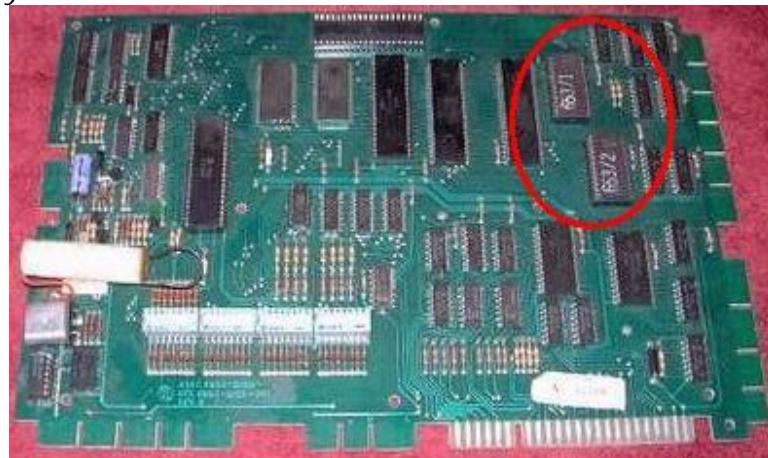
## 4e Modifications/révisions sur CM

(Retour: [Compatibilité CM](#))

La CM Sys80 d'origine – DET. PB03-D102-001 – a été utilisée sur les 5 premiers modèles ("Spiderman", "Panthera", "Circus", "Counterforce", "James Bond"). Elle utilisait 2 petites PROM de 512 bits (PROM1 et PROM2) contenant les codes de jeu personnalisés, alors que les versions ultérieures n'utilisaient qu'une EPROM 2716 placée en PROM1 (sans ROM en PROM2). Cette carte doit être modifiée dans le cas où une EPROM 2716 est utilisée en tant que ROM en PROM1.

Les CM Sys80 à partir de "James Bond" (10/1980) – DET. PB03-D107-001, furent produites pour n'utiliser qu'une puce 2716 (2048 bits). Cela double l'espace alloué à la ROM autrefois géré par les 2 puces PROM 7641 (512 bits). A partir du "James Bond", de vieilles CM ont été recâblées afin d'utiliser de plus grands programmes ROM. Il est facile d'identifier cette configuration, car il y a 4 cavaliers (fils) coté soudure. Nous le décrivons dans l'instruction suivante.

*Une CM Sys80 avant "James Bond" avec ROM soudées sur PROM1 & PROM2.*



*Une CM Sys80 après "James Bond" avec une EPROM 2716 sur PROM1.*



Si une version ultérieure ("gen2", DET PB03-D107-001 ou PB03-D107-003) est utilisée au lieu d'une des 5 premiers Sys80, une modification au niveau de la ROM de jeu doit être faite. Les images des ROM de jeu doivent être concaténées dans une EPROM 2716 afin que cela fonctionne. Les images de 512 bits des PROM1 et PROM2 peuvent être combinées par l'utilisation de la commande DOS suivante:

```
copy /b prom1.512 + prom2.512 + prom1.512 + prom2.512 newrom.716
```

Le fait de Brancher simplement les 2 ROM d'origine dans les sockets PROM1 et PROM2 ne marchera pas sur la DET PB03-D107-001 ou la PB03-D107-003. Si cette modification de ROM n'est pas faite et qu'une CM DET PB03-D107-001 ou PB03-D107-003 est utilisée dans un "Spiderman", celui-ci ne démarrera même pas (Indice: Dans ce cas, le relais tilt monté sous plateau s'activera/désactivera en permanence, indiquant que le logiciel de la PROM ou que le socket est défaillant).

Une 3<sup>ème</sup> version de CM, la DET. PB03-D107-003, a été mise en production. C'est la même chose que pour une DET. PB03-D107-001, excepté qu'il y a un perçage supplémentaire sur une piste de masse pour y mettre un écrou de mise à la masse (que Gottlieb n'a jamais utilisé, mais que nous utilisons dans les Modifications de masse qui sont décrites plus haut dans ce document).

Une 4<sup>ème</sup> CM identifiée comme "D20869" a été assemblée sur Sys80A et sur Sys80B. Cette carte est la même que la D107, mais il n'y a pas de sockets pour les puces U2/U3. De plus le socket PROM2 pour la ROM de jeu a été retiré. Sur Sys80B, cette carte a été utilisée par certaines puces pour l'affichage, dont les liaisons ont été retirées et remplacées par des cavaliers.

#### Révision – Instruction de Mise à jour pour passer d'une D102 à une D107:

- Sur le côté composants de la CM, coupez la piste courant sur la gauche entre les broches 6 & 7 de Z10.
- Sur le côté soudure, placez un cavalier entre la broche 13 de Z10 et le plot situé juste en-dessous à droite de la broche 7 de Z9.
- Sur le côté soudure, coupez les pistes menant aux broches 19 & 21 du socket de la PROM1.
- Sur le côté soudure, placez un cavalier entre la broche 21 du socket de la PROM1 à la broche 24 du socket de la PROM2.
- Sur le côté soudure, placez un cavalier entre la broche 22 du socket de la PROM1 à la broche 18 du socket de la PROM2.
- Sur le côté soudure, placez un cavalier entre la broche 19 du socket de la PROM1 à la broche 21 du socket de la PROM2.
- Les ROM placées en U2 et U3 doivent être changées. Ces ROM contiennent les "règles de jeu", elles sont uniques dans cette génération de cartes Sys80. Pour exemple, les Sys80A ont des ROM de règles, différentes des Sys80B.

Remarque: Dans l'autodiagnostic étape 20, si la ROM est défectueuse, il affichera la puce "7641" comme KO au lieu de la puce "2716".

**Interchangeabilité des CM Sys80/80A/80B:** Malheureusement, une CM Sys80A ne peut être utilisée (sans modifications) dans un Sys80. C'est la même chose pour un Sys80B (qui ne peut être utilisée que dans un Sys80B).

La raison en est les ROM de "jeu" en U2/U3. Pour faire fonctionner une CM Sys80A dans un Sys80, les ROM U2 et U3 doivent être changées. C'est vraiment facile à faire, car il s'agit de ROM 9332 soudées. Afin de les remplacer par des EPROM 2732 ou 2532, quelques modifications sur la CM seront nécessaires. Ces ROM ne sont pas dotées de socket, alors consultez le chapitre [Mettre à jour U2/U3](#) pour plus d'information.

Les CM des Sys80B ne peuvent être utilisées dans les jeux antérieurs sans aucune modification. Les ROM de "jeu" U2/U3 sont maintenant révolues (Le code placé dans les ROM a été transféré dans les EPROM). De même, les puces TTL gérant l'affichage ont été remplacées afin de pouvoir recevoir les afficheurs alphanumériques employés dans les Sys80B.

[Retour](#)

---

## 4f Carte Reset (CR) des Sys80

Gottlieb a conçu une carte "Reset" (CR) qui a été intégrée à partir des Sys80A (Devil's Dare et ultérieurs). Cette carte de réinitialisation évite les dommages lorsque la CM s'arrête et que quelque chose continue à fonctionner... Sans cette carte, les 1<sup>ers</sup> Sys80 ("Haunted House" et précédents) se bloqueront parfois ce qui fera griller des pièces comme les cellules d'affichage, les bobines, les transistors de commande et même parfois les circuits imprimés des cartes.

La CM peut planter pour de nombreuses raisons; l'électricité statique, les chutes de tension secteur, une diode de bobine défectueuse (générant un pic dans le retour de masse vers la CD et la CM), un mauvais acheminement du +5 volts provenant de la CA, des différentiels de masse (c'est pourquoi les modifications attenantes aux masses sont si importantes), etc.

Pour un usage domestique, ce n'est pas vraiment un problème, car la plupart des gens n'allument leurs flippers que lorsqu'ils jouent. Dans le cas où le jeu plante, ils sont là pour l'éteindre, attendre une minute et le rallumer. Mais c'était vraiment un problème pour les exploitants, lorsque les jeux étaient laissés allumés de nombreuses heures, chaque jour, sans surveillance.

Pour corriger cette problématique, Gottlieb a fabriqué la "CR" directement assemblée sur la CM. Cette carte est montée sur la CM via un socket de 40 broches. Ce socket est présent sur l'ensemble des CM Sys80. Sur les "Haunted House" et précédents, ce socket est vide (car la carte n'est pas installée).

Pour installer la CR, placez-la sur le socket de 40 broches vide, qui se trouve en haut de la CM. Connectez un cavalier de la CR à la CM, de telle sorte que la CR puisse surveiller les afficheurs.

Lorsque la CR sera installée, elle fera redémarrer automatiquement le jeu en cas de plantage. La CR détecte l'absence de signal IRQ et/ou l'état des chiffres des afficheurs. Si l'un ou l'autre est manquant, la CR génère une impulsion qui redémarre la puce 6502.

Si les modifications précédentes ont été appliquées sur la CD – celles relatives à la correction des problèmes de masse – alors la CR n'est plus vraiment nécessaire. Ce ne sera plus qu'une sécurité supplémentaire.

**Différentes générations de CR:** Les CR précédant le "Ice Fever" (05/1983) ont besoin d'être modifiées par l'ajout d'une résistance et d'une diode afin d'éviter les plantages de RAM (Z5). Résistance et diode sont ajoutées au connecteur qui se branche sur la CM. Il s'agit d'une résistance 3k Ohms, 0,25 Watts, placée entre les broches 7 & 11 de la CR. La diode 1N4001 est placée entre les broches 17 et 24 de la CR, le côté repéré relié à la broche 24.

**CR provoquant le plantage de la CM:** Gottlieb a conçu la CR pour éviter aux Sys80 de planter et de générer des pannes... Mais, ironiquement, la CR peut également faire que la CM ne démarre pas! Au cas où votre flipper ne démarrait pas, pensez à débrancher la CR pour voir... Si le jeu démarre (mais c'est courant), alors vous aurez trouvé le problème.

En fait, ce qui se passe, c'est que les condensateurs électrolytiques sur la CR se sont asséchés. Cela fait que les intervalles de surveillance de la CR deviennent de plus en plus courts. La CR force alors la CM à redémarrer en permanence. La

solution est soit de garder la CR déconnectée, soit de remplacer ses condensateurs électrolytiques par:

- C1 = 47 mfd, 10 Volts.
- C2 = 4,7 mfd, 10 Volts.
- C3 = 470 mfd, 16 Volts.
- C4 = 470 mfd, 16 Volts.

[Retour](#)

---

## 4g Réparer les afficheurs

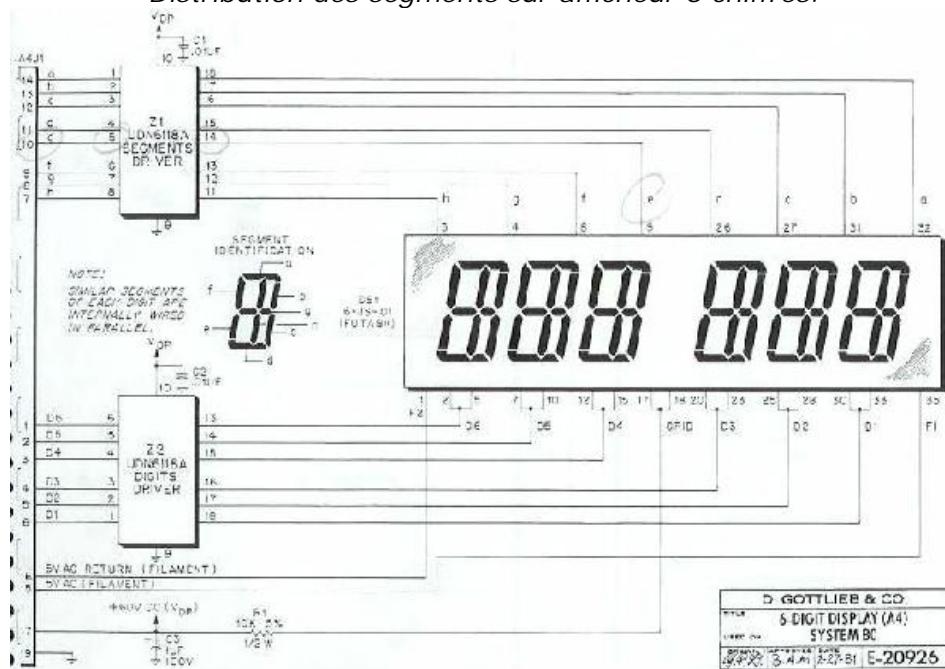
Les afficheurs Futaba bleu sont spécifiques aux flippers Gottlieb. Ils utilisent une tension plus basse que ceux de Williams/Bally qui sont au plasma (60 Volts au lieu de 190 Volts). Grace à cela, les afficheurs "Futaba" peuvent durer presque éternellement, et les problèmes sur ceux-ci sont peu courant par rapport aux autres fabricants.

Voici quelques astuces de réparation sur les afficheurs "FUTABA":

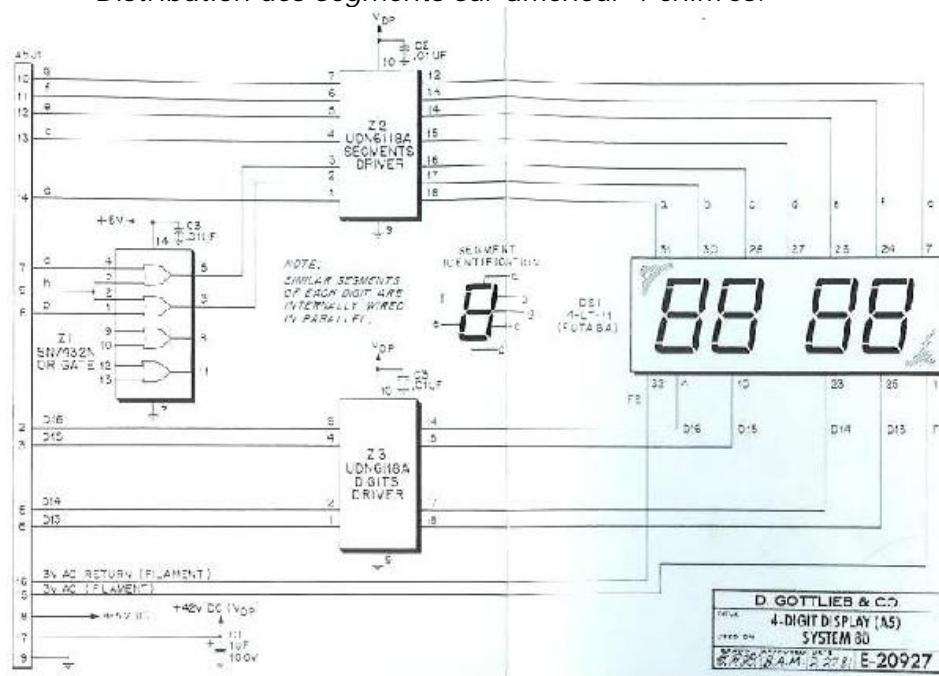
- Attention: Ne pas remplacer ou échanger les afficheurs de place lorsqu'ils sont sous tension! Il est quasiment sûr que les composants Z19, Z21 & Z23 (7448) et/ou Z17, Z24 & Z26 (7404) grilleront sur la CM.
- Faites attention à la protubérance en verre au dos des afficheurs. Elles sont très fragiles et peuvent facilement se rompre (détruisant l'afficheur). Il est possible de mettre un petit tube de caoutchouc sur celle-ci en cas d'intervention pour ne pas les endommager.
- La plupart des Sys80 sont dotés de 5 ou 6 afficheurs: 4 pour les scores des joueurs, un pour le score du bonus et un pour les "Crédits/bille en cours". Si la moitié des afficheurs présentent un dysfonctionnement (tel un segment manquant), alors la CM en est probablement la cause. Dans le cas où seul un afficheur présente une anomalie, alors c'est que celui-ci est défaillant.
- Lorsqu'il y a un problème sur au moins 2 afficheurs, la plupart du temps cela provient des puces les plus proches des connecteurs sur la CM. Cela peut être Z19, Z21, Z23 (7448) ou Z17, Z24 & Z26 (7404).
- Dans le cas où un chiffre ne s'affiche pas sur au moins 2 afficheurs, vérifiez ces composants. Ils sont tous reliés au connecteur J3. Si un chiffre manque sur l'ensemble des afficheurs, alors mettez en doute le composant Z25 sur la CM. S'il manque un chiffre sur 2 afficheurs, vérifiez Z17, Z24 & Z26. S'il manque un chiffre que sur un afficheur, vous pouvez mettre en doute ce dernier:
  - Z25 (74154) commande Z17, Z24 & Z26.
  - Z17 commande les afficheurs "Joueurs 1 & 3" et celui du "bonus".
  - Z24 commande les afficheurs "joueurs 2 & 4" et "crédit/n° bille".
  - Z26 commande l'état des afficheurs.
- S'il y a un problème de Segment sur au moins 2 afficheurs, vérifiez ces composants. Rappelez-vous que le connecteur J2 alimente les lignes de segments des afficheurs. Si tous les afficheurs ont un problème de segment, mettez en doute Z16. S'il y en a que 2, mettez en doute Z19, Z21 & Z23. Si un seul afficheur est concerné, suspectez le composant UDN6116 placé sur l'afficheur lui-même.
  - Z16 (7404) est la puce qui commande les segments. Si un segment manque sur l'ensemble des afficheurs, il y a de bonnes chances que cela provienne de Z16.
  - Z18, Z20 & Z22 (74175 sur la CM) alimentent respectivement Z19, Z21 & Z23 (7448). Si un segment est éteint sur 2 afficheurs, il y a de bonnes chances que la paire 74175/7448 est défectueuse. Z19, Z21 & Z23 (7448) sont les plus problématiques (nous n'avons jamais changé de 74175 pour réparer un problème de segment).
  - Z18 & Z19 commandent les segments des "joueurs 1 & 2".
  - Z20 & Z21 commandent les segments des "joueurs 3 & 4".
  - Z22 & Z23 commandent les segments des afficheurs plateau: "bonus" et "état" (4 chiffres).

- Chiffre 1: "Nous avons expérimenté un cas dans lequel les afficheurs 3 & 4 d'un Black Hole marchaient parfaitement à l'exception du chiffre 1 qui n'apparaissait sur aucun chiffre." On pourrait penser qu'il s'agisse d'un problème de chiffre et non de segment, et donc remplacer la CM et les composants d'affichage qui y sont placés. Mais il s'agissait bien d'un problème de segment, car le chiffre "1" n'est en fait qu'un segment, et donc "traité" comme un segment. Remplacer Z16 sur la CM corrige cette situation.
- Les cartes d'affichage à 6 chiffres utilisent 2 composants UDN6118 (NTE2021). Si un afficheur est complètement mort, il est possible que le problème vienne de cette puce.

*Distribution des segments sur afficheur 6 chiffres.*



*Distribution des segments sur afficheur 4 chiffres.*



**Améliorer les afficheurs (scores):** Il est facile d'améliorer la luminosité des afficheurs "Futaba" semblant fatigués. Les broches externes de l'afficheur en verre utilisent normalement du +5 Volts. Si du +6 à +12 Volts (pour les afficheurs 6 chiffres) ou du +6 à +9 Volts (pour les afficheurs 4 chiffres de crédits) est connecté à ces broches, cela consommera les oxydes sur les lignes d'affichage et les rendra plus brillantes.

Si vous faites cela en employant du courant continu (VDC), il importe peu de savoir quelle broche est reliée au positif et/ou au négatif. Assurez-vous de connecter les broches les plus à l'extérieur (sur les côtés). Remarque: l'emploi de courant alternative (VAC) est bien moins agressif.

Une tension plus basse est employée sur les afficheurs 4 chiffres, car les filaments horizontaux y sont plus courts. Surtout n'allez pas au-delà de 6 à 9 Volts!

Il est possible d'utiliser une pile standard de 9 Volts! C'est très pratique parce que sinon, il faut retirer les afficheurs du fronton. En premier lieu, retirez les connecteurs. Ensuite, prenez des pinces crocodiles et reliez la pile aux broches, les plus à l'extérieur. Avec une pile, la polarité n'a pas d'importance. Laissez agir une à deux minutes. Les filaments horizontaux seront chauffés à blanc. Remarque: Elles ne doivent ni rougir, ni blanchir à vue d'œil, si c'est le cas, c'est que la tension appliquée est trop importante. Une fois que l'afficheur a été "surcharge", retirez les pinces croco et replacez le connecteur.

*Utilisation du +12 Volts à partir d'un condensateur de filtrage pour améliorer la luminosité d'un afficheur. Cela peut être fait avec du +6,3 VAC que l'on peut trouver sur une douille d'éclairage de la porte de la caisse, car ce faible VAC est moins agressif pour les afficheurs.*



Si vous n'avez pas de pile +9 Volts, vous pouvez utiliser l'alimentation du flipper. Une fois le jeu éteint, débranchez l'afficheur à améliorer. Placez des cavaliers filaires (attention aux court-circuits) sur une douille d'ampoule de la porte pour récupérer le +6,3 Volts. Si vous voulez utiliser du +12 Volts, placez la pince sur le condensateur de filtrage au fond de la caisse (celui qui a été remplacé au chapitre de la modification de l'alimentation). Reliez les autres extrémités des cavaliers aux 2 broches – les plus à l'extérieur – de la cellule en verre. La polarité n'a aucune importance tant du que VDC est utilisé.

Une fois les afficheurs connectés à la source d'alimentation, allumez le flipper. Dans le cas d'application de +6,3 Volts AC, laissez agir une à deux minutes. Si

vous employez du +12 Volts, laissez la tension seulement 5 à 30 secondes. En effet, les filaments horizontaux peuvent rougir... Le +6,3 Volts est bien moins agressif...

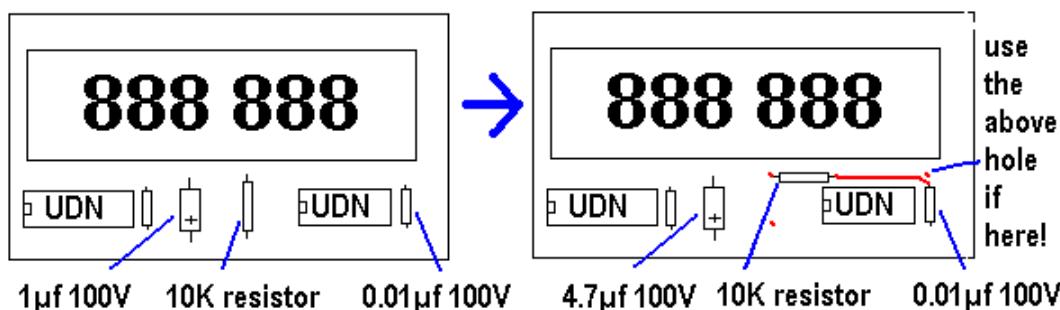
*Les filaments horizontaux à l'intérieur de l'afficheur sont "surchargeés", pour améliorer sa luminosité. Remarque: ces filaments ne devraient pas virer au rouge ou au blanc pendant ce processus.*



Après un an (ou plus), l'afficheur peut de nouveau faiblir, mais il est possible d'appliquer la même astuce pour le même résultat. Ça peut ne pas marcher, mais si vous deviez le remplacer, alors vous n'avez rien à perdre...

**Autre méthode pour améliorer un afficheur 6 chiffres:** En plus de la méthode décrite ci-dessus, Pascal Janin nous a présenté d'autres astuces pour améliorer les afficheurs 4, 6 & 7 chiffres (seulement).

Pascal suggère de déplacer la patte inférieure de la résistance 10k (placée entre les 2 UDN6118) de sa position d'origine à la patte en haut à gauche du condensateur 0,01 mfd. Cela améliore l'alimentation (moins de parasitage). Certaines cartes d'affichage peuvent avoir un trou percé juste au-dessus du condensateur, rendant cette modification simple à faire. Il peut être préférable de directement remplacer la résistance 10k.



Pascal suggère d'appliquer cette astuce sur les afficheurs 4, 6 et 7 chiffres. En conséquence, les afficheurs paraîtront comme neuf. Faites cette modification sur l'ensemble de vos afficheurs en une fois. Si certains segments sont significativement plus faibles que d'autres, cela ne les restaurera pas complètement, mais ça leur rendra un coup de jeune.

- Ressoudez tous les points de soudure sur les broches de la cellule.
- Ressoudez tous les points de soudure sur les 2 UDN6118 et les puces de l'afficheur 4 chiffres.
- Remplacez la résistance 10k (celle qui a été déplacée) par une nouvelle.
- Remplacez les 2 condensateurs 0,01 mfd, 100 Volts, par de nouveaux.
- Remplacez le condensateur polarisé 1 mfd, 100 Volts par:
  - Pour l'afficheur 4 chiffres: un condensateur 2,2 mfd, 100 Volts.
  - Pour afficheur 6 ou 7 chiffres: un condensateur 4,7 mfd, 100 Volts.

**Afficheurs Sys80B:** Les afficheurs employés sur Sys80B sont également des "Futaba", mais il s'agit de modèles alphanumériques. "Mark" a publié l'information suivante sur les afficheurs et nous l'avons grandement copiée/collée (et corrigée).

Connecteur A4-J1 des Sys80B – Carte d'affichage:

- Broche 1 = Alimentation 6,2 VAC (filaments).
- Broche 2 = Retour 6,2 VAC.
- Broche 3 = Alimentation 32 VAC (rectifiée en -45VDC et -15VDC).
- Broche 4 = Retour 32 VAC.
- Broche 6 = Reset (Signal Reset provenant de la CM: broche 24 de A1-J2). Le signal de reset poursuit son chemin vers la carte Sons.
- Broche 7 = +5 VDC.
- Broches 9 & 10 = LD1 & LD2.
- Broches 11 à 18 = Data 0 à 7.
- Broche 19 = Masse.

Sur les broches 3 & 4 d'A4-J1, la tension arrive sous la forme de +32 VAC et est dirigée vers 4 diodes 1N4004 – CR1 à CR4 – redressant la tension en VDC. La diode VR1 (1N4737A) permet d'obtenir du -45 VDC et VR2 (1N4744A) du -15 VDC. Prenez conscience que R2 (10k) et R1 (1k, 2 watts) devraient être vérifiées car celles-ci dégagent de la chaleur en redressant le courant.

Sur les cartes d'affichage, vérifiez également les résistances R3 (22k), R4 (10k) et R5 (3k). Les puces Z1 & Z2 de la carte d'affichage sont des tampons 7417 qui ne tombent généralement pas en panne. Le même signal de base devraient être lu tant en entrée qu'en sortie sur ces 2 puces.

Les voltages et signaux de cette carte peuvent également être testés sur les puces U1, U2 & U3. Remarquez que Q1 (2N3906) devrait être testé (hors secteur d'alimentation) au multimètre réglé sur lecture de diode. Une fois de nouveau alimenté, la ligne de reset devrait monter en tension immédiatement (Le signal commence lentement, mais la CM la déclenche 50ms après le lancement si tout marche bien). Il s'agit du même signal de Reset perçu à la broche 34 des puces U4 à U6 (RIOT).

Le signal Reset quitte la broche 17 du RIOT U5 sur la CM17 (puce commandant l'affichage) et va à la broche 1 de Z17 (7404, un inverseur). Puis il quitte la broche 2 de Z17 (en tant que signal inversé) et va à la broche 24 du connecteur A1-J2 pour finir sur les afficheurs et la carte Sons.

**Descriptif U1-U2, des cartes d'affichages Sys80B** (commandant les chiffres – 10939). Difficiles à se procurer, mais ne tombent généralement pas en panne:

- Broches 1 & 38 = Horloge.
- Broche 2 = SOP.
- Broche 3 = SIP.
- Broches 6 à 13 = Données DB0-DB7.
- Broches 15 à 34 = Données D40-D21.
- Broche 35 = -45 VDC.
- Broche 36 = +5 VDC.
- Broches 37 & 39 = -15 VDC.
- Broche 40 = Chargement de données.

**Descriptif U3 des cartes d'affichage Sys80B** (commandant les segments – 10941). Difficile à se procurer, mais ne tombe généralement pas en panne:

- Broche 1 = -15 VDC.
- Broche 2 = +5 VDC.
- Broches 6 à 15 = Segments n, m, l, k, j, i, h, g, f & e.
- Broche 16 = -45 VDC.
- Broche 17 = Segment d.
- Broches 19 & 20 = Segment c & b.
- Broche 22 = Segment a.
- Broche 23 = Horloge
- Broche 24 = Chargement de données.

[Retour](#)

---

## 4h Carte chenillard (Eclairage auxiliaire)

Les "Black Hole", "Haunted House", "Volcano" et "Mars" possèdent un éclairage animé tout autour du fronton. Cet éclairage est asservi par une carte de commande dédiée. La CM ne gère pas ces ampoules. Elles s'allumeront dès la mise sous tension du flipper.

La seule différence sur ces cartes auxiliaires tient à la résistance R13. Sa capacité définie la durée de temps pendant laquelle les ampoules sont allumées. Les différentes valeurs sont:

- Black Hole: 270k.
- Haunted House: 1,1meg.
- Volcano: 560k.
- Mars God of War: 330k.

Si une carte auxiliaire ne marche pas, vérifiez la puce de temporisation 555 à l'oscilloscope à la broche 3. Elle devrait générer des impulsions. Suivre le schéma à partir de cette broche jusqu'aux sorties des autres puces dans le circuit, ne permettra pas de lire l'impulsion avec l'oscilloscope.

Vérifiez aussi les transistors MPS-U45. Ils sont tous reliés à un connecteur Molex 10 broches. Utilisez l'oscilloscope sur ces broches; toute absence d'impulsion signifiera un MPS-U45 défaillant. Il sera également possible de tester avec un multimètre, réglé sur lecture de diode (tel que décrit dans le chapitre: tester un transistor).

[Retour](#)

---

## 4i Liste des fusibles pour HH & BH

Voici les corrections des manuels "Black Hole" et "Haunted House" – pages 15 ou 16 pour les fusibles F6 et F7 (se sont des fusibles normaux, **pas** des SB).

Tableau principal Haunted House/Black Hole		
<b>F1</b>	Alimentation 12 VAC, carte son/voix	0,5 amps
<b>F2</b>	Alimentation 10 VAC	5 amps SB
<b>F3</b>	Afficheurs, 60 VAC	0,25 amps SB
<b>F4</b>	Bobines, 25 VAC	8 amps SB
<b>F5</b>	Eclairage asservi, 8 VAC	HH=7,5 amps, BH=10 amps
<b>F6</b>	Eclairage plateau, 6,3 VAC	HH=7,5 amps, BH=10 amps
<b>F7</b>	Eclairage fronton, 6,3 VAC	HH=7,5 amps, BH=15 amps
<b>F8</b>	Alimentation 24 VDC, carte son/voix	1 amp SB
<b>F9</b>	Fusible secteur 115 volts (USA)	5 amps SB
<b>F9</b>	Fusible secteur 230 volts (Europe)	2,5 amps SB
Fusibles Plateau principal Haunted House		
<b>F10</b>	Plateau principal – bumper en haut à gauche, 38 VDC	2,5 amps SB
<b>F11</b>	Plateau principal – bumper en bas à gauche, 38 VDC	2,5 amps SB
<b>F12</b>	Plateau supérieur – bumper, 24 VDC	2 amps SB
<b>F13</b>	Plateau inférieur – bumper, 24 VDC	2 amps SB
<b>F14</b>	Plateau principal – renvoi vertical, kicker côté droit, trappe, 24 VDC	2,5 amps SB
<b>F15</b>	Main playfield out-hole, top hole, lower PF hole, 24vdc	2 amps SB
Fusibles Plateau principal Black Hole		
<b>F10</b>	Bumper droit, 38 VDC	2,5 amps SB
<b>F11</b>	Bumper en bas à gauche, 38 VDC	2,5 amps SB
<b>F12</b>	Bumper en haut au milieu, 38VDC	2,5 amps SB
<b>F13</b>	Bumper en bas au milieu, 38 VDC	2,5 amps SB
<b>F14</b>	Bloc 5 & 4 cibles tombantes, 24 VDC	2 amps SB
<b>F15</b>	Ejecteur de sortie, 24 VDC	1 amp SB
<b>F16</b>	Portillon, 24 VDC	1 amp SB
Fusibles Plateau inférieur Black Hole		
<b>F17</b>	Kicker plateau principal, 24 VDC	6,25 amps SB
<b>F18</b>	Bloc 4 cibles tombantes, 24 VDC	2 amps SB
<b>F19</b>	Portillon, 24 VDC	1 amp SB
<b>F20</b>	Bloc 3 cibles tombantes, Ejecteur, 24 VDC	1 amp SB
<b>F21</b>	Bumper droit, 24 VDC	2 amps SB
<b>F22</b>	Bumper milieu, 24 VDC	2 amps SB

[Retour](#)

## 4j Remarques/réparations (Générique, Sons, Bobines)

### En général:

- Il y a un temps de réponse de 5 secondes après la mise sous tension avant que les afficheurs s'allument et que le jeu soit opérationnel (en présumant que le contact "Slam" soit fermé et que les contacts "tilts" soient ouverts). Ça ne s'applique pas aux Sys80A/80B.
- Le contact normalement fermé du "Slam" sur la porte de la caisse doit être fermé pour que le jeu démarre.
- A cause de l'état du "Slam" cité ci-dessus, le connecteur A1-J5 sur la CM doit être connecté et faire contact, sinon le contact "Slam" ne sera pas fermé. Le jeu ne démarrera pas si ce connecteur n'est pas à sa place.
- Symptôme: Le flipper est allumé et "000000" s'affiche immédiatement. Les afficheurs clignotent dans un déroulement latéral et le bouton "Start" est inerte. Solution: Il y a un problème avec le contact normalement fermé du "Slam": le contact Slam de la porte est ouvert, ou le contact du tilt à bille roulante est ouvert ou une mauvaise conduction, ou le connecteur A1-J5 de la CM a un problème. Il est recommandé de faire les [modifications du contact Slam](#) décrites plus haut dans ce document.
- Il y a 3 contacts de tilts normalement ouverts sur les Sys80: un sous le plateau, un assemblage pendulaire et un assemblage de bille roulante. Ces contacts doivent être ouverts pour que le jeu fonctionne. Si n'importe lequel de ces contacts est fermé, le jeu s'allumera immédiatement, montrant des zéros. Mais rien de plus ne se produira et le jeu ne fonctionnera pas tant que ces contacts seront fermés et que le jeu ne sera pas redémarré.
- Assurez-vous que les contacts des monnayeurs ne font pas fermés (normalement ouverts). Certains jeux ne démarreront pas dans ce cas.
- Symptôme: Le flipper est allumé et affiche immédiatement "000000". Les afficheurs ne clignotent pas et le bouton "Start" est inopérant. Solution: c'est un problème courant chez Gottlieb; Le fil du signal de verrouillage des monnayeurs est empêtré dans les contacts de la porte. Le jeu est complètement bloqué, à la mise sous tension l'affichage est immédiat, mais lorsque le bouton "Start" est pressé, les afficheurs deviennent vide (John Robertson).
- Si le connecteur A1-J6 de la CM (contact matriciel du plateau) n'est pas connecté (ou fait un faux-contact), les bobines peuvent coller et griller. C'est relatif au jeu, mais est lié à la conception de l'activation matricielle des bobines.
- Les ROM de "règle de jeu" en U2 et U3 sont spécifiques à un groupe de jeux. Cela étant, il y a différentes ROM de règles entre les Sys80A et les Sys80. Soyez conscient de ceci, si vous échanger les CM d'un jeu à l'autre.
- La CM possède 3 puces RIOT 6532 de 40 broches (RAM, I/O, Séquençage). S'il y a une panne, vérifiez-les en 1<sup>er</sup>. Comme il y en a 3, interchangez-les et rallumez le jeu. S'il se passe des choses différentes, c'est qu'une (ou plus) de ces puces est KO. Remarque: la plupart du temps ces composants n'ont pas de socket. Nous les équipons d'un socket systématiquement, qu'il faille intervenir pour une réparation ou non. De cette manière, il est plus facile de maintenir le jeu à l'avenir. Parmi les 3 composants 6532 sur la CM, U4 commande le contact matriciel; U5 commande les afficheurs; U6 commande les bobines et l'éclairage matriciel. En cas de problème avec ces fonctions, vérifiez les 6532.
- Vous avez un problème d'éclairage? La CM emploie les puces Z32, Z34 et Z35 pour commander les ampoules (et avant ces 3 puces, c'est Z33). Z35, Z34 et Z32 sont reliés au connecteur A1-J4.
- Le signal de l'horloge de la CM est commandé par les puces Z3 (7404) et Z2 (7474). Lorsque vous les remplacez, soyez sûr d'utiliser exactement les mêmes types de composants (NDT: Ce point est faux! Il est possible de remplacer le 7404 en Z3 par un LS ou un HCT à condition de retirer la résistance R3, afin de ne plus

compenser l'émission du signal). Par exemple, ne remplacez pas Z3 par un 74S04 ou un 74LS04, car le signal de séquençage sera différent. Mais pour la plupart des autres puces sur la CM, utilisez des versions LS, ALS ou HCT (74LS74, 74ALS74, 74HCT74) de ces puces. Elles nécessitent moins de puissance (et donc génère moins de parasitage sur les lignes d'alimentation du +5 Volts). Cependant, ne dépensez pas trop d'argent en achetant les variantes "AS" ou "F" qui sont plus rapides, vous jetteriez votre argent par la fenêtre.

- Si vous allumez votre flipper et que l'afficheur ne vous retourne que "111111" dans la fenêtre du "Joueur n°1", cela signifie que le fusible F2 (+5 Volts) est grillé.
- Si un Sys80 ne reconnaît pas les réglages des interrupteurs DIP, vérifiez les puces Z13 et Z14 sur la CM. Elles alimentent Z15, puis Z33 dans la zone de commande de l'éclairage. De même, les interrupteurs DIP alimentent le connecteur J6.
- Lorsque vous installez les transistors 2N5879 sous le plateau, voici une astuce pour vous aider à les câbler correctement. Le transistor y faisant face à gauche, les broches à droite, la partie allongée du transistor vers le haut, la broche la plus éloignée de vous (patte de la "base" reliée au fil blanc/rouge/rouge) est toujours connectée à la CD. La broche la plus proche de vous (l'émetteur) est reliée au côté non-retrévé de la diode de la bobine. Le boîtier (collecteur) reçoit le fil vert de masse.

#### Sons:

- La carte Sons utilise également des puces 6532 (enfin cela dépend de la carte). Si vous rencontrez des problèmes avec le Son, essayez d'abord de remplacer ces puces afin de voir si les problèmes persistent.
- En dehors de la carte Son, la CM peut également être défaillante. Vérifiez la puce Z31 qui est reliée aux puces dédiées aux bobines (afin de déterminer quel "Son" associer au "contact" approprié). Z31 est relié au connecteur J4.
- Vérifiez Z13 sur la CD (en plus de Z31 sur la CM). Si cette puce est défaillante sur la CD, les "Sons" ne seront jamais activés sur la carte Sons.
- Les signaux de sortie de la carte "Sons & voix" sont initialisés par la CM. Mais Les sons sont d'abord placés en tampon sur la CD. Cela rend les diagnostics relatifs aux problèmes de sons difficiles à faire. Une zone tampon défaillante sur la CD peut être la cause de certains (ou tous) Sons manquants.
- Si le flipper est doté d'une carte "Sons & voix" ("Mars God of War" et ultérieurs), mais qu'il est "Slam tilté", les sons de fond (ambiance) peuvent rester activés. Pour éviter cela, réglez l'interrupteur DIP n°25 – sur la CM = sur "ON".
- Sur la carte Son, regardez le condensateur C33 (0,1 mfd, 25 Volts), juste à côté de la broche 1 du connecteur. Ce condensateur n'est pas très important, car il ne fait que découpler le +30 VDC pour l'amplificateur audio LM379S. Le problème est qu'il est relié au +30 VDC, alors qu'il n'a qu'une capacité de 25 Volts. Sur les 2 cartes que nous venions d'acquérir, C33 était grillé! Il vaut mieux changer ce condensateur pendant qu'il en est encore temps...
- Il n'y a pas de Son n°16 lors du test de la carte Sons sur le "Haunted House". Que faut-il vérifier? Le Son n°16 (signaux DS3 et LD4) provient de la CM de la commande d'éclairage en Z32 (7417) et Z34 (7404). Puis les signaux passent par le connecteur A1-J4 vers la CD (s'il y a une mauvaise conduction à cet endroit alors il n'y a pas de Son n°16). Ensuite ces signaux se dirigent vers Z3 (74175) sur la CD et cela alimente le transistor Q10 (vous pouvez vérifier si le transistor MPS-A13 est KO), et passe par le connecteur A3-J2-9. A partir de là, ils se dirigent vers le connecteur A12-J4/P4-6. Et de ce connecteur, ils vont vers A6-J1 (sur la carte "Sons & voix"). Simple, n'est-ce-pas?

### **Bobines:**

- Les batteurs ne marchent pas durant une partie: Les batteurs et autres bobines en 24 Volts sont activés par le relais "U" lorsqu'une partie commence. Si ce relais est désaligné, il peut ne pas se fermer correctement. Essayez ce simple test sur le relais "U": le flipper sous tension et en mode de démo, activez le relais "U" manuellement. Le jeu devrait normalement fonctionner. Si le relais "U" ne marche pas correctement, il est possible qu'il y ait un transistor défectueux – U18 (sur "Haunted House") ou U17/U18 (sur "Black Hole") – ou une mauvaise connexion en A1-J4.
- Lorsque vous mettez sous tension un Sys80 doté de transistors 2N5875 ou 2N5879 déportés (Volcano, Black Hole, Haunted House), toutes ses bobines s'activent pendant une seconde. C'est normal.
- Des problèmes avec les bobines? En dehors de la CD, la CM peut aussi tomber en panne. Vérifiez les puces Z27, Z28, Z29 & Z30, ainsi que le connecteur J4.
- Faites attention lorsque vous changez une diode sur une bobine du plateau. Ne l'inversez jamais! Si cela se produit, la bobine ne fonctionnera pas et pourra endommager le transistor de commande associé. Si une bobine possède un transistor 2N5879 monté sous plateau, une diode inversée grillera immédiatement ce transistor. Ainsi si un transistor est systématiquement inopérant, cherchez une diode inversée. Ne présumez pas que le prédécesseur l'a fait correctement! C'est vrai pour tous les flippers (pas seulement les GTB), l'alimentation en VDC reliée à la bobine se trouve toujours du côté repéré de la diode.

[Retour](#)

---

## 4k Réparation du moteur du Black Hole (US)

Le "Black Hole US" possède une glace de fronton animée avec un disque (spirale) motorisé. Ce moteur fonctionne en permanence dès que le jeu est mis sous tension. La plupart des moteurs sur "Black Hole" qui ne sont pas en fonction sont, soit débranchés parce qu'ils sont devenus trop bruyant, soit tombés en panne à cause de l'usure.

**Remplacement du moteur/1<sup>ère</sup> méthode – Engrenages d'origines:** Cette instruction est effective si la transmission d'origine du "Black Hole" est encore opérationnelle (engrenages intacts). Si elle est réutilisable, le moteur – lui-même – peut être facilement remplacé. C'est facile à déterminer: Essayez de faire tourner le disque manuellement lorsque le jeu est hors tension. S'il ne tourne pas les engrenages sont probablement OK. Par contre s'il tourne facilement (assurez-vous que les écrous soient bien serrés), les engrenages sont généralement KO et, la ligne de transmission comme le moteur doivent être changés (voir l'instruction ci-dessous [2<sup>ème</sup> méthode](#)).

### Pièces nécessaires:

- (1) Un moteur 9-18VDC (Radio Shack #273-256).
- (3) Boulons de 6-32 de 13mm.
- (1) Taraud de 6-32.
- (2) Petites vis de 13mm (dimensions inconnues).
- (1) Résistance de 10 Ohms, 5 Watts.

Remarque: Nous utilisons le moteur #273-256 de "Radio Shack", mais ils vendent aussi un moteur presque identique (#273-255). Il est possible de l'utiliser, mais la vitesse de rotation sera probablement différente. En conséquence, il faudra modifier la valeur de la résistance de 5 Watts ou ne pas en utiliser du tout.

### Instruction:

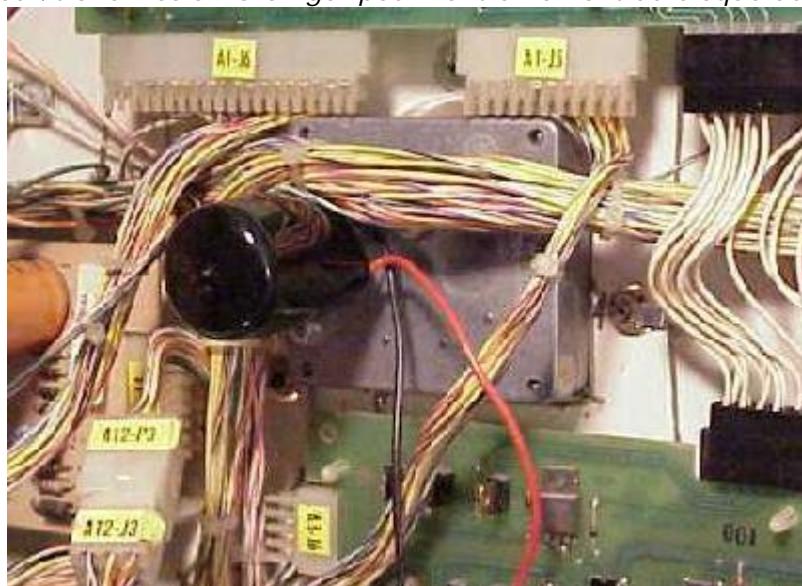
- Retirez l'assemblage moteur complet du fronton.
- Retirez le boîtier métallique qui protège le moteur. Il faudra tordre 2 boulons pour y parvenir.
- Retirez la transmission du boîtier. Pour ce faire, déposez les 3 rivets métalliques en perçant avec un foret de 3 mm. Dégagez complètement les passages de rivet et retirez le moteur et la roue du boîtier.
- Retirez le petit engrenage en laiton de l'extrémité de l'ancien moteur à l'aide d'une pince.
- Retirez les 2 petites vis maintenant le moteur à la roue et désaccouplez le moteur.
- Coupez l'axe du nouveau moteur de chez Radio Shack, à la même longueur que l'ancien (environ 7mm). Nous utilisons une petite meuleuse ou un outil de type "Dremel" pour le faire.
- Emmanchez le pignon en laiton sur l'axe du nouveau moteur.
- Boulonnez le nouveau moteur à la roue engrenante. Nous avons dû acheter de nouvelles vis car les anciennes étaient trop courtes.
- Utilisez un taraud de 6-32 et taraudez de nouveaux filets dans le boîtier, là, où se trouvaient les rivets.
- Débouchez les 3 perçages d'assemblage de la roue engrenante avec le foret de 3 mm afin que les vis de 6-32 en 13mm puissent s'ajuster.
- Mettez une noix de graisse dans le boîtier de transmission et placez-y les engrenages.

- Remontez le monteur sur la transmission. Utilisez les 3 vis de 6-32 de 13mm pour boulonner la roue engrenante à la transmission.
- Remontez le reste du moteur et réinstallez-le.
- Assurez-vous de réaliser la modification du TIP125 décrite plus loin, de telle sorte que le moteur ne fonctionne que lorsqu'une partie est lancée; sinon, le nouveau moteur s'usera très rapidement.

Le moteur de Radio Shack tourne trop vite (il devrait entraîner le disque entre 1 à 10 rotations par minutes ou RPM). Pour le ralentir, montez une résistance de 10 Ohms, 5 Watts entre les pattes du moteur (fil blanc/orange). Si le moteur ralenti trop, il n'aura pas assez de couple pour faire tourner le disque. Essayez d'autres valeurs de résistances si le moteur est trop lent.

**Remplacement du moteur/méthode 2: Pièces résistantes** ([Retour: 1<sup>ère</sup> Méthode](#)): Ce correctif a été conçu et rédigé par "Dave Sherman" dans l'Iowa (USA). Si la transmission du moteur d'origine du "Black Hole" s'est écaillée (très fréquent), c'est la seule chose restante à faire.

*Moteur/transmission Grainger pour l'entraînement du disque du BH.*



Grainger ([www.grainger.com](http://www.grainger.com)) vend des moteurs de transmission en 12 Volts (Chaine distribuant à l'échelle nationale aux US, ayant une antenne proche de presque toutes les grandes villes). Ces moteurs de qualité industrielle coûtent moins de \$40 (environ 30€) et sont disponibles dans une grande gamme de vitesses, comprenant: 0,45, 1,5, 3,4 et 4,5 RPM; ils sont dimensionnés pour une utilisation continue. Ils sont un peu plus gros que le moteur d'origine du BH, pesant environ 500 Gr. Le disque du BH devrait tourner environ à 1 RPM, ainsi celui de 1,5 RPM sera parfait pour cette application.

Le moteur de transmission Grainger s'ajuste visuellement très bien (voir la photo) avec une légèrement modification seulement, sur la planche du fronton (percez 4 trous d'assemblage pour le montage du moteur) et sur le support du disque montant sur l'axe du moteur.

Il n'y aura que 2 petits inconvénients: Si vous achetez un moteur d'une vitesse supérieure à 1,5 RPM, le disque tournera trop rapidement et pourra être un petit peu bruyant. Une résistance peut être utilisée afin de réduire la rotation à 1 RPM, et à cette vitesse, le moteur sera quasiment silencieux. Les moteurs Grainger sont

résistants et on peut espérer ne plus avoir d'anomalies dans le futur à venir. Tout le monde peut faire cette modification, car outils et pièces pour le faire sont courants et cela ne prend que 2 heures. Le disque (spirale) apporte un effet visuel intéressant, car le trou noir dessiné sur le disque tourne dans le sens antihoraire – le contraire de l'animation de l'éclairage sur le fronton.

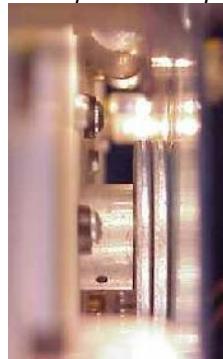
#### **Références Grainger:**

- 0,5 RPM – Réf 2L003, couple 1/2800 DIN et 25 Kg.
- 1,5 RPM – Réf **2L004**, couple 1/900 DIN et 23 Kg.
- 3,4 RPM – Réf 2L005, couple 1/425 DIN et 22 Kg.
- 4,5 RPM – Réf 2L006, couple 1/325 DIN et 21,5 Kg.
- 8,8 RPM – Réf 2L007, couple 1/175 DIN et 20,5 Kg.
- 12 RPM – Réf 2L008, couple 1/125 DIN et 20 Kg.

#### **Instruction:**

- Retirez, le disque de l'assemblage moteur/transmission, puis l'adaptateur sur l'axe du moteur en dévissant les vis.
- Retirez le moteur et la ferrure (support) d'assemblage. Afin de vous libérer de la place pour travailler, retirez la CM du fronton.
- Retirez le support du toron (fils) et dégarez le toron de la zone de travail.
- Le moteur de transmission Grainger possède 4 vis d'assemblages positionnées du côté de l'axe de la transmission. Maintenez le boîtier sur l'envers de la planche d'éclairage, les trous d'assemblage contre la planche, le bloc moteur vers la gauche et la transmission calée près de la CD. Après avoir aligné l'axe dans le centre du trou de la planche, repérez la position des vis d'assemblage en pointant la planche. Puis ajustez, afin d'éviter câblage de l'éclairage au dos de la planche. Si le boîtier se superpose au câblage, ce n'est pas grave... ne percez pas dessus. Réalisez 4 perçages de 4,8mm, là où vous avez effectué les repères pointés.
- Retirez maintenant les 4 vis d'assemblage de la transmission et utilisez-les, ainsi que 8 rondelles caoutchouc pour monter le boîtier sur la planche du fronton. Placez 4 rondelles du côté éclairage et 4 rondelles au dos de la planche. Les rondelles ne serviront pas uniquement à fixer le boîtier, mais aussi à amortir les vibrations et le bruit. Afin de sécuriser le montage, placez 2 couches d'isolant électrique sur le boîtier, là où il touche des câbles de la planche. Placez également de l'isolant électrique sur les câbles de la planche à l'endroit où le boîtier sera installé. Vissez; Le moteur est maintenant installé.
- Le support de disque reliant celui-ci à l'axe du moteur doit être repercé afin d'être adapté au nouveau diamètre de l'axe (plus gros). Dévissez le disque avant de percer. Utilisez un foret de 7,9 mm (vérifiez la dimension de l'axe avant) et une perceuse à colonne – si possible – pour garder l'alignement.

*Entretoises pour éviter que le disque ne frotte contre la glace.*



- Montez-le sur l'axe du nouveau moteur. Emmanchez-le autant que possible. Etant donné que l'axe du moteur est court et que le support d'adaptation est plutôt en retrait dans le fronton, fabriquez une entretoise pour positionner le disque au bon endroit. Utilisez une poignée de rondelles et des vis plus longues, 6x32 (en 25mm), dont les têtes devront être peintes en noir afin de fixer le disque sur l'adaptateur et le positionner de telle sorte qu'il ne touche pas les ampoules, ni ne frotte contre la glace.
- Une fois que tout est monté, réinstallez les connecteurs sur la CM et replacez-la dans le fronton. Repositionnez le toron de fils et fixez-le. Enfin reliez les derniers connecteurs. Les connecteurs ne doivent pas entrer en contact avec le moteur.
- Les vis de fixation dépassent légèrement du boîtier du moteur. Mettez un peu de silicone sur chaque tête de vis. Cela évitera qu'elles s'accrochent aux fils environnants.
- Si l'entraînement du moteur est trop rapide, placez une résistance en série sur les pattes d'alimentation du moteur (essayez une résistance 10 Ohms, 10 Watts) et isolez tous les conducteurs à proximité. Reliez les pattes du moteur aux fils d'alimentation (existants). C'est fini!

### **Alimenter le moteur seulement pendant une partie**

**1<sup>ère</sup> méthode:** Pour rendre le moteur d'origine – ou le nouveau moteur – plus fiable et réduire la charge qui lui est appliquée, il est recommandé de faire les modifications suivantes de telle sorte qu'il ne fonctionne que Durant le temps de jeu. Cette modification ne sera probablement pas nécessaire si le moteur Grainger – largement dimensionné – a été installé.

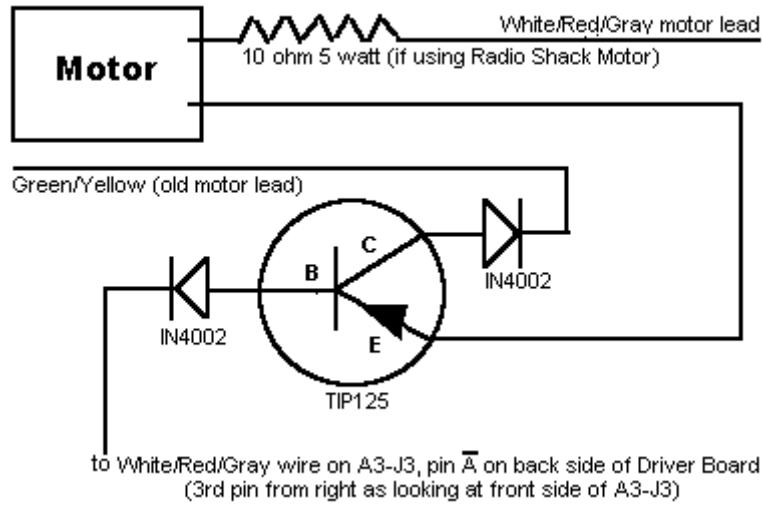
#### **Pièces nécessaires:**

- (1) Transistor TIP125 (ou NTE262).
- (2) Diodes 1N4002.

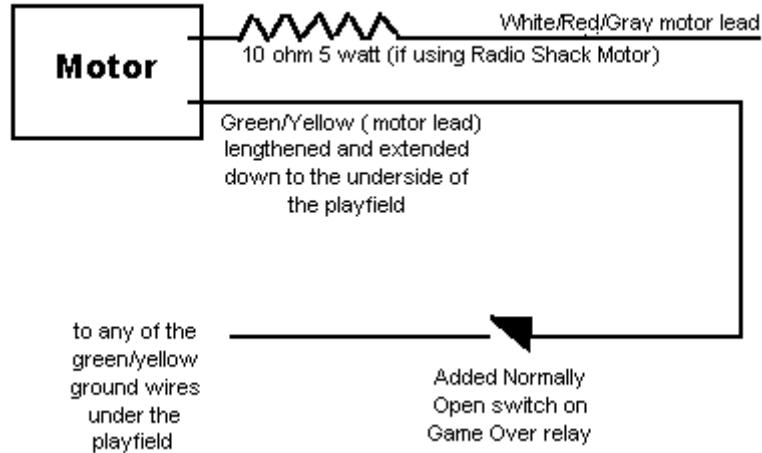
#### **Instruction:**

- Coupez le fil vert allant vers le moteur et reliez cette masse à l'émetteur du TIP125.
- Reliez la patte – côté non-repéré – de la diode 1N4002 au collecteur du TIP125. Reliez le côté repéré de la diode au fil vert/jaune allant au toron de câbles (qui sert à connecter le moteur à la masse).
- Reliez la patte non-repérée de la 2<sup>ème</sup> diode 1N4002 à la base du TIP125. Epissez le côté repéré de la diode dans le fil blanc/rouge/gris se connectant à la CD par la broche A du connecteur A3-J3. En regardant la CD de face, c'est le fil relié à l'envers de la carte à la 3<sup>ème</sup> broche à partir de la droite sur le connecteur A3-J3. Ajouter un connecteur à ce fil (sinon lorsqu'il faudra déposer le fronton, il faudra couper le fil).
- Si vous remplacez le moteur par un moteur #273-256 de Radio Shack, utilisez une résistance de 10 Ohms, 5 Watts sur la patte d'alimentation (fil blanc/orange/rouge) du moteur afin de le ralentir.

Cela change la ligne de masse de telle sorte qu'il ne soit actif que lorsque le relais de "fin de jeu" est alimenté (pendant le temps de jeu).



**2<sup>ème</sup> méthode:** La 2<sup>ème</sup> méthode est plus "mécanique". Au lieu d'utiliser un transistor TIP125, un contact est physiquement ajouté au relais de "fin de jeu". Ce contact interrompt l'alimentation dirigée vers le moteur. Lorsqu'une partie est commencée, le relais de "fin de jeu" est activé, fermant ce contact supplémentaire, acheminant la tension au moteur. C'est le même principe que la 1<sup>ère</sup> méthode, mais sans transistor.



[Retour](#)

## **4L Trappe du "Haunted House"**

Rencontrez-vous des anomalies avec la trappe du Haunted House? Cette bobine utilise un MPS-U45 en Q17 sur la CD qui pré-pilote un transistor de puissance 2N5879. Assurez-vous d'avoir fait l'ajout d'une résistance de 4,7k Ohms (tel que décrit dans le chapitre [Ajouter une résistance de tirage](#)) sur le transistor monté sous plateau.

La bobine utilisée pour la trappe est un modèle à double enroulement comme pour un batteur (haute puissance/basse puissance). L'enroulement haute puissance ouvre la trappe et ouvre un contact de fin de course (EOS). Celui-ci (contact NC) s'ouvrant, il active l'enroulement "basse puissance" de la bobine (pour que la bobine ne brûle pas lorsqu'elle est maintenue ouverte). Si la trappe ne s'ouvre pas et que les transistors sont bons, vérifiez et nettoyez l'EOS. S'il ne fait pas un contact franc, la trappe ne s'ouvrira jamais!

De même, le fusible F14 commande la trappe. Il est placé à droite du kicker de l'extra balle et du lanceur vertical du plateau principal. C'est un fusible 2,5 Amps SB, mais nous pensons qu'il est sous-dimensionné. Gottlieb utilise des fusibles de 5 Amps SB sur des circuits possédant un seul Kicker, alors pourquoi avoir mis un fusible de 2,5 Amps ici? Si le fusible continu à griller, remplacez-le par un 5 Amps SB.

[Retour](#)

---

## 4m Eclairage plateau inférieur sur HH & BH

Sur les "Haunted House" et "Black Hole", lorsqu'une bille descend sur le plateau inférieur, 9 puissantes ampoules sont allumées pour illuminer ce plateau. Il s'agit d'ampoules spécifiques de 24 volts (#313), qui fonctionnent avec le voltage des bobines. Ces ampoules #313 ne sont pas faciles à trouver, aussi voici une méthode pour les convertir afin d'utiliser des #44 qui fonctionne en 6 Volts. (En réalité, nous préférions utiliser des #55, mais les #44 marchent très bien). L'éclairage avec des #44 ou #55 ne sera pas aussi brillant qu'avec des #313 en 24 Volts, mais ce sera très proche. "Tim Arnold" et "Steve Charland" recommandent cette modification.

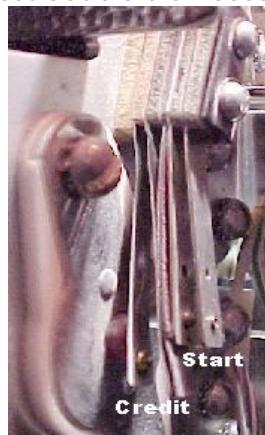
D'abord, vous devez trouver le relais "L", qui s'active lorsque la bille parvient au plateau inférieur. Le relais "L" est placé sous le plateau inférieur. A présent, retirez le fil orange/ardoise/ardoise (24 Volts) du plateau des contacts du relais "L" et entourez d'isolant électrique. Réalisez un cavalier avec un fil entre la broche libérée du contact du relais et le +6 VDC de l'éclairage commandé (noir/ardoise/ardoise). La ligne +6 VDC est utilisée par tous les éclairages commandés par la CM, aussi est-il facile de trouver un fil. Enfin remplacez toutes les ampoules #313 d'origine par des #44 ou des #55. C'est tout ce qu'il y a à faire! Remarque: Nous n'utilisons pas le +6 VAC de la ligne d'éclairage général, parce que les #44 ne brilleraient pas assez.

[Retour](#)

---

## 4n Réglage en jeu gratuit

*Le contact "Start" est doublé d'un second jeu de lamelles.*



Lorsque vous vérifiez les interrupteurs DIP sur les Sys80, il n'y a pas de réglage en jeu gratuit pour ces configurations. Le mieux qui puisse être fait au niveau des interrupteurs DIP, est de régler à 9 crédits par pièce (ou 18 crédits sur le monnayeur central), et régler le maximum de crédits à 25. Mais il y a une solution sans faire de perçage dans la porte pour rajouter un contact de crédit ou sans mettre des pièces dans les monnayeurs.

Cette instruction montre comment transformer le bouton "Start" en bouton de crédit. Ainsi, lorsque vous appuiez sur le bouton "Start", il ajoutera automatiquement un crédit, puis commencera la partie (retirant le crédit qui vient juste d'être ajouté). Afin de réaliser ce double contact, il faut un autre jeu de lamelles qui permettra d'ajouter des crédits.

### Pièces nécessaires:

- Un vieux contact (l'ancien contact "Slam" peut être utilisé).
- Lamelle papier (là encore celle du "Slam" peut être utilisée).
- Des boulons plus grands pour le contact "Start".
- Du fil.

### Instruction:

- Réglez les interrupteurs DIP de telle sorte qu'au moins un contact de monnayeur soit réglé sur une pièce/un crédit (1/1). Réglez également le maximum de crédits à 25.
- Retirez le contact à lamelles du "Start" de l'envers de la porte en déposant les 2 écrous.
- Défaitez l'empilage de lamelles et rajoutez le contact supplémentaire. Il vous faudra retirer des entretoises isolantes par le faire.
- Assurez-vous que la lamelle papier (d'isolation) se trouve entre les 2 contacts de telle sorte qu'ils ne se touchent pas (n'entrent pas en court-circuit) lorsque le bouton est actionné!
- Remontez le contact à lamelles et replacez-le sur l'envers de la porte.
- Assurez-vous que le nouveau contact soit actionné en 1<sup>er</sup>, avant celui du "Start".
- Reliez les 2 pattes du nouveau contact au contact du monnayeur que vous avez paramétré dans la 1<sup>ère</sup> étape.

Maintenant, lorsque vous appuyez sur le bouton "Start", un crédit est immédiatement ajouté, puis la partie commence et le crédit est retiré. Cela marche parfaitement bien si aucune batterie n'est installée sur la CM (car dans ce cas les crédits restant sont perdus lorsque le flipper est mis hors tension). Sinon, les crédits non-utilisés vont s'empiler jusqu'au maximum lorsque des parties gratuites seront gagnées au point, à la loterie, etc. Si cela pose un problème, désactivez la loterie et les parties gratuites via les interrupteurs DIP.

**Utiliser le contact "Slam" (inutilisé) en tant que 2<sup>ème</sup> contact:** Le contact "Slam" de la porte peut être utilisé en tant que 2<sup>ème</sup> contact du bouton "Start". Il faut pour cela déposer les 2 fils reliés au "Slam" et les relier de manière permanente. Retirez ensuite le contact "Slam" et sa lamelle papier, de la porte. Coupez le surplus de longueur des lamelles du contact "Slam". Vous pouvez à présent l'implanter sur celui du bouton "Start" tel que décrit ci-dessus.

**Note du traducteur (Leveegeer):** Il ne s'agit pas de la solution ultime... Il existe d'autres systèmes comme relier le contact d'un monnayeur à la tirette de retour des pièces, pour ajouter jusqu'à 9 crédits d'une simple pression... Ce n'est pas du "Free Play", mais cela évite l'empilement des crédits au compteur et laisse la possibilité de "claquer" et de garder les "high scores" en mémoire...

[Retour](#)

---

## 4o Correction du test bobines sur BH

Le manuel du "Black Hole" présente une erreur en page 13, désignant quelles sont les bobines qui sont activées durant le test. Voici l'ordre correct:

1. Plateau principal – cibles tombantes "HOLE".
2. Plateau principal – cibles tombantes "BLACK".
3. Comptage automatique monnayeur gauche (si présent).
4. Comptage automatique monnayeur droit (si présent).
5. Plateau inférieur – cibles tombantes JAUNES.
6. Plateau inférieur – cibles tombantes BLANCHES.
7. Comptage automatique monnayeur central (si présent).
8. Knocker.
9. Ejecteur du couloir de sortie.

[Retour](#)

---

## 4p Matrice des contacts sur HH

Voici la liste des contacts pour le "Haunted House". Nous listons ici les n° de connecteurs reliés à la CM, les entrées/sorties des puces de la CM, la couleur des fils et le n° et la description des contacts. Les états des contacts matriciels passent par les puces U11 et U12 sur la CM, puis par la puce RIOT 6532 en U4. Les retours de contacts matriciels passent par les puces Z13 et Z14, puis par le puce RIOT 6532 en U4. Tous les contacts ont une diode 1N270 (NTE109, diode générique en germanium, 75 prv, boitier DO-7, mais une diode 1N4004 peut aussi être utilisée) qui les relie à leur ligne d'état (côté repéré relié à la ligne de retour et le non-retrépé au contact).

Bien que Gottlieb ne le montrait pas souvent dans ses schémas de contact matriciel, les contacts de la colonne 7 (contacts dont le n° se termine par 7) sont commun pour la plupart (sinon tous) des Sys80:

- Contact 07: bouton test de la porte.
- Contact 17: Monnayeur gauche.
- Contact 27: Monnayeur droit.
- Contact 37: Monnayeur central.
- Contact 47: Contact "Replay" (bouton "Start/Credit").
- Contact 57: Contacts tilts "Bille roulante" et "Balancier".
- Contact 67: Contact Ejecteur de sortie (souvent, pas toujours).
- Contact 77: Jamais vu utilisé.

Liste des contacts sur Haunted House								
	"A1" est la dénomination de la CM							
Retours/Lignes	Retour 0 A1J6-10 Z13-12 <i>Bleu/Noir</i>	Retour 1 A1J6-11 Z13-9 <i>Bleu/Marron</i>	Retour 2 A1J6-12 Z13-2 <i>Blue/Rouge</i>	Retour 3 A1J6-13 Z13-5 <i>Bleu/Orange</i>	Retour 4 A1J6-14 Z14-12 <i>Bleu/Jaune</i>	Retour 5 A1J6-15 Z14-9 <i>Bleu/Violet</i>	Retour 6 A1J6-16 Z14-2 <i>Bleu/Bleu</i>	Retour 7 A1J6-17 Z14-5 <i>Bleu/Pourpre</i>
Ligne 0, A1J6-1, Z12-2-->1 <i>jaune/Noir</i>	Sw #00 Cible tb #1 Plateau inférieur	Sw #01 Score Bumper Plateau inférieur	Sw# 02 Cible tb #1 Plateau supérieur	Sw #03 Cible #1 Plateau supérieur	Sw #04 Retour gauche Rollover Plateau principal	Sw #05 Cible #3 Plateau principal	Sw #06 Passage #1 Plateau principal	Sw #07 Bouton test Porte
Ligne 1, A1J6-2, Z12-4-->3 <i>Jaune/Marron</i>	Sw #10 Cible tb #2 Plateau inférieur	Sw #11 Score cible Kick Plateau inférieur	Sw #12 Cible tb #2 Plateau supérieur	Sw# 13 Cible #2 Plateau supérieur	Sw #14 Score cible kicker #1 Plateau principal	Sw #15 Cible #4 Plateau principal	Sw #16 Passage #3 Plateau principal	Sw #17 Monnayeur gauche Porte
Ligne 2, A1J6-3, Z11-12-->13 <i>Jaune/Rouge</i>	Sw #20 Cible tb #3 Plateau inférieur	Sw #21 Rollover extérieur Plateau inférieur	Sw #22 Cible tb #3 Plateau supérieur	Sw #23 Cible #3 Plateau supérieur	Sw #24 Score cible kicker #2 Plateau principal	Sw #25 Score cible kicker #5 haut Plateau principal	Sw #26 Cible Rolldown passage Plateau principal	Sw #27 Monnayeur droit Porte
Ligne 3, A1J6-4, Z11-10-->11 <i>Jaune/Orange</i>	Sw #30 Cible tb #4 Plateau inférieur	Sw #31, Lanceur vertical Plateau inférieur	Sw #32 Cible tb #4 Plateau supérieur	Sw #33 Cible #4 Plateau supérieur	Sw #34 Rollover ext. gauche Plateau principal	Sw #35 Rollunder droit Plateau principal	Sw #36 passage trappe Plateau principal	Sw #37 Monnayeur central Porte
Ligne 4, A1J6-5, Z11-6-->5 <i>Jaune/Jaune</i>	Sw #40 Cible tb #5 Plateau inférieur	Sw #41 Trou/Ejecteur Plateau inférieur	Sw #42 10 Points Plateau supérieur	Sw #43 Score bumper Plateau supérieur	Sw #44 Score bumpers (2) Plateau principal	Sw #45 Lanceur vertical Plateau principal	Sw #46 Trou central Plateau principal	Sw #47 Replay (Start) Porte
Ligne 5, A1J6-6, Z11-4-->3 <i>Jaune/Vert</i>	Sw #50 Cible droite Plateau inférieur	Sw #51 Score 10 Pts Kicker elast. Plateau inférieur			Sw #54 Rollover ext. droit Plateau principal	Sw #55 Cible bas/droite Plateau principal	Sw #56 Tilt Plateau principal	Sw #57 Tilt balancier bille/roulante Caisse
Ligne 6, A1J6-7, Z11-2-->1 <i>jaune/Bleu</i>	Sw #60 Cible droite Plateau inférieur				Sw# 64, Roundabout Plateau principal	Sw #65 Score Kicker droit Plateau principal	Sw #66 Score 10 Pts Kicker elast. Plateau principal	Sw #67 Trou/sortie Plateau principal
Ligne 7 A1J6-8, Z11-8-->9					Pas utilisé			

[Retour](#)

#### **4q    Liste des transistors pour bobines sur HH & BH**

Malheureusement, les manuels des "Haunted House" et "Black Hole" n'expliquent pas quel transistor pilote quelle fonction/bobine. On peut l'interpréter à partir des schémas, mais ça représente beaucoup de travail. Aussi, en voici une liste par ordre de n° de transistor.

Liste des transistors sur Haunted House		
Transistor	Type	Description
Q1	MPS-U45	Relais "Q" de fin de jeu, en bas du plateau principal
Q2	MPS-U45	Relais "T" de tilt, en bas du plateau principal
Q3	MPS-U45	Bobine verrouillage moniteur, porte
Q4	MPS-U45	Ampoule "shoot again" L3/L2, plateau principal & fronton
Q5	MPS-A13	L4
Q6	MPS-A13	L5
Q7	MPS-A13	L6
Q8	MPS-A13	L7
Q9	MPS-A13	L8 - Ampoule extra ball, plateau principal
Q10	MPS-A13	L9/son n°16, vers la carte son
Q11	MPS-A13	L11 - Ampoule "Hight score to date", fronton
Q12	MPS-A13	L10 - Ampoule "Game over", fronton
Q13	MPS-U45	L12 - Relais "K"/Bobine (active lanceur vertical), plateau inférieur
Q14	MPS-U45	L13 - Relève bloc 5 cibles tombantes, via Q3 2N5879, plateau inférieur
Q15	MPS-U45	L14
Q16	MPS-U45	L15 - Kicker droit, via Q1 2N5879, plateau principal
Q17	MPS-U45	L16 - Bobine trappe, via Q2 2N5879, plateau principal
Q18	MPS-U45	L17 - Relais "U" d'éclairage général, plateau principal
Q19	MPS-U45	L18 - Ampoule "double bonus" du haut, plateau principal
Q20	MPS-U45	L19 - Ampoule "double bonus" plateau principal, plateau principal
Q21	MPS-U45	L20 - Ampoule "double bonus" plateau inférieur, plateau principal
Q22	MPS-U45	L21 - Ampoule "double scoring", plateau supérieur
Q23	MPS-U45	L22
Q24	MPS-U45	L23 - Ampoule "double scoring", plateau inférieur
Q25	MPS-U45	L24 - Ampoule séquence #1, plateau inférieur
Q26	MPS-U45	L25 - Ampoules séquence #2 et cible gauche, plateau inférieur
Q27	MPS-U45	L26 - Ampoules séquence #3 et cible droite, plateau inférieur
Q28	MPS-U45	L27 - Ampoule trou en haut à gauche, plateau principal
Q29	MPS-U45	L28 - Ampoule trou en haut au centre, plateau principal
Q30	MPS-U45	L29 - Ampoule trou en haut à droite, plateau principal
Q31	MPS-U45	L30 - Ampoule cible kicker #1, plateau principal
Q32	MPS-U45	L31 - Ampoule cible kicker #2, plateau principal
Q33	MPS-A13	L32 - Ampoule cible #3, plateau principal
Q34	MPS-A13	L33 - Ampoule cible #4, plateau principal
Q35	MPS-A13	L34 - Ampoule cible kicker #5 du haut, plateau principal
Q36	MPS-A13	L35 - Ampoule "x1", plateau principal
Q37	MPS-A13	L36 - Ampoule "x2", plateau principal
Q38	MPS-A13	L37 - Ampoule "x3", plateau principal
Q39	MPS-A13	L38 - Ampoule "x4", plateau principal
Q40	MPS-A13	L39 - Ampoule "x5", plateau principal
Q41	MPS-A13	L40 - Ampoule cible #2, plateau supérieur
Q42	MPS-A13	L41 - Ampoule cible #3, plateau supérieur
Q43	MPS-A13	L42 - Ampoule cible #4, plateau supérieur
Q44	MPS-A13	L43
Q45	MPS-U45	L44 - Ampoule "special", plateau supérieur
Q46	MPS-U45	L45 - Ampoule "special", plateau inférieur
Q47	MPS-U45	L46 - Ampoule passage extérieur gauche, plateau principal
Q48	MPS-U45	L47 - Ampoule "roundabout", plateau principal
Q49	MPS-U45	L48 - Ampoule cible spot #1, plateau supérieur
Q50	MPS-U45	L49 - Ampoule cible spot #2, plateau supérieur
Q51	MPS-U45	L50 - Ampoule cible spot #3, plateau supérieur
Q52	MPS-U45	L51 - Ampoule cible "rolldown", plateau principal
Q53	2N6043	Bobine 8 - knocker
Q54	MPS-U45	Bobine 3 - comptage automatisé moniteur gauche(optionnel)
Q55	MPS-U45	Bobine 4 - comptage automatisé moniteur droit (optionnel)
Q56	MPS-U45	Bobine 7 - comptage automatisé moniteur central (optionnel)
Q57/Q58	MPS-U45/2N3055	Bobine 2 - lanceur vertical plateau inférieur à principal, plateau inférieur
Q59	2N6043	Bobine 9 - Ejecteur trou, plateau principal
Q60	2N6043	Bobine 1 - Ejecteur trou du haut, plateau principal
Q61/Q62	MPS-U45/2N3055	Bobine 5 - Relève bloc 4 cibles tombantes, plateau supérieur
Q63/Q64	MPS-U45/2N3055	Bobine 6 - Ejecteur trou, plateau inférieur

Liste des transistors sur Black Hole		
Transistor	Type	Description
Q1	MPS-U45	Relais "Q" de fin de jeu, en bas du plateau principal
Q2	MPS-U45	Relais "T" de tilt, en bas du plateau principal
Q3	MPS-U45	Bobine verrouillage moniteur, porte
Q4	MPS-U45	L3/L2 - Ampoules "shoot again", plateau principal & fronton
Q5	MPS-A13	L4 - Spécial du bloc 3 cibles tombantes, plateau inférieur
Q6	MPS-A13	L5 - Ampoule à gauche "x2", plateau inférieur
Q7	MPS-A13	L6 - Ampoule à droite "x3", plateau inférieur
Q8	MPS-A13	L7 - Cible spirale à gauche, plateau principal
Q9	MPS-A13	L8 - Retour de bille vers lanceur vertical, via Q3 2N5879, plateau inférieur
Q10	MPS-A13	L9 - Son n°16, vers carte son
Q11	MPS-A13	L11 - Ampoule "high game to date", fronton
Q12	MPS-A13	L10 - Ampoule "game over", fronton
Q13	MPS-U45	L12 - Ejecteur trou, via Q4 2N5879, plateau inférieur
Q14	MPS-U45	L13 - Ejecteur trou via Q1 2N5879, plateau principal
Q15	MPS-U45	L14 - Lanceur vertical vers plateau principal via Q5 2N5879, plateau inférieur
Q16	MPS-U45	L15 - Dégagement bille vers couloir lancement via Q2 2N5879, plateau principal
Q17	MPS-U45	L16 - Relais "U" éclairage général, plateau principal
Q18	MPS-U45	L17 - Relais "L" éclairage général, plateau inférieur
Q19	MPS-U45	L18 - Relais portillon, plateau principal
Q20	MPS-U45	L19 - Ampoules flèches vers trou, plateau inférieur
Q21	MPS-U45	L20 - Ampoules flèches concentriques, plateau inférieur
Q22	MPS-U45	L21 - Ampoule cible tombante "B", plateau principal
Q23	MPS-U45	L22 - Ampoule cible tombante "L", plateau principal
Q24	MPS-U45	L23 - Ampoule cible tombante "A", plateau principal
Q25	MPS-U45	L24 - Ampoule cible tombante "C", plateau principal
Q26	MPS-U45	L25 - Ampoule cible tombante "K", plateau principal
Q27	MPS-U45	L26 - Ampoule cible tombante "H", plateau principal
Q28	MPS-U45	L27 - Ampoule cible tombante "O", plateau principal
Q29	MPS-U45	L28 - Ampoule cible tombante "L", plateau principal
Q30	MPS-U45	L29 - Ampoule cible tombante "E", plateau principal
Q31	MPS-U45	L30 - Ampoule "x2", plateau principal
Q32	MPS-U45	L31 - Ampoule "x3", plateau principal
Q33	MPS-A13	L32 - Ampoule "x4", plateau principal
Q34	MPS-A13	L33 - Ampoule "x5", plateau principal
Q35	MPS-A13	L34 - Ampoule passage haut #1 "10,000", plateau principal
Q36	MPS-A13	L35 - Ampoule passage haut #2 "extra ball", plateau principal
Q37	MPS-A13	L36 - Ampoule passage haut #3 "special", plateau principal
Q38	MPS-A13	L37 - Ampoule "captive" trou du haut #1, plateau principal
Q39	MPS-A13	L38 - Extra balle trou du haut #2, plateau principal
Q40	MPS-A13	L39 - Ampoule retour passage droit, plateau principal
Q41	MPS-A13	L40 - Ampoule passage côté droit, plateau principal
Q42	MPS-A13	L41 - Ampoule passage en haut #1, plateau principal
Q43	MPS-A13	L42 - Ampoule passage en haut #2, plateau principal
Q44	MPS-A13	L43 - Ampoule passage en haut #3, plateau principal
Q45	MPS-U45	L44 - Ampoule cible tombante #1, plateau inférieur
Q46	MPS-U45	L45 - Ampoule cible tombante #2, plateau inférieur
Q47	MPS-U45	L46 - Ampoule cible tombante #3, plateau inférieur
Q48	MPS-U45	L47 - Ampoule cible tombante #4, plateau inférieur
Q49	MPS-U45	L48 - Ampoule cible spot #1, plateau principal
Q50	MPS-U45	L49 - Ampoule cible spot #2, plateau principal
Q51	MPS-U45	L50 - Ampoule cible spot #3, plateau principal
Q52	MPS-U45	L51 - Ampoule cible spot #4, plateau principal
Q53	2N6043	Bobine 8 - knocker
Q54	MPS-U45	Bonine 3 - Comptage automatisé moniteur gauche (optionnel)
Q55	MPS-U45	Bonine 4 - Comptage automatisé moniteur droit (optionnel)
Q56	MPS-U45	Bonine 7 - Comptage automatisé moniteur central (optionnel)
Q57/Q58	MPS-U45/2N3055	Bobine 2 - Relève bloc 5 cibles tombantes "BLACK", plateau principal
Q59	2N6043	Bobine 9 - Ejecteur trou de sortie, plateau principal
Q60	2N6043	Bobine 1 - Relève bloc 4 cibles tombantes "HOLE", plateau principal
Q61/Q62	MPS-U45/2N3055	Bobine 5 - Relève bloc 4 cibles tombantes jaunes, plateau inférieur
Q63/Q64	MPS-U45/2N3055	Bobine 6 - Relève bloc 3 cibles tombantes blanches, plateau inférieur

[Retour](#)

## **4r    Liste des connecteurs/transistors/Bobines sur HH/BH**

Malheureusement, les manuels des "Haunted House" et "Black Hole" n'indiquent pas à quoi sont reliés les connecteurs. On peut l'interpréter à partir des schémas, mais ça représente beaucoup de travail. Alors, voici la liste des connecteurs par ordre de broche. Remarque: "A3" est l'identification de la CD. Les connecteurs "Double-face" (A3-J3) emploient, pour les broches, des chiffres sur l'endroit de la carte et des lettres sur l'envers. Certaines lettres ne sont pas utilisées car ressemblant aux chiffres: tel que: G, I, O et Q. Si plus de 22 broches sont utilisées, une barre apparaît au-dessus des lettres réutilisées; Par exemple: la broche 23 (lorsque la broche 22 = Z) sur le dos de la carte sera libellée sous "/A".

Listes des connecteurs/transistors/appareils sur Haunted House				
Connecteur	Transistor	Type	Puce, broche	Description
A3J2-1	Q4	MPS-U45	Z1-15	L2 - Eclairage "shoot again", fronton
A3J2-2	Q5	MPS-A13	Z2-2	L4
A3J2-3	Q6	MPS-A13	Z2-7	L5
A3J2-4	Q7	MPS-A13	Z2-10	L6
A3J2-5	Q8	MPS-A13	Z2-15	L7
A3J2-6				Masse d'éclairage
A3J2-7	Q11	MPS-A13	Z3-10	L11 - Ampoule "high game to date", fronton
A3J2-8	Q12	MPS-A13	Z3-15	L10 - Ampoule "game over", fronton
A3J2-9	Q10	MPS-A13	Z3-7	L9 - son n°16
A3J2-10	Q9	MPS-A13	Z3-2	L8 - Ampoule "extra ball", plateau principal
A3J3-1				Masse
A3J3-2	Q44	MPS-A13	Z11-15	L43
A3J3-3	Q42	MPS-A13	Z11-7	L41 - Ampoule cible #3, plateau supérieur
A3J3-4	Q41	MPS-A13	Z11-2	L40 - Ampoule cible #2, plateau supérieur
A3J3-5	Q33	MPS-A13	Z9-2	L32 - Ampoule cible #3, plateau principal
A3J3-6	Q34	MPS-A13	Z9-7	L33 - Ampoule cible #4, plateau principal
A3J3-7	Q36	MPS-A13	Z9-15	L35 - Ampoule "x1", plateau principal
A3J3-8				Index clé
A3J3-9	Q25	MPS-U45	Z7-2	L24 - Ampoule séquence #1, plateau inférieur
A3J3-10	Q26	MPS-U45	Z7-7	L25 - Ampoule séquence #2/cible gauche, plateau inférieur
A3J3-11	Q28	MPS-U45	Z7-15	L27 - Ampoule trou en haut à gauche, plateau principal
A3J3-12	Q27	MPS-U45	Z7-10	L26 - Ampoule séquence #3/cible droite, plateau inférieur
A3J3-13	Q17	MPS-U45	Z5-2	L16 - Trappe via Q2 2N5879, plateau principal
A3J3-14	Q18	MPS-U45	Z5-7	L17 - Relais éclairage général
A3J3-15	Q20	MPS-U45	Z5-15	L19 - Ampoule "double bonus", plateau principal
A3J3-16	Q19	MPS-U45	Z5-10	L18 - Ampoule "double bonus", plateau principal
A3J3-17				Masse d'éclairage
A3J3-18	Q23	MPS-U45	Z6-10	L22
A3J3-19	Q24	MPS-U45	Z6-15	L23 - Ampoule "Double scoring", plateau inférieur
A3J3-20	Q22	MPS-U45	Z6-7	L21 - Ampoule "Double scoring", plateau supérieur
A3J3-21	Q21	MPS-U45	Z6-2	L20 - Ampoule "Double bonus", plateau inférieur
A3J3-22	Q15	MPS-U45	Z4-10	L14
A3J3-23	Q16	MPS-U45	Z4-15	L15 - Kicker côté droit via Q1 2N5879, plateau principal
A3J3-24	Q14	MPS-U45	Z4-7	L13 - Relève bloc 5 cibles tombantes via Q3 2N5879, plateau inférieur
A3J3-25	Q13	MPS-U45	Z4-2	L12 - Relais "K" des bobines (active lanceur vertical), plateau inférieur
A3J3-A				Masse
A3J3-B				+5 VDC
A3J3-C				Masse d'éclairage
A3J3-D	Q45	MPS-U45	Z12-2	L44 - Ampoule "special", plateau supérieur
A3J3-E	Q49	MPS-U45	Z12-3	L48 - Ampoule cible spot #1, plateau supérieur
A3J3-F	Q46	MPS-U45	Z12-7	L45 - Ampoule "special", plateau inférieur
A3J3-H	Q50	MPS-U45	Z12-6	L49 - Ampoule cible spot #2, plateau supérieur
A3J3-J				Index clé
A3J3-K	Q35	MPS-A13	Z9-10	L34 - Ampoule cible kicker haut #5, plateau principal
A3J3-L				Pas utilisé
A3J3-M	Q48	MPS-U45	Z12-15	L47 - Ampoule "roundabout", plateau principal
A3J3-N	Q52	MPS-U45	Z12-14	L51 - Cible basculante, plateau principal
A3J3-P	Q47	MPS-U45	Z12-10	L46 - Ampoule passage extérieur gauche, plateau principal
A3J3-R	Q51	MPS-U45	Z12-11	L50 - Ampoule cible spot #3, plateau supérieur
A3J3-S				Masse d'éclairage
A3J3-T	Q43	MPS-A13	Z11-10	L42 - Ampoule cible #4, plateau supérieur
A3J3-U				Masse d'éclairage
A3J3-V	Q31	MPS-U45	Z8-10	L30 - Ampoule cible kicker #1, plateau principal
A3J3-W	Q32	MPS-U45	Z8-15	L31 - Cible kicker #2, plateau principal
A3J3-X	Q30	MPS-U45	Z8-7	L29 - Ampoule trou en haut à droite, plateau principal
A3J3-Y	Q29	MPS-U45	Z8-2	L28 - Ampoule trou en haut au centre, plateau principal
A3J3-Z				Masse d'éclairage
A3J3-/A	Q1	MPS-U45	Z1-2	Relais "O" de fin de jeu (en bas du plateau principal)
A3J3-/B	Q2	MPS-U45	Z1-7	Relais "T" de tilt (en bas du plateau principal)
A3J3-/C	Q4	MPS-U45	Z1-15	L3 - Ampoule "shoots again", plateau principal
A3J4-1	Q37	MPS-A13	Z10-2	L36 - Ampoule "x2", plateau principal
A3J4-2	Q38	MPS-A13	Z10-7	L37 - Ampoule "x3", plateau principal
A3J4-3	Q40	MPS-A13	Z10-15	L39 - Ampoule "x5", plateau principal
A3J4-4	Q39	MPS-A13	Z10-10	L38 - Ampoule "x4", plateau principal
A3J4-5				Masse d'éclairage
A3J4-6	Q61/62	U45/2N3055		Bobine 5 - Relève bloc 4 cibles tombantes, plateau supérieur
A3J4-7	Q60	2N6043	CR6	Bobine 1 - Ejecteur trou haut, plateau principal
A3J4-8	Q59	2N6043	CR5	Bobine 9 - Ejecteur trou de sortie, plateau principal
A3J4-9				Masse bobine
A3J4-10				Masse bobine
A3J4-11				Masse bobine
A3J4-12				Masse bobine
A3J4-13				Bobine 6 - Trou plateau inférieur
A3J4-14				Bobine 2 - lanceur vertical plateau inférieur vers principal, plateau inférieur
A3J4-15				Masse bobines
A3J5-1				Masse
A3J5-2	Q3	MPS-U45	Z13-6	Son n°4 (vers la carte son)
A3J5-3			Z1-10	Bobine de verrouillage monateurs
A3J5-4				Masse bobines
A3J5-5				N/C
A3J5-6			Z13-4	Son n°2 (vers carte son)
A3J5-7			Z13-2	Son n°1 (vers carte son)
A3J5-8	Q53	2N6043	Z13-8	Son n°8 (vers carte son)
			CR1	Bobine 8 - knocker
A3J6-1	Q56	MPS-U45	CR4	Bobine 7 - comptage automatisé moniteur central (optionnel)
A3J6-2	Q55	MPS-U45	CR3	Bobine 4 - comptage automatisé moniteur droit (optionnel)
A3J6-3	Q54	MPS-U45	CR2	Bobine 3 - comptage automatisé moniteur gauche (optionnel)
A3J6-4				Masse bobines

Listes des connecteurs/transistors/appareils sur Black Hole				
Connecteur	Transistor	Type	Puce, broche	Description
A3J2-1			Z2-2	L2 - Eclairage "shoot again", fronton
A3J2-2	Q5	MPS-A13	Z2-7	L4 - Ampoule "special sur bloc 3 positions, plateau inférieur
A3J2-3	Q6	MPS-A13	Z2-10	L5 - Ampoule "x2 scoring" gauche, plateau inférieur
A3J2-4	Q7	MPS-A13	Z2-15	L6 - Ampoule "x3 scoring" droite, plateau inférieur
A3J2-5	Q8	MPS-A13		L7 - Ampoule cible "spirale" gauche, plateau principal
A3J2-6				Masse d'éclairage
A3J2-7	Q11	MPS-A13	Z3-10	L11 - Ampoule "high game to date", fronton
A3J2-8	Q12	MPS-A13	Z3-15	L10 - Ampoule "game over", fronton
A3J2-9	Q10	MPS-A13	Z3-7	L9 - Son n°16
A3J2-10	Q9	MPS-A13	Z3-2	L8 - Retour de bille vers lanceur vertical via 2N5879, plateau inférieur
A3J3-1				Masse
A3J3-2	Q44	MPS-A13	Z11-15	L43 - Ampoule passage haut #2, plateau principal
A3J3-3	Q42	MPS-A13	Z11-7	L41 - Ampoule passage haut #1, plateau principal
A3J3-4	Q41	MPS-A13	Z11-2	L40 - Ampoule passage côté droit, plateau principal
A3J3-5	Q33	MPS-A13	Z9-2	L32 - Ampoule "x4 multiplicier", plateau principal
A3J3-6	Q34	MPS-A13	Z9-7	L33 - Ampoule "x5 multiplicier", plateau principal
A3J3-7	Q36	MPS-A13	Z9-15	L35 - Ampoules passage haut #2 et "extra ball", plateau principal
A3J3-8				Index clé
A3J3-9	Q25	MPS-U45	Z7-2	L24 - Ampoule cible tombante "C", plateau principal
A3J3-10	Q26	MPS-U45	Z7-7	L25 - Ampoule cible tombante "K", plateau principal
A3J3-11	Q28	MPS-U45	Z7-15	L27 - Ampoule cible tombante "O", plateau principal
A3J3-12	Q27	MPS-U45	Z7-10	L26 - Ampoule cible tombante "H", plateau principal
A3J3-13	Q17	MPS-U45	Z5-2	L16 - Relais "U" éclairage général, plateau principal
A3J3-14	Q18	MPS-U45	Z5-7	L17 - Relais "L" éclairage général, plateau inférieur
A3J3-15	Q20	MPS-U45	Z5-15	L19 - Ampoules flèches vers trou, plateau inférieur
A3J3-16	Q19	MPS-U45	Z5-10	L18 - Relais portillon
A3J3-17				Masse d'éclairage
A3J3-18	Q23	MPS-U45	Z6-10	L22 - Ampoule cible tombante "L", plateau principal
A3J3-19	Q24	MPS-U45	Z6-15	L23 - Ampoule cible tombante "A", plateau principal
A3J3-20	Q22	MPS-U45	Z6-7	L21 - Ampoule cible tombante "B", plateau principal
A3J3-21	Q21	MPS-U45	Z6-2	L20 - Ampoules flèches concentriques, plateau inférieur
A3J3-22	Q15	MPS-U45	Z4-10	L14 - Lanceur vertical vers plateau principal via 2N5879, plateau inférieur
A3J3-23	Q16	MPS-U45	Z4-15	L15 - Dégagement bille vers couloir lancement via 2N5879, plateau principal
A3J3-24	Q14	MPS-U45	Z4-7	L13 - Ejecuteur trou via 2N5879, plateau principal
A3J3-25	Q13	MPS-U45	Z4-2	L12 - Ejecuteur trou via 2N5879, plateau inférieur
A3J3-A				Masse
A3J3-B				+5 VDC
A3J3-C				Masse d'éclairage
A3J3-D	Q45	MPS-U45	Z12-2	L44 - Ampoule cible tombante #1, plateau inférieur
A3J3-E	Q49	MPS-U45	Z12-3	L48 - Ampoule cible spot #1, plateau principal
A3J3-F	Q46	MPS-U45	Z12-7	L45 - Ampoule cible tombante #2, plateau inférieur
A3J3-H	Q50	MPS-U45	Z12-6	L49 - Ampoule cible spot #2, plateau principal
A3J3-J				Index clé
A3J3-K	Q35	MPS-A13	Z9-10	L34 - Ampoule passage haut #1 - 10,000, plateau principal
A3J3-L				Pas utilisé
A3J3-M	Q48	MPS-U45	Z12-15	L47 - Ampoule cible tombante #4, plateau inférieur
A3J3-N	Q52	MPS-U45	Z12-14	L51 - Ampoule cible spot #4, plateau principal
A3J3-P	Q47	MPS-U45	Z12-10	L46 - Ampoule cible tombante #3, plateau inférieur
A3J3-R	Q51	MPS-U45	Z12-11	L50 - Ampoule cible spot #3, plateau principal
A3J3-S				Masse d'éclairage
A3J3-T	Q43	MPS-A13	Z11-10	L42 - Ampoule passage en haut #2, plateau principal
A3J3-U				Masse d'éclairage
A3J3-V	Q31	MPS-U45	Z8-10	L30 - Ampoule "x2", plateau principal
A3J3-W	Q32	MPS-U45	Z8-15	L31 - Ampoule "x3", plateau principal
A3J3-X	Q30	MPS-U45	Z8-7	L29 - Ampoule cible tombante "L", plateau principal
A3J3-Y	Q29	MPS-U45	Z8-2	L28 - Ampoule cible tombante "L", plateau principal
A3J3-Z				Masse d'éclairage
A3J3-/A	Q1	MPS-U45	Z1-2	Relais "O" de fin de jeu (en bas du plateau principal)
A3J3-/B	Q2	MPS-U45	Z1-7	Relais "T" de tilt (en bas du plateau principal)
A3J3-/C	Q4	MPS-U45	Z1-15	L3 - Ampoule "shoot again", plateau principal
A3J4-1	Q37	MPS-A13	Z10-2	L36 - Ampoule passage haut #3 "special", plateau principal
A3J4-2	Q38	MPS-A13	Z10-7	L37 - Ampoule "captive" trou du haut #1, plateau principal
A3J4-3	Q39	MPS-A13	Z10-10	L38 - Extra balle trou du haut #2, plateau principal
A3J4-4	Q40	MPS-A13	Z10-15	L39 - Ampoule retour passage droit, plateau principal
A3J4-5				Masse d'éclairage
A3J4-6	Q61/62	U45/2N3055		Bobine 5 - Relève bloc 4 cibles tombantes jaunes, plateau inférieur
A3J4-7	O60	2N6043	CR6	Bobine 1 - Relève bloc 4 cibles tombantes "HOLE", plateau principal
A3J4-8	Q59	2N6043	CR5	Bobine 9 - Ejecteur trou de sortie, plateau principal
A3J4-9				Masse bobines
A3J4-10				Masse bobines
A3J4-11				Masse bobines
A3J4-12				Bobine 6 - Relève bloc 3 cibles tombantes blanches, plateau inférieur
A3J4-13				Bobine 2 - Relève bloc 5 cibles tombantes "BLACK", plateau principal
A3J4-14				Masse bobines
A3J4-15				Masse
A3J5-1			Z13-6	Son n°4 (vers carte son)
A3J5-2	Q3	MPS-U45	Z1-10	Bobine de verrouillage monateurs
A3J5-3				Masse bobines
A3J5-4				N/C
A3J5-5			Z13-4	Son n°2 (vers carte son)
A3J5-6			Z13-2	Son n°1 (vers carte son)
A3J5-7			Z13-8	Son n°8 (vers carte son)
A3J5-8	Q53	2N6043	CR1	Bobine 8 - Knocker
A3J6-1	Q56	MPS-U45	CR4	Bobine 7 - Comptage automatisé moniteur central (optionnel)
A3J6-2	Q55	MPS-U45	CR3	Bobine 4 - comptage automatisé moniteur droit (optionnel)
A3J6-3	Q54	MPS-U45	CR2	Bobine 3 - comptage automatisé moniteur gauche (optionnel)
A3J6-4				Masse bobines

[Retour](#)

## 4s Tableau des Caoutchoucs Gottlieb (Réf/Tailles)

Gottlieb fait apparaître la liste des codes de ses élastiques dans ces manuels, mais n'indique pas leurs dimensions et type de gomme. Voici la liste complétée:

Code article	Dimension des élastiques
#E-15	Extrémité
#986	Plongeur - cibles tombantes
#1872	Extrémité de plongeur
#2752	Bague de carrillon
A-1344	Elastique de rebond
A-5240	Bague
A-10217	Anneau 10mm
A-10218	Anneau 19mm
A-10219	Anneau 25mm
A-10220	Anneau 42mm
A-10221	Anneau 50mm
A-10222	Anneau 65mm
A-10223	Anneau 75mm
A-10224	Anneau 90mm
A-10225	Anneau 100mm
A-10226	Anneau 125mm
A-13149	Bague plate petit batteur 50mm rouge
A-13151	Bague plate flipper 75mm rouge
A-14793	Anneau petit plot 9mm
A-15705	Anneau petit plot 10mm
A-17493	Anneau 11mm

[Retour](#)

## 5a Réparation des CM (Pas de démarrage ou d'affichage)

(Retour: [Table des matières](#); [Isoler l'alimentation](#); [Test reset](#))

**Périmètre de ce chapitre:** Concerne les Flippers Gottlieb System80/80A/80B, du Spiderman (01/1980) au Bone Busters (08/1989). Ce chapitre est plus particulièrement applicable aux Sys80 qui ont été les plus populaires, notamment les "Black Hole" (10/1981) et "Haunted House" (02/1982).

**Rappel:** Si vous n'avez aucune expérience dans la réparation des circuits imprimés, vous ne devriez pas tenter d'intervenir sur votre flipper! Avant de commencer quoi que ce soit, lisez la Bible MARVIN sur les bases techniques. Depuis que des documents sur la réparation des Flippers sont disponibles, les ateliers de réparation font état d'une augmentation dramatique de cartes qui ont été massacrées (détruites) avant de leur être envoyées. La plupart des ateliers ne répareront pas vos cartes après des tentatives infructueuses de votre part. Si vous n'êtes pas capable de faire une réparation par vous-même, nous recommandons grandement de trouver quelqu'un qui en soit capable.

### Index du chapitre 5a

1. [Réparation des CM](#)
2. [CR des Sys80/80A](#)
3. [Banc de test pour Alimentation](#)
  - 3.1. [Travaux préliminaires](#)
  - 3.2. [Tester le Circuit du Reset](#)
  - 3.3. [Tester le Circuit de l'Horloge](#)
  - 3.4. [Tester les RDY/IRO](#)
  - 3.5. [Tester les lignes d'Adressage et de Données](#)
  - 3.6. [Tester les puces RIOT](#)
  - 3.7. [Puces nécessaires \(ou pas\)](#)
  - 3.8. [Carte ROM sur CM Sys80B](#)
4. [Banc QuickScan80 de GPE et autres dispositifs](#)
5. [Générateur NOP \(Alternative à l'EPROM Test\)](#)
6. [Pour terminer](#)

**Plus d'informations relatives aux réparations des Sys80:** Nos sites web ne traitent quasiment que des modifications nécessaires à la fiabilisation des Sys80. Cela recouvre quelques réparations, mais ce n'est pas le but 1<sup>er</sup> de nos publications. Pour plus d'informations sur les réparations, J. Kirby a réalisé un recueil d'articles sur les réparations des Sys80 (voir "Truc & Astuces de J. Kirby").

---

## 1 Réparation des CM

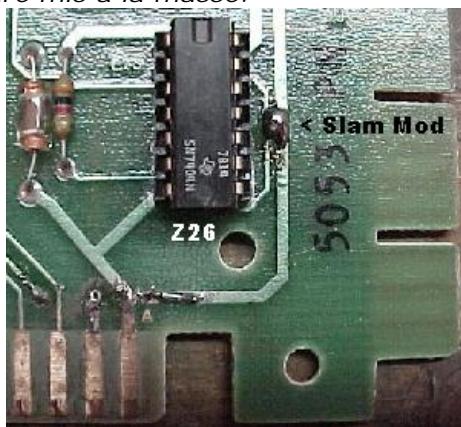
Trop de CM Sys80 à réparer ont été considérés comme des défis. Cette impression est largement répandue parce qu'elles n'ont pas de LED sur la ligne d'alimentation (alors que les CM Bally de 1977-1985 en ont). Avec les CM Bally, les "7 flashes" indiquent parfaitement à l'utilisateur ce qui ne va pas sur la CM à la mise sous tension. Du fait que les Sys80 ne soient pas dotés d'un tel dispositif, il est plus difficile de diagnostiquer les problématiques (évidemment, le système de test, pratique, chez Bally fait paraître les réparations plus difficiles chez Gottlieb). Mais une fois que l'utilisateur connaît l'angle d'approche, la plupart des CM des Sys80 peut être diagnostiqué rapidement et facilement.

**Hypothèses:** Ce qui suit ne relate que la méthode de réparation des CM Sys80/80A/80B (il existe de subtiles variantes pour les sys80B). Cela présume que la CA soit OK, et que les sorties des +5, +8, +42 et +60 Volts soient également OK (ou que la CM soit testée sur un banc de test externe dont l'alimentation est en +5 Volts). Il faut aussi présumer que le potentiomètre d'alimentation Gottlieb d'origine est ajusté pour que la CM obtienne entre 5 et 5,2 Volts (la seule tension nécessaire pour la CM est le +5 Volts; les autres sont utilisés pour les afficheurs). Enfin, le grand condensateur de 6.800 mfd au fond de la caisse doit être remplacé par un nouveau de 10.000 mfd (ou plus, avec un maximum de 15.000 mfd). Si le condensateur est d'origine, remplacez-le sans attendre!

Afin de tester correctement, tous les connecteurs de la CM doivent être débranchés excepté A1-J1 (qui achemine le +5 Volts et la masse), A1-J2 et A1-J3 (ces 2 connecteurs relient les afficheurs des scores et sont positionnés à droite de la CM). On a également besoin du connecteur A1-J5 (contacts "Slam" et Tilts, Autodiagnostic, Crédits et "Replay/Start"). Le reste doit être débranché.

La dernière hypothèse veut que la modification sur le contact "Slam" a été faite sur la CM. Ce contact normalement fermé (NC) est positionné sur la porte de la caisse. Si jamais ce contact est ouvert (ou que le fil du contact est coupé ou endommagé, ou encore que A1-J5 ait une mauvaise conductivité), la CM ne démarrera jamais. Pour ces raisons, cette modification devrait toujours être réalisée. Dans le cas où la modification a été faite, A1-J5 peut être retiré pour tester la CM. Si la modification du Slam telle qu'exposée ci-dessus n'est pas faite, la broche 10 d'A1-J5 doit au moins être mise à la masse (même effet que la modification mais temporairement).

*Si vous intervenez sur la CM, cette modification devrait être faite, ou la CM ne démarrera jamais, sauf si A1-J5 est branché et le contact "Slam" fermé. Sinon A1-J5-10 peut être mis à la masse.*



Dans le cas où la modification n'est pas faite et que le contact est ouvert (ou si A1-J5 est débranché), les afficheurs clignoteront immédiatement à la mise sous tension et afficheront une série de zéros. Cela se produira immédiatement au démarrage (pas après un délai de 5 secondes). Par contre, sur les Sys80B, il y aura un message annonçant que le "Slam" est ouvert

Pour les diagnostics ultérieurs, A1-J6 (le contact matriciel) peut être connecté. Ce qui activera les contacts du ou des plateaux.

Enfin, pour les CM System80A/80B, la carte reset (CR) devrait être débranchée de la CM (des jeux comme "Haunted House" et antérieurs n'en seront pas dotés). Il y

a plus d'information sur la CR ci-dessous. La CR peut empêcher la CM de démarrer.

[Retour index CM](#)

---

## 2 CR des Sys80A/80B

Gottlieb a fabriqué une Carte de réinitialisation (Reset) qui fut intégrée à partir des Sys80A (Devil's Dare et ultérieurs). Cette carte évite que des dommages se produisent en cas de plantage de la CM et que d'autres fonctions continuent de fonctionner. Sans cette carte, les 1<sup>ères</sup> générations de Sys80 ("Haunted House" et antérieurs) se verrouillaient et grilleraient des éléments comme les Cellules des Afficheurs, les Bobines, les Transistors de commande et même les circuits imprimés.

La CM peut planter pour tout un tas de raison; Electricité statique, chute de tension, diode de bobine défectueuse (permettant des pics de puissance dans le circuit de retour de masse vers la CD et la CM), mauvais acheminement du +5 Volts venant de la CA, disparité entre les niveaux de masse (c'est pourquoi les correctifs sur les masses sont si importants), etc. Pour une utilisation chez le particulier, ce n'est pas vraiment un problème, car la plupart des gens ne laisse leurs flippers allumés que quand ils jouent. Si le jeu se bloque, ils sont présents et ils le mettent hors tension, attendent quelques secondes et le redémarre. Mais c'est autrement plus grave pour les exploitants qui sont laissés sans surveillance, chaque jour, pendant de nombreuses heures.

Pour résoudre ce problème, Gottlieb a fabriqué une CR assemblée directement sur la CM. Elle s'y connecte via un socket de 40 broches. Ce socket se trouve sur tous les CM des Sys80. Sur les "Haunted House" et antérieurs, ce socket est vide (puisque la CR n'y est pas installée). Pour installer une CR, branchez-la sur le socket de 40 broches en haut de la CM. Placez aussi un cavalier entre la CR et la CM de telle sorte que la CR puisse surveiller les afficheurs.

Lorsque la CR est en place, elle redémarre le jeu automatiquement si un plantage arrive. Elle détecte l'absence de signal IRQ et/ou d'activité de la cellule des afficheurs. Si l'un ou l'autre manque, la CR émet une impulsion qui redémarre le processeur 6502.

**CR verrouillant la CM:** Gottlieb a mis en œuvre la CR pour éviter des dysfonctionnements, ainsi il est ironique de constater que la CR peut aussi prévenir la CM de se lancer... Au cas où votre Flipper refuserait de démarrer, essayez donc de débrancher la CR et voyez si ça n'arrange pas les choses. Si le jeu démarre (ce qui est courant) alors, bien évidemment, vous avez résolu le problème.

La problématique avec les CR, c'est que les condensateurs électrolytiques sèchent. Cela rend les intervalles de surveillance de plus en plus courts jusqu'à ce qu'elle essaye de forcer la CM à redémarrer en permanence. Alors quelle serait la solution? Eh bien, vous pouvez continuer à garder la CR déconnectée, mais il est préférable de remplacer les condensateurs électrolytiques de la carte.

- C1 = 47 mfd, 10 Volts.
- C2 = 4,7 mfd, 10 Volts.
- C3 = 470 mfd, 16 Volts.
- C4 = 470 mfd, 16 Volts.

[Retour index CM](#)

### 3 Banc de test pour alimentation

Si pour une raison, le flipper n'est pas disponible ou qu'il est juste plus pratique d'intervenir sur une CM grâce à un banc de test, une alimentation externe peut être utilisée pour alimenter la CM. Cela ne permettra pas de tester toutes les fonctions des CM des Sys80/80A/80B, mais pour beaucoup de choses ce sera parfait. Remarque: la modification du "Slam" devrait être réalisée pour cette méthode, également; mais si ce n'est pas le cas, il faudra au minimum relier la broche 10 d'A1-J5 à la masse. Le résultat est identique à la modification, mais temporaire...

*A gauche, voici une alimentation de borne vidéo. A droite, une alimentation de PC. Les 2 fonctionneront parfaitement pour un test de mise sous tension.*

Remarque: Le connecteur sur l'alim PC est celui qui permettra d'acheminer la masse, le +5 et +12 volts. Cette prise était utilisée pour les périphériques (disque dur, CD rom, etc.). Le rouge est le +5, le noir la masse et le jaune le +12.



Utilisez des pinces crocodiles et faites passer le +5 Volts de l'alimentation (Alim PC – fils rouges) à la broche 1 ou 2 du connecteur A1-J1, côté CM (les 2 broches le plus proche du bas du doigt de connexion). Ensuite connectez la masse (Alim PC – fils noirs) à la broche 4 ou 5 du connecteur A1-J1, côté CM (les 2 broches le plus proches du haut du doigt). Maintenant l'alimentation externe est prête à l'emploi (n'oubliez pas de faire la modification du contact "Slam").

[Retour index CM](#)

### 3.1 Travaux préliminaires

**Corrosion générée par la batterie:** Toutes les CM Sys80 sont dotées d'une batterie rechargeable "DataSentry" Nicad de 3,6 Volts. Lorsqu'elle n'est pas régulièrement en utilisation et qu'elle vieillit, elle peut laisser fuir de l'hydroxyde de potassium et des gaz volatiles, ce qui endommage les composants et connecteurs de la CM. Ces fuites entraînent plus problèmes que quoique ce soit d'autre! Déposez cette batterie dès que possible et débarrassez-vous-en.

**Jusqu'à ce que la corrosion soit retirée, les jeux sont faits:** Ce n'est pas la peine de réparer une CM avant que la vieille batterie ne soit retirée et que la corrosion ne soit neutralisée. Cela implique bien sûr le retrait de tous les composants qui ont été touchés. Le problème avec la corrosion, est que la CM risque de fonctionner par intermittence! Parfois, elle marchera, parfois non.

*Batterie DataSentry GTB: celle-ci a fui légèrement (remarquez la corrosion sur le quartz). Cette carte est chanceuse. On peut voir sous la batterie les puces Z3 (7404) et Z2 (7474). Elles sont souvent détériorées par la corrosion.*



**Corrosion et circuits Reset/Horloge de la CM:** La corrosion peut engendrer de vilaines choses sur le côté gauche de la CM. C'est la zone où se trouve le "Reset" (sous le quartz Y1: c'est la zone de l'horloge). Voir le chapitre [Corrosion engendrée par la batterie](#).

**Utiliser un Dallas/Maxim DS1811 pour le Reset:** Il existe une possibilité de réparer la zone du Reset avec seulement 4 composants (au lieu de 25!), mais cela implique d'utiliser une puce Dallas/Maxim D1811 (TO-92). Cette pièce bon marché ressemble à un transistor, mais il s'agit d'une puce 3 broches dans le corps d'un transistor TO-92.

**Puce chaude implique une vérification:** Toute TTL (Puce 74xx) qui devient chaude au "touché" doit être remise en cause et testée. Parfois, c'est une méthode sacrément rapide pour identifier une puce défectueuse. Remarque: Les puces RIOT 6532 en U4, U5 et U6 deviennent chaudes en fonctionnement, mais c'est normal, mais les autres puces de 20 broches ne le devraient jamais.

[Retour index CM](#)

## 3.2 Tester le circuit du Reset

Maintenant que la corrosion a été traitée, nous allons vraiment pouvoir commencer à tester. Lorsque la CM est démarrée pour la 1<sup>ère</sup> fois, la broche 40 de Reset sur la puce U1 (6502) est maintenue en très basse tension. Cela permet aux tensions de la carte de monter progressivement jusqu'à +5 Volts. Après cela, le Reset en broche 40 connaît un pic d'environ +4,5 Volts.

Ayez cela à l'esprit, la seule chose à vérifier est la broche 40 d'U1. Avec un multimètre, placez l'électrode rouge sur la broche 40 et l'électrode noire sur la masse. Allumez la CM, et le multimètre devrait afficher de 0 à environ +4,5 VDC, dans un laps d'une seconde. Si quoique soit d'autre se produit (comme le Reset restant à zéro ou montant seulement à 2,5 Volts), alors le "reset" de la CM est KO! Mais comme la zone Reset a été refaite comme précédemment indiqué, la broche 40 devrait donner +4,5 Volts, n'est-ce pas?

Les principaux fautifs dans cette zone sont les transistors Q1 à Q4, les résistances (qui peuvent rester ouvertes) et les diodes environnantes. Si la zone Reset a été précédemment refaire alors tous les composants devraient être neufs. Donc la seule chose qui pourrait arriver est qu'une pièce n'est pas à sa place ou qu'une ancienne pièce a été remontée. A l'occasion, la puce CMOS 4081 en Z4 CMOS 4081 peut mourir (mais elle fait partie du kit reset Sys80 de GPE), cependant, c'est extrêmement rare.

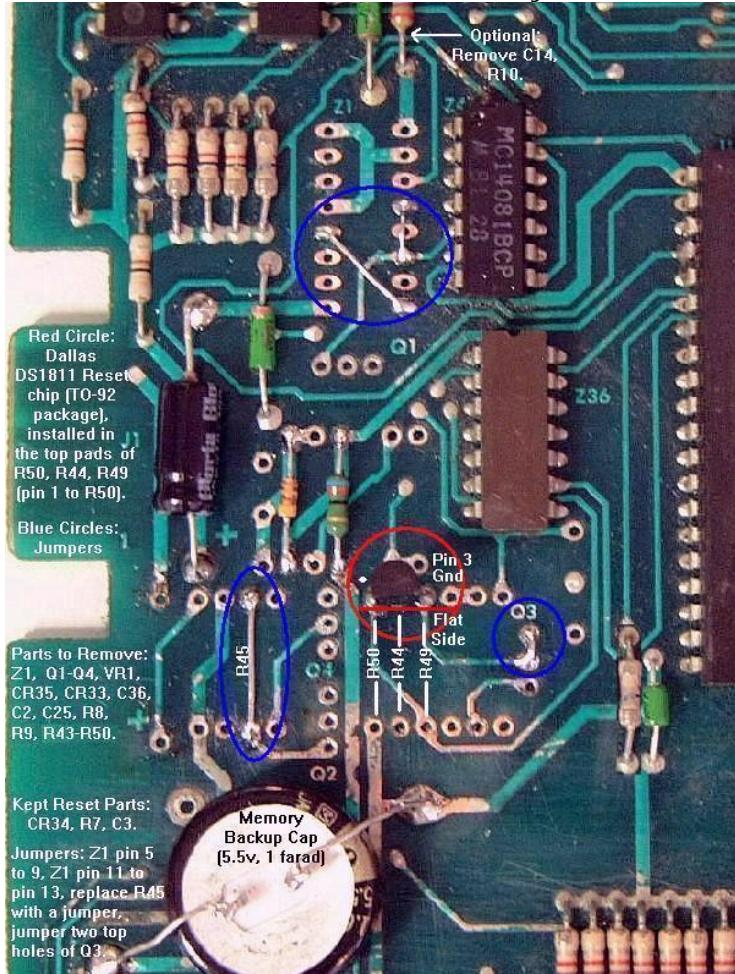
Cherchez aussi une piste coupée (fréquent surtout sur les CM avec de la corrosion). Par exemple, la piste de masse passe autour du plot de soudure de la patte négative de la batterie avant d'aller dans la zone en bas à gauche (là où se trouve le circuit d'horloge). Souvent la corrosion engendre une perte de continuité à ce niveau.

La plupart du temps, nous rebutons tous les composants de cette zone de la CM et plaçons un transistor de reset Dallas DS1811. Cela permet de faire une réparation avec seulement 4 pièces (qui en remplacent presque 25, les anciens composants pouvant indifféremment être laissé sur la carte, ou pas). L'avantage du Dallas DS1811 est important, car il n'utilise pas ni les pistes douteuses, ni la plupart des composants qui peuvent être HS. Ainsi, une CM pleine de corrosion peut se voir retirer jusqu'à 25 composants et juste recevoir le Dallas à la place.

Voici les étapes d'installation de la puce Dallas DS1811:

- Retirez les pièces du Reset: Z1, Q1 à Q4, les diodes CR33, CR35 & VR1, les résistances R8, R9, & R43 à R50, les condensateurs C2, C25 & C36.
- Installez un cavalier entre les broches 5 et 9 de Z1.
- Installez un cavalier entre les broches 11 et 13 de Z1. Faites attention de ne pas y relier la broche 12, car cela rendrait le Reset inopérant.
- Installez un cavalier là, où a été placé R45.
- Installez un cavalier entre les 2 perçages en haut de Q3 (l'émetteur et la base).
- Installez le Dallas DS1811 (TO-92) en haut, dans les perçages de R50, R44 & R49 (broche 1=R50, broche 2=R44 & broche 3=R49). Remarque: l'angle mouché du DS1811 est placé à l'opposé de Z1, en direction des interrupteurs DIP.
- Conserver CR34, R7 et C3.
- Remarque: R10 et C14 peuvent être retirés ou laissés, sans incidence puisque Z1 a été déposé.

Dallas DS1811 installé sur une CM Sys80.



### 3.3 Tester le circuit d'Horloge

Après avoir testé positivement la zone du "Reset", s'il s'avère que la CM ne démarre toujours pas, il faut alors vérifier le circuit de l'horloge. Celui-ci est nécessaire pour séquencer le processeur et il est géré par le quartz Y1, les puces Z2/Z3 et les résistances R3 à R5. Si le Reset a été refait grâce à un kit GPE, ces éléments devraient avoir été changés.

*Sonde logique "RadioShack" montrant le signal d'horloge sur la broche 37 de la puce U1.*



Voici les étapes pour tester l'horloge:

- Prenez une sonde logique et reliez-la à l'alimentation. Un multimètre peut être utilisé comme alternative, mais une sonde logique est beaucoup plus efficace.
- Placez la sonde sur la broche 37 d'U1. C'est là que passe le signal de l'horloge du processeur (ou "phase 1 de l'horloge").
- Mettez la CM sous tension. Une seconde après la puissance est acheminée et le signal devrait apparaître. Ce devrait être un signal par bagottage. Si vous utilisez un multimètre, environ +2 VDC seront lu (mais il serait préférable d'utiliser une sonde logique). S'il n'y a pas de signal, il y a un problème au niveau de Z3/Z2 qui alimente le processeur. Passer au chapitre suivant.
- Ensuite, placez la sonde sur la broche 39 d'U1. C'est là que se trouve le pic du signal de l'horloge (ou "phase 2 de l'horloge"). Si les broches 37 et 39 étaient reliées ensemble à un oscilloscope, les temps de réponses pourraient être lu entre les 2 signaux. S'il n'y a pas de signal de "phase 2" à la broche 39 d'U1 (6502), alors le processeur est défectueux.
- Placez la sonde logique sur la broche 11 de Z3. Le même signal de pic d'horloge doit apparaître. Vérifiez alors la broche 10 de Z3 qui alimente la broche 13. Enfin, vérifiez la broche 12 de Z3 (qui alimente le pic d'horloge vers le reste de la CM). Si quelque signal de sortie en Z3 est manquant, alors cette puce est défectueuse.
- Vérifiez le signal de pic d'horloge en U4, U5 et U6. Le pic devrait être lu sur la broche 39 de ces puces. S'il n'y a pas de signal, il y a probablement une piste coupée.

*Sonde "RadioShack" montrant le signal d'horloge à la broche 1 de Z3 qui ressemble au même signal pris aux pattes du quartz, des broches 2 & 6 de Z3 et des broches 3 et 11 de Z2.*



A cause de la corrosion, beaucoup des pistes de Z2/Z3 devraient être testées pour la continuité avec un multimètre. Nous recommandons de le faire avant quoique ce soit d'autre. Les pistes coupées sont faciles à détecter et le Son indiquant la continuité évitera de se casser la tête à chercher un mauvais signal d'Horloge:

- Z2 broches 1, 4, 10, 13 et 14 à Z3 broche 14.
- Z2 broche 2 à broche 8.
- Z2 broches 3 et 11 à Z3 broche 6.
- Z2 broche 5 à broche 12.
- Z2 broche 7 à Z3 broche 7 et à la piste du négatif de la batterie.
- Z2 broche 9 à U1 broche 37 (retour d'Horloge).
- Z3 broche 1 à la patte du haut du quartz (Y1)
- Z3 broches 2 & 3 aux pattes en haut des 2 résistances les plus proches du quartz.
- Z3 broches 4 & 5 à la patte du bas du quartz (Y1).
- Z3 broche 6 à Z2 broches 3 & 11.
- Z3 broche 7 à Z2 broche 7.
- Z3 broche 10 à broche 13.
- Z3 broche 11 à U1 broche 39 (retour d'Horloge).
- Z3 broche 12 à TC1 broche 15.
- Z3 broche 14 à Z2 broche 1.

Vérifiez aussi les résistances R3 à R5 à côté du quartz Y1 (2k, 2k et 5,6k de gauche à droite). Il y a un perçage juste sous la résistance la plus à droite qui est relié à la broche 17 de J6. La corrosion attaque souvent ce trou, quant aux résistances, elles deviennent "ouvertes" ou ne sont plus directement reliées à leurs pistes.

Ensuite, vérifiez la broche 37 d'U1 pour vous assurer de la présence du signal de l'horloge. S'il n'y en a pas, essayez ceci:

- Placez la sonde logique sur l'une ou l'autre des pattes d'Y1. Le signal d'Horloge devrait présenter une courbe d'impulsion serrée. Faites l'essai avec les 2 pattes du quartz. En l'absence de signal, remplacez le quartz et/ou vérifier les résistances R3 à R5.
- S'il n'y a toujours pas de signal, sur l'une et/ou l'autre patte du quartz (et que celui-ci ainsi que les résistances R3-R5 soient bons), essayez ceci: connectez un condensateur 10 ou 20pf entre chacune des pattes d'Y1 et la masse. Si ça résout le problème, laissez les condensateurs en place, sinon retirez-les.
- Assurez-vous que Z3 soit un 7404 et pas un 74LS04, un 74S04 ou encore un 74HCT04 (NdT: ou retirez la résistance R3).
- Vérifiez les broches 1 à 6 de Z3. Si le signal est absent sur une de ces broches, alors Z3 est défectueux.
- Vérifiez les broches 3 & 11 de Z2. On devrait trouver le même signal dans l'étape précédente, car c'est le point d'entrée en provenance de Z3.
- Vérifiez les broches 2, 5, 8, 9 & 12 de Z2. Un signal plus régulier (carré) devrait être observé. S'il n'y a rien, Z2 est défectueux. Remarque: la broche 9 de Z2 est directement reliée à la broche 37 du processeur U1.

*Sonde logique montrant le signal d'Horloge sur la broche 12 de Z2 (faites de même pour les broches 2, 5, 8 & 9 et la broche 37 d'U1).*



[Retour index CM](#)

### **3.4 Tester le RDY et l'IRQ.**

Maintenant que le Reset et l'Horloge ont été testés et fonctionnent, il est temps de vérifier les signaux RDY et IRQ. Le RDY (Ready) est facile à tester. Placez un multimètre réglé en "continu" (VDC) sur la broche 2 d'U1. Mettez la CM sous tension. Le multimètre devrait afficher +5 Volts, sans variation. Il n'y a pas grand-chose à réparer selon le cas, le RDY est directement connecté au +5 Volts par la résistance R2 de 4,7k Ohms.

Vérifiez ensuite le signal IRQ. Sur un Sys80, placez votre multimètre réglé en "continu" (VDC) sur la broche 4 d'U1. Mettez la CM sous tension. Le multimètre devrait afficher +5 Volts (pic de l'IRQ) pendant les 5 premières secondes puis la tension devrait passer à +3 Volts (impulsion) lorsque les afficheurs sont démarrés (et que la CM est totalement initialisée). Si vous utilisez une sonde logique, là aussi l'IRQ sera haut pendant les 5 premières secondes, puis bagottera une fois les afficheurs démarrés.

Sur les Sys80A/80B, l'IRQ devrait être linéaire à environ +3 VDC lors de la mise sous tension. Il n'y aura pas de délais de 5 secondes, comme sur les CM des précédents Sys80.

Si l'IRQ est "bas", alors il y a des chances qu'une des puces RIOT 6532 soit endommagée. Le responsable le plus probable étant U4 (contact matriciel), ou une des puces TTL qui l'alimente (Z11, Z12, Z13, Z14 ou Z15). Remarquez également que l'IRQ est relié au +5 Volts via la résistance R1 (3k Ohms); Vérifiez aussi que cette résistance n'est pas KO. Si l'IRQ reste bloqué en pic haut et ne pulse pas, cela signifie souvent que les ROM de "règle de jeu" U2/U3 sont endommagées.

[Retour index CM](#)

---

### 3.5 Tester les lignes d'Adressage et de Données

Si la CM ne démarre toujours pas, l'étape suivant est de tester les lignes d'Adressages et de Données. Chacune des puces suivantes ont de telles lignes: U1 (processeur), U2/U3 (ROM de "règle de jeu" 2332), U4/U5/U6 (puces RIOT) et PROM1 (l'EPROM 2716). Les lignes d'adresses et certaines lignes de données se trouveront en Z5 (puce de ROM 5101). Il y a 12 lignes d'Adressage, identifiées A0 à A11 et il y a 8 lignes de Données, identifiées D0 à D7. Les lignes d'Adressage et de Données des puces citées ci-dessus sont entrelacées. Par conséquent, si l'adresse A0 bagotte vers le processeur U1, ce sera aussi le cas vers U2/U3, U4/U5/U6, et la PROM1. Si elle est absente sur l'une de ces puces, cela signifie qu'une piste du circuit imprimé est coupée.

Les tests pour les lignes d'adresses et de données sont faits avec une sonde logique. Commencez avec la ligne d'adresse A0 et placer la sonde sur la broche de la puce à tester. Mettez la CM sous tension et observer la sonde logique. Très souvent on ne peut laisser la CM allumée... Quelque fois, une ligne d'adresses ou de données s'arrêtera de bagotter et se bloquera. Cela se produit souvent lorsque les ROM U2/U3 ou la PROM1 (EPROM de jeu) sont KO. Ainsi redémarrer la CM entre les tests des différentes lignes peut s'avérer nécessaire. Que faire si aucune des lignes d'adresses et de données ne bagotte? (C'est-à-dire qu'elles restent en tension haute ou basse). D'habitude, cela veut dire que le programme des puces ROM U2/U3 et PROM1 ne peuvent être adressés et lus (donc que les programmes ne peuvent être lancés). Les puces ROM U2/U3 ou la PROM1, ou les puces qui adressent les ROM (Z7, Z10 & Z12) peuvent être défectueuses. Enfin, Z1 – dans le circuit de protection des échanges de mémoires logiques – peut être également KO.

Il est aussi préférable de s'assurer que certaines lignes communiquent entre le processeur et les 3 puces RIOT, ainsi qu'avec U2/U3 et PROM1. Ils peuvent être testés la CM hors tension et déposée, avec un multimètre réglé sur continuité. Cela garantie qu'il n'y a pas de piste coupée entre les puces listées ci-dessous (phénomène plus courant que ce que vous pourriez croire...).

Ligne	Processeur U1	RIOT U4,U5,U6	U2,U3	PROM1
Reset	Broche 40	Broche 34	NC	NC
Clock	NC	Broche 39	NC	NC
CS1	NC	Broche 38	NC	NC
CS2	NC	Broche 37	NC	NC
RS	NC	Broche 36	NC	NC
RW	NC	Broche 35	NC	NC
IRQ	Broche 4	Broche 25	NC	NC
A0	Broche 9	Broche 7	Broche 8	Broche 8
A1	Broche 10	Broche 6	Broche 7	Broche 7
A2	Broche 11	Broche 5	Broche 6	Broche 6
A3	Broche 12	Broche 4	Broche 5	Broche 5
A4	Broche 13	Broche 3	Broche 4	Broche 4
A5	Broche 14	Broche 2	Broche 3	Broche 3
A6	Broche 15	Broche 40	Broche 2	Broche 2
A7	Broche 16	NC	Broche 1	Broche 1
A8	Broche 17	NC	Broche 23	Broche 23
A9	Broche 18	NC	Broche 22	NC
D0	Broche 33	Broche 33	Broche 9	NC
D1	Broche 32	Broche 32	Broche 10	NC
D2	Broche 31	Broche 31	Broche 11	NC
D3	Broche 30	Broche 30	Broche 13	NC
D4	Broche 29	Broche 29	Broche 14	NC
D5	Broche 28	Broche 28	Broche 15	NC
D6	Broche 27	Broche 27	Broche 16	NC
D7	Broche 26	Broche 26	Broche 17	NC

[Retour index CM](#)

## 3.6 Tester les puces RIOT

U4, U5 et U6 sont les puces RIOT 6532. Ce sont de grandes puces de 40 broches et, elles tombent souvent en panne... Le RIOT U4 gère le contact matriciel et cette puce est particulièrement pénible. Si une des puces TTL d'entrée (Z11/Z12 – 7404 contacts des lignes d'états et, Z13/Z14 – 7400 contacts des colonnes de retours) au RIOT U4 meurt, la CM peut planter. De même, Z15 (la puce 7432 permettant les retours de contact) peut aussi entraîner des problématiques sur les contacts matriciels:

- Par exemple, si Z12 est absent ou KO, la CM ne démarre pas. Et si Z14 est absente ou KO, la CM démarre mais montre immédiatement une collection de "000000" sur les afficheurs (exactement comme lorsque le Slam est ouvert). Remarquez, la puce des lignes – Z11 – et la puce des colonnes – Z13 – peuvent être défectueuses et la CM peut quand même démarrer (car elle ne gère pas le contact Slam).
- Les puces Z13/Z14 de contacts matriciels (modèle 7400 pour colonnes de retours) transmettent sur leurs broches 1, 2, 4, 5, 9, 10, 12 & 13; elles peuvent être examinées avec une sonde logique. Elles devraient séquencer étant donné qu'elles assurent les contacts de retours et sont directement reliées aux contacts du plateau. Aucune d'elle ne devrait rester en tension basse! Si cela se produisait, la CM pourrait ne pas démarrer (forçant l'IRQ à rester bas). En conséquence, il faut tester les broches de sorties 3, 6, 8 & 11 de Z13 & Z14. Si toutes les sorties sont séquencées mais qu'une entrée ne l'est pas, remplacer la puce (7400). Si l'entrée et les sorties ne bagottent pas, alors la puce RIOT U4 est probablement défectueuse. Remarquez aussi que Z15 (7432) peut générer ici aussi des problèmes (elle utilise également une porte logique de Z12 – les broches 12/13).

Ligne/Etat	Connecteur	Entrée puce	Sortie puce	vers RIOT
S0	A1J5-2/A1J6-1	Z12 Broche 2	Z12 Broche 1	U4 Broche 24
S1	A1J5-3/A1J6-2	Z12 Broche 4	Z12 Broche 3	U4 Broche 23
S2	A1J5-4/A1J6-3	Z11 Broche 12	Z11 Broche 13	U4 Broche 22
S3	A1J5-5/A1J6-4	Z11 Broche 10	Z11 Broche 11	U4 Broche 21
S4	A1J5-6/A1J6-5	Z11 Broche 6	Z11 Broche 5	U4 Broche 19
S5	A1J5-7/A1J6-6	Z11 Broche 4	Z11 Broche 3	U4 Broche 18
S6	A1J6-7	Z11 Broche 2	Z11 Broche 1	U4 Broche 17
S7	A1J5-9/A1J6-8	Z11 Broche 8	Z11 Broche 9	U4 Broche 16

Les lignes d'états des contacts matriciels doivent également être testées. Il s'agit principalement de la puce Z11 et de 2 portes logiques sur Z12 aussi utilisées. Vérifiez les broches d'entrées 2, 4, 6, 8, 10 & 12 de Z11 (Elles sont directement reliées aux contacts du plateau). Ensuite, vérifiez les broches de sorties 1, 3, 5, 9, 11 & 13 de Z11. Il faudrait aussi vérifier les broches d'entrées 2 & 4 et les broches de sorties 1 & 3 de Z12.

A notre avis, beaucoup d'anomalies sur les CM peuvent être attribuées à une puce RIOT U4 en panne. Il semblerait que celle-ci génère plus de problèmes qu'elle ne devrait. Et souvent, la panne n'est pas franche. Ce qui veut dire que parfois le jeu démarrera, parfois non. Cela peut se dégrader dans le temps, jusqu'à ce que le flipper ne démarre plus du tout. C'est comme si U4 fondait de l'intérieur petit à petit. Nous avons pu constater cela à de nombreuses reprises et c'est plutôt bizarre quand on regarde les jeux des autres fabricants (qui eux, marchent un jour, mais pas un autre; en tout cas jamais de manière aléatoire).

Les RIOT U5 (contrôle des afficheurs) et U6 (contrôle de l'éclairage et des bobines) sont un peu moins ennuyeux. Mais ils peuvent eux aussi générer des problèmes. Un RIOT U5 – pilotant les afficheurs – peut faire planter la CM et détruire un afficheur.

Tester aussi les lignes CS1 et CS2 sur les puces RIOT U4, U5 & U6: broche 38 (CS1) et 37 (CS2). Si CS1 (broche 38) ne pulse pas, les puces Z7 et Z8 en sont la cause (le circuit possède un composant d'adressage entrée/sortie).

[Retour index](#)

---

### **3.7 Puces nécessaires (ou pas!)**

Z5 (RAM 5101) peut être retiré sans affecter le démarrage des cartes des Sys80. Parfois une mauvaise puce 5101 fera planter la CM, aussi le retrait temporaire peut aider à diagnostiquer ce type de panne. Malheureusement, toutes les puces RIOT (U4, U5 & U6) doivent être à leur place pour que la CM démarre.

Il y a une astuce pour lancer les CM des Sys80/80A sans les ROM de jeu (car il y a assez de code dans U2/U3). Retirez les PROM1 et PROM2 de la CM et vous pourrez mettre le flipper sous tension, la porte de la caisse ouverte. Si la CM est OK et que la PROM enlevée est KO, l'ampoule du tilt devrait clignoter en permanence. Si cela se produit, la CM est probablement OK. Et, le tilt clignotant, appuyez sur le bouton rouge du journal/autodiagnostic (sur la porte de la caisse) pendant 10 à 15 secondes. Le jeu devrait passer en mode "journal"; cela vous permettra de lancer les tests 16 à 20.

Heureusement, Léon Borre a développé un programme de test pour les puces RIOT. La procédure associée suit... De même, GPE vend une carte de test qui possède un programme NOP.

[Retour index CM](#)

---

### 3.8 Carte ROM sur CM Sys80B

Sur Sys80B, il fallait plus de place pour les ROM sur les CM, à cause des programmes supplémentaires. Pour y parvenir, une carte ROM a été ajoutée là où se trouvaient U2 et U3 sur les CM des Sys80/80A. Cela a permis de positionner une EPROM plus grande.

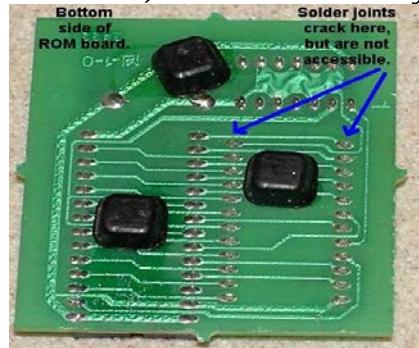
La carte ROM est fixée sur la CM grâce des broches soudées au bas de cette carte ROM. Elle est branchée sur l'emplacement d'U3. Le problème est que les points de soudure sur les broches entre les 2 cartes se fissurent. Cela génère de l'intermittence dans la continuité.

Il suffit juste de ressouder les broches sur la Carte ROM, mais la difficulté est qu'il s'agit d'une carte simple face... et que les points de soudure sont sur l'envers de la carte. Comme les 2 cartes sont soudées ensemble (la Carte ROM n'est pas prévue pour être enlevée), il n'y a pas d'accès possible (même pour regarder) aux points de soudures fissurés.

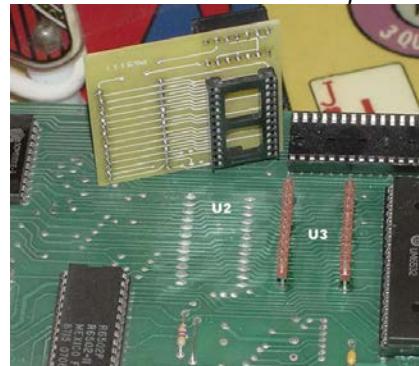
Dessus (côté composants) de la Carte ROM Sys80B.



Dessous (côté soudure) de la Carte ROM Sys80B.



Carte ROM équipée d'un socket sur son envers pour dépose facile de la CM.



Il existe une poignée de tests simples qui permettent de déterminer s'il existe un problème sur une CM Sys80B. La 1<sup>ère</sup> chose est d'utiliser un banc de test Quicksan80 de chez GPE. Si le banc annonce que la carte est OK mais qu'elle ne marche pas une fois replacée dans le jeu, alors il y a sûrement un problème de ROM. La raison en est simple, ce banc ne vérifie pas la Carte ROM des Sys80B dans son programme de tests (le banc est doté de sa propre ROM).

L'autre manière de tester est de tordre la CR (un tout petit peu). En général ça suffit à la détacher de la CM. Evidemment, dans ce cas ça montre que les points de soudure étaient fissurés. Nous sommes étonnés par le nombre d'occurrence... et que cette carte tombe carrément de la CM.

Remarque importante: presque toutes les CM Sys80B ayant des problèmes ont en général une Carte ROM dont les points de soudure sont fissurés....

Alors comment résoudre ça? Comme les points de soudure ne sont pas accessibles, il faut impérativement déposer cette carte. Une fois que c'est fait, tout peut être dessoudé/ressoudé et réinstallé sur la CM. Mais la meilleure solution est encore de se procurer une Carte ROM Sys80B chez GPE et mettre un socket sur U3, comme ça, à l'avenir, la CR peut facilement être déposée et réparée.

Une autre approche est de dessouder les broches reliées à la zone U3 de la CM, ressouder les broches sur la CR et ressouder le tout sur la CM. L'inconvénient de cette approche est que ce problème peut à nouveau se produire et qu'il faudra tout dessouder à nouveau...

**Ajouter une résistance asservie sur la ligne lecture/écriture:** À partir de l'"Ice Fever", Gottlieb a rajouté une résistance de 3K Ohms entre les broches 7 et 11 de TC1 (socket vide de 40 broches) sur l'envers de la CM. Certaines cartes sont exigeantes et nécessitent cette résistance. Gottlieb a fait cette modification au connecteur de la carte Reset qui se branche sur le socket vide de 40 broches (TC1). Ainsi, si vous utilisez une carte Reset, la résistance asservie y est déjà incluse et vous n'avez pas besoin de la rajouter.

[Retour index CM](#)

---

## 4 Banc QuickScan80 de GPE et autres dispositifs

"Great Plains Electronics" (GPE) vend une carte de test pour CM Sys80 qui est sympa et qui ne coûtent que 60\$ (US) environ. Elle reprend l'idée du test d'EPROM de Léon (incluant la LED clignotante) dans une carte simplissime "Plug & Play" que l'on place sur le socket vide de 40 broches placé en haut de toutes les CM des Sys80. Si vous ne souhaitez pas faire de soudure ou de programmation d'EPROM, cela peut être une bonne alternative. On peut la commander sur [GPE](#) où elle est référencée "QuickScan80" (QS80). Nous recommandons grandement ce produit pour tous ceux qui ne souhaitent pas réaliser un "montage" similaire.

**Relier le QS80:** Assurez-vous que le banc à son interrupteur DIP correctement configuré: Voici les paramètres pour Sys80/80A:

- DIP1=Off.
- DIP2=Off.
- DIP3=Off.
- DIP4=On.

Pour un Sys80B utilisez ces paramètres:

- DIP1=On.
- DIP2=Off.
- DIP3=Off.
- DIP4=Off.

Le cavalier non-embarqué du QS80 est utilisé pour commander le temps de réponse. Il peut être désactivé et mis sur OFF. Reliez le connecteur de la nappe (câble/transfert de données) au socket vide TC1 en haut de la CM Sys80.

Le QS80 possède un fil/cavalier "CP2" nécessaire à son fonctionnement. Ce cavalier désactive les ROM U2/U3 des CM System80/80A, de telle sorte que la CM utilise la ROM du QS80. Reliez le cavalier à la patte haute de la résistance R42 (cette résistance se trouve dans le coin en haut à gauche de la CM, près du connecteur d'alimentation et des Z9 & Z10). Sur une CM Sys80B, ce cavalier n'est pas nécessaire, mais les EPROM U2/U3 (2764) doivent être retirées.

Soyez sûr d'avoir une ligne +5 Volts bien réglée pour l'acheminement de l'alimentation à la CM. Ne connectez/déconnectez jamais le QS80 lorsqu'il est sous tension. Ne touchez jamais aux réglages du DIP, aux cavaliers et connecteurs lorsque le tout est sous tension.

**Important!** Si vous ne connectez pas correctement la nappe de 40 broches (une broche en dehors), vous ferez griller la puce PAL de la carte GPE.

**Lancer le QS80:** Pour que le QS80 fonctionne, il faut que la CM ait des circuits "Reset & Horloge" opérationnels. C'est facile à déterminer car le QS80 est doté de plusieurs LED – Si la LED du Reset ou de l'Horloge est rouge, le QS80 ne fonctionnera pas. Si la LED de l'IRQ est rouge l'IRQ est inactif (si elle est verte alors l'IRQ est actif, ce qui signifie que la ROM du Firmware est en fonctionnement).

Si le Reset et l'Horloge sont OK, les tests commenceront. En voici la liste. Bien que vous ne puissiez pas voir le déroulement de ceux-ci, c'est effectivement le cas (sauf si stipulé autrement):

- Test 1: Vérifie qu'U4 est OK et communique.
- Test 2: Vérifie qu'U5 est OK et communique.
- Test 3: Vérifie qu'U6 est OK et communique.
- Test 4: Désactive les interruptions de tous les RIOT et active la capacité d'interruption du processeur. Si le test échoue, QS80 affiche "0" & "F" (erreur IRQ).
- Test 5: Vérifie U4 mémoire 55.
- Test 6: Vérifie U4 mémoire AA5.
- Test 7: Vérifie U4 mémoire aléatoire.
- Test 8: Vérifie U4 port B I/O.
- Test 9: Vérifie U4 séquenceur.
- Test 10: Vérifie U5 mémoire 55.
- Test 11: Vérifie U5 mémoire AA5.
- Test 12: Vérifie U5 mémoire aléatoire.
- Test 13: Vérifie U5 port A I/O.
- Test 14: Vérifie U5 port B I/O.
- Test 15: Vérifie U5 séquenceur.
- Test 16: Vérifie U6 mémoire 55.
- Test 17: Vérifie U6 mémoire AA5.
- Test 18: Vérifie U6 mémoire aléatoire.
- Test 19: Vérifie U6 port A I/O.
- Test 20: Vérifie U6 port B I/O.
- Test 21: Vérifie U6 séquenceur.
- Test 22: Vérifie Z5 RAM 5101 hex 5.
- Test 23: Vérifie Z5 RAM 5101 hex A.
- Test 24: Vérifie Z5 RAM 5101 aléatoirement.

Après avoir finalisé les tests sur Z5, la mémoire RAM 5101 peut être considérée comme OK (records, configurations, crédits, etc.). Si un des tests cités ci-dessus échoue, les chiffres listés ci-dessous apparaissent sur l'afficheur numérique à côté d'un "F" (pour "Fail" = échec):

- 4 = U4 RIOT 6532 défectueux. "4" & "F" clignotent si KO.
- 5 = U5 RIOT 6532 défectueux. "5" & "F" clignotent si KO.
- 6 = U6 RIOT 6532 défectueux. "6" & "F" clignotent si KO.
- 1 = Z5 RAM 5101 défectueuse. "1" and "F" clignotent si KO.

**Important!** Si vous avez un "échec" sur U4 et un autre RIOT, remplacez l'unité la plus incrémentée. Par exemple pour un Sys80B, si U5 et U4 sont KO aux tests, changer U5 en 1er. QS80 peut être induit en erreur, déclarant U4 défaillant, parce qu'U5 et U6 alimentent U4.

Si l'Horloge, l'IRQ et le Reset sont OK et que le programme QuickScan démarre correctement, le banc QuickScan80 vérifiera les RIOT U4/U5/U6 et la RAM Z5 5101. Une bonne manière d'utiliser le QS80 est de retirer les 3 RIOT et la RAM 5101, puis de démarrer la CM (avec le banc installé). Le QS80 devrait partir dans boucle sans fin disant que les 3 RIOT et la RAM sont KO (via son afficheur), et ne devrait jamais pouvoir sortir de ce mode de test. Si jamais ça ne se déroule pas comme ça, il y a de bonnes chances que le banc ne fonctionne pas correctement, peut-être à cause d'une piste de ligne d'adressage ou de données, qui est coupée ou du processeur 6502 qui est défectueux. Mais si le QS80 reste bloqué, disant que les 3 RIOT et la 5101 sont KO, mettez hors tension et remettez les puces sur leur socket, une par une. Et redémarrer avec le QuickScan80 connecté. Lorsque

les puces seront réintégrées, le banc ne devrait plus déclarer les puces comme KO. Si c'était le cas, c'est que la puce en question a un problème. Au fur et à mesure que les puces sont remises en place, le banc ne les affichera plus comme KO. Si toutefois c'était le cas, c'est qu'évidemment la puce aura un problème. Commencez avec U4, puis U5, U6 et enfin terminez en replaçant la RAM 5101 Z5 en tout dernier. Si le banc n'identifie plus de RIOT ou 5101 comme KO, alors cela veut dire que votre CM Sys80 est probablement en bon état.

Il y a d'autres vérifications qui peuvent être lancées après celles des puces RIOT et de la RAM 5101. Pour cela il faut utiliser le bouton "Start". Cela implique des tests à répétition (utile pour trouver les composants grillés), vérification de l'éclairage, des bobines, du Son, des contacts, des afficheurs (uniquement pour les Sys80/80A). Après avoir réalisé les tests de la CM, le banc permet à l'utilisation de sélectionner un des modes suivant:

- 1 – Test à répétition (recherche éléments grillés).
- 2 – Test éclairage.
- 3 – Test bobines.
- 4 – Test Sons.
- 5 – Test contacts.
- 6 – Test afficheurs (uniquement pour Sys80/80A).

**Test des EPROM Gottlieb par Léon:** Cette publication a été initialement réalisée sur la page web de Léon. L'instruction suivante est notre personnalisation des informations de cette page (Léon est Français, et c'est une traduction du Français en Anglais: NDT et en Français à nouveau...). Pour mettre en œuvre cette instruction, il faudra télécharger un EPROM test 2732 (ou 2764), l'encoder et le brancher sur la zone U3 de la CM Sys80. Malheureusement, les CM Sys80/80A ne sont pas capables d'utiliser directement une unique EPROM en U3. Afin de modifier une CM pour qu'elle puisse remplacer les ROM 9332 masquées en U2/U3, par une seule EPROM 2764, référez-vous au chapitre [Remplacer les ROM U2/U3 de la CM par des EPROM](#). Les Sys80 n'ont pas de socket sur U2/U3, il faut donc en ajouter et modifier la CM de telle sorte qu'elle puisse accepter une EPROM. Le grand socket de 40 broches – TC1 – en haut de la CM peut également être utilisé, mais cela implique un sacré câblage. Les détails de l'utilisation de TC1 se trouvent sur la page web de Léon.

**Fichiers images des EPROM de test:** Les fichiers pour tester les EPROM Sys80 peuvent être téléchargés [ici](#). Ce fichier est au format ZIP.

**Introduction:** L'idée première était de créer le même programme de test pour les Sys80 que ceux qui avaient été réalisés pour les autres fabricants comme Bally et Williams. Cela étant, un test de sorties des puces RIOT – de telle sorte que les circuits imprimés soient testés et le fait qu'une méthode y soit incluse pour tester les autres composants génériques, comme le processeur et les lignes d'adressage nécessaires au démarrage de la CM. Nous avons fait un tel programme, mais il nous a demandé s'il était possible de rajouter un affichage pour voir le bon déroulement du test. Comme Gottlieb ne plaçait pas de LED ou d'afficheur pour donner quelque indice que ce soit, lorsque la CM démarre sur le banc de test. Comme la demande était justifiée, nous avons ajouté une LED et finalisé comme cela... Nous avons testé le programme, tout allait très bien, mais l'ensemble ressemblait plus ou moins au dispositif Bally d'autodiagnostic de 1977/1985. C'était une demande simple, mais pas facile à satisfaire, mais comme nous avions déjà investi beaucoup de temps dans ce projet, pourquoi ne serions-nous pas allé jusqu'au bout? Alors, nous avons cherché et trouvé comment faire flasher la LED, pour éviter les inconvénients des tests Bally, car ceux-ci ont des points faibles. (Par exemple, sur la CM Bally, la LED est reliée à un PIA U10 et lorsqu'une sortie

est faible ou inopérante, le test échoue; la vérification complète peut ne pas fonctionner compte tenu que les sorties des PIA ne sont pas vraiment testées). Le gros avantage de la CM Bally c'est que le processeur et les puces PIA sont dotés de sockets, alors que chez Gottlieb ce n'est pas le cas. Alors une raison supplémentaire de faire un bon diagnostic, est d'éviter d'avoir à dessouder la plupart des composants sur la CM Gottlieb...

Une société a également réalisé un banc de test similaire pour ROM System80 et le vend autour de 60\$. Globalement il reprend l'idée des tests sur EPROM (y compris la LED clignotante) sur une unique carte "Plug & Play". Mais voir en tête de ce chapitre – l'instruction sur le QS80. Rappelons-le, le QuickScan80 est la meilleure alternative pour ceux qui ne veulent pas tout faire par eux-mêmes. Sinon, ci-dessous se trouve la description d'un autre test pour EPROM (Le générateur NOP) qui peut aussi être une alternative très utile.

**Adapter le Test d'EPROM:** Le test placé dans une EPROM, peut être adapté aux cartes Gottlieb de différentes manières. Parce que la génération des Sys80 comprend 3 différents types de CM (Sys80/80A/80B), nous avons développé une solution "universelle". Certes, elle nécessite plus de préparation et du soudage (mais elle a le mérite de pouvoir être réalisée sur n'importe laquelle des 3 types de CM), mais elle est simple et peut être mise en œuvre par tous ceux qui répare un flipper de manière occasionnelle ou qui ne sont confrontés qu'aux cartes Sys80A ou 80B (car la CM Sys80 d'origine n'a pas de socket pour U3, ce qui est nécessaire pour faire cette solution "simple"). Mais le choix de la méthode vous appartient.

**Les vérifications:** Les tests s'effectuent comme suit. L'EPROM de test contrôle le processeur 6502, puis la RAM 5101 et les lignes d'adressage des 3 RIOT (rappelez-vous que les RIOT sont des puces entrée/sortie en interface entre le processeur 6502 et les périphériques du jeu: les bobines, les contacts, les ampoules...). Si les composants sont OK, on peut voir un clignotement sur une LED reliée à chaque composant (sauf pour le test initial du processeur 6502). Après les 4 premiers clignotements de LED, le test continue et vérification continuellement les sorties des 3 RIOT en leur envoyant des impulsions entre 0 et 5 Volts, par alternance. Cette dernière partie du test n'est pas bloquante. Ce qui signifie que lorsque les sorties d'un RIOT ou plus sont KO, le test se poursuit.

Ensuite, c'est à vous de mesurer les sorties des RIOT afin de voir si elles bagottent (impulsions/variations) entre 0 et 5 Volts (une sonde logique est ce qui marche le mieux, mais un multimètre peut souvent être utilisé). Toutefois, gardez à l'esprit que lorsque les tests initiaux trouvent une erreur d'adressage – au démarrage – sur le processeur, la RAM ou un RIOT, ils continuent de tester sur le composant défaillant jusqu'à ce que l'erreur soit corrigée (tout comme les tests de démarrage Bally de 1977-1985). Donc, après les 4 premiers clignotements (routine test), le programme se poursuit afin de vérifier les sorties des RIOT. Si la LED continue confusément à clignoter, cela signifie qu'une seule sortie de RIOT est coupée (car le processeur 6502 CPU, la RAM 5101 et les lignes d'adressage des 3 ont déjà été testées). Ça marche tout de même mieux que l'EPROM de test de Bally, car on évite l'emploi d'un indicateur LED directement relié à la ligne d'adressage A6.

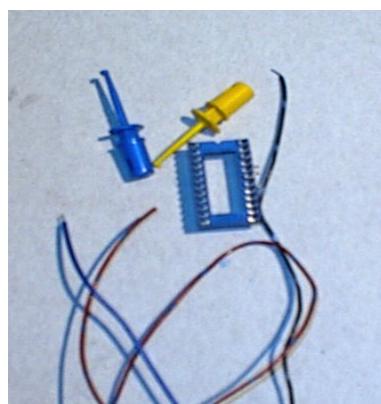
Les tests sont contenus dans leur propre EPROM et ne dépendent pas des ROM ou PROM de jeu. Les sorties de RIOT sont vérifiées dans la deuxième partie du test et, nous avons rajouté une astuce spécifique qui permet de sauter le test initial de la RAM 5101. C'est pratique parce que ce test échoue souvent et qu'au final, soit c'est difficile, soit ça revient cher à trouver. Remarque: Les CM Sys80 ne nécessitent pas la présence de RAM 5101 pour démarrer (qui est seulement prévue pour sauvegarder les journaux de test et les records de jeu. Ainsi, si vous voulez continuer de travailler sur la CM après avoir obtenu le diagnostic d'un clignotement (RAM 5101 KO) et tester les RIOT, cela peut facilement être fait.

**Remarque importante:** Lorsque vous alimentez la CM en 5 Volts, il y a toujours un "Reset" automatique qui place les registres internes du processeur et des RIOT dans leur position de démarrage. Pendant ce bref moment, l'état du BUS de l'adresse A6 n'est pas stable et la LED de contrôle qui y est reliée peut clignoter. C'est un clignotement non intentionnel qui peut être confusément compris comme un clignotement de test. Pour éviter cela, le programme de test n'envoie les premiers clignotements "significatifs" qu'après 5 secondes (auxquelles nous devrions être habitués sur le CM Sys80 – mais pas sur les Sys80A/80B). Ainsi, si vous voyez la LED clignoter immédiatement à l'allumage, ne comptez pas ce clignotement; attendez et comptez jusqu'à 5 et vous pourrez commencer à compter le nombre de flashes.

Un clignotement de LED, signifie qu'elle s'allume, puis s'éteigne; ce n'est que dans ce cas que l'on peut compter un clignotement comme effectif. Si la LED s'allume et reste allumée, cela ne compte pas...

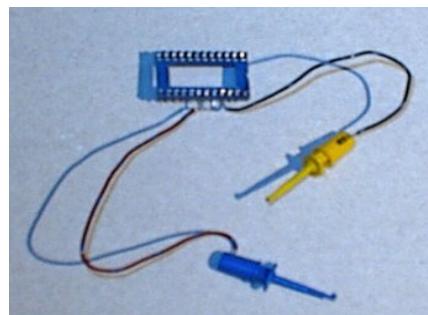
Après plusieurs jours d'échanges sur le site "Marvin", nous sommes parvenus à une solution "universelle" qui marche parfaitement avec toutes les CM Sys80 (Sys80/80A/80B). Il y a une solution plus simple, mais l'EPROM test marche quelque peu différemment sur les 3 types de cartes et il faut mettre un socket en U3 pour les CM Sys80 (ce qui permet de traiter les Sys80 comme les Sys80A). Jetons un œil sur les 2 possibilités.

**Version simple:** Dans ce cas, nous utilisons un port logique libre sur l'emplacement d'une des puces TTL non utilisée, afin d'intervenir et de combiner les 2 signaux d'adressage BAB12 et BAB13. Nous nous arrangerons aussi pour obtenir facilement le signal A11. Une fois cette modification faite, les 3 signaux seront toujours disponibles pour notre EPROM de test. Nous devons combiner et intervertir les 2 signaux BAB12 et BAB13 car sur une CM Sys80, la carte a besoin d'une ROM et non d'une EPROM en U3 (qui a des broches de sorties quelque peu différentes). Ainsi, il y a 3 signaux qui sont légèrement modifiés et utilisés sur les broches 18, 20 & 21 de la puce U3.



**Mise en œuvre de la solution simple:** Faites ce qui suit:

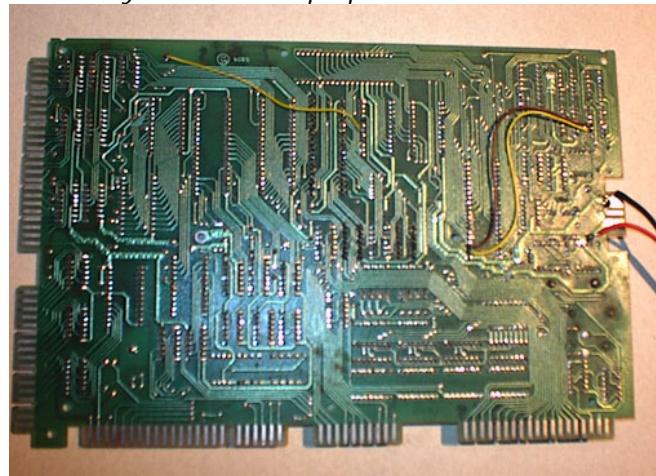
- Si vous devez intervenir sur une CM Sys80 sans socket en U3: La puce U3 doit être retirée et un socket 24 broches doit être soudé à sa place sur la CM. Remarque: U3 est la ROM de jeu – soyez prudent et n'endommagez pas la puce d'origine. Si c'était le cas, la carte nécessitera plus de travail (et une autre EPROM) pour la réparer.
- Prenez un socket de 24 broches et plier les broches 18, 20 & 21 vers le haut.
- Soudez un fil doté d'une pince crocodile jaune sur la broche 21 – pliée – du socket.
- Soudez un second fil doté d'une pince crocodile bleue aux broches 18 et 20 du socket (dédoublement du fil ou 2 fils à la même pince).



Sur la CM côté soudage – ces 2 étapes seront une opération "2 en 1", car les fils pourront rester sur la CM ad vitam et n'auront aucune incidence sur le fonctionnement normal de la carte:

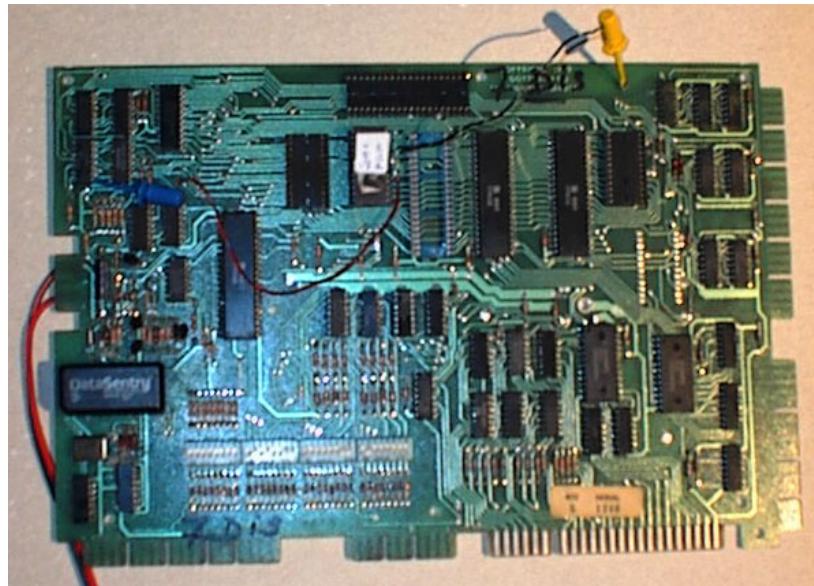
- Tirez 2 fils entre les broches 22 & 23 de la puce 6502 en U1 et les broches 9 & 10 de la puce Z9.
- Soudez un fil sur la broche 18 d'U3 et reliez-le au plot de soudure en forme d'étoile qui se trouve en haut à droite de la CM. Passez le fil dénudé au travers du perçage se trouvant au milieu de la petite étoile, afin que vous puissiez ensuite équiper ce fil d'une pince crocodile, qui débouchera ainsi de la CM côté composants.

*Là vous voyez les 3 fils qui pourront rester Ad vitam.*



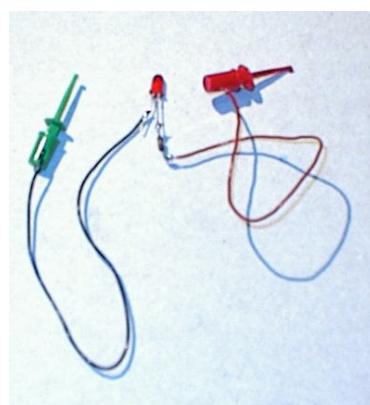
- Maintenant, insérez le socket modifié sur U3.
- Encodez l'EPROM de test dans une 2732 vierge.
- Placez l'EPROM de test dans le socket modifié.
- Côté composants, accrochez la pince croco jaune à la petite étoile.
- Côté composants, accrochez la pince croco bleue à la broche 8 de Z9.

*Modification complète sur CM Sys80A. Sur Sys80, il faut placer un socket en U3.*

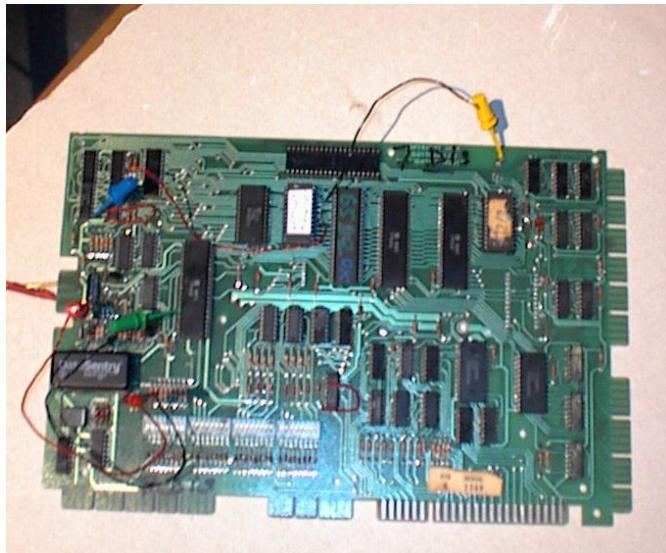


Enfin, la LED de contrôle doit être testée et installée:

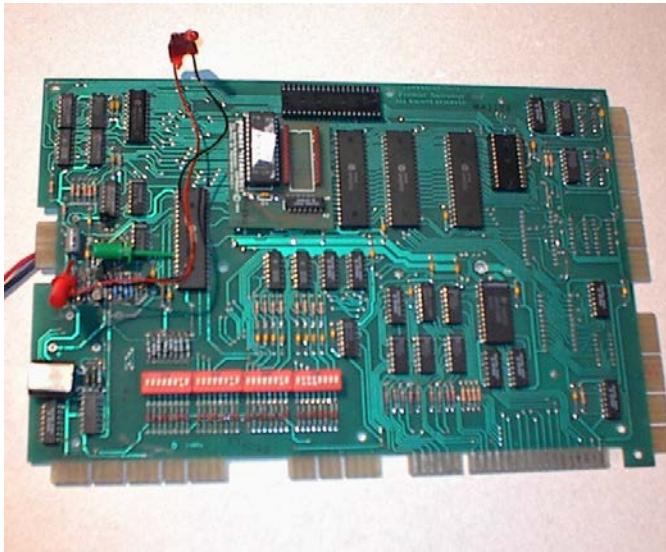
- Souder une résistance de 1000 Ohms à une patte de la LED.
- Reliez l'autre patte de la résistance de 1000 Ohms au +5 Volts de la CM en utilisant une pince croco rouge (C1 est une bonne source de +5 Volts à gauche de la CM).
- Afin de vous assurer que la LED est correctement orientée, mettez le +5 Volts sous tension et reliez temporairement la deuxième patte de la LED à la masse. Elle devrait s'allumer. Sinon, inversez le sens des 2 pattes.
- Reliez la deuxième patte de la LED à une pince croco et accrochez cette dernière sur la broche 15 d'U1.



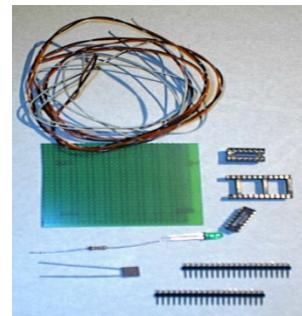
*CM Sys80/80A assemblée en version de test (un socket en U3 est nécessaire), la LED est reliée grâce aux pinces rouge et verte et l'adaptateur place dans U3 est relié par les pinces jaune et bleue. Au milieu de la CM, un cavalier rouge temporaire permet de tester les sorties d'U4 (détailé plus loin).*



*L'EPROM de test montée sur une CM Sys80B. Branchez l'EPROM de test (2764) et connectez la LED.*



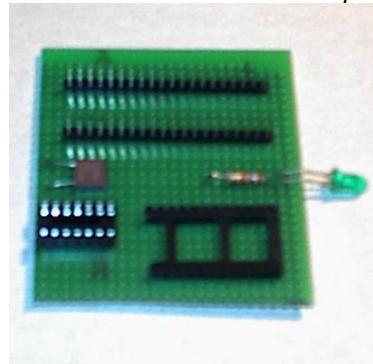
**La solution universelle:** C'est la solution pour ceux qui veulent l'EPROM de test sans rien changer sur la CM ou installer un socket en U3. Quoiqu'il en soit, l'EPROM de test peut être indifféremment installée sur toutes les versions de CM Sys80, car nous utilisons le socket libre du TC1 qui est présent sur l'ensemble des différentes versions. Malheureusement, il y a un peu de soudure à faire. Mais une fois que c'est fait, cela peut être réutilisé d'une carte à l'autre. Par contre, compte tenu du coût des composants, et du fait qu'une version similaire est disponible sur Great Plains Electronics pour 60\$, nous ne recommandons pas d'utiliser cette version d'EPROM test. En plus, il existe une alternative (le générateur NOP) qui n'a pas besoin d'EPROM (mais voir ci-dessous). Quoiqu'il en soit veuillez trouver les instructions pour la mise en œuvre de la solution universelle.



Pièces nécessaires:

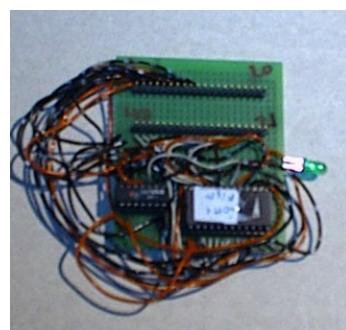
- (1) Carte perforée.
- (1) LED.
- (1) Résistance d'1,2k Ohms.
- (1) Condensateur de 47 nF.
- (2) Barrettes de 20 broches males (n'employez pas de fil ou de grosses broches, car cela endommagerait l'emboîtement du socket TC1 sur la CM).
- (1) Socket pour puce 24 broches.
- (1) Socket pour puce 4 broches.
- (1) Puce 7404.

*Pièces assemblées sur la carte perforée.*

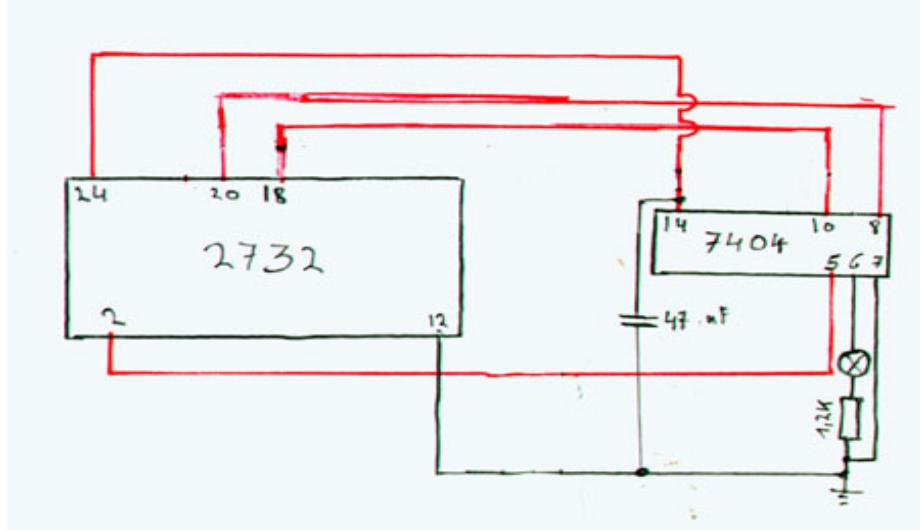


Les 2 barrettes de 2 fois 20 broches sont assemblées sur le côté composants. Lorsque cette carte sera fixée sur la CM, elle sera inversée. Avant que vous commeniez à souder, ce peut être une bonne idée de repérer les coins des connecteurs et des sockets avec leur n° de broches réciproquement, car cela aide à compter les broches lors de la soudure.

*Voici les 32 liaisons nécessaires et quelques heures de soudage! Vous pouvez voir les n° de broches sur les coins de TC1.*



Voici l'interconnexion des 2 puces (2732 et 7404) et de la LED.

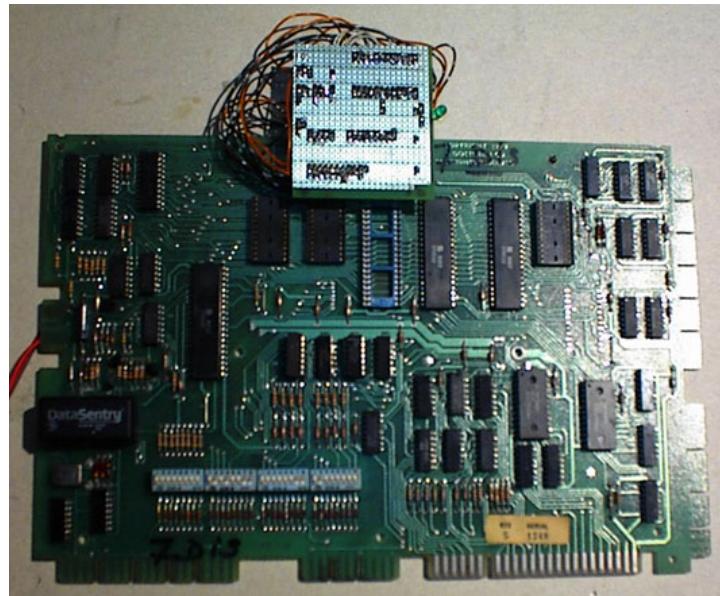


A présent reliez les broches de TC1 pins à la puce 2732 tel que ci-dessous:

TC1	à	2732
broche 1	à	broche 17
broche 2	à	broche 16
broche 3	à	broche 9
broche 4	à	broche 10
broche 5	à	broche 11
broche 6	à	broche 12
broche 7	à	broche 24
broche 8	à	broche 15
broche 9	à	broche 14
broche 10	à	broche 13
broche 25	à	broche 21
broche 26	à	broche 19
broche 27	à	broche 22
broche 28	à	broche 23
broche 29	à	broche 1
broche 30	à	broche 2
broche 31	à	broche 3
broche 36	à	broche 8
broche 37	à	broche 7
broche 38	à	broche 6
broche 39	à	broche 5
broche 40	à	broche 4
broche 32	à 7404	broche 9
broche 33	à 7404	broche 11

La construction de cette carte nécessitera quelques heures de travail. Mais une fois que vous aurez fini, vous aurez un très bon outil pour effectuer les réparations!

*Le banc de test assemblé sur la CM et en cours de fonctionnement; la LED est orientée vers le haut afin d'être plus visible. Pendant la phase de test, U2 et PROM1 peuvent rester branchés sur la CM.*



#### **Manuel de mise en œuvre:**

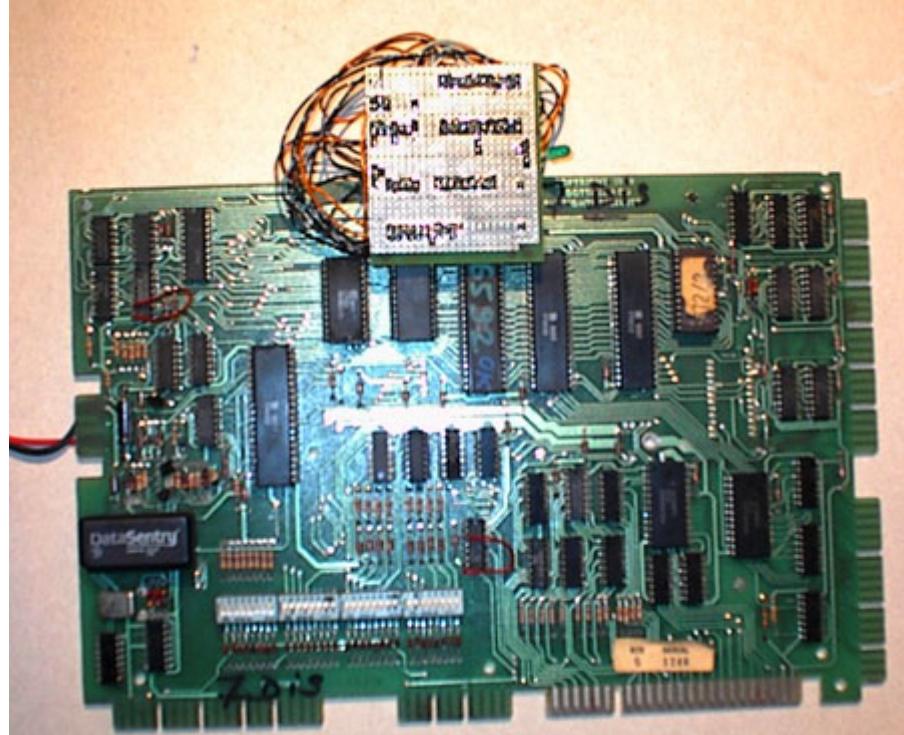
##### **Solution simple:**

- Sur un Sys80A (ou un Sys80 équipé d'un socket en U3), placez l'EPROM de test sur le socket en U3.
- Sur un Sys80B, placez l'EPROM de test 2764 sur la carte fille superposable.
- Reliez la pince rouge de la LED de contrôle sur le +5 Volts et la pince verte sur la roche 15 d'U1.
- Reliez le +5 Volts à la broche 1 de J1 sur la CM.
- Reliez la masse à la broche 5 de J1 sur la CM.

##### **Solution universelle:**

- Placez la carte de test sur TC1.
- Retirez U3 s'il s'agit d'un Sys80A. Sur une CM SYS80B retirez l'EPROM de jeu (2764 sur la carte fille). Dans le cas d'un Sys80 avec un U3 soudé, il faut faire une liaison temporaire afin de supprimer l'adressage des ROM embarquées U2 et U3. Le signal de masse BAB13 est temporairement obtenu en reliant la broche 6 à la broche 7 de Z10.
- Reliez le +5 Volts à la broche 1 de J1 sur la CM.
- Reliez la masse à la broche 5 de J1 sur la CM.

*CM Sys80A équipée de la solution universelle, comme pour une Sys80, avec toutes les puces embarquées (U3, U2, PROM1: l'adressage des puces embarquées est supprimée en pontant les broches 6 et 7 de Z10 dans le coin en haut à gauche). Le deuxième petit fil rouge que vous voyez au milieu est une liaison temporaire pour tester les sorties d'U4. Cette vérification n'a pu être finalisée que lorsque nous avons reçu le RIOT U4 de rechange, car il était mort à la réception de la carte. Nous avons utilisé l'U4 KO pour faire les recherches et vérifications; C'est pourquoi, sur l'autre photo, le socket U4 est vide.*



**Pour commencer:** Lorsque vous mettez sous tension le +5 Volts, attendez 5 secondes puis comptez le nombre de clignotements de la LED. Ignorez tout clignotement inhérent à la mise sous tension (dans les 5 secondes).

**Absence de clignotements:** Commençons par le pire: Aucun clignotement. Cela signifie qu'il y a un problème soit avec le Reset, soit avec l'Horloge, ou encore avec le processeur. Nous présumons que vous avez déjà parcouru toute notre bible à propos des problèmes relatifs au Reset et à l'Horloge. Ce qui ne laisse que le processeur 6502 situé en U1.

**Solution simple:** Sur un Sys80A, retirez les ROM, PROM1 et EPROM de test. Sur un Sys80B, retirez l'EPROM de test et ne remplacez pas l'EPROM de jeu.

**Solution universelle:** Retirez la carte de test de TC1. Sur un Sys80 la connexion temporaire doit rester positionnée sur Z10. Sur un Sys80A, retirez U3 et U2. Sur un Sys80B, ne remontez pas l'EPROM de jeu et retirez la PROM1.

Comme d'habitude, nous regardons le processeur et le circuit d'adressage. Comme pour les autres méthodes, nous travaillerons sans aucun programme. De cette manière, nous forçons le processeur à communiquer à toutes ses adresses de manière très rapide. Nous vérifions les signaux basiques que le processeur doit envoyer.

D'abord, vérifiez le processeur U1 sur les points suivants:

- Broche 8 du +5 Volts (principal acheminement du +5 Volts).
- Broche 1 de la masse (principal acheminement de la masse).
- Broche 40 pour environ +4 Volts (broche de Reset).
- Broche 4 du +5 Volts (asservissement du +5 Volts).
- Broche 2 du +5 Volts (asservissement du +5 Volts).
- Broche 37 pour environ +2 Volts (signal d'Horloge).
- Broche 34 pour environ +2 Volts (Signal de lecture/écriture).

S'il quelque chose manque, sortez les schémas et suivez la tension manquante jusqu'à sa source. Les 2 signaux sur les broches 2 & 4 ne sont qu'une résistance asservie attachée au +5 Volts. Le Reset sur la broche 40 correspond au circuit du Reset, utilisant seulement 2 puces. La broche 37 achemine le signal d'Horloge, là encore à 2 puces. La broche 34 achemine le signal de Lecture/écriture; si celui-ci est absent, cela signifie que le processeur est KO ou que le signal est court-circuité. La broche 34 peut être tordue ou coupée de la CM, il faut le revérifier. Si la broche 34 est OK, mais qu'il n'y tout de même pas de signal, alors le processeur est mort. Si la broche 34 est OK et qu'il y a un signal, alors il y a un court-circuit quelque part sur la CM faisant échouer la broche 34 dans sa transmission.

Lorsque les signaux basiques sont présents, il est temps de s'occuper des signaux d'adressage et de bus de données. Ils doivent tous être actifs dans une plage de tension comprise entre 0,5 et 3 Volts. Quand vous les mesurez au multimètre, parfois, à cause de la charge sur ces signaux, le processeur s'arrête (il est préférable d'utiliser une sonde logique pour vérifier les signaux). Aussi, si un des signaux manque, éteignez et rallumez la CM, et vérifiez à nouveau, ou observer un autre signal actif et revenez sur celui qui était absent. S'il n'y a pas d'oscillation (du signal) le processeur est KO ou le signal est en court-circuit. Comme d'habitude, libérez (coupez ou pliez) la broche du signal manquant. Si la broche est désengagée et que le signal est toujours absent, pour sûr le processus est KO. Si le signal est présent lorsque la broche est tordue ou coupée, recherchez alors un court-circuit sur la CM comme décrit précédemment.

L'adressage d'U3: Le programme peut ne pas fonctionner parce que le processeur ne trouve pas la puce associée. Dans le cas de la "*solution simple*", il n'y a qu'un signal qui s'adresse à la puce en U3. Le signal parvenant aux broches 18 & 20 d'U3 doit être d'environ 1 Volt. Le reste de l'adressage se fait par les autres signaux d'adressage, mais ceux-ci sont déjà pilotés par le processeur et Z7. Dans le cas de la "*solution universelle*", le signal d'adressage est généré par la carte de test et aucun pilotage n'est nécessaire (sous réserve de notre part).

Sur les Sys80B, la "solution simple" pilote l'adressage de la 2764 et on doit pouvoir observer: 3 Volts sur la broche 21, 4 Volts sur la broche 23 et 1 Volt sur la broche 24. Pour la puce 7404 assemblée sur la carte fille, de test, vous devez trouver 4 Volts sur la broche 1 et 0 Volt sur la broche 2. Sinon, ces signaux sont faciles à tracer à l'aide des schémas.

**Un seul clignotement:** Le processeur est OK, mais la RAM 5101 en Z5 peut être suspecte... Afin de sauter ce test après le 1<sup>er</sup> clignotement, mettez brièvement la broche 6 d'U1 à la masse. Cela provoque une interruption et le programme passe directement au test des RIOT. Comme le Reset n'est pas sollicité, le clignotement de la LED se produira tout de suite (en présumant que le RIOT soit OK) et vous pourrez poursuivre votre test jusqu'à ce que vous décidiez de remplacer Z5.

Dans la plupart des cas, il s'agit de la RAM. Mais afin que vous soyez sûr à 100%, il faut vérifier les signaux d'adressage de cette RAM. Recommencez le test et après le 1<sup>er</sup> clignotement, le programme vérifiera la RAM en boucle et mesurera les signaux d'adresses:

- Z5 broche 20 = 3,5 Volts.
- Z5 broche 19 = 3,5 Volts.
- Z5 broche 17 = 0,2 Volts.
- Z5 broche 18 = 0,2 Volts.

Observez aussi les signaux de données sur les broches 9 à 16 de Z5, qui devraient se situer autour de 0,2 Volts. Les signaux sont-ils OK? Sinon, remplacez la RAM.

**2 clignotements:** Le 2<sup>ème</sup> clignotement teste le signal d'adressage du RIOT U4.

**3 clignotements:** Le 3<sup>ème</sup> clignotement teste le signal d'adressage du RIOT U6.

**4 clignotements:** Le 4<sup>ème</sup> clignotement teste le signal d'adressage du RIOT U5.

**Signaux d'adressage pour les RIOT U4, U5 & U6:** Si le test échoue aux clignotements 2, 3 ou 4, il y a un problème d'adressage. Le signal d'adressage pour les RIOT est SEL2 (broche 37), qui devrait afficher 3,5 Volts. Suivez-le jusqu'aux puces Z7 ou Z9, ou parfois jusqu'à la broche 38 de Z8 (voir les schémas). Afin d'être totalement sûr, vérifiez la broche 34 du RIOT (Reset) et assurez-vous qu'il y ait +5 Volts et +4 Volts sur la broche 39. Comme il n'y a que peu de signaux qui se dirigent vers l'adressage des RIOT, examinez les 3 RIOT. Si de nouveaux les signaux sont KO, alors remplacez les puces concernées.

**Clignotements en boucle:** Cela signifie que tous les premiers tests sont passés, et que le programme vérifie les sorties des RIOT. Avec le voltmètre, vérifiez-les sorties de tous les RIOT, elles devraient osciller entre 0 et 5 Volts. Ces puces comprennent U4, U5 et U6: broches 8 à 19 et 21 à 24. Quelques broches peuvent ne pas osciller entre 0 et 5 Volts, car ce sont des "entrées". Par exemple: la broche 15 d'U5 n'entrera en mouvement que si la broche 10 du connecteur J5 est mise à la masse. Les autres broches qui ne réagissent pas sont: broches 8 à 15 d'U4. Il y a 2 choses que vous devez faire pour les tester. Premièrement, réglez les interrupteurs DIP 1 à 8 sur "On". Deuxièmement, reliez temporairement les broches 3 et 7 de Z15. Cela fera osciller les broches 8 à 15 d'U4 entre 2 et 4 Volts.

A présent, comme toutes les sorties ont été vérifiées, il est facile de déterminer si certaines des broches des RIOT – de 8 à 19 et de 21 à 24 – ne bagottent pas (en utilisant une sonde logique ou même avec un multimètre). Si une des broches est "morte", il existe une astuce qui peut être utilisée pour voir si ça ne vient pas du RIOT lui-même ou d'un court-circuit sur la carte incapacitant cette broche. Par exemple, disons que la broche 10 du RIOT U6 n'oscille pas. Reliez temporairement – à l'aide d'une pince croco les broches 9 & 10. Cela provoquera 2 choses: Si les 2 broches oscillent, alors, le RIOT est sûrement défaillant sur sa sortie (la broche 10, dans ce cas-là) et donc, il faut changer la puce. Mais s'il n'y a aucun bagottage sur ces 2 broches, alors il y a probablement un court-circuit quelque part sur la ligne de sortie (broche 10 dans cet exemple) sur la CM.

Pour trouver le court-circuit, libérez la broche du signal de sortie (broche 10 dans l'exemple) en pliant la broche pour qu'elle ne touche plus le socket ou, coupez-la proprement (dans le cas où la puce est soudée sur la carte). Si la broche de sortie n'oscille toujours pas après avoir été désolidarisée, le RIOT est KO. Par contre, si elle oscille, alors il y a un court-circuit sur la carte. Suivez la piste (à l'aide des schémas) et vérifiez les composants qui y sont reliés. Travaillez par élimination en

retirant les composants suspects. Si tous les composants ont été vérifiés et temporairement retirés du circuit, et que la sortie du RIOT n'oscille toujours pas, le RIOT doit en être la cause.

**Autres astuces pour EPROM de test:** Lorsque vous décidez d'utiliser ce programme de test, nous pensons qu'il est préférable de le mettre en œuvre sur une CM fonctionnel, pour commencer. Cela vous permettra de tester toutes les sorties de RIOT et donc de maîtriser votre procédure. L'EPROM-test peut simuler des problèmes sur une CM fonctionnelle lorsque l'on replie une patte de la RAM ou d'un RIOT (au choix). Repliez vers le haut une broche d'arrivée de données ou d'adressage. Si les puces sont soudées, vous pouvez mettre à la masse une broche d'adressage (mais pas une broche de données car sinon le test ne pourra jamais commencer car les lignes de données sont également utilisée par le processeur et que l'ensemble des lignes de données sont interconnectées!).

Par exemple, essayez de mettre à la masse la broche 17 de Z5, pour faire échouer l'EPROM-test avant le 1<sup>er</sup> clignotement. Ou, essayez de mettre à la masse la broche 38 du RIOT U5 ou U6 et cherchez à quelle fonction le programme arrête le clignotement de la LED. Mettez toujours à la masse la broche avant de démarrer le test; Lorsque le test est en cours, dans le mode de clignotements en boucle, le test ne revient pas en arrière et ne vérifie pas la RAM ou les lignes d'adresses RIOT. Bien entendu, les sorties de RIOT peuvent être attrapées sur le vif, mais cela ne pas véritablement la différence par rapport aux 4 clignotements initiaux de la LED.

---

[Retour index CM](#)

## 5 Générateur NOP (Alternative à l'EPROM)

"Larry Hammer" ([LHammerpin@verizon.net](mailto:LHammerpin@verizon.net) – NDT: adresse non vérifiée) a proposé l'idée fouillée qui suit, qui s'applique au processeur 6502 des CM Sys80. Cette méthodologie de test a l'avantage de ne pas nécessiter une EPROM personnalisée à encoder. Cela ne demande d'ailleurs aucune modification sur la CM.

A chose très pratique pour debugger un système base sur du 6502 est le générateur NOP. Aussi longtemps que le processeur est alimenté et reçoit un signal d'horloge, cela devrait fonctionner. Le processeur 6502 possède un jeu d'instructions qui s'appelle le NOP ("No Operation"). Le NOP dit au processeur de séquencer l'ensemble des 65.536 adresses. Le résultat final est que le BUS d'adressage comptera en binaire chaque ligne d'adressage avec une oscillation carrée, ayant la moitié de la fréquence de la ligne d'adressage précédente (c'est à dire: A0 ayant la fréquence la plus haute, A1 aura la moitié de la fréquence de A0, etc. jusqu'à A15 qui possède la fréquence la plus faible). Celles-ci seraient mieux vérifiées avec un oscilloscope, mais une sonde numérique (logique) peut éventuellement être utilisée. Avec un oscilloscope, on obtiendrait de belles vagues carrées.

Construire le générateur NOP est facile, dès lors que la CM soit dotée d'un socket d'EPROM sur PROM1 (toutes les cartes Sys80 devraient en avoir). D'abord, procurez-vous un socket 24 broches à souder afin de pouvoir le brancher dans le socket de la PROM1. Ensuite, prenez du fil fin et rigide (coupez des pattes de résistances, ça marche très bien). Placez un fil dans la broche 12 du nouveau socket; ce sera le fil de masse. Placez un autre fil dans la broche 24 du nouveau socket; ce sera le +5 Volts. Placez un fil dans toutes les broches de lignes de données: les broches 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16 & 17. Ce qui nous fera 8 fils plus les fils de masse et de +5 Volts.

Vous allez devoir souder les fils de D7, D6, D5, D3 et D1 au fil de +5 Volts; puis soudez les fils de D4, D2 et D0 au fil de masse. Ce qui veut dire que les broches 14, 11 & 9 sont mises à la masse à la broche 12 et les broches 17, 16, 15, 13 & 10 seront raccrochées au +5 Volts à la broche 24 sur le socket de la PROM1.

Remarquez qu'il est possible d'assembler le générateur NOP directement sur le socket attaché à la CM en PROM1, une fois l'EPROM retirée. Mais ne le faites pas, L'insertion de ces fils dans le socket de l'EPROM lui feront perdre du temps de réponse (en variation de tensions) et détérioreront le socket. Par contre, si cet assemblage est réalisé sur un socket EPROM séparé, il pourra être utilisé et réutilisé sur différentes CM.

Une fois assemblé, retirez l'EPROM PROM1 et insérez votre générateur NOP dans le socket PROM1. Assurez-vous qu'il est correctement orienté et qu'aucun fil de +5 Volts ne touche un fil de masse. Déconnectez tous les borniers sur la CM sauf J1 (l'alimentation principale). Démarrer le jeu. Vous pouvez aussi utiliser une alimentation externe (banc de test) dont les lignes de masse et +5 Volts sont branchées en J1.

Si vous utilisez une sonde logique les broches suivantes d'U1 doivent bagotter:

Broche U1	Adresses
25	A15
24	A14
23	A13
22	A12
19	A10
18	A9
17	A8
16	A7
15	A6
14	A5
13	A4
12	A3
11	A2
10	A1
9	A0

Le bagottage de la broche 25 risque d'être si lent que les pics individuels ne puissent être lus. Si toutes les adresses bagottent, alors vérifiez les autres puces - U2, U3, U4, U5 & U6 afin de vous assurer que toutes les adresses soient actives. Si celles du processeur U1 le sont, mais aucune à l'une de ces puces, c'est qu'il y a une piste coupée... Vérifiez aussi les lignes d'adressage en Z10, Z12 et Z7 pour vous assurer qu'elles ne sont pas interrompues. Si une ou plusieurs ne bagottent pas, alors, soit le processeur est défaillant, soit une des puces qui est rattachée à la ligne d'adresse est KO. Si vous avez de la chance, votre processeur est sur socket, donc vous pourrez le retirer et plier la patte concernée hors du socket. Mais comme ces cartes ont été réalisées sans socket, vous risquez d'être malchanceux...

La meilleure manière de poursuivre, est de prendre une lame de rasoir affutée et de couper "temporairement" la piste (de telle sorte que ce soit facilement réparable par ajout de soudure). Vérifiez au voltmètre que la piste est coupée (NDT: pas de continuité) et replacer la CM dans le flipper, tous les connecteurs débranchés sauf J1. Utilisez une sonde logique et regardez si les lignes d'adresses du processeur bagottent. Si c'est le cas, alors le processeur est OK, mais une des autres puces fait chuter le signal. Si le processeur ne bagotte pas à cette adresse, alors il y a de forte chance qu'il soit défaillant et qu'il doive être remplacé.

Si cette adresse ne bagotte pas sur le processeur, vérifiez la même adresse sur une des autres puces. Si vous utilisez une sonde logique, il est possible que maintenant elle bagotte, mais ce sera probablement une mauvaise prise de lecture. Prenez une résistance de 3,3k reliées d'un côté à l'acheminement du +5 Volts et de l'autre côté à l'adresse sur l'une des puces qui semble maintenant bagotter. La ligne doit maintenant être en pic d'intensité sur votre sonde.

Si, une fois que vous avez coupé la piste, le processeur oscille, alors il va falloir déterminer quelle puce est défaillante. Cela peut au mieux être tenté une fois la piste coupée réparée avec un peu de soudure. Suivez alors la piste de cette adresse à partir du processeur et trouvez là où ça ne passe plus. Coupez un autre endroit de la piste et testez à nouveau. En utilisant cette technique, il sera possible de réduire les possibilités jusqu'à trouver la puce défaillante.

[Retour index CM](#)

## 6 Pour terminer

**Nouvelle batterie:** Remplacez la batterie d'origine par un support 3 piles "AA" et une diode 1N4002 (côté repéré relié à la broche "+" de la CM et le côté non-retrépé à la patte "+" du support de piles). La diode sert de telle sorte que le circuit ne puisse essayer de recharger les piles "AA". Quoiqu'il en soit, le jeu peut très bien fonctionner sans pile; En effet, cela ne permettra pas l'enregistrement des "records" et des "journaux de tests", mais on peut jouer sans...

*Condensateur de sauvegarde installé après retrait de la batterie. Les pistes ont été grattées jusqu'au métal. La broche "-" du condo est placée sur le perçage "-" de la CM. La broche "+" est pliée et directement soudée sur la piste menant au "+" de la batterie (car le perçage "+" est trop loin).*



**Condensateurs de sauvegarde:** (NDT: il existe maintenant des solutions plus fiables et plus durables que celle-ci). Si vous voulez vraiment avoir une batterie (vous ne pouvez pas vous passer des meilleurs scores enregistrés!), nous vous recommanderions d'installer un condensateur de sauvegarde. Ce type de condensateurs se charge quand le jeu est sous tension et, se décharge très doucement afin que la mémoire soit alimentée lorsque le jeu est hors tension. L'avantage est qu'ils ne s'usent jamais (pas de fuite corrosive). C'est ce qu'il y a de mieux selon nous. L'inconvénient est qu'il faut allumer le flipper au moins une heure par mois afin de maintenir leur charge. De la même manière, il faut que la machine reste sous tension pendant 8 heures pour charger ce type de condensateurs initialement.

Certaines CM marcheront mieux que d'autres avec ce type de solution; en effet, cela dépend du type exact de mémoire utilisé, de son âge, de ses spécifications, etc. Certaines puces de mémoire consomment plus ou moins de puissance, ce qui a un impact sur le résultat final. Certaines CM garderont parfaitement leur mémoire avec ce type de condensateur, d'autres non. Ça dépend est une bonne évaluation ...

Lorsque des condensateurs de sauvegarde sont installés, les polarités ne sont pas indiquées sur le boîtier. Il y a seulement une ligne noire afin de désigner le «moins» (La carte mère est, elle, marquée: le perçage du positif a un "+" marqué juste à côté). [Jameco](#) vend des condensateurs mémoire d'1 Farad, Réf# 142957.

[Retour index CM](#)

## 5b Réparation des CSV (Cartes Sons & Voix)

(Retour: [Table des matières](#))

**Périmètre de ce chapitre:** Concerne les Flippers Gottlieb Sys80 à partir du "Mars – God of War" (#666) jusqu'au "Ice Fever" (#695). Ce chapitre est plus particulièrement applicable aux Sys80 qui ont été les plus populaires, notamment les "Black Hole" (10/1981) et "Haunted House" (02/1982).

**Rappel:** Si vous n'avez aucune expérience dans la réparation des circuits imprimés, vous ne devriez pas tenter d'intervenir sur votre flipper! Avant de commencer quoi que ce soit, lisez la Bible MARVIN sur les bases techniques. Depuis que des documents sur la réparation des Flippers sont disponibles, les ateliers de réparation font état d'une augmentation dramatique de cartes qui ont été massacrées (détruites) avant de leur être envoyées. La plupart des ateliers ne répareront pas vos cartes après des tentatives infructueuses de votre part. Si vous n'êtes pas capable de faire une réparation par vous-même, nous recommandons grandement de trouver quelqu'un qui en soit capable.

### Table des Matières

1. [Introduction](#)
2. [Sys80 utilisant la CSV](#)
3. [Test CVS et HP \(Haut-Parleurs\)](#)
4. [Les Sons & la CM](#)
5. [Test des lignes de données](#)
6. [Connecteur CM/CD](#)
7. [Les sons & la CD](#)
8. [Banc de Test "Sons"](#)
9. [Black Hole – Matrice Son & Voix](#)
10. [Description de la CSV \(A6\)](#)
11. [Entrées Sons](#)
12. [Zone logique](#)
13. [Zone de sorties voix](#)
14. [Zone de sorties Sons et Sons & Voix](#)
15. [Interrupteurs DIP de la CSV](#)
16. [Vérifications des autres Cartes Sons](#)

### Bibliographie

Les éléments entrant dans la composition de cet article proviennent de nombreuses sources et personnes. La plupart ont déjà été rédigés mais de manière éparpillée sur tout le "Web". Nous essayons ici de compiler toutes ces informations en un seul document. Une grosse partie de ce présent document reprend des articles publiés par "John Kirby" (Voir livret sur les "Trucs et Astuces de John Kirby"), mais nous avons rajouté la ligne du Son n°16. Nous avons également inclus la conception d'un banc de test développé par "Clay". Les conseils de "Steve Charland" sont également consultables sur de très nombreux sites. Le recueil Gottlieb "On Target Tech Bulletin Volume 3 – Issue 8 Oct. /Nov. /Dec. 1982" couvre en détail les fonctions des Cartes Sons. Merci aussi à "John Robertson", "Tim Arnold" et "Rod Onotera" pour leurs astuces et suggestions.

## 1 Introduction

**La Carte Sons & Voix de "Mars – God of War" à "Q\*Bert's Quest":** Avec la série des Sys80 commençant par "Mars – God of War", Gottlieb a mis en service la CSV. Cette nouvelle carte, produit non seulement des Sons mais aussi les discours du jeu (voix). Avant le "Mars – God of War", Gottlieb n'utilisait une simple Carte Sons (Comme sur "Spiderman" et antérieurs).

**Ce document ne s'applique qu'aux CSV mises en œuvre sur le "Mars – God of War" jusqu'au "Q\*Bert's Quest".** Cette carte était la première tentative de Gottlieb pour produire des voix et par rapport à ce qui se pratique de nos jours, les voix sont rudimentaires et synthétiques.

Les Sons ne sont générés que par la CSV. Les données provenant de la CM ne font que les activer. Pour illustrer cela, imaginez que vous tenez dans une main un lecteur CD (la CM) et de l'autre un CD 16 pistes (la carte son). La CM peut changer de piste, mais le CD contient toute la musique. C'est pourquoi les Cartes Sons ont un jeu spécifique de ROM dédiées aux Sons.

[Retour Index CSV](#)

---

## 2 Sys80 utilisant la CSV

Voici la liste des jeux qui utilisent la CSV couverte par ce chapitre:

- Mars – God of War (#666), 04/1981
- Volcano (#667), 07/1981
- Black Hole (#668), 10/1981
- **Haunted House (#669), 02/1982\***
- Devil's Dare (#670), 08/1982
- Caveman (#810PV), 09/1982
- Rocky (#672), 09/1982
- Spirit (#673), 11/1982
- Punk (#674), 12/1982
- Striker (#675), 01/1983
- Krull (#676), 02/1983
- Q\*Bert's Quest (#677), 03/1983

\* Utilise une Carte Sons, mais la puce des voix est absente et le jeu ne parle pas.

A partir du "Super Orbit" (05/1983, modèle qui suit le "Q\*Bert's Quest"), GTB est entré dans la stratégie du "Moins c'est cher, Mieux c'est" (Caisse en aggloméré, Portes dégueulasses et Frontons fins sans marge d'espace à l'intérieur). La puce dédiée aux voix était déjà obsolète aussi ont-ils juste intégré un fond musical et des bruitages. Mais le comble arriva avec le "Bad Girls" (10/1988), sur lequel ils ont intégré une carte dédiée qui ne dit qu'un seul mot: "BAD" (la seule variante étant la modulation de fréquence, pour que la voix soit plus aigüe ou plus grave). Après 2 parties, cela devient vraiment insupportable.

Remarque importante: Certaines versions "Export Européennes" des "Volcano", "Black Hole" (avec les ROM 668A/S), "Devil's Dare" et "Eclipse" n'ont été équipés que de la 1<sup>ère</sup> génération de Cartes Sons Sys80. Apparemment, seules certaines machines, parce qu'exportées n'ont pas reçu le CSV. C'était la stratégie d'économie mise en place par Gottlieb pour réduire le prix de vente au détail à l'export. Sinon la plupart de ces modèles en sont équipés. Certains jeux vidéo GTB ont également été dotés de CSV. Le meilleur exemple est le "Q\*Bert". Les CSV de ces jeux étaient totalement interchangeables, mais, bien entendu, elles nécessitaient la bonne ROM dédiée au jeu dans laquelle la carte était placée.

Pour les jeux ultérieurs au "Q\*Bert's Quest", la Carte Sons devient plus complexe. Pour exemple, les "Super Orbit" et "Royal Flush Deluxe" utilisent la CSV, mais seul le canal Sons est utilisé. De même, l'"Amazon Hunt" est sorti en 2 versions: la 1<sup>ère</sup> avec CSV modifiée (comme pour les "Royal Flush Deluxe" et "Super Orbit"), la 2<sup>nde</sup> avec une Carte Sons plus ancienne sur laquelle a été rajouté une Carte Fille en lieu et place du RIOT 6530 et de la ROM. Cette dernière possède un RIOT 6530, ainsi qu'un socket 24 broches doté d'une EPROM 2716 (au lieu de la vieille PROM 7643 – qui était déjà obsolète – utilisée sur les cartes sons précédentes). Les jeux appartenant à l'ère de "MyIstar" ("Ready Aim Fire" "Touchdown", "Jacks to Open", "Alien Star", "The Games" etc.) utilisaient également cette Carte plus ancienne additionnée de cette Carte Fille, comme les jeux "Premiers" ("Rack'em up", "Eldorado", "Ice fever" jusqu'au "Tag Team") ont eux aussi cette même association. Avec l'arrivée de "Rock", une nouvelle CSV est apparue (comme sur "Goldwings", "Hollywood Heat", etc.).

[Retour Index CSV](#)

### 3 Test CSV et HP (Haut-parleurs)

Avant de faire quoique ce soit, quelques vérifications simples peuvent permettre de déterminer si la carte est en défaut ou si ce sont les lignes portant les signaux à la CSV.

**Vérifier les voltages de la CSV:** La 1<sup>ère</sup> chose à faire est de mesurer les tensions de la CSV. La Carte à besoin des tensions suivantes qui arrivent par l'unique connecteur "A6-P1":

- Broche 1 = +12 VDC.
- Broche 3 = -12 VDC.
- Broche 5 = +5 VDC.
- Broche 6 = Masse.
- Broche 10 = +30 VDC.

Le +5 Volts est généré par la CA en A2. Aussi si celle-ci ne marche pas, la Carte Sons ne fonctionnera également pas... Toutes les autres tensions acheminées, proviennent de la Carte A7, une alimentation dédiée (ou CASV, une toute petite carte dotée d'un grand dissipateur métallique). Cette CASV, obtient le 24 VDC non-régulé du circuit des bobines (à partir du grand transformateur au fond de la caisse, via un pont redresseur mais sans traverser de condensateur) et du 12 VAC (à partir du petit transformateur au fond de la caisse). Elle produit du +12 VDC, du -12 VDC et du +30 VDC (tous régulés). Si une de ces tensions est absente, vérifiez la CASV.

**Sortie parasite de "Basses" (en mode démo):** Assurez-vous systématiquement que les tensions sont bonnes. Par exemple, une fois sur un "Haunted House" la musique était très faible et il y avait un souffle de "Basses" lorsque le jeu passait en mode "démo". Nous avons échangé la Carte Sons, mais cela persistait. Il s'avéra que le -12 VDC était absent en sortie de la CASV. Nous avons réparé en changeant la résistance R2 100 Ohms (0,5 Watt) qui était ouverte. De même, la diode CR2 – 1N4742A – était court-circuitée et le condensateur C2 47Uf (25 Volts) était défectueux.

**Les haut-parleurs (HP):** Une fois que toutes les tensions ont été vérifiées sur la CSV et s'avèrent correctes, s'il n'y a pas de Sons, la chose suivante à tester, ce sont les HP. Evidemment, si la carte produit du Son, vous pouvez passer cette section.

La plupart des Sys80 ont 2 HP de 4 Ohms. Comme ils sont montés en série, si l'un d'entre eux est défectueux, il n'y aura aucune sortie! Remarque: Une borne des HP va à la masse et l'autre au potentiomètre du réglage de volume (100 Ohms). Ensuite la ligne va à la CSV par la broche 7 du connecteur A6-P1. Dans le cas où vous avez un doute sur un HP, placez une sonde logique sur cette broche pour vérifier la présence d'un signal de sortie.

Les HP peuvent aussi être testés en utilisant une pile "AA" de 1,5 Volts. Reliez la pile aux 2 cosses de chaque HP et le cône du HP devrait s'aplatir ou se bomber. Ne faites cela que très brièvement, sinon vous les endommagerez. Si rien ne se passe, le HP est mort. Assurez-vous que le potentiomètre est bien placé et peut être manipulé librement (pas de point dur). Un potentiomètre encrassé entraînera du grésillement, mais généralement, il ne parvient jamais à une panne franche.

Il est aussi possible d'utiliser un casque (écouteurs) relié à la carte son. Accrochez une pince croco sur la cosse du casque, le plus près possible du plastique du jack et reliez l'autre extrémité du fil qui y est attaché à la masse. Maintenant, prenez une autre pince croco et reliez là à une des 2 autres sections du jack du casque et tirez le fil qui y est accroché à la cosse R15 (ou R16), la plus éloignée du bord de la CSV. Les sons issus de la CSV devraient passer dans les écouteurs. Si les sons passent dans les écouteurs, mais pas dans les HP, alors l'amplificateur de la CSV peut être défaillant (ou le +30 VDC peut être faible ou absent).

**Test CSV maison:** Après avoir vérifié les tensions et le bon fonctionnement des HP, essayez ensuite les tests dédiés à la CSV. Liés au logiciel embarqué dans la ROM de la CSV, et selon le modèle, les tests peuvent se comporter différemment. Par exemple, le "Haunted House" utilise une CSV, mais n'a pas de voix (à la différence des "Black Hole" en version "Export" qui ne parlent pas).

Ce qui suit présume que vous avez une puce installée en U14 qui gère les voix (la plupart des jeux sauf le "Haunted House"). Si vous n'avez pas de puce en U14, vous pouvez directement aller à la fin du de ce document pour consulter les tests relatifs aux versions sans "voix" ou référez-vous au manuel du jeu.

- Mettez le jeu hors tension.
- Réglez tous les interrupteurs DIP de la CSV sur "Off".
- Mettez le jeu en tension.
- Appuyez sur le bouton de test noir de la CSV – un Bip devrait être émis. A partir de ce moment, la carte teste les RAM & ROM embarquées.
- Si la RAM de la CSV est en erreur, le message vocal "RAM TEST FAILS" sera entendu.
- Si une des EPROM de la CSV est en erreur, le message vocal "EPROM "x" FAILS" sera entendu (pour "x" étant "one" ou "two").
- Si ces 2 tests réussissent, la CSV dira "Off" pour signaler que tous les interrupteurs DIP sont sur "Off".
- Maintenant réglez tous les interrupteurs DIP sur "On". Dès que le dernier interrupteur est basculé sur "On", la carte dira "On" et émettra un Bip.
- Replacez tous les interrupteurs sur "Off" et le Bip s'interrompra,
- Appuyez sur le bouton de test noir de la CSV et la carte dira "COMPLETE".

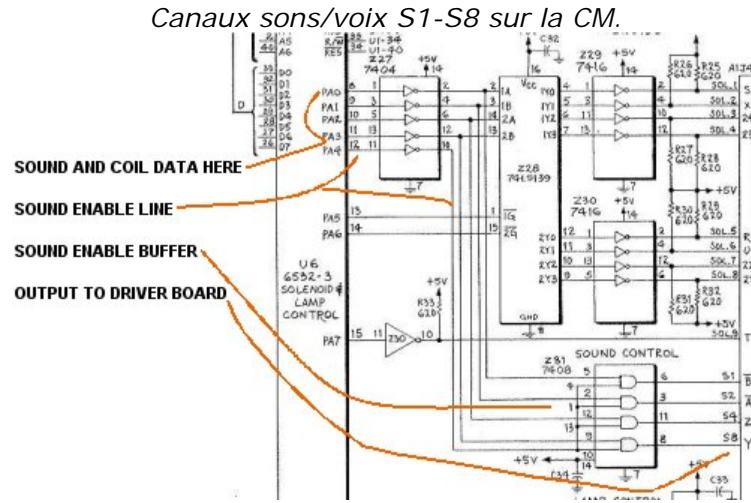
**Sons absents ou altérés:** Les problèmes les plus fréquents avec la CSV sont l'absence de Sons, des Sons altérés ou une Carte qui ne "parle" pas. Si la Carte est morte, il faudra diagnostiquer comme pour n'importe qu'elle CM (vérifier les tensions, la ligne "Reset" du processeur 6502 pour s'assurer que le signal est "haut", vérifier l'Horloge, vérifier toutes les lignes d'Adressage/données). Nous ne parlerons pas ici en détails des CSV "DOA", parce qu'en général elles n'ont pas de problèmes particuliers.

Les Sons manquants ou altérés sont liés à un problème de communication entre la CM et la CSV. Il y a de nombreux signaux qui viennent de la CM, qui sont retravaillés par la CD et envoyés à la CSV. Si un lien est interrompu dans la chaîne de communication, des problèmes apparaissent.

**Lignes d'entrées S1, S2, S4 & S8 des sons/voix:** Avant d'aller plus loin, il faut comprendre que la CSV n'a que 6 canaux "Sons". Ils sont identifiés comme "Son1", "Son2", "Son4", "Son8", "Son16" et "Son32" (également identifiés: S1, S2, S4, S8, S16 et S32). Dans le cas où les Sys80 ont plus de 6 Sons distincts, il s'agit de ces 6 Sons qui sont combinés pour obtenir d'autres tonalités jusqu'à obtenir le Son nécessaire au jeu. Exemple: Pour le Son associé à la pièce de

monnaie incrémentant les crédits, les "Son1" et "Son4" sont joués simultanément "grave".

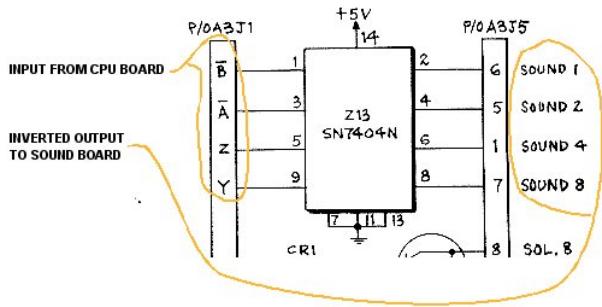
La mise en œuvre des Sons S1, S2, S4 & S8 sur tous les Sys80 est identique. L'origine en est les 4 canaux P0, P1, P2 & P3 du RIOT U6 de la CM. Ils passent par Z27 (inverseur 7404). A ce point, les données pour les sons ou les bobines semblent les mêmes, excepté pour le canal son PA4 d'activation qui traverse sa propre porte dans Z27. Alors les signaux vont de Z31 (7408) où ils sont combinés. Si le canal son PA4 d'activation est "haut" et que les canaux P0, P1, P2 & P3 le sont aussi, Z31 émet un signal "haut" vers la puce Z13 (inverseur 7404) de la CD, puis vers la CSV qui met en œuvre le son. L'élément clé est le canal d'activation PA4. S'il n'est pas haut, même si les canaux P0->P3 sont hauts, le signal n'est pas émis par Z31, donc il n'y a pas de sons (à la place une bobine est activée). Voilà comment les canaux P0->P3 peuvent être utilisés comme signaux bobines et signaux sons.



Nous exclurons les puces U6 (RIOT 6532) et Z27 (7404) si toutes les bobines sont correctement actives, mais pas les Sons. Il peut toujours y avoir un problème avec la porte logique en Z27, mais c'est rare. Cela n'induit "aucun" Son, car il s'agit du canal d'action des Sons. Rappelez-vous, la puce Z27 utilise également les canaux P0->P3 pour les bobines, si les bobines fonctionnent, alors ce doit être également le cas de Z27 et U6. Néanmoins, cela laisse la puce de la CM, Z31 (cette puce combine P0->P3 et P4, les active, ce qui produit un signal "Son" à la CD, puis à la Carte Sons).

L'étape suivante est la puce Z13 (7404) sur la CD, un "inverseur" qui reçoit le signal et émet exactement son opposé. Ainsi un signal d'entrée Son "haut", produira un signal de sortie "bas" en traversant Z13. Les Sons S1, S2, S4 et S8 traversent tous cette puce avant de parvenir à la Carte Sons comme des signaux d'activation "bas".

Canaux sons/voix S1-S8 sur la CD.



Les Sons S1, S2, S4 & S8 sont maintenant perçus par la Carte Sons. Ces 4 canaux peuvent être interprétés comme 16 différents Sons/Voix, selon le nombre d'activations/désactivations (On/Off) qui ont lieu en même temps.

**Le redoutable canal Son S16:** Il y a un autre canal Son appelé S16. Beaucoup de problèmes sont liés à ce canal. Exemple: sur "Haunted House" si S16 est absent, les Bumpers lorsqu'ils sont heurtés enclencheront le Son de "Démarrage" (à la place de celui du Bumper) et le relèvement des cibles du plateau supérieur déclenchera le son du Tilt.

S16 provient du transistor Q10 (MPS-A13), sur la CD, commandant l'éclairage. Ce transistor est une fonction supplémentaire pour donner plus de capacités aux Sons (allouant à la Carte Sons, un total de 32 différentes activations de Sons). Le Son S16 est activé différemment des Sons S1, S2, S4 & S8. Basiquement, S16 est activé comme un éclairage plateau, car il est piloté par un transistor MPS-A13, sur la CD, qui est dédié normalement à l'éclairage. En conséquence, il est commandé par la puce Z3 (74175), qui elle est activée par le RIOT U6 (6532) de la CM.

Le canal Son S32 (le 6ème canal) fonctionne exactement comme le canal S16. Ça, c'est la mauvaise nouvelle. La bonne, c'est que S32 n'est quasiment jamais mis en œuvre sur les Sys80. En fait, nous pensons qu'aucun jeu ne l'utilise. En conséquence, vous pouvez laisser tomber le S32.

**Plus d'explications relatives aux Cartes Sons:** La CSV est un petit ordinateur. Cette Carte est dotée d'un microprocesseur 6502 et d'un RIOT 6532, comme la CM. Les problèmes liés aux Sons sont en général mieux présentés en "états" et "solutions". La plupart des gens nous parlent de problèmes de Sons et la meilleure manière pour approcher la solution et la liste des choses à vérifier se trouve ci-dessous:

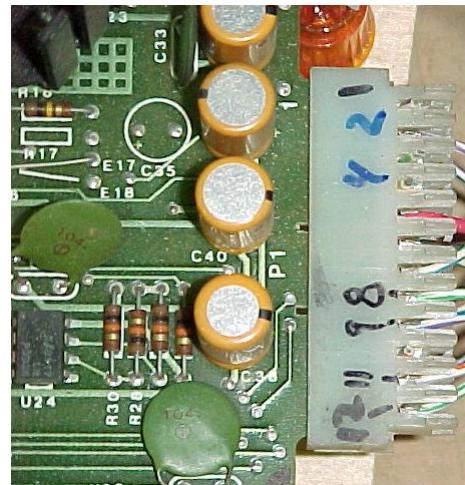
1. Connecteurs: vérifiez les liaisons CM à CD et CD à CSV. Elles sont souvent corrodées, coupées ou ne font pas contact. Désaccouplez-les plusieurs fois, afin de voir si les signaux fonctionnent à nouveau. Si oui, ça signifie que les connecteurs sont défaillants! Il faut donc réparer les broches qui semblent abimées.
2. HP défaillants et potentiomètre encrassé: vérifiez les 2 HP et manipulez le potentiomètre d'avant en arrière.
3. Tampon Z13 sur la CD: Cette puce provoque souvent l'absence de Sons. Habituellement, une porte logique (inverseur) ne fonctionne pas et vous perdez un des canaux S1, S2, S4 & S8. Ce type de puce est bon marché et peut facilement être remplacé par un socket et une nouvelle puce. Si vous avez un autre Sys80 sous la main, échangez la CD et regardez si le Son revient. Tous les Sys80 emploient la même CD, aussi vous pourrez prendre n'importe laquelle.

4. RIOT 6532 défectueux sur la CSV et U6 sur la CM: Tentez de les échanger si elles sont sur socket. U4, U5, U6 et les puces 6532 de la CSV, sont identiques. Le RIOT de la CSV est toujours sur socket. Ceux de la CM ne le sont généralement pas. Nous suspectons en 1<sup>er</sup> lieu le RIOT de la CSV, si votre éclairage et vos bobines fonctionnent. Ils dépendent d'U6 sur la CM...
5. Z31 sur la CM: il est rarement défectueux, mais ça peut être le cas.
6. Z27 sur la CM: 4 des 5 portes logiques commandent les bobines et les Sons, donc vos bobines devraient être OK. Il n'y a qu'une seule porte dédiée aux Sons. Vous n'aurez pas de Sons, si cette porte logique est morte, car c'est le canal d'activation.
7. CSV morte: avez-vous effectué les tests listés dans le manuel (s'il y en a)? Cela vous aidera à déterminer si la chaîne de communication est coupée ou si la CSV est grillée.

**Vérification des Sons 1 à 32 via les tests embarqués sur la CSV:** Parce que tous les Sons sont générés par les canaux S1, S2, S4, S8 & S16 (S32 n'étant pas utilisé), GTB a mis au point un test sur la CSV pour activer les Sons individuellement. Si un des 6 Sons est absent, cela peut par cascade faire que de nombreux Sons du jeu ne fonctionnent pas (on peut noter que la plupart des Sys80 n'utilisent pas le canal 32). En gardant cela à l'esprit, nous pouvons maintenant lancer les tests embarqués sur la CSV. Ce qui suit, part du principe que la puce U14 gérant les voix est installée (la plupart des jeux à l'exception du "Haunted House"). Si ce n'est pas le cas, passez ce chapitre et consultez celui des tests pour la version sans voix à la fin de ce document.

- Une fois tous les interrupteurs DIP de la CSV réglés sur "Off" et le jeu étant sous tension, appuyez sur le bouton de test noir. Vous devez entendre un Bip.
- La Carte doit dire "Off", indiquant que tous les DIP sont sur "Off".
- Maintenant réglez les DIP sur "On".
- Appuyez sur le bouton de test à nouveau et vous entendrez un nouveau Bip.
- Une par une, reliez brièvement les broches suivantes du connecteur A6-J1 sur la masse de la CSV (broche 1 qui est la plus proche du dissipateur de chaleur):
  - Broche 8 – la CSV devrait prononcer "One" pour le Son 1.
  - Broche 9 – la CSV devrait prononcer "Two" pour le Son 2.
  - Broche 11 – la CSV devrait prononcer "Four" pour le Son 4.
  - Broche 12 – la CSV devrait prononcer "Eight" pour le Son 8.
  - Broche 2 – la CSV devrait prononcer "Sixteen" pour le Son 16.
  - Broche 4 – la CSV devrait prononcer "Thirty-two" pour le Son 32.
  - Appuyez sur le bouton de test et la Carte dira "COMPLETE".

*Le connecteur de la CSV et ses broches numérotées.*



**Vérification de la CSV en mode démo:** Un autre moyen de tester la CSV est de placer le jeu en mode démo (ou en mode jeu, mais ce sera plus facile en mode démo, car la CSV devrait être silencieuse). Cette vérification est plus efficace que la précédente (par l'utilisation des interrupteurs DIP) si votre jeu n'est pas une version parlante (comme le "Haunted House").

- Mettez le jeu sous tension.
- Accrochez une pince croco à la masse.
- Mettez brièvement en contact le fil relié à la pince croco, avec les broches du connecteur A6-J1 de la CSV tel que:
  - A6-J1 broche 8 – CSV émet une tonalité pour S1.
  - A6-J1 broche 9 – CSV émet une tonalité pour S2.
  - A6-J1 broche 11 – CSV émet une tonalité pour S4.
  - A6-J1 broche 12 – CSV émet une tonalité pour S8.
  - A6-J1 broche 2 – CSV émet une tonalité pour S16.\*
  - A6-J1 broche 4 – CSV émet une tonalité pour S32.\* Comme la plupart des Sys80 n'utilisent pas ce canal, s'il n'y a aucun son, ce sera OK. Ce n'est pas comme dans le test précédent où la carte doit dire "Thirty-two".

*\* Malheureusement, la mise à la masse de S16 et S32 ne produit généralement pas de Son. Par exemple, ça ne marche pas sur les "Black Hole" et "Haunted House".*

**Plus d'info sur les Sons absents:** Si un des sons entre S1 et S16 n'est pas activé dans le test ci-dessus, alors la défaillance vient de la carte elle-même (et le canal de communication depuis la CM, passant par la CD avant d'arriver à la CSV, qui est utilisé par S1-S8 afin d'activer les Sons).

Si tous les Sons passent les tests, la défaillance réside dans le canal d'échange entre la CM, la CD ou les connecteurs qui relient ces Cartes et la CSV. Des composants de la CM et/ou de la CD peuvent également être endommagés. Le reste de ce document couvre ce genre de détails.

Si la CSV est en cause, il y a quelques actions simples de vérifications/remplacements à faire. En 1<sup>er</sup> lieu, les puces de gestion de sons U16 (7404) et U17 (74LS30) qui sont les inverseurs d'entrées menant au RIOT U15. Souvent U16 peut griller. Le point suivant est le RIOT U15 (6532) qui est le même que celui qui est utilisé sur la CM, aussi pouvez-vous échanger 2 puces 6532 et voir si les choses changent. Ensuite, vérifiez les 2 EPROM de Sons/Voix. Normalement, si la CSV produit quelque chose, il est probable qu'elles n'aient rien. Enfin, si le jeu ne "parle" pas (et qu'il s'agit bien d'un jeu capable de voix), vous devriez suspecter la puce U14. Les jeux non destinés aux voix n'ayant pas cette puce.

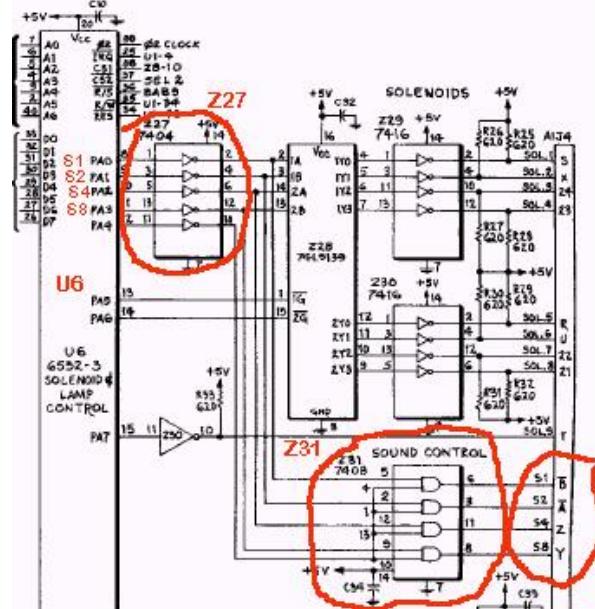
[Retour Index CSV](#)

---

## 4 Les Sons & la CM

Les Sys80 génèrent 5 signaux "Sons" séparés – S1, S2, S4, S8 et S16. La CSV possède également un canal réservé, le S32, mais il n'est pas souvent utilisé. Une combinaison de ces signaux permet d'obtenir tous les sons individuels. Par exemple: S1, S2 & S16 génèrent le son du "Spinner" en haut du "Black Hole".

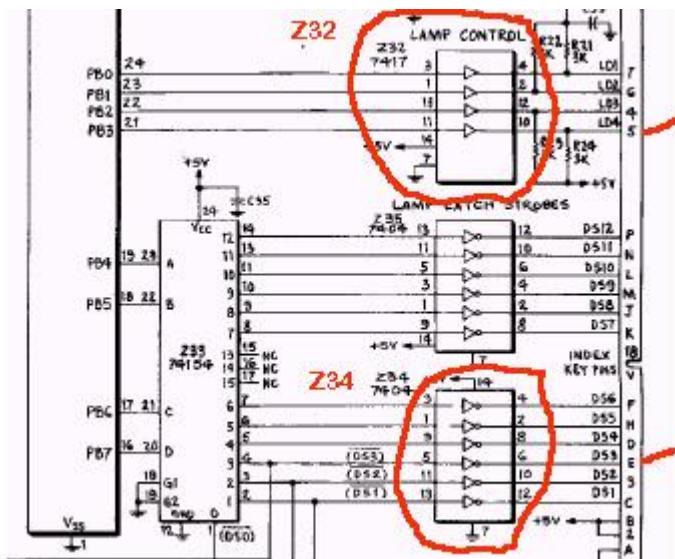
*Schéma de la CM System80, où sont générés S1, S2, S4 & S8.*



Les Sons sont activés à partir de la CM. S1, S2, S4 et S8 proviennent du RIOT 6532 (U6). Ils traversent ensuite un 7404 (Z27) puis un 7408 (Z31) et enfin le connecteur relié à A1-J4. La broche 12 de Z27 est le canal d'activation des Sons.

Les Sons 16 et 32 sont également activés par le RIOT U6 (6532) et vont traverser la CD. Le signal D53 va vers Z32 (7417) – qui commande l'éclairage – et le signal LD4 va vers Z34 (7404) qui commande le verrouillage de l'éclairage; ensuite, ils traversent ensemble le connecteur A1-J4.

*Schéma Sys80 – Origine des Sons 16 & 32*



Mettez le jeu sous tension et démarrez une partie en ayant retiré la vitre au préalable. A l'aide d'une sonde logique, cherchez un bagottage sur les broches B, A, Z & Y (S1, S2, S4 & S8) pendant que vous enclenchez les Sons sur le plateau. Ce sont les 4 broches sur l'endroit à droite du connecteur A1-J4. Pour vérifier S16, cherchez un bagottage sur les broches 5 et E d'A1-J4 pendant que vous enclenchez les Sons sur le plateau.

S'il n'y a pas de bagottage, nous vous recommandons de changer le RIOT U6 (6532), si vous en avez un de rechange. Néanmoins, vous pouvez rechercher quel Son est manquant et revenir à la puce associée pour chercher un bagottage.

Si vous rencontrez des Sons qui s'atténuent après un certain temps, vérifiez à nouveau en rallumant la machine, pendant un petit moment. Regardez également si Z27, Z31, Z32 et Z34 ne deviennent pas chaud, c'est souvent signe d'une puce en train de lâcher.

[Retour Index CSV](#)

---

## 5 Test des lignes de Données

Après avoir testé la CSV (tel qu'indiqué ci-dessus), il est préférable de tester le canal reliant la CM, la CD et la CSV. Vérifiez les puces et les connecteurs sur ce canal. Il n'y a aucune raison de changer des puces si les connecteurs sont responsables et vice-versa. Cette instruction permet d'identifier les problématiques très facilement.

- Etape 1: Vérifiez la CSV: voir plus haut. Si un des Sons compris entre S1 et S16 est absent, arrêtez tout. Réparez ou remplacez la CSV.
- Etape 2: Sur la CD trouvez la puce Z13. Le flipper allumé et en mode démo, placez une pince croco sur la masse et tirez le fil qui y est rattaché aux broches 2 (S1), 4 (S2), 6 (S4) et 7 (S8) de la puce Z13 sur la CD. Un Son devrait être obtenu pour S1 à S8. Il s'agit des broches de sortie de Z13, ce qui permet de vérifier la liaison entre la CD et la CSV. S'il manque un Son, vérifiez les broches 6 (S1), 5 (S2), 1 (S4) & 7 (S8) du connecteur A3-J5 de la CD (en haut à droite). Si elles sont OK, examinez les broches 8 (S1), 9 (S2), 11 (S4) & 12 (S8) du connecteur A6-J1 de la CSV.
- Etape 3: Sur la CD, trouvez la puce Z13. Le flipper allumé et en mode démo, placez une pince croco sur le +5 Volts (nous utilisons la borne positive du condensateur C1 sur la CM à côté du connecteur A1-J1), et tirez le fil qui y est rattaché aux broches 1 (S1), 3 (S2), 5 (S4) & 9 (S8) de la puce Z13 (de la CD). Un Son devrait être obtenu pour S1 à S8. Il s'agit des broches d'entrées de Z13, ce qui permet de tester Z13 sur la CD.
- Etape 4: (Ne fonctionne pas sur un "Black Hole"). Sur la CD trouvez la puce Z3. Le flipper allumé et en mode démo, placez une pince croco sur la masse et tirez le fil qui y est rattaché à la broche 7 (S16) de Z3 sur la CD. Un Son devrait être obtenu pour S16. Il s'agit de la broche de sortie de Z3, ce qui permet de vérifier le transistor Q10 (MPS-A13) et la liaison entre la CD et la CSV. Si le Son est absent, remplacez Q10 et vérifiez la broche 9 du connecteur A3-J2 de la CD (en bas à droite). Si elle est OK alors examinez la broche 2 (S16) du connecteur A6-J1.
- Etape 5: Sur la CM, trouvez la puce Z31. Le flipper sous tension et en mode démo, placez une pince croco sur le +5 Volts (nous utilisons la borne positive du condensateur C1 à côté du connecteur A1-J1), et tirez le fil qui y est rattaché aux broches 6 (S1), 3 (S2), 11 (S4) & 8 (S8) de la puce Z31 sur la CM. Un Son devrait être obtenu pour S1 à S8. Il s'agit des broches de sorties de la puce Z31, ce qui permet de tester la liaison entre la CD et la CM. Si un son est absent, vérifiez les connecteurs A1-J4 et A3-J1.
- Etape 6: Sur la CM, trouvez la puce Z31. Le jeu sous tension et en mode démo, placez une pince croco sur le +5 Volts (nous utilisons la borne positive du condensateur C1 à côté du connecteur A1-J1), et tirez le fil qui y est rattaché aux broches 4 & 5 (S1), 1 & 2 (S2), 12 & 13 (S4) et 9 & 10 (S8) de la puce Z31 sur la CM. Un Son devrait être obtenu pour S1 à S8. Il s'agit des broches d'entrées de la puce Z31, ce qui permet de tester la puce Z31. Remarque: Vous touchez les 2 broches de Z31 avec le fil en même temps. Il s'agit d'une puce ADD et pour que la sortie soit activée, les 2 broches de la puce doivent bagotter "haut" en même temps.

La seule chose restante à vérifier sur ce canal, sont le processeur Z27 (7404) et le RIOT U6 (6532). Malheureusement, cela ne peut pas être fait avec une simple électrode. Vous devez le faire à l'aide d'une sonde logique tel que décrit ci-dessous. La manière la plus simple de vérifier le RIOT U6 est de l'échanger avec U4 ou U5 (en espérant qu'elles soient sur socket). Si un changement de comportement est détecté, c'est que le RIOT 6532 était défectueux.

[Retour Index CSV](#)

---

## 6 Connecteur CM/CD

Ce connecteur est la source de nombreux problèmes sur Sys80, Sons y compris. On le trouve souvent endommagé à cause de la corrosion générée par la batterie de la CM et, il devrait toujours être inspecté pour s'assurer qu'il n'y a aucun signe de corrosion ou des broches usées ou tordues. Si ses broches ne sont pas parfaitement propres, elles peuvent générer des dysfonctionnements. Le document (voir chapitre sur les [connecteurs](#)).

Si ces connecteurs semblent bons, nous suggérons tout de même de tester la continuité pour les broches portant les signaux "Sons", ainsi que de chercher un bagottage avec une sonde logique sur les doigts de la CD en A3-J1 broches B (S1), A (S2), Z (S4) & Y (S8) pendant que vous actionnez les Sons sur le plateau. Comme ces broches sont sur l'envers de la CD et difficile à attraper, il sera plus simple de les vérifier en Z13 – sur la CD – sur les broches 2 (S1), 4 (S2), 6 (S4) & 8 (S8).

Pour le Son n° 16, cherchez un bagottage sur les broches E (D53) et 5 (LD4) du connecteur A3-J1 placé entre la CM et la CD, pendant que vous actionnez les Sons sur le plateau. A nouveau, il sera plus simple de tester ces signaux directement sur les broches 9 (D53) de la puce Z3 et 13 ((LD4) de la puce Z1 sur la CD.

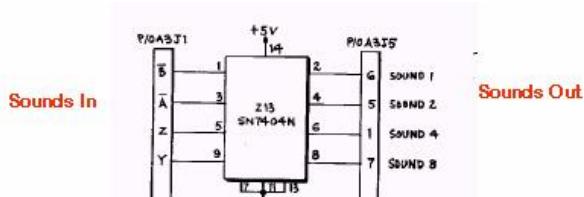
Nous fulminons encore, tant ce connecteur est une plaie. Il est crucial de s'assurer de sa bonne liaison. Nous pensions que l'un des nôtres était propre jusqu'à ce qu'il soit soumis aux vibrations du jeu et que nous ayons en retour du Son par intermittence – un symptôme de connecteur défaillant.

[Retour Index CSV](#)

---

## 7 Les Sons & la CD

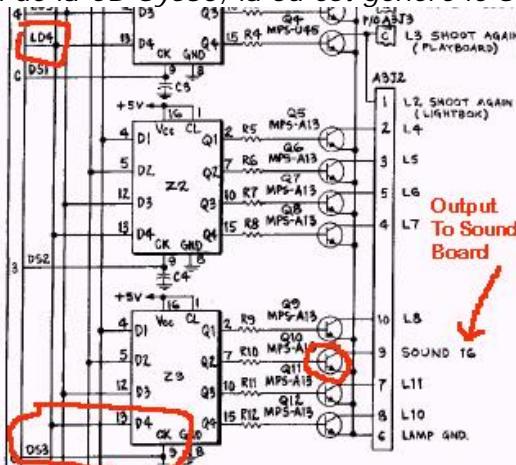
Les Sons S1, S2, S4 & S8 passent par Z13 (un 7404) sur la CD. Z13 est un inverseur qui convertit les signaux Sons de "haut" à "bas" et vice versa. Les Sons entrent en Z13 par les broches 2 (S1), 4 (S2), 6 (S4) et 8 (S8). Ils en sortent par les broches 1 (S1), 3 (S2), 5 (S4) et 9 (S8).



Cette puce est facile à tester: S'il y a un signal "haut" sur la broche 1, il y aura un signal "bas" sur la broche 2. Une sonde logique permet de le mesurer. Faites de même pour les autres Sons. En cas de doute, changez la puce et remplacez-la par un combo socket/puce. Sinon, vérifiez si la puce est chaude... Elle ne devrait pas l'être. Le Son n° 16 parvient à la CD en passant par les broches E (D53) et 5 (LD4) d'A3-J1. Puis, D53 va à la broche 9 et LD4 à la broche 13, de Z3. Il ressort par la broche 7 de Z3 (un 74175) pour se rendre au transistor Q10 (un MPS-A13), puis à la broche 9 du connecteur A3-J2.

Pour tester S16, sondez la broche 9 du connecteur A3-J2. Vous devriez voir une impulsion lorsque vous activez les Sons sur le plateau. Notre façon de tester est d'appuyer sur le "Spinner" à l'entrée du "Black Hole". Il utilise S1, S2 et S16 pour créer ce Son. Si Z3 était défaillante, des ampoules commandées seraient également affectées. Mais il est possible qu'une seule porte logique soit touchée, mais c'est peu probable... Généralement, c'est le transistor Q10, mais là encore le taux de défaillance est faible (Voir le chapitre dédié au test des [Transistors](#)).

*Schéma de la CD Sys80, là où est généré le Son S16.*



Au final, il est intéressant de vérifier les broches, 6, 5, 1 & 7 du connecteur A3-J5, comme la broche 9 du connecteur A3-J2. Là encore, elles devraient être brillantes, ni pliées, ni corrodées (voir chapitre sur les [connecteurs](#)). Si vous êtes arrivé jusque-là et que vous n'avez trouvé aucune défaillance qui pourrait raisonnablement mettre en cause la CM, la CD ou les liaisons qui les relient, alors la partie de plaisir va commencer...

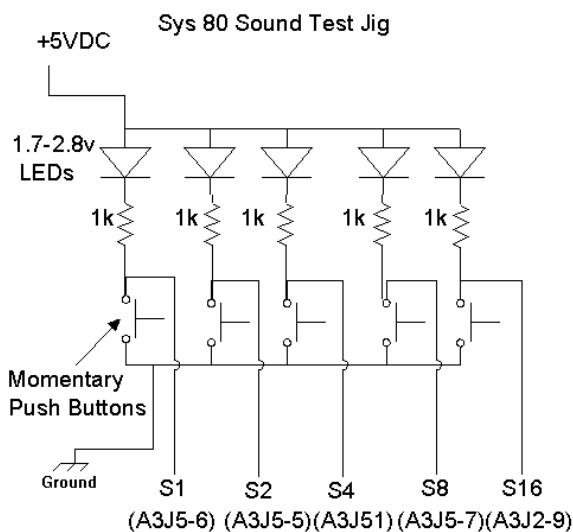
[Retour](#) [Index](#) [CSV](#)

## 8 Banc de Test "Sons"

Ce banc vous permettra de percevoir les signaux Sons comme ils sont générés. Il vous permet d'activer des Sons sans utiliser le plateau. Chaque LED représente un signal Son. Les LED s'allument lorsque chaque signal est envoyé et confirment que la CM comme la CD gèrent les Sons correctement. Cela vous permet de traquer les Sons fonctionnant par intermittence (comme ceux provoqués par des connecteurs défaillants ou des puces en surchauffe). En ce qui nous concerne, cela confirme que nos problèmes se situent sur la CSV car tous les signaux étaient présents même si'ils n'étaient pas corrects.

### Composants requis:

- (5) LED de 1,7 à 2,8 Volts (différentes couleurs pour plus de facilité).
- (5) Résistances 1k.
- (5) Boutons poussoirs (sans verrouillage).
- (1) Planche à pain ou de mélaminé de 8 cms par 15 cms min.
- (7) fils de 60 cms (du fil gainé est parfait – 7 différentes couleurs).



Ce banc est relié à la CD en laissant la CSV en place. Nous mettons environ 30 minutes pour réaliser ce montage. Nous soudons et punaisons les broches Sons sur la planche tel qu'indiqué par le schéma du circuit; mais vous pouvez aussi utiliser des pinces de test (croco). Nous récupérons le +5 VDC directement sur la CA (A2) et nous relierons à la masse par le fil commun mis en œuvre dans les correctifs de masse des Sys80 par Clay et John Robertson. Cependant toute masse commune fera l'affaire.

Vous pouvez mettre en œuvre ce banc sans devoir lancer une partie, car à chaque fois que vous appuierez sur un bouton, vous obtiendrez le Son correspondant. Remarque: Les combinaisons de ces Sons produiront toutes les variantes du jeu – mais voir la matrice du "Black Hole" ci-dessous:

[Retour Index CSV](#)

## 9 Matrice Sons & Voix du BH

Sons	S1	S2	S4	S8	S16
Chute des pièces de monnaie	x		x		
Début de partie			x		
Musique de fond/ plateau inf. bruit vent			x		x
Plateau principal - cibles de la séquence + cibles plateau inf.		x			x
Plateau principal - cibles hors de la séquence G-Force	x				x
Extra Ball		x			
Game Over	x				
Plateau principal - Son aléatoire 1				x	
Plateau principal - Son aléatoire 2		x	x		
Plateau principal - Son aléatoire 3	x		x		
Plateau principal - Son aléatoire 4	x	x	x		
Plateau principal - Spinner (Entrée plateau inf.)	x	x			x
Plateau inf - Comptage du bonus			x	x	
Plateau inf - Score - Son aléatoire 1	x	x		x	
Plateau inf - Score - Son aléatoire 2		x		x	
Remarque: Les Sons aléatoires du plateau principal sont utilisés sur le plateau principal par: les cibles de 10 Points, les 3 couloirs du haut, les "rollovers" 1000 Pts en haut à gauche, les bumpers les slingshots, les cibles jaunes rondes pour la capture de bille. Le plateau inf. utilise tous les sons aléatoires à l'exception du trou de capture et des cibles.					
Voix	S1	S2	S4	S8	S13
"Tilt"	x	x			
"Oh No" (Slam Tilt)	x	x	x	x	
"Captured"	x	x	x	x	x
"Re-entry attempt has failed"		x	x		x
"Re-Entry accomplished"	x	x		x	x
"Shoot for Special"	x		x	x	x
"Shoot Captive Hole"	x	x	x		x
"Enter Gravity Tunnel"	x			x	x
"G Force Accelerated"		x	x	x	x
"Complete Bank for Re-entry"				x	x
"Entry to Lower PF" (Lost)	x		x		x

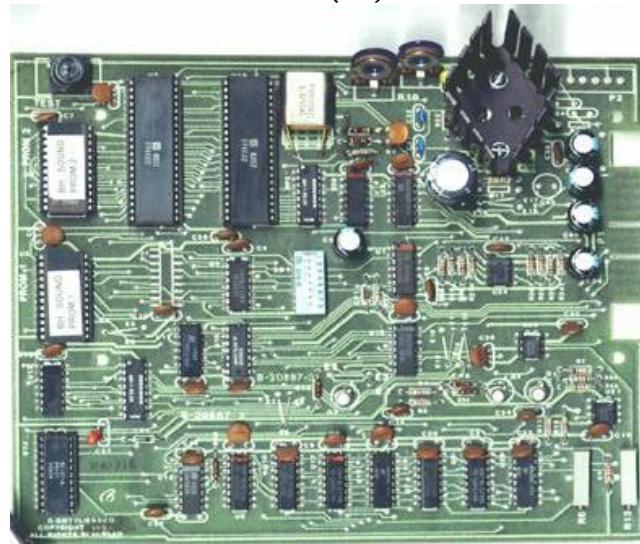
Il vous semblera presque impossible d'appuyer sur les 4 boutons en même temps. Pour surmonter cela, branchez les canaux de Sons après les boutons: c'est-à-dire, pour jouer S1, S2 et S3 ensemble, reliez entre-elles ces 3 lignes et appuyez sur n'importe lequel des 3 boutons. En général nous utilisons un bout de fil et nous le fixons autour des lignes que nous souhaitons mettre ensemble.

[Retour Index CSV](#)

## 10 Description de la CSV (A6)

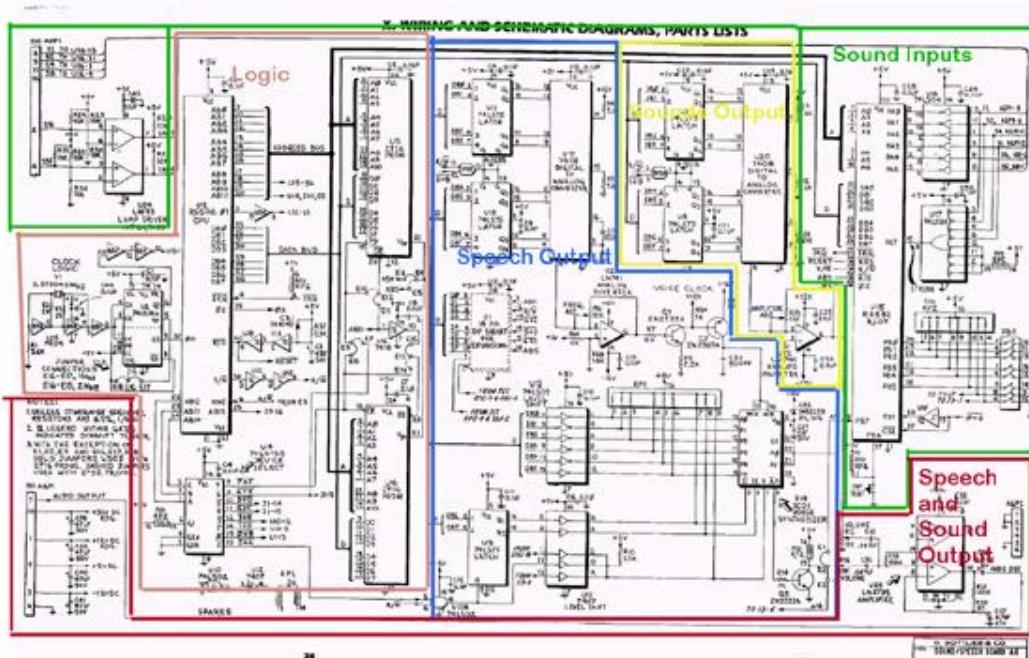
Qui aurait pu savoir ce que le concepteur de cette chose pouvait avoir en tête... Nous supposons qu'elle n'a pas été produite à cause des limites de la technologie disponible alors, mais plus certainement parce que cette conception était "bon marché". Il existe 3 versions de cette carte qui sont toutes interchangeables.

CSV (A6).



Cette carte possède sa propre carte d'alimentation dédiée (CASV en A7), qui achemine du 30 VDC (A6-P1 broche10 – pour l'amplificateur LM379), du +12 VDC (A6-P1 broche1) et du -12 VDC (A6-P1 broche 3). La carte reçoit également du +5 VDC (A6-P1 broche 5) directement de la CA (A2). Vérifiez la présence de toutes ces tensions avant de commencer.

Schéma de la CSV Sys80.



La CSV possède 5 différentes zones, tel que montré sur le schéma ci-dessus. **La zone en vert** traite les "Entrées Sons", elle reçoit et prépare les signaux entrants pour la zone logique. **La zone en rose** est l'unité logique qui commande les signaux grâce aux instructions des ROM. **La zone en bleue** correspond aux sorties des voix. Elle traite les appels de l'unité logique et renseigne la puce de gestion des voix SC01 (U14) qui les produit. **La zone en jaune** correspond aux sorties Sons. Elle traite les demandes de la zone logique et produit tous les Sons. La zone en rouge correspond aux sorties des Sons & Voix, recevant à la fois les Sons & les Voix, les amplifie et les restitue aux HP.

**Pièces problématiques:** Avant de commencer, précisons que plusieurs composants ne sont aujourd'hui plus disponibles sur le marché et sont extrêmement difficile à se procurer. La puce de gestion des voix SC01 (U14) n'est plus fabriquée depuis un certain temps. Si vous n'obtenez plus de "voix", il est possible que cette puce soit morte et donc il faudra rechercher une carte de remplacement (ou vous aurez un jeu non parlant, comme le "Haunted House").

Les convertisseurs "numérique/analogique" (DAC en Anglais) 1408-6P (U19 et U20) ne sont plus fabriqués et sont devenus extrêmement rares. Une puce de remplacement peut être trouvée sur "Jameco.com" sous la référence DAC0808LCN, ou le code article Jameco n° 14947.

L'amplificateur principal LM379 (U23) n'est plus fabriqué mais encore disponible chez GPE (NDT: compte tenu de l'ancienneté de cet article, cette information est à vérifier, mais a peu de chance d'être exacte). John Kirby a réalisé une alternative (Faire des recherche car le lien de son site est obsolète). Dans les 2 cas, les résultats seront largement supérieurs aux tentatives de GTB pour réaliser une carte fille ou des mises à jour tirées par les cheveux...

Le RIOT 6532 (U15) et le processeur 6502 (U3) ne sont plus fabriqués mais on les trouve chez GPE (NDT, on y trouve encore des 6502, mais plus des 6532. Ces puces peuvent être trouvées en Asie via EBay). Le RIOT est également utilisé sur la CM, aussi est-il utile d'avoir quelques rechanges car ces puces sont souvent défaillantes.

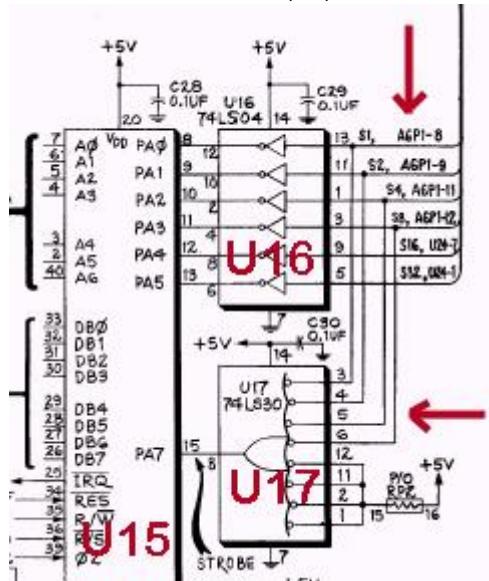
[Retour Index CSV](#)

---

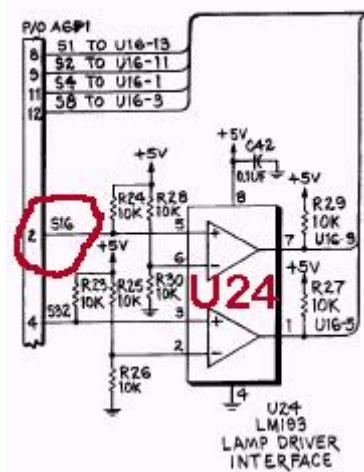
## 11 Entrées Sons

Les Sons entrent sur les broches 8 (S1), 9 (S2), 11 (S4), 12 (S8) et 2 (S16) du connecteur A6-P1. Les Sons 1, 2, 4 et 8 sont inversés par un 74LS04 (U16) puis se dirigent vers un 74LS30 (U17) qui les transmet au RIOT 6532 (U15). Le Son 16 passe par une interface de commande d'éclairage LM393 (U24) qui s'assure qu'un signal "bas" est acheminé à U16.

*Entrées Sons 1, 2, 4 et 8.*



*Entrée Son 1.*



Dans ce chapitre, nous utilisons le banc de test pour générer les Sons, mais vous pouvez tout aussi bien les activer à partir du plateau de jeu. Vérifiez que les Sons parviennent jusqu'à la CSV. Cherchez un bagottage à l'aide de votre sonde logique pendant que vous activez les Sons sur les broches 8 (S1), 9 (S2), 11 (S4), 12 (S8) et 2 (S16) du connecteur A6-P1 (côté CSV). Si un de ces signaux est absent, vérifiez les broches à l'intérieur du boîtier du connecteur de la même manière que décrite précédemment et remplacez toute broche suspecte.

Si les signaux sont tous présents, alors cherchez un bagottage sur les broches 13 (S1), 11 (S2), 1 (S4), 3 (S8) et 9 (S16) d'U16 pendant que vous les activez. Regardez si les signaux sont "haut" ou "bas", puis vérifiez que les signaux sont

opposés sur l'autre côté d'U16 (sur les broches 12, 10, 2, 4 et 8). C'est-à-dire: si vous avez un signal "haut" sur la broche 13, vous devez avoir un signal "bas" sur la broche 12. Si S1, S2, S4 ou S8 sont absent côté sortie de l'inverseur, remplacez cette puce. Si S16 est absent, cherchez un bagottage sur la broche 7 d'U24. S'il n'y a rien, ou qu'il n'y a pas d'alternance de "haut" à "bas", remplacez la puce.

Si tous les signaux sont présents, recommencer les tests sur les broches 8, 9, 10, 11 et 12 du RIOT (U15). Ce sont les entrées du RIOT et s'il n'y a rien, cela présage un (ou des) piste(s) coupée(s) sur la carte.

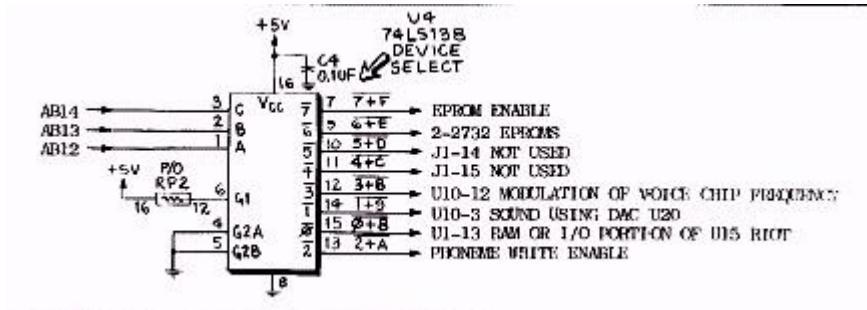
Nous remplaçons en général le RIOT 6532 (U15) dans nos premières étapes lorsque nous faisons la maintenance sur une Carte Son, mais nous avons un gros stock de rechange... Pour tester plus avant cette puce, avec votre sonde logique, le signal de la broche 29 devrait devenir "bas" lorsque les Sons sont activés. La broche 29 correspond au canal IRQ et il indique à la CM de lire les "ports" PA0 à PA5 (les Sons dans le RIOT).

[Retour Index CSV](#)

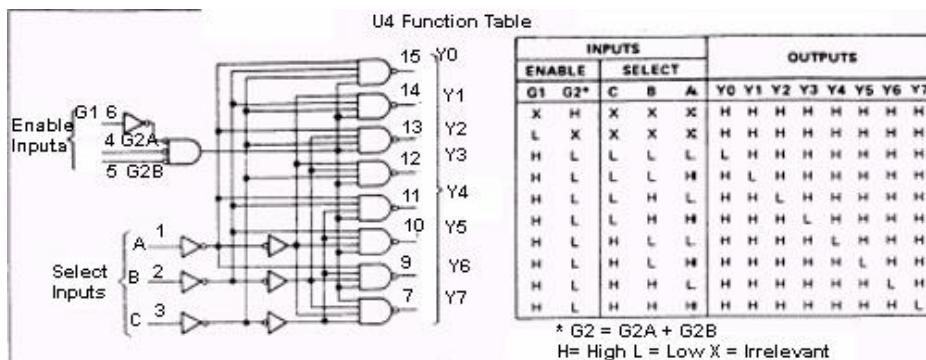
---

## 12 Zone Logique

Ici, des connaissances d'ingénierie en électronique sont nécessaires. Les instructions des Sons et des voix sont enregistrées dans les ROM (U5 & U6). Elles alimentent le processeur 6502 (U3) qui à son tour alimente le sélecteur 74LS138 (U4).



Le canal G1 est maintenu "haut" pendant que G2A et G2B sont maintenus "bas". Les composants sont sélectionnés selon la condition binaire (0 ou 1) des entrées en provenance du processeur en A (broche 1 d'U4), B (broche 2 d'U4) et C (broche 3 d'U4). Le tableau suivant explique la logique utilisée.



Pour s'assurer que la carte démarre, testez le processeur 6502 (U3) à l'aide d'une sonde logique. La broche 40 devrait être "basse" au démarrage, puis passer "haut". Comme le temps de réponse est de 30 ms, vous devrez fixer la sonde à la broche avant de mettre le jeu sous tension. Faites de même pour la broche 34 du RIOT 6532 (U15). Celui-ci est connu pour sa fragilité et, lorsqu'il est défectueux, il peut provoquer des pannes non-franches (Sons absents ou déformés). Sinon, la broche 4 du processeur (U3) devrait devenir "basse" lorsque les Sons sont activés. Il s'agit du canal IRQ du processeur. Vérifiez que l'Horloge est OK en cherchant une impulsion continue sur les broches 37, 38 & 39 du processeur 6502 (U3).

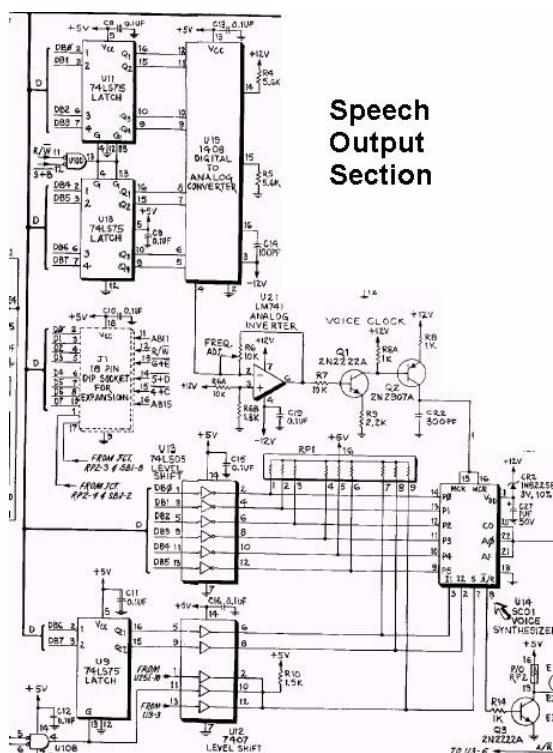
S'il n'y a pas d'impulsion, vérifiez que le quartz (Y1) reçoit une impulsion, puis le 74LS74 (broche 6 d'U2). S'il y a une impulsion au quartz mais pas en U2, suspectez la puce 7404 (U25) en 1<sup>er</sup> lieu. Pour le sélecteur de composants (U4), cherchez une impulsion, mais nous préconisons de mettre un socket et de remplacer U4 (logique complexe, surtout si panne intermittente). Cette puce est bon marché et facile à trouver. Nous n'avons jamais réfléchi à une méthode permettant de vérifier les ROM (U5 et U6) sans oscilloscope, aussi avons-nous un stock de rechanges sous la main...

[Retour Index CSV](#)

## 13 Zone des sorties Voix

C'est sur ce point que le concepteur de cette carte était à la "masse"... La conception était futée, mais rien de compliqué si on compare avec des jeux plus modernes. Ce circuit tourne autour du SC01A (U14), qui génère des "phonèmes" (mots composés de Sons). Faire varier la fréquence d'Horloge (broches 15 & 16) le fait parler... Il peut aussi créer des Sons spéciaux. Regardez le schéma dont les différentes zones sont surlignées. Regardez la zone des "sorties Voix". Il y a 2 barrages (7475 – U11 et U18- contrôlés par U10) qui reçoivent les données provenant du processeur, passent par un DAC (convertisseur) en U19 qui transforme proportionnellement le signal en tension.

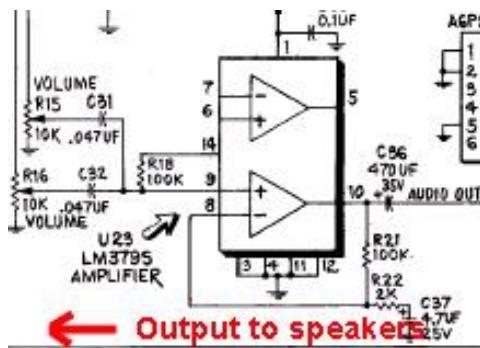
Ce dernier passe par un ajusteur de fréquence – le LM741 (U21) – puis une paire de transistors (Q1 et Q2) et enfin la puce de gestion des voix (U14 – broches 15 & 16). C'est le signal variable d'Horloge pour la puce de gestion des voix. En ce qui concerne les potentiomètres, R16 contrôle le volume des voix, R6 ajuste la fréquence et R13 l'amplitude. Les données sont également envoyées au SC01A (broches 9 à 14) via le processeur et l'égaliseur 74LS05 (U13), sont redressées par une résistance DIP (RP1). Les voix et les niveaux de tonalités varient grâce au processeur qui envoie un signal "haut" à la broche 13 du barrage 7475 (U9), puis transfère les données à U12 et enfin aux broches 2 & 3 du SC01 (U14).



## 14 Zone de sorties Sons et Sons & Voix

**Sorties Sons:** Les effets sonores sont initiés de la même manière que les voix – 2 barrages (7475 – U7 et U8- contrôlés par U10) recevant les données du processeur et passant par un DAC (U20). Ils traversent alors un inverseur analogique LM741 (U22) avec R13 comme potard, puis l'amplificateur principal (U23) avec son potard R15 pour ajuster les volumes des Sons. Si vous avez des voix mais pas de Sons, alors il vous faut examiner cette zone dès que vous vous êtes assuré que les sons parviennent bien de la CM à la zone d'entrées des Sons sur la CSV. Les puces à suspecter sont: les barrages (U7 & U8), le DAC (convertisseur U20) et enfin LM741 (U22). C'est un petit circuit qui est facile à réparer.

**Zone de sorties Sons & Voix:** C'est une zone propice aux défaillances principalement à cause de l'amplificateur LM379 (U23) et de son besoin en +30 VDC. Globalement, cette zone est composée de 2 potards (R16 & R15) et d'un amplificateur. R16 commande le volume des voix, R15 celui des Sons. Le "manuel du jeu" établit clairement de ne pas modifier les réglages, mais s'ils sont très raisonnables (ajustement fin) ce sera OK. Nous ne modifions jamais le volume des Sons, mais nous réglons les voix pour les mettre au même niveau que les Sons (Elles semblent toujours être plus faibles).



Si vous n'avez ni Sons, ni voix et que vous avez vérifié que tous les signaux arrivent de la CM, alors il vaut mieux vérifier cette zone. C'est plutôt évident si l'amplificateur marche une fois sur deux. Dans notre cas, augmentez le volume; si vous entendez un bourdonnement, cela indique que votre ampli n'est probablement pas mort. Au cas où malheureusement ce serait le cas, vous pourriez en racheter un chez GPE ou chez J. Kirby qui a conçu une solution de remplacement.

[Retour Index CSV](#)

## 15 Interrupteurs DIP de la CSV

Etrangement, certains phénomènes sonores étranges peuvent être solutionnés en actionnant tous les interrupteurs DIP sur la CSV, à plusieurs reprises. En cas de doute mettez-les tous sur "Off".

- DIP S1 – Utilisé pour l'autodiagnostic.
- DIP S2 – Pas utilisé.
- DIP S3 et S4 – Utilisé pour les Sons en mode démo et la fréquence de diffusion. Si les 2 sont sur "Off", il n'y a pas de Sons en mode démo. Si les 2 sont sur "On", le temps d'intervalle est à son maximum.
- DIP S5 – Ambiance sonore activée pendant le temps de jeu.
- DIP S6 – Pas utilisé.
- DIP S7 – Pas utilisé.

[Retour Index CSV](#)

---

## 16 Vérification des autres Cartes Sons (sans voix)

Les vérifications suivantes sont directement issues des manuels de jeux (chapitres des tests). Nous avons décrit les jeux dont nous avions le manuel. Si votre jeu n'est pas abordé ici, procurez-vous son manuel.

">" Indique une opération à faire par l'utilisateur (vous).

"#" Indique une opération effectuée par la carte Son.

**Gottlieb "Haunted House":** Le "HH" n'a pas de puce U14 pour gérer les voix, car le jeu n'est pas conçu pour en diffuser. Ainsi les tests embarqués sont un petit peu différent d'un jeu parlant:

- > Appuyez sur le bouton de test de la carte Son.
- # La carte bipera une fois si la RAM est défaillante.
- # La carte bipera 2 fois si la ROM1 est défaillante.
- # La carte bipera 3 fois si la ROM2 est défaillante.
- # La carte bipera 5 fois après un moment de pause si jusque-là tout est OK (recommence jusqu'à ce que vous fassiez quelque chose).
- > Commencez les tests individuels d'activation des Sons. Le manuel vous demande de mettre la masse les broches du connecteur P1, mais nous trouvons plus facile de mettre à la masse les broches d'U16. Prenez un outil pointu et fixez lui un fil que relierez à la masse. Placez la pointe en contact avec les broches de la puce. Attention: la broche 14 est alimentée en + 5 Volts!
- > Mettez à la masse la broche 1 d'U16 (S4).
- # La carte émettra 5 bips.
- > Mettez à la masse la broche 3 d'U16 (S8).
- # La carte émettra 5 bips.
- > Mettez à la masse la broche 5 d'U16 (S32).
- # La carte émettra 5 bips.
- > Mettez à la masse la broche 9 d'U16 (S16).
- # La carte émettra 5 bips.
- > Mettez à la masse la broche 11 d'U16 (S2).
- # La carte émettra 5 bips.
- > Mettez à la masse la broche 13 d'U16 (S1).
- # La carte émettra 5 bips.
- > Appuyez sur le bouton de test.
- # La carte émettra un long bip.
- > Appuyez sur le bouton de test.
- # La carte s'arrêtera de biper.

Le test est terminé. Notez ce qui marche et ce qui ne marche pas.

### **Gottlieb "Volcano" ou "Mars – God of War":**

- > Appuyez sur le bouton de test de la carte Son.
- # La carte dira "RAM test fails" si la RAM est défaillante.
- # La carte dira "EPROM 1 fails" si la ROM 1 de Son est défaillante.
- # La carte dira "EPROM 2 fails" si la ROM 2 de Son est défaillante.
- # La carte dira "turn DIP switches off" si tout est OK jusque-là.
- > Placez tous les interrupteurs DIP de la carte Son en position "OFF".
- # La carte dira "thank you- turn all Dip switches on" si elle peut percevoir les DIP.
- > Mettez tous les interrupteurs DIP de la carte Son sur "ON".
- # La carte dira "thank you" si elle peut percevoir tous les DIP, un test son itératif va commencer.
- > Placez le DIP1 sur "Off".
- > Commencez le test des activations de Sons. Le manuel vous demande de mettre à la masse les broches du connecteur P1, mais nous trouvons plus aisément de mettre à la masse les broches d'U16. Prenez un outil pointu, fixez-y un fil que vous relierez à la masse. Placez la pointe en contact avec les broches de la puce. Attention: la broche 14 est alimentée en + 5 Volts.
- > Mettez à la masse la broche 1 d'U16 (S4).
- # La carte dira "4".
- > Mettez à la masse la broche 3 d'U16 (S8).
- # La carte dira "8".
- > Mettez à la masse la broche 5 d'U16 (S32).
- # Inconnu car ce n'est pas utilisé... Elle pourrait dire "32"?
- > Mettez à la masse la broche 9 d'U16 (S16).
- # La carte dira "16".
- > Mettez à la masse la broche 11 d'U16 (S2).
- # La carte dira "2".
- > Mettez à la masse la broche 13 d'U16 (S1).
- # La carte dira "1".
- > Appuyez sur le bouton de test.
- # La carte dira "test complete".

Le test est terminé. Notez ce qui marche et ce qui ne marche pas.

[Retour Index CSV](#)

---