

[Home \(/\)](#) / [Wiki \(/wiki\)](#) / Réparation Gottlieb System 1

[Page \(/wiki/R%C3%A9paration\\_Gottlieb\\_System\\_1\)](#)

[Discussion \(/w/index.php?title=Discussion:R%C3%A9paration\\_Gottlieb\\_System\\_1&action=edit&redlink=1\)](#)

[Voir le texte source \(/w/index.php?title=R%C3%A9paration\\_Gottlieb\\_System\\_1&action=edit\)](#)

[Historique \(/w/index.php?title=R%C3%A9paration\\_Gottlieb\\_System\\_1&action=history\)](#)

## Réparation Gottlieb System 1

Source: Pinwiki.com ([http://pinwiki.com/wiki/index.php?title=Gottlieb\\_System\\_1](http://pinwiki.com/wiki/index.php?title=Gottlieb_System_1)) - Traduit par Leveeger

### Sommaire

- 1 Introduction
- 2 Liste des jeux
  - 2.1 Dimensions des jeux
- 3 Informations techniques
  - 3.1 Documentation recommandée
    - 3.1.1 Manuels et schémas
    - 3.1.2 Guides de fonctionnement théorique et de réparation
    - 3.1.3 Catalogues de pièces de rechange
  - 3.2 Code couleur du câblage
  - 3.3 Dénominations des connecteurs
  - 3.4 Connecteurs
  - 3.5 Matrice des contacts
    - 3.5.1 Régler un jeu en "Jeu Gratuit"
  - 3.6 Planche du transformateur
  - 3.7 Jeu de cartes System1
  - 3.8 Carte d'alimentation
  - 3.9 Carte-mère
  - 3.10 Carte de commande
  - 3.11 Sons
  - 3.12 Haut-parleurs
  - 3.13 Cartes d'affichage
    - 3.13.1 Test d'affichage
  - 3.14 Bobines & relais
    - 3.14.1 Test des bobines et des relais
  - 3.15 Batteurs
  - 3.16 Bumpers
  - 3.17 Cibles tombantes
  - 3.18 Cible variable (Vari-target)
  - 3.19 Accéder au menu des états et des diagnostics
    - 3.19.1 Navigation dans les états et les diagnostics
  - 3.20 Eclairage
    - 3.20.1 Test d'éclairage
  - 3.21 Table d'allocation des élastiques
- 4 Problèmes & solutions
  - 4.1 Connexions
    - 4.1.1 Remplacer (rebrocher) des connecteurs System1
    - 4.1.2 Toron d'interconnexion Carte-mère/Carte de commande
      - 4.1.2.1 Table du câblage d'interconnexion
    - 4.1.3 Connecteurs de la carte d'alimentation
  - 4.2 Amélioration des masses
    - 4.2.1 Ajout d'une masse sur la carte d'alimentation
    - 4.2.2 Ajout d'une masse sur la carte-mère
    - 4.2.3 Ajout d'une masse sur la carte de commande
    - 4.2.4 Ajout d'une masse sur la carte-sons
  - 4.3 Problèmes d'alimentation
    - 4.3.1 Fusion du bobinage du petit transformateur
      - 4.3.1.1 Fusibles recommandés pour protéger le petit transformateur
      - 4.3.1.2 Alternative pour petit transformateur HS
    - 4.3.2 Inversion du connecteur d'alimentation A2J1
    - 4.3.3 Améliorations et réparations recommandées pour la carte d'alimentation
      - 4.3.3.1 Pièces à remplacer
      - 4.3.3.2 Instructions
      - 4.3.3.3 Tests
    - 4.3.4 Réglage du 5 Volts
  - 4.4 Problèmes de démarrage de la carte-mère
    - 4.4.1 Fuite de la pile de sauvegarde et corrosion
    - 4.4.2 Déporter la pile de la carte-mère
    - 4.4.3 Installer une pile bouton
    - 4.4.4 Désactivation permanente du tilt Slam
    - 4.4.5 Brancher une sonde logique sur la carte-mère

### Navigation

- [Accueil \(/wiki/Accueil\)](#)
- [Dernières pages \(/wiki/Sp%C3%A9cial:Nouvelles\\_pages\)](#)
- [Galerie des fichiers \(/wiki/Galerie\\_des\\_fichiers\)](#)
- [Modifications récentes \(/wiki/Sp%C3%A9cial:Modifications\\_r%C3%A9centes\)](#)
- [Page au hasard \(/wiki/Sp%C3%A9cial:Page\\_au\\_hasard\)](#)
- [Aide \(https://www.mediawiki.org/wiki/Special:MyLanguage:Help\)](#)

Chercher sur le wiki

### Outils

- [Pages spéciales \(/wiki/Sp%C3%A9cial:Pages\\_sp%C3%A9ciales\)](#)

- 4.4.6 Utilisation d'une alimentation PC comme banc de test
  - 4.5 Le jeu redémarre
  - 4.6 Problèmes de la carte de commande
    - 4.6.1 Améliorer la connexion des transistors 2N3055
    - 4.6.2 Installer des diodes de blocage sur la 1ère version de la carte de commande
  - 4.7 Problèmes de bobines et de relais
    - 4.7.1 Plusieurs ou l'ensemble des bobines ne fonctionnent pas
    - 4.7.2 Plusieurs bobines sont en activation forcée
    - 4.7.3 Identification de bobines potentiellement défaillantes
    - 4.7.4 Bobines et relais non-commandés
    - 4.7.5 Bobines et relais commandés
    - 4.7.6 Transistors déportés
      - 4.7.6.1 Amélioration pour transistor déporté
  - 4.8 Problèmes de batteurs
    - 4.8.1 Les batteurs ne fonctionnent pas du tout
    - 4.8.2 Les batteurs sont mous, lents ou erratiques
    - 4.8.3 Les batteurs ne reviennent pas en position initiale
  - 4.9 Problèmes d'éclairage
    - 4.9.1 Ampoules défaillantes
    - 4.9.2 Problèmes d'alimentation du circuit d'éclairage
      - 4.9.2.1 Problèmes d'alimentation du circuit d'éclairage général (GI)
      - 4.9.2.2 Problèmes d'alimentation du circuit d'éclairage commandé
    - 4.9.3 Culots d'ampoule défaillants
    - 4.9.4 Problèmes d'éclairage commandé
      - 4.9.4.1 Ampoule(s) ne s'éclairant pas
      - 4.9.4.2 Ampoule(s) ne s'éteignant pas
  - 4.10 Problèmes de contacts
    - 4.10.1 Problèmes de contacts haute-tension
    - 4.10.2 Problèmes de contacts basse-tension (matrice de contacts)
      - 4.10.2.1 Contacts bloqués en fermeture
      - 4.10.2.2 Multiples fermetures détectées sur un seul contact
      - 4.10.2.3 Non détection de la fermeture de contacts
      - 4.10.2.4 Nettoyage des contacts basse-tension
      - 4.10.2.5 Test des contacts au sein de la matrice des contacts
  - 4.11 Problèmes d'affichage
    - 4.11.1 Problèmes d'alimentation du circuit d'affichage
    - 4.11.2 Défaillance des cellules d'affichage
    - 4.11.3 Défaillances des UDN6118 ou autres puces logiques dédiées à l'affichage
    - 4.11.4 Problèmes de données d'affichage
    - 4.11.5 Cure de jeunesse pour afficheurs fatigués
    - 4.11.6 Interférence d'un afficheur 6 caractères sur les autres afficheurs
    - 4.11.7 Rémanence sur tous les afficheurs (les chiffres sont en surbrillance, les autres segments sont atténués)
    - 4.11.8 Tous les autres problèmes d'affichage (non-engendrés par les afficheurs)
      - 4.11.8.1 Contact Slam ouvert
      - 4.11.8.2 Contact monnayeur en court-circuit
      - 4.11.8.3 Crédits non-affichés
      - 4.11.8.4 Affichage des records et des crédits montrant des gribouillis
  - 4.12 Problèmes de sons
    - 4.12.1 Xylophone
    - 4.12.2 Carte-sons (tonalités)
    - 4.12.3 Carte-sons multimode
    - 4.12.4 Convertir une carte-sons (tonalités) en xylophone
    - 4.12.5 Convertir un xylophone en carte-sons (tonalités)
  - 4.13 Problèmes de cibles tombantes
    - 4.13.1 Remplacement des cibles en plastique
      - 4.13.1.1 Dépose des cibles tombantes sur les 1ers System1
      - 4.13.1.2 Dépose des cibles tombantes sur les derniers System1
  - 4.14 Problèmes sur cible variable (vari-target)
  - 4.15 Problèmes sur cible rotative (roto-target)
- 5 Problèmes spécifiques à un jeu
- 5.1 Sinbad
    - 5.1.1 Le tilt balancier ne fonctionne pas
  - 5.2 Joker Poker
    - 5.2.1 Le bloc des cibles tombantes des rois se bloque
- 6 Pièces de substitution et de remplacement
- 6.1 Pour la caisse
- 7 Liste de réparations

[Haut de page](#)

## 1 Introduction

Parmi les 4 grands fabricants de flippers, Gottlieb fut le dernier à passer de l'ère des électromécaniques à l'ère des électroniques, produisant toujours des EMs en 1979, alors que Bally, Stern et Williams ont abandonné cette technologie fin 1977/début 1978. La raison pour laquelle continua à fabriquer des EMs si longtemps alors que l'ère de l'électronique avait commencé, est principalement due à la demande d'EMs sur le marché Français.

Au milieu des années 70, Gottlieb a contacté plusieurs sociétés pour qu'elles leur fabriquent leur jeu de cartes, y-compris "National Semiconductor" et "Rockwell International". L'offre fut emportée par Rockwell parce qu'ils pouvaient fournir les circuits imprimés, les composants et les équipements nécessaires pour programmer le système d'exploitation des jeux et leurs codes spécifiques (règles).

Le jeu de cartes System1 Gottlieb fut conçu pour remplacer directement l'architecture EM des jeux de l'ère précédente. Les principales différences entre les versions EMs et électronique Gottlieb, pour un même titre, sont la réinitialisation des cibles tombantes pendant une partie, les valeurs maximales du multiplicateur de bonus et dans certains cas des fonctions spécifiques pour marquer des points. Les jeux électromécaniques ne réinitialisent pas les blocs de cibles tombantes pendant la phase de jeu; le multiplicateur de bonus était limité au "double bonus"; et des contacts ou des cibles identiques font marquer moins de points dans certains cas. Toutes ces différences sont liées au seuil d'attribution de points des EMs. Un EM Gottlieb est limité à un score de



(/wiki/Fichier:Gtb\_sys1\_boardset.jpg)  
Jeu (/wiki/Fichier:Gtb\_sys1\_boardset.jpg)  
de cartes sur Gottlieb System1.

199.990, alors qu'un jeu électronique peut enregistrer jusqu'à 999.990. Par conséquent, les System1 jouent presque exactement comme leur version EM, mais avec un comptage de points électronique. L'exception est "Cleopatra" qui est identique en tous points (jeu et scores) entre les 2 versions.

Les fonctionnalités des plateaux sont de conception EM, dotées de solides pièces mécaniques GTB. Malheureusement, les parties électroniques n'étaient pas aussi robustes en termes de longévité. Des problèmes majeurs apparurent sur les connecteurs, la corrosion liée aux fuites de la batterie et aujourd'hui avec l'indisponibilité des composants cœurs d'un système "propriétaire".

Un des plus gros problèmes sur la plateforme System1 est le manque de fiabilité des connexions de la masse. A l'inverse des autres fabricants connus de l'époque, Gottlieb s'est uniquement reposé sur les connecteurs et un câblage en série pour conduire les circuits de masse d'une carte à l'autre. Une large piste de masse se trouve au dos des cartes, mais les circuits de masse n'étaient pas physiquement fixés. En effet, Gottlieb a opté pour des entretoises en plastique afin d'espacer et fixer les cartes dans le fronton. Ainsi, si jamais l'un des connecteurs, dans la chaîne, devenait défaillant, la masse logique pouvait alors manquer pour une ou plusieurs cartes. Cela pouvait provoquer des activations forcées sur les bobines, les relais et / ou les ampoules commandées. Par conséquent, transistors et puces grillaient.

## 2 Liste des jeux

Titre	Date de fabrication	Quantités produites	Version ROM	Système de Sons	Commentaires
Cleopatra	11/1977	~7300	A or 409	Xylophone	Egalement produit en 4 joueurs EM (Cleopatra) et 2 joueurs EM (Pyramid)
Sinbad	05/1978	12950	B	Xylophone	Egalement produit en 4 joueurs EM (Sinbad) et 2 joueurs EM (Eye of the Tiger). Il est intéressant de remarquer que "Sinbad" est le titre le plus produit parmi les jeux Gottlieb modernes.
Joker Poker	08/1978	9280	C	Xylophone	Egalement produit en 4 joueurs EM (Joker Poker)
Close Encounters of the Third Kind	10/1978	9950	G	Carte Xylo	Egalement produit en 4 joueurs EM (Close Encounters of the Third Kind)
Dragon	10/1978	6550	D	Carte Xylo	Egalement produit en 4 joueurs EM (Dragon)
Charlie's Angels	11/1978	7950	H	Carte Xylo	Egalement produit en 4 joueurs EM (Charlie's Angels)
Solar Ride	02/1979	8800	E	Carte Xylo	Egalement produit en 4 joueurs EM (Solar Ride)
Count-Down	05/1979	9899	F	Carte Xylo	Egalement produit en 2 joueurs EM (Space Walk)
Pinball Pool	08/1979	7200	I	Carte Xylo	
Totem	10/1979	6643	J	Carte-sons - ROM J	
The Incredible Hulk	10/1979	6150	K	Carte-sons - ROM K	
Genie	11/1979	6800	L	Carte-sons - ROM L	
Buck Rogers	01/1980	7410	N	Carte-sons - ROM N	
Torch	02/1980	3880	P	Carte-sons - ROM P	
Roller Disco	02/1980	2400	R	Carte-sons - ROM R	
Asteroid Annie and the Aliens	12/1980	211	S	Carte-sons - ROM S	Uniquement disponible en version 1 joueur. Quantités produites selon le nombre de cartes et composants System1 que Gottlieb avait encore en stock.

Les informations contenues dans le tableau ci-dessus proviennent de [www.IPDB.org](http://www.IPDB.org) (<http://www.IPDB.org>). Suivez le lien pour avoir plus d'informations et voir les photos de ces jeux.

Les kits de conversion pour System1 produits par d'autres fabricants sont:

- "Movie" (4 joueurs par "Bell Games" vers 1982),
- "Sky Warrior" (4 joueurs par "IDI" vers ???),
- "Tiger Woman" (4 joueurs par IDI vers 1982),
- "Sahara Love" (4 joueurs par "Christian Automatic" – 150 pièces pour convertir le "Sinbad" – en 1984),
- "Jungle Queen" (4 joueurs par "Pinball Shop" – Plateau copié sur le Jungle Queen de Gottlieb – 1985),
- "L'Hexagone" (4 joueurs par "Christian Automatic" – 150 pièces – plateaux de conception originale – 1986).

Les informations relatives à ces kits de conversion proviennent de [www.IPDB.org](http://www.IPDB.org) (<http://www.IPDB.org>). Suivez le lien pour avoir plus d'informations et voir les photos de ces jeux.

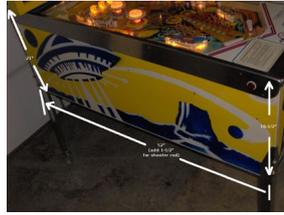
### 2.1 Dimensions des jeux

Voici les dimensions des jeux System1. Ces dimensions sont applicables à l'ensemble des modèles de cette plateforme, à l'exception de "Asteroid Annie and the Aliens", "Genie" et "Roller Disco" (les 2 derniers ont des caisses larges). La différence entre "Asteroid Annie" et le reste des System1 tient aux dimensions du fronton, dont le haut n'est pas plat et dont l'accès n'est pas une porte sur charnière, mais qui est celui des 1ers System80 comme "Spider-Man", "Panthera" et "Counterforce".



(/wiki/Fichier:Sys1\_game\_dim.jpg)

Largeur du fronton: 71,8 cms; Hauteur du fronton: 71,8 cms; Hauteur haut du fronton/sol: 181,6 cms (avec vérins de pieds réglés au maximum); Largeur de la caisse: 56,5 cms; Hauteur Manchette/sol: 96,5 cms (avec vérins de pieds réglés avec un tour de pas de vis).



(/wiki/Fichier:Sys1\_cab\_dim.jpg)

Hauteur arrière de la caisse: 53,3 cms; Longueur de la caisse: 132,1 cms (rajoutez 3,8 cms avec le lanceur); Hauteur avant de la caisse: 41,9 cms.



(/wiki/Fichier:Sys1\_head\_dim.jpg)

Profondeur haut du fronton: 30,5 cms; Profondeur bas du fronton: 26 cms.

### 3 Informations techniques

#### 3.1 Documentation recommandée

##### 3.1.1 Manuels et schémas

Bien qu'il ne soit pas totalement nécessaire d'avoir le manuel du jeu pour réparer un flipper System1, ce document peut s'avérer extrêmement utile et nous vous recommandons de vous le procurer. Ce manuel contient des informations détaillées sur:

- Rôles et emplacements des ampoules,
- Rôles et emplacements des contacts,
- Rôles des bobines,
- Règles du jeu, incluant les différences pour les parties en 3 et 5 billes,
- Nomenclature (composants) du plateau, y-compris la liste et les emplacements des élastiques,
- Schémas des câblages, de leurs connexions, reliant les ampoules et les bobines.

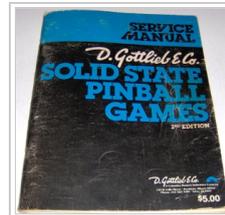
Les 3 premiers manuels System1 ("Cleopatra", "Sinbad" et "Joker Poker") contiennent toutes les informations ci-dessus, ainsi que les schémas de toutes les cartes, sauf la carte-sons (tonalités). A partir de "Close Encounters" Gottlieb a réduit la quantité d'information contenue dans les manuels. Des vues sur les matériels spécifiques aux jeux sont dès lors incluses, mais les schémas des cartes n'y sont plus. Le manuel de fonctionnement des flippers électroniques (couverture rouge), sert alors de document générique en supplément des manuels de jeu... La 2ème édition de ce manuel de fonctionnement, dont la couverture est noire et bleue (montrée ci-dessous) est la version révisée de ce document additionnel. Le périmètre et les informations qui s'y trouvent sont plus étendus que dans la 1ère édition (couverture rouge).

Remarquez que les connecteurs du câblage des jeux ne pas toujours considérés comme spécifiques aux jeux pour les 3 premiers manuels.

##### 3.1.2 Guides de fonctionnement théorique et de réparation

Si vous prévoyez d'intervenir sur les System1 régulièrement, un document que nous vous recommandons grandement est le "Manuel de fonctionnement des flippers électroniques Gottlieb – 2ème édition". Ce document contient de nombreuses informations relatives à:

- Les schémas des cartes,
- Les listes de composants (nomenclatures) des cartes,
- Les codes couleurs de câblage complets, pour les cartes et les connectiques (du 1er au dernier code),
- Des astuces de dépannage,
- Le fonctionnement théorique,
- Des explications détaillées sur les modules System1 (matrice des contacts, affichage...).



(/wiki/Fichier:Gtb\_sys1\_manual  
iki/Fichier:Gtb\_sys1\_manual.JPG)  
Manuel de fonctionnement les flippers électroniques Gottlieb – 2ème édition.

##### 3.1.3 Catalogues de pièces de rechange

Les catalogues de pièces de rechange peuvent aussi s'avérer utile, car ils contiennent les références des pièces (ce qui est pratique pour commander les pièces sur le web), des vues détaillées des assemblages (afin de voir comment ils sont constitués), les nomenclatures et schémas des cartes, les schémas pour les commandes de l'éclairage et des bobines, ainsi que l'emplacement des élastiques. Le catalogue de 1982 est le plus lisible des 2 catalogues répertoriés ci-dessous, contenant des informations relatives au System1:

Catalogue	Couverture	Source	Jeux	Remarques
Catalogue des rechanges de 1980.	<p>(/wiki/Fichier:Gottlieb-1980-parts-catalog-cover.jpg) (/wiki/Fichier:Gottlieb-1980-parts-catalog-cover.jpg)</p>	<p>PBResource.com (<a href="http://www.pbresource.com/books.html">http://www.pbresource.com/books.html</a>)</p>	<p>Cleopatra, Sinbad, Joker Poker, Close Encounters, Dragon, Charlie's Angels, Solar Ride, Count Down, Pinball Pool, Totem, Genie, et The Incredible Hulk</p>	<p>Comprend les références des pièces, les vues des assemblages, les pièces des monnayeurs, les références des pièces du plateau, ainsi que l'emplacement des élastiques. Ne comprend pas les composants de la caisse, les schémas, nomenclatures et références des composants des cartes.</p>
			<p>Comprend la liste des jeux établie dans le</p>	<p>Comprend la plupart des vues des assemblages du</p>

Catalogue des rechanges de 1982.



(/wiki/Fichier:Gottlieb-1982-parts-catalog-cover.jpg)  
 (/wiki/Fichier:Gottlieb-1982-parts-catalog-cover.jpg)

PBResource.com  
 (http://www.pbresource.com/books.html)

catalogue des rechanges de 1980, plus: "Roller Disco", "Buck Rogers" et "Torch". Ce catalogue présente aussi des jeux System80.

catalogue de 1980, plus les emplacements des ampoules commandées et de la matrice des contacts, les schémas, nomenclatures et liste des composants des cartes, les pièces des monnayeurs et certaines pièces de la caisse. Comprend les pièces et les cartes des System80.

Une chose intéressante à noter est que la lettre contenue dans les références des pièces, qui précède les chiffres, indique le format de la taille du papier utilisé pour le plan ou tirage bleu (blueprint) d'origine. Les tailles varient de "A" à "F".

### 3.2 Code couleur du câblage

Au tout départ, les System1 jusqu'à autour du "Close Encounters" utilisaient un code couleur pour le câblage tournant autour d'une ou deux couleurs. A partir du "Close Encounters" (environ), Gottlieb adopta un système basé sur 3 couleurs. Chez Gottlieb, la plupart du câblage utilise une couleur de base blanche, qui correspond à la couleur de la gaine, et 3 bandes de couleurs sur chaque fil. Bien sûr, nous soulignons la plupart des cas, car il y a certains fils qui n'utilisent que 2 couleurs – Notamment les fils de masse qui sont verts avec une rayure jaune. Voici la table de correspondance des couleurs chez Gottlieb:

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Couleur	Noir	Marron	Rouge	Orange	Jaune	Vert	Bleu	Pourpre	Gris	Blanc

Est-ce que les couleurs de cette table vous paraissent familières? Eh bien, si vous avez une expérience en électronique, vous devriez... Le code couleur de Gottlieb est le même que celui des résistances. En voici quelques exemples... Le code pour la ligne d'adressage zéro des contacts est "011". Il s'agit d'un fil dont la gaine est blanche strié par une bande noire et 2 bandes marron, qu'on nommera par convention, un fil noir/marron/marron. Les fils de masse sur les derniers System1 ont le code "54", soit un fil de gaine verte strié par une bande jaune.

### 3.3 Dénominations des connecteurs

En ce qui concerne les connecteurs, tous les jeux Gottlieb partagent une convention d'identification. La référence d'un connecteur donné est composée de 2 parties: un préfixe et un suffixe. Le préfixe correspond au numéro de carte ou un numéro de circuit intermédiaire, et le suffixe est le numéro de connexion sur la carte ou un numéro séquentiel de connexion de câblage. Lorsque l'on se réfère à une broche spécifique au sein du connecteur, il y a un tiret à la suite du numéro de connecteur. Par exemple, la broche de connexion pour la commutation du signal du tilt "Slam" sur la carte-mère est A1J6-2. Il y a une exception pour les afficheurs des scores. Dans leur désignation, le préfixe est composé d'un unique chiffre précédant le préfixe de la carte d'affichage afin d'indiquer le numéro du joueur correspondant (c'est-à-dire: 3A4-J1 est le connecteur pour l'afficheur du joueur n°3). Toutes les connexions intermédiaires possèdent aussi leur propre convention d'identification. Par exemple, le gros connecteur double de la porte est nommé A6P1 et A6J1. La broche de connexion pour le retour de commutation zéro est A6J1-1 / A6P1-1.

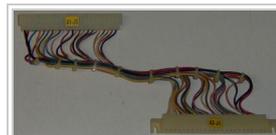
Voici les préfixes correspondant aux cartes que l'on peut trouver pour l'ensemble des System1:

- A1 – Carte-mère,
- A2 – Carte d'alimentation,
- A3 – Carte de commande,
- A4 – Carte d'affichage (scores),
- A5 – Carte d'affichage (crédits, statuts),
- A6 – Les 5 connexions intermédiaires,
- A7 – Carte-sons.

### 3.4 Connecteurs

Les broches les plus utilisées sur les System1 sont les MOLEX KK 0,156" 2578, pour presque tous les connecteurs. Les exceptions sont les 3 connecteurs de la carte d'alimentation, le connecteur du haut de la carte de commande (A3J1) et les connecteurs intermédiaires (A6), qui sont des connecteurs Molex KK pour doigts de carte simple face.

Le connecteur A3J1 de la carte de commande est un connecteur simple face Molex KK pour doigt de carte. Toutefois, il est doté "d'oreilles" de fixation à chaque extrémité. Ce type de connecteur a été employé pour le toron de connexion A1J5/A3J1 (entre la carte-mère et la carte de commande) ne puisse être inversé. Malheureusement, ce type de boîtier de connexion, avec oreilles de fixation n'est plus disponible sur le marché. La carte d'alimentation emploie 3 boîtiers de connexion Molex KK 0,156" allant sur des broches mâles. Tous les connecteurs intermédiaires A6, utilisent une combinaison mâle/femelle de connecteurs Molex 0,093" (broches à sertir). Merci de consulter la table ci-dessous pour connaître le type et la référence de connecteur sur System1:



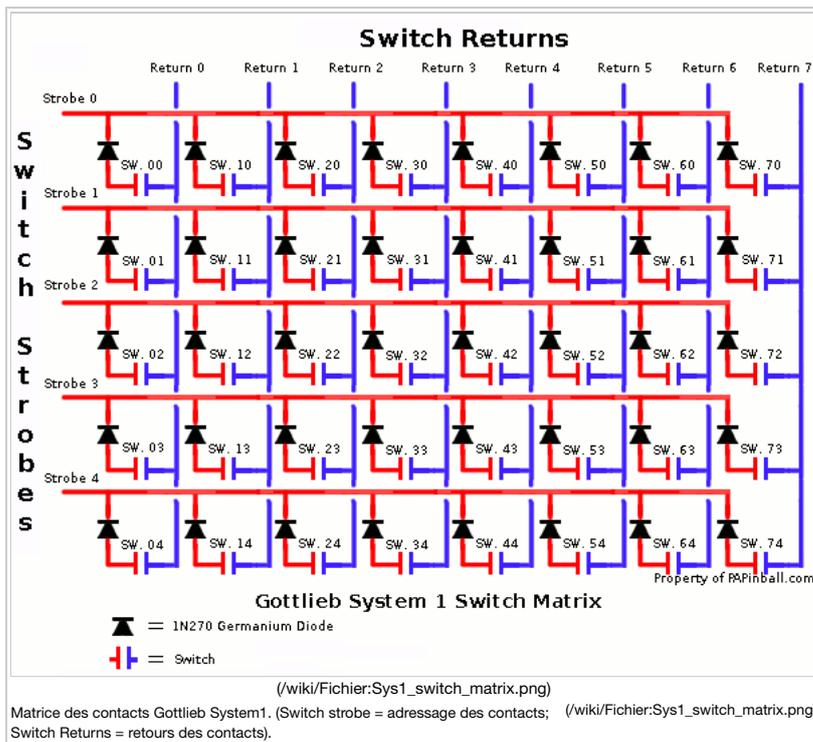
(/wiki/Fichier:Gtb\_sys1\_harn2.JPG)  
 Toron (/wiki/Fichier:Gtb\_sys1\_harn2.JPG) de connexion Gottlieb System1, placé entre la carte-mère (A1J5) et la carte de commande (A3J1).

N° de connecteur	Emplacement	Type de broches	Référence boîtier	Nombre de broche théorique	Nombre de broches utilisées
A1J1	Carte-mère - à gauche	Molex 0,156" plate (edge)	09-01-6061 (tel:09-01-6061)	6	5
A1J2	Carte-mère - en haut à droite	Molex 0,156" plate (edge)	09-01-6191 (tel:09-01-6191)	19	16
A1J3	Carte-mère - en bas à droite	Molex 0,156" plate (edge)	09-01-6211 (tel:09-01-6211)	21	18
A1J4	Carte-mère - en bas à droite	Non utilisé	Non utilisé	Non utilisé	0
A1J5	Carte-mère - en bas au milieu	Molex 0,156" plate (edge)	09-01-6241 (tel:09-01-6241)	24	23
A1J6	Carte-mère - en bas à gauche	Molex 0,156" plate (edge)	09-01-6091 (tel:09-01-6091)	9	7†
A1J7	Carte-mère - en bas à gauche	Molex 0,156" plate (edge)	09-01-7171 (tel:09-01-7171)	17	15†

A2J1	Carte d'alimentation - en bas	Molex 0,156" trifurcon	09-50-8071 (tel:09-50-8071)	7	7
A2J2	Carte d'alimentation - en haut	Molex 0,156" trifurcon	09-50-8061 (tel:09-50-8061)	6	5
A2J3	Carte d'alimentation - à droite	Molex 0,156" trifurcon	09-50-8081 (tel:09-50-8081)	8	5
A3J1	Carte de commande - en haut	Molex 0,156" plate (edge)	09-01-6241 (tel:09-01-6241)	24	23
A3J2	Carte de commande - en bas à droite	Molex 0,156" plate (edge)	09-01-6071 (tel:09-01-6071)	7	5
A3J3	Carte de commande - en bas au milieu	Molex 0,156" plate (edge)	09-01-6211 (tel:09-01-6211)	21	21†
A3J4	Carte de commande - en bas au milieu	Molex 0,156" plate (edge)	09-01-6083 (tel:09-01-6083)	8	6†
A3J5	Carte de commande - en bas à gauche	Molex 0,156" plate (edge)	09-01-6191 (tel:09-01-6191)	19	19†
A4J1	Scoring displays - bottom	Molex 0,156" plate (edge)	09-01-6191 (tel:09-01-6191)	19	18
A5J1	Carte d'affichage - statuts - en bas	Molex 0,156" plate (edge)	09-01-6191 (tel:09-01-6191)	19	19
A6J1 / A6P1	Connecteur intermédiaire - Porte	Molex 0,093" Male / Femelle	03-09-1157 et 03-09-2159	15	14
A6J2 / A6P2	Connecteur intermédiaire - Xylophone/knocker	Molex 0,093" Male / Femelle	03-09-1064 et 03-09-2062	6	6
A6J3 / A6P3	Connecteur intermédiaire - Fronton	Molex 0,093" Male / Femelle	03-09-1157 et 03-09-2159	15	15
A6J4 / A6P4	Connecteur intermédiaire - Plateau / carte en bas	Molex 0,093" Male / Femelle	03-09-1094 / 03-09-2092	9	9
A6J5 / A6P5	Connecteur intermédiaire - Plateau / carte en bas	Molex 0,093" Male / Femelle	03-09-1126 / 03-09-2121	12	12
A7J1	Carte-sons tonalités - en bas	Molex 0,156" plate (edge)	09-01-6091 (tel:09-01-6091)	9	6
A7J1	Carte-sons - à gauche	Molex 0,156" plate (edge)	09-01-6121 (tel:09-01-6121)	12	9

† Le nombre de broches utilisées peut varier d'un jeu à l'autre.

### 3.5 Matrice des contacts



La matrice des contacts sur System1 peut être constituée d'un maximum de 40 contacts. Il y a 5 lignes d'adressage (de 0 à 4) et 8 colonnes de retours (de 0 à 7). Le numéro du contact est constitué par le numéro de la colonne de retour (1er chiffre) et le numéro de la ligne d'adressage (2nd chiffre). Par exemple, le contact n°54 est à la jonction du retour n°5 et de l'adressage n°4 de la matrice. Compte tenu de la convention de numérotation utilisée, des numéros consécutifs ne sont pas utilisés lorsqu'on change de colonne.

En d'autres mots, pour le dernier numéro de contact de la ligne d'adressage, le numéro suivant dans la colonne de retour n'est pas consécutif au dernier n° utilisé. Par exemple, le dernier contact de la colonne de retour n°0 est 04. Le 1er numéro de la colonne de retour 1 ne sera pas 05, mais 10.

Quoiqu'il en soit, l'ensemble des contacts de la matrice ne sont pas utilisés dans tous les System1.

La connexion de la matrice prend sa source sur les 2 connecteurs plats en bas à gauche de la carte-mère. Le connecteur A1J6 est utilisé pour les contacts de la porte, du tilt à bille roulante (qui est le 2nd tilt Slam) et dans un certain cas le tilt balancier. Alors que le connecteur A1J7 est dédié à l'ensemble des contacts du plateau.

	Adressage 0 (A1J7-2 / A1J6-8)	Adressage 1 (A1J6-3 / A1J6-4)	Adressage 2 (A1J7-4 / A1J6-5)	Adressage 3 (A1J7-7 / A1J6-6)	Adressage 4 (A1J7-6)
Retour 0 (A1J7-12 / A1J6-3)	00	01	02	03	04
Retour 1 (A1J7-13)	10	11	12	13	14
Retour 2 (A1J7-14)	20	21	22	23	24
Retour 3 (A1J7-17)	30	31	32	33	34
Retour 4 (A1J7-16)	40	41	42	43	44
Retour 5 (A1J7-15)	50	51	52	53	54
Retour 6 (A1J7-11)	60	61	62	63	64
Retour 7 (A1J7-10)	70	71	72	73	74



(/wiki/Fichier:Gtb\_sys1\_diode\_board.JPG)  
Barrettes de diodes sur System1.

Contrairement aux autres fabricants, Gottlieb a isolé chaque contact par une diode au Germanium 1N270 au lieu d'une diode silicone 1N4004 ou 1N4148. Comme les diodes 1N270 sont des composants obsolètes avec une disponibilité sur le marché incertaine, une diode au Germanium plus récente, CDSH-270, peut lui être substituée. L'utilisation d'une diode silicone entrainera des dysfonctionnements au sein de la matrice des contacts. De plus, Gottlieb a préféré regrouper ces diodes sur des barrettes, pour chaque colonne de retour plutôt que de relier une diode sur chaque contact. Dans certains cas, comme sur la photo ci-contre, les barrettes sont empilées les unes sur les autres. Ce qui peut rendre le test des diodes sur la barrette du bas quelque peu difficile. Toutefois, les diodes de contacts ne tombent pas souvent en panne, à moins qu'elles ne soient physiquement endommagées.

Il est intéressant de remarquer que les contacts de la colonne de retour zéro, sont les mêmes sur l'ensemble des System1. Les contacts suivants ont toujours la même affectation:

- Contact 00 = Contact de test,
- Contact 01 = Contact du monnayeur n°1,
- Contact 02 = Contact du monnayeur n°2,
- Contact 03 = Bouton de crédit (lancement de partie),
- Contact 04 = Contacts de Tilt (Tilt balancier et tilt plombé sous le plateau).

Même si la matrice des contacts est abordée ici, il est bon de noter qu'il y a 3 contacts utilisés dans les System1 qui ne font pas partie de la matrice. Ces 3 contacts sont les 2 tilts Slam et le contact du trou de sortie (OutHole). Chaque Flipper est équipé de 2 contacts de Slam. Le 1er est un contact avec un contrepoids, normalement fermé, placé sur la porte. Le 2nd est un contact normalement fermé, placé à l'extrémité de la cage du tilt à bille roulante. Aucun des contacts de Tilts Slam ou du trou de sortie ne possède de numérotation.

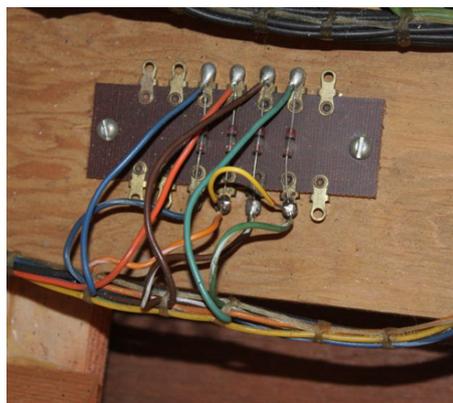
### 3.5.1 Régler un jeu en "Jeu Gratuit"

Les 1ers flippers électronique Gottlieb, avant 1990, ne sont pas dotés de l'option "Jeu Gratuit" (Free Play) au sein des menus de réglages. Mais avec une simple modification, il est possible de basculer en "Jeu Gratuit". Tout d'abord cherchez la barrette de diodes qui se trouve au fond de la caisse. Une fois trouvée, identifiez les fils des circuits du bouton de crédit (Start) et du contact de l'adressage du monnayeur. Les fils se trouveront sur la gauche de la barrette de diodes, du côté non-repéré des diodes. Voici la liste des fils concernés:

- Fil du bouton de crédit – Vert/Blanc ou Marron/Jaune/Jaune,
- Fil du contact du monnayeur n°1 – Orange/Blanc ou Marron/Rouge/Rouge,
- Fil du contact du monnayeur n°2 – Marron/Blanc ou Marron/Orange/Orange.



(/wiki/Fichier:Gtbsys1board.jpg)



(/wiki/Fichier:System1FreePlayJumper.jpg)

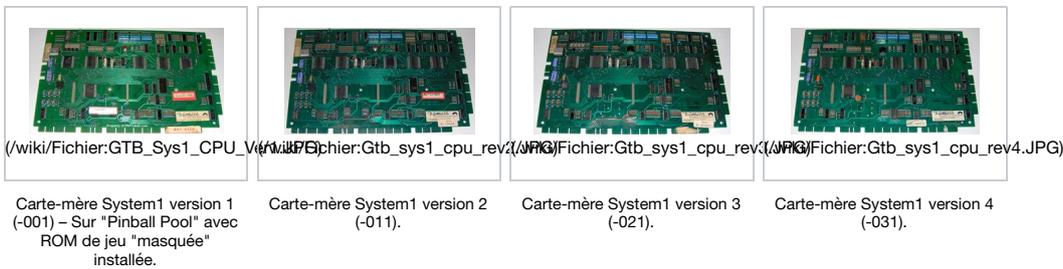
Panneau du Transformateur sur Gottlieb System1. Notez l'emplacement des diodes 1N270 de la matrice des contacts se trouve au fond de la caisse.

Pontage pour passer en "Jeu Gratuit" sur un "Sinbad" (Fil jaune rayé de rouge).

Soudez une courte longueur de fil entre le fil associé au bouton de crédit et le fil associé au contact du monnayeur. Assurez-vous que la diode, le fil du bouton de crédit et le fil du contact du monnayeur rien solidement soudés à la barrette de diodes lorsque vous aurez terminé. Si le soudage est hors de votre portée, utilisez de petites pinces croco de test. A présent, lorsque vous presserez le bouton de crédit, un crédit sera incrémenté et décrétementé. Ainsi une partie pourra être lancée sans avoir à ouvrir la porte et bidouiller les contacts des monnayeurs.

**Remarque:** Si vous utilisez une carte de remplacement "Ni-Wumpf", son fabricant a stipulé que cette modification devait être supprimée avant l'installation de cette carte. Dans le cas contraire, cela pourrait faire griller la puce d'adressage des contacts (Z14), parce que cela met en court-circuit 2 sorties. Toutefois, les cartes "Ni-Wumpf" ont une option de "Jeu Gratuit" au sein de leur

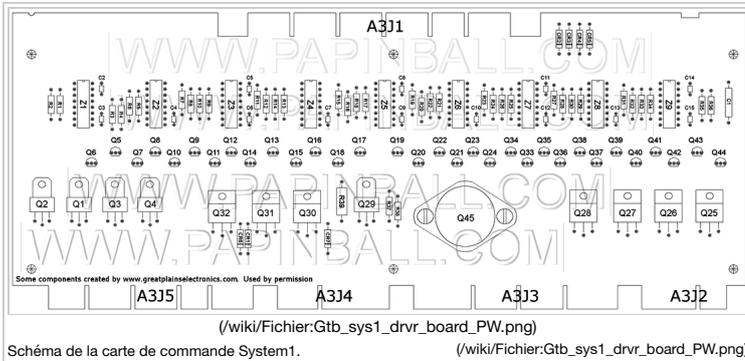




(/wiki/Fichier:Gtb\_Sys1\_CPU\_V1.JPG) Carte-mère System1 version 1 (-001) – Sur "Pinball Pool" avec ROM de jeu "masquée" installée.  
 (/wiki/Fichier:Gtb\_sys1\_cpu\_rev1.JPG) Carte-mère System1 version 2 (-011).  
 (/wiki/Fichier:Gtb\_sys1\_cpu\_rev3.JPG) Carte-mère System1 version 3 (-021).  
 (/wiki/Fichier:Gtb\_sys1\_cpu\_rev4.JPG) Carte-mère System1 version 4 (-031).

La carte-mère System1 à la charge de commander tous les contacts, afficheurs, ampoules, relais et bobines. Les ampoules, relais et bobines sont "in fine" activés par la carte de commande, toutefois, c'est la carte-mère qui commande ces modules.

### 3.10 Carte de commande



(/wiki/Fichier:Gtb\_sys1\_drvr\_board\_PW.png) Schéma de la carte de commande System1.  
 (/wiki/Fichier:Gtb\_sys1\_drvr\_board\_PW.png)

La carte de commande System1 à la charge d'activer toutes les ampoules, relais (à l'exception du relais de verrouillage des monnayeurs) et bobines du jeu commandés par la carte-mère. La carte-mère pilote la carte de commande via le toron en interface entre A1J5 sur la carte-mère et A3J1 sur la carte de commande.

Gottlieb n'a pas mis en œuvre d'éclairage multiplexé comme l'on fait d'autres fabricants. Ainsi, la présence de diodes pour isoler les ampoules commandées n'est pas nécessaire. Afin de commandé un total maximum de 36 ampoules, l'interface produit des signaux de sélection d'ampoules pour chacune des 9 puces Flip-Flop Quad D 74175 de la carte de commande et 4 bits de données sont chargés (ou séquencés) pour chaque 74175 au travers de la sélection susmentionnée. Chaque ampoule est commandée par une sortie d'un des 74175 qui à son tour active soit un transistor MPS-A13 (il y en a 32), soit un transistor MPS-U45 (4 sont utilisés pour l'éclairage). 2 circuits d'éclairage commandé dédiés sont utilisés pour les relais du tilt et du "Game Over" sur l'ensemble des System1. Les transistors pour les relais du "Game Over" (Q) et du "Tilt" (T) sont toujours respectivement Q1 et Q2. De même, il existe 2 circuits d'éclairage dédiés pour les ampoules "High score to data" (meilleurs score à ce jour) et "Shoot Again" (Jouez encore)... L'une étant dans le fronton, l'autre sur le plateau. Les transistors de ces circuits respectifs sont Q3 et Q4.

Le maximum de bobines pouvant être piloté par la carte de commande est de 8. Les transistors dédiés aux bobines reçoivent un signal émis par la carte-mère, sur la base du transistor correspondant. Dès lors, la bobine s'active momentanément. 7 des 8 transistors dédiés aux bobines sont des 2N6043. Les TIP102 sont un rechange viable et bon marché. Le 8ème transistor est en fait une paire de transistors constituée d'un MPS-U45 et d'un 2N3055. 5 bobines commandées sont toujours les mêmes d'un titre System1 à l'autre. Toutefois, voici un tableau rassemblant la liste des bobines, de leurs transistors correspondant et si elles appartiennent à un circuit propriétaire ou non:

N° de bobine	Fonction de la bobine	N° de transistor	Circuit propriétaire (O/N)
1	Trou de sortie (Outhole)	Q32	O
2	Knocker	Q25	O
3	Xylophone - 10 points	Q26	O
4	Xylophone - 100 points	Q27	O
5	Xylophone - 1000 points	Q28	O
6	Bobine n°6	Q31	N
7	Bobine n°7	Q30	N
8	Généralement réinitialisation des cibles tombantes	Q29 & Q45	N

A partir de "Joker Poker" Gottlieb dépassa le seuil de bobine commandé en passant à 9. Afin d'y parvenir, ils ont utilisé un transistor MPS-A13 dédié à l'éclairage (dans ce cas Q17) afin de précommander un transistor 2N5875 déporté et placé sous le plateau. Cette pratique s'est poursuivie sur les System1 suivants... Consultez la section 4.7.6 pour connaître la liste des jeux concernés.

Il existe 2 versions de carte de commande sur System1. Ces 2 cartes fonctionneront sur l'ensemble des System1. La différence entre les 2 versions est que des diodes blocages (isolation) ont été ajoutées sur les lignes véhiculant les signaux depuis la carte-mère. Cette modification a été réalisée pendant la production du "Close Encounters". Les jeux produits auparavant, ainsi que les 1ers jeux de ce titre ne sont pas équipés de ces diodes supplémentaires. De plus, souvenez-vous qu'il est courant qu'une carte ait été passée d'un jeu à l'autre, et donc que votre jeu n'ait plus sa carte d'origine... Aussi ne soyez pas sûr que la carte de commande de votre "Totem" ou "Genie" soit équipée de ces diodes, sans en avoir vérifié la présence au préalable.



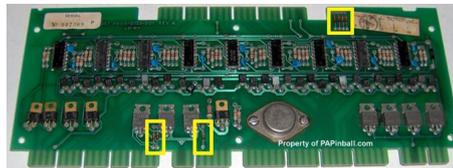
(/wiki/Fichier:Gtb\_und...nder\_pt\_transistorH.JPG) Transistor déporté, monté sous le plateau.

Vous pourrez trouver les instructions pour rajouter les diodes au paragraphe 4.6.2. Certains torons d'interfaçage produit en rechange sont fournis avec des diodes de blocage intégrées.



(/wiki/Fichier:GTB\_Sys1\_Drvr\_1st\_Ver.JPG)

1ère carte de commande System1 sans diodes de blocage.



(/wiki/Fichier:GTB\_Sys1\_Drvr\_diodes\_highlighted.JPG)

Carte de commande System1 avec diodes de blocage.

### 3.11 Sons

Les 3 premiers titres System1 – "Cleopatra", "Sinbad" et "Joker Poker" utilisaient des Xylophones issus de l'ère des électromécaniques. Une lame de Xylophone pour les 10 points, 100 points et 1000 points qui auront été scorés, lors d'une partie, résonneront en conséquence. Le Xylophone utilisé est le même que celui employé sur les électromécaniques à 2 exceptions: Les bobines utilisées sont différentes et des diodes doivent être placées sur ces bobines, si le Xylophone est utilisé dans un System1.

A partir de "Close Encounters of the Third Kind" jusqu'au "Pinball Pool", la 1ère génération de carte-sons a été utilisée. Il s'agit d'une carte-sons très rudimentaire, capable de ne générer que 3 bips différents. Cette carte-sons utilise les 3 mêmes transistors de commande de bobines que les Xylophones... Ce qui limite le nombre de sons pouvant être produits. La carte-sons tonalités et le Xylophone sont donc interchangeables et les cartes-sons tonalités ont souvent été remplacées par des Xylophones qui ont une meilleure sonorité.

Les jeux de "Totem" à "Asteroid Annie" utilisent la carte multi-sons, nommée également carte-sons de 2ème génération. Il s'agit en fait de la première carte-sons conçue par Gottlieb, qui possède son propre processeur embarqué. Les mêmes 3 transistors de commande de bobine utilisés par le Xylophone et la carte-Xylo (3 sons) sont utilisés par cette carte de 2nde génération, qui reste quelque peu limitée, principalement à cause du faible nombre de signaux d'entrée.

La carte-sons utilise un processeur 6503 et un RIOT 6530 avec un code embarqué spécifique. Les 6530 marqués R3014-12 ou R3014-13 sont destinés aux cartes-sons System1. Les 6530 marqués R3014-11 sont destinés aux cartes-sons des System80 ultérieurs. Ces 2 types ne sont pas compatibles d'une plateforme à l'autre, car chacun possède un code embarqué différent.

Si la carte-sons est manquante, ou qu'elle ne peut être réparée, il existe des cartes-filles et des cartes de rechange équivalentes. Une carte-fille nommée MIOT adapter (<https://coinop.mally.eu/produkt.php?bestellnr=101647&details=1>) est un équivalent aux puces 6530 des cartes-sons à la fois pour System1 et les System80; Celle-ci est fabriquée en Allemagne. Pascal JANIN, en France, a fabriqué une carte rechange pour les cartes de 2ème génération (<http://www.flipp.fr/pifx1.php>) et une carte combinée System1/System80/80A (<http://www.flipp.fr/pifx.php>). Bien que Pascal ne possède pas de distributeur aux états-unis, on peut parfois ses cartes chez Big Daddy Enterprises (<http://www.bigdaddy-enterprises.com/ProductPages/flipp.html>).

### 3.12 Haut-parleurs

A l'exception de "Cleopatra", "Sinbad" et "Joker Poker" qui étaient équipés de Xylophones à 3 lames, tous les System1 sont dotés d'un haut-parleur placé en fond de caisse. En général, il s'agit d'un HP de 165 mm, 8 Ohms de faible puissance.

### 3.13 Cartes d'affichage

"Ce qui est nouveau est bleu" vantait le prospectus du "Cleopatra" quant aux afficheurs FUTUBA bleus intégré sur le 1er flipper Gottlieb en version électronique. Globalement, les afficheurs des System1 sont des matériels fiables et durables. Ces afficheurs luminescents sous vide ont tendance à durer plus longtemps que les afficheurs au plasma généralement utilisé par Williams, Bally et Stern.



(/wiki/Fichier:Gtb\_sys1\_chime\_box.JPG)  
(/wiki/Fichier:Gtb\_sys1\_chime\_box.JPG)  
Xylophone System1.



(/wiki/Fichier:GTB\_Sys1\_sound\_ver1.JPG)  
(/wiki/Fichier:GTB\_Sys1\_sound\_ver1.JPG)  
Carte-Xylo (carte-sons tonalités)  
System1.



(/wiki/Fichier:GTB\_Sys1\_sound\_ver2.JPG)  
(/wiki/Fichier:GTB\_Sys1\_sound\_ver2.JPG)  
Carte Multi-sons System1.



(/wiki/Fichier:Charles\_Angels\_Speaker.jpg)  
r:Charles\_Angels\_Speaker.jpg



Property of PAPinball.com  
(/wiki/Fichier:GTB\_6\_digit\_display.JPG)

Afficheur 6 chiffres.



Property of PAPinball.com  
(/wiki/Fichier:GTB\_status\_display.JPG)

Afficheur 4 chiffres.

2 types d'afficheurs furent utilisés sur l'ensemble des System1. 4 afficheurs de 6 chiffres pour les scores des joueurs et un de 4 chiffres pour montrer les statuts du jeu. Il y eu 2 versions de carte d'affichage 6 chiffres, mais les 2 fonctionnent indifféremment sur l'ensemble des jeux. Les circuits imprimés et les cellules d'affichage sont les mêmes, mais les jeux de puces sont différents. Une version fut basée sur les puces "Sprague" UDN6118A, alors que l'autre était basée sur les puces "Dionics" DI513.

Il faut 3 tensions différentes pour que les afficheurs 4 ou 6 chiffres fonctionnent correctement:

#### Afficheurs 6 chiffres:

- +60 VDC,
- +8 VDC,
- 5 VAC.

#### Afficheurs 4 chiffres:

- +42 VDC,
- +4 VDC,
- 3 VAC.

### 3.13.1 Test d'affichage

Les tests d'affichage sur System1 sont les étapes 11 et 12 de l'autodiagnostic. L'étape 11 teste les joueurs 1 et 3, faisant défiler des zéros, des "1", des "2", etc. L'étape 12 teste les joueurs 2 et 4 de la même manière. A la différence du test d'affichage des System80, l'affichage des crédits et de la loterie (match) n'est pas testé sur System1. Par conséquent, aucun défilement de chiffre n'y apparaît lors des étapes de test 11 et 12.

### 3.14 Bobines & relais

Toutes les bobines et relais System1 sont alimentés par le circuit du +24 VDC. Chaque jeu est doté de bobines de même type pour les bobines commandées et les bobines non-commandées qui sont:

- Les batteurs,
- Les bumpers,
- Les catapultes (slingshots).

Les bobines commandées par la carte-mère sont "in fine" activées par la carte de commande, alors que les bobines non-commandées sont directement activées dès qu'une partie est lancée. Ce qui les active sont un contact normalement fermé sur le relais du Tilt, et un contact normalement ouvert sur le relais du "Game Over" (fin de partie). Une fois que le relais "Game Over" s'enclenche, tout ce qu'il faut pour que les bobines non-commandées s'activent est la fermeture du contact plateau correspondant, ou dans le cas des batteurs, le fait de presser les boutons de caisse. Toutes les bobines non-commandées sont dotées de contacts avec des pastilles en tungstène, qui commutent l'alimentation aux bobines. Vous pouvez limer ou polir ces pastilles sans aucun problème. Toutefois, vous ne pourrez pas le faire sur les pastilles de contacts plaquées or, dédiées à l'enregistrement des scores sur les bumpers ou les catapultes.

Les System1 utilisent des relais à structure ouverte. Les relais importants sont ceux du "Tilt", du "Game Over" et du verrouillage des monnayeurs. Il est rare que d'autres relais soient utilisés, mais ce sera le cas par exemple pour la réinitialisation de la cible variable (vari-target). Les relais du "Tilt", du "Game Over" et du "Verrouillage des monnayeurs" sont tous activés par la carte de commande. Mais ce dernier est activé dès que le jeu est mis sous tension.

Quoiqu'il en soit, qu'une bobine ou un relais soit commandé par la carte-mère ou non, toutes les bobines et relais doivent être équipés de diodes 1N4004. Voici la liste des bobines utilisées sur System1:



(/wiki/Fichier:Gtb\_sys1\_qandt\_relay.JPG)  
Relais "Game Over" et "Tilt" System1.

Réf. de bobine	Fonction	Calibre du fil	Nombre de spires	Résistance
A-1496	Bumper	23 (0,57 mm)	635	2,95
A-5194	Catapulte (Slingshot), Bumper	24 (0,51 mm)	780	4,5
A-5195	Trou de sortie (au début), Klocker, Ejecteur	26 (0,4 mm)	1305	12,3
A-16570	Trou de sortie (à la fin), Ejecteur	27 (0,36 mm)	1450	15,5
A-16890	Relais "Game over", "Tilt" et "Verrouillage monnayeur"	35 (0,14 mm)	4000	231
A-17564	Réinitialisation de la cible variable (Vari-Target)	?		
A-17875	Batteurs	24 / 31 (0,51/0,22 mm)	560 / 1100	2,8 / 40,0
A-17876	Xylophone	28 (0,32 mm)	1750	24
A-18102	Réinitialisation des blocs de 3 ou 7 (2 bobines dans ce cas) cibles tombantes	24 (0,51 mm)	1430	9
A-18318	Réinitialisation des blocs de 4 cibles tombantes	24 (0,51 mm)	1130	6,7
A-17891	Réinitialisation des blocs de 5 cibles tombantes / Cible rotative (Roto-Target)	22 (0,64 mm)	850	3,35

#### 3.14.1 Test des bobines et des relais

"Décrire les tests de l'autodiagnostic"...

### 3.15 Batteurs

"Ajouter plus de photo des composants des assemblages des batteurs au sein du texte, ainsi qu'une vue éclatée"...

La mécanique de batteur 3" (7,5 cms) est apparue tout d'abord sur les derniers titres de l'ère électromécanique chez Gottlieb. Depuis "Buccanner" en 1976 jusqu'aux plateformes System1/System80/80A/80B, ce type de mécanique a été utilisé, excepté pour "Bone Busters", le dernier des System80B en 1989. Ces batteurs ont été surnommés "Grands garçons" ou "briques" à un moment donné ou à un autre, mais aucun "petit nom" qui leur aille.

Bien que leur course ne soit pas homogène, les mécanismes de batteurs System1 sont réputés pour leur fiabilité et leur durabilité. Ils sont extrêmement résistants et s'ils sont nettoyés et remontés correctement, ils fonctionneront bien pendant longtemps. Par conséquent, les professionnels qui exploitaient des System1 aimaient ce type de batteurs parce qu'ils ne cassaient que très rarement.



(/wiki/Fichier:Gtb\_sys1\_left\_flipper.JPG)  
Assemblage de batteur System1.

La bobine de batteur utilisée est une bobine à double spires (un circuit d'activation et un pour le maintien) montées en série. Une seule diode y est employée, du fait que les spires soient en série. La principale différence sur les mécanismes de batteurs entre les EM, les System1 et les System80/80A/80B tient aux différentes bobines utilisées... Tout le reste est identique. Les EM utilisaient des

bobines A-5141 alors que les System1 utilisaient des bobines standard A-17875 plus puissantes. Certains System80/80A/80B employèrent des bobines A-17875, mais à partir du "Back Hole" (environ), les jeux furent dotés de bobines encore plus puissantes A-20095 "Super Bateur". Une puissance intermédiaire fut occasionnellement utilisée à partir des System80A, la bobine A-24161.

L'alimentation entre les 2 spires de la bobine est transférée via un contact de fin de course (EOS), et les batteurs sont activés par des contacts places sur la caisse, qui permettent de fermer le circuit des bobines à la masse. Le fonctionnement de ces batteurs est similaire à ceux des autres fabricants. Toutefois, ils ont plusieurs attributs physiques qui les rendent différents:

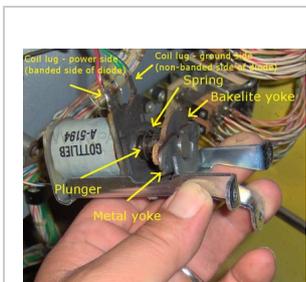
1. Il n'y a plus de liaison de batteur en bakélite... A la place il y a une liaison monobloc moulée et un plongeur. Ces derniers sont techniquement 2 pièces distinctes, maintenues ensembles par une goupille fendue, mais les 2 pièces sont vendues séparément,
2. Il y a une bague de batteur en 2 parties (supérieure et inférieure enserrant le plateau... Gottlieb les nomment paliers - bearings). Cette configuration est unique à ce type d'assemblage de batteurs, parce que les autres fabricants et même Gottlieb, avant et après cette génération, n'utilisèrent que des bagues de batteur simple.
3. Le contact de fin de course (EOS) normalement fermé du batteur utilise un actionneur triangulaire en plastique afin d'ouvrir le contact EOS. Cet actionneur se trouve dans l'empilement du contact EOS.

La seule faiblesse majeure de cette conception est la manière dont le contact de fin de course (EOS) est actionné. Le contact EOS est ouvert via l'assemblage du linguet/manivelle (biellette), via un point de contact métal/métal. Même si la lamelle de l'EOS est plus épaisse que la normale, là où le contact se produit, la biellette du batteur peut, avec le temps, finir par faire un trou dans la lamelle de l'EOS. Gottlieb a fini par corriger ce problème potentiel à la fin des années 80 (lors de la production du "TX-Sector" environ), en offrant un kit pour modifier l'assemblage. Le nouveau modèle de biellette a juste reçu, en sus, une bague en plastique venant faire contact sur le contact EOS, au lieu de l'angle métallique de la biellette directement. Le contact EOS était fixé sur un support, lui-même relié à l'ancienne plaque du batteur. Ceci fut fait pour compenser le jeu généré par la nouvelle bague en plastique. Le mécanisme du batteur fut alors amélioré, mais en usage domestique, cette modification est quelque peu surdimensionnée...

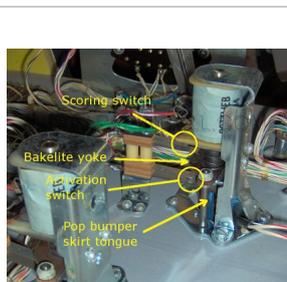
La seule modification de conception que reçut le mécanisme du batteur, lors de production de la plateforme System1, fut un changement de la liaison du batteur. La liaison en plastique moulé du batteur, intégrée sur les premiers System1 était dotée d'une protubérance qui s'emmanchait dans le jour de la ferrure de maintien. On présume que le rôle de cette protubérance était de centrer le mouvement du plongeur et de la liaison, ce qui était effectivement le cas... Il y avait cependant un inconvénient... Comme les batteurs s'usent avec le temps, la protubérance frotte dans le jour de la ferrure... Cela peut réduire la force du batteur. Il est donc recommandé que si la protubérance est présente au sein du mécanisme du batteur, de la couper ou de la limer sur la liaison, pour éviter ce phénomène.

La majeure partie de cette section a traité des mécanismes de batteurs System1 de 3" (7,5 cms). Il ne faut pas oublier que certains System1, comme "Joker Poker", "Countdown" et "Genie", utilisaient aussi des batteurs secondaires de 2" (5 cms). Leur conception est identique à celle des électromécaniques Gottlieb. La seule différence tient à la bobine employée. Les EM employaient des A-5141 alors que les System1 utilisaient des A-17875.

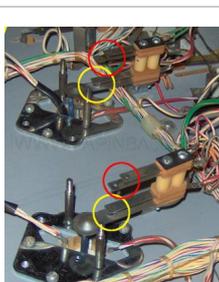
### 3.16 Bumpers



(/wiki/Fichier:GTB\_Sys1\_pop\_anatomy.JPG)



(/wiki/Fichier:GTB\_Sys1\_Pop\_bumper\_switches.JPG)



(/wiki/Fichier:GTB\_Sys1\_pop\_switches.JPG)

Vue du mécanisme d'un Bumper System1.

Bumper System1.

Vue des contacts du Bumper.

Les bumpers des System1 ne sont commandés par aucun circuit électronique. Lorsque la tige reliée à la jupe du bumper se déplace, et ferme le contact de la coupelle, ses pastilles haute-tension alimentent directement la bobine du bumper tant que le contact reste fermé. Si par hasard le contact de la coupelle se bloque en position fermée, la bobine restera alimentée jusqu'à ce qu'elle brûle. Il y a en fait 2 contacts faisant fonctionner le bumper. Le 1er est équipé de pastilles très haute-tension pour alimenter la bobine. Ces pastilles peuvent s'encrasser et/ou se piquer avec le temps, ce qui réduira la puissance du bumper, à cause de la moindre quantité de courant qui pourra passer. Le 2nd contact est celui qui est le plus éloigné de la coupelle... Il s'agit d'un contact basse-tension permettant d'enregistrer le score. Celui-ci est relié à la carte-mère, et lorsqu'il se ferme, cela permet d'enregistrer les points pour la valeur attribuée au bumper. Les pastilles du contact basse-tension sont généralement plaquées or. Parfois, la lamelle longue du contact de score se cassera ce qui préviendra tout score possible lorsque le bumper sera enclenché. Cette longue lamelle est actionnée par le pion en bakélite...

### 3.17 Cibles tombantes

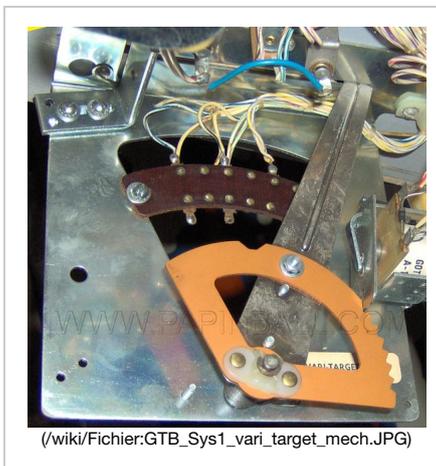
Des guides de démontage et remplacement des cibles peuvent être trouvés ici (<http://stevekulpa.net/pinball/gott1-dt.htm>) et ici ([http://www.papinball.com/tips/gottlieb\\_drop\\_target\\_guide.html](http://www.papinball.com/tips/gottlieb_drop_target_guide.html)).

### 3.18 Cible variable (Vari-target)



(/wiki/Fichier:GTB\_Sys1\_vari\_target.JPG)

Cible variable (Vari-target) vu de haut sur le plateau du "Totem".



(/wiki/Fichier:GTB\_Sys1\_vari\_target\_mech.JPG)

Cible variable vu de dessous le plateau du "Totem".

### 3.19 Accéder au menu des états et des diagnostics

Le bouton de test est un simple bouton blanc à pousser qui se trouve au dos de la porte. Lorsqu'on appuie dessus, cela permet d'entrer en mode "diagnostic" et "réglages". Si le bouton est absent ou s'il ne fait pas contact (ce que l'on peut déterminer via un test de continuité avec un multimètre), on peut le remplacer par un bouton à pousser "Cherry" E69-00A, que l'on peut trouver chez Jameco (<http://www.jameco.com/1/1/16905-e69-00a-switch-panel-mount-push-button.html>), Digkey (<http://www.digkey.com/product-detail/en/E69-00A/CH154-ND/91116>) ou Mouser (<http://www.mouser.com/ProductDetail/CHERRY/E69-00A/?qs=Z7NFYKyvgJdbrEbkeJ1qHQ%3D%3D>).



(/wiki/Fichier:Gottlieb-sys1-coin-door-test-button.jpg)

(/wiki/Fichier:Gottlieb-sys1-coin-door-test-button.jpg)  
Bouton du menu de test sur la porte des System1.

#### 3.19.1 Navigation dans les états et les diagnostics

Les étapes listées ci-après correspondent à celle du système d'origine. Les cartes de remplacement auront des menus différents, car elles offrent plus d'options qui n'étaient pas comprises sur la carte-mère d'origine. Si vous possédez une telle carte, consultez son manuel ou faites un tour sur le site web de son fabricant afin de trouver des informations sur le fonctionnement des menus d'états et de diagnostics.

0. Nombre de pièces via le monnayeur #1 (à gauche),
1. Nombre de pièces via le monnayeur #2 (à droite). Remarque: Si les monnayeurs sont configurés pour être comme sur le contact DIP #19 de la carte-mère, alors la valeur n'apparaîtra que sur le monnayeur #1,
2. Nombre de parties jouées,
3. Nombre de parties gratuites gagnées,
4. Nombre de fois où les contacts de tilt roulant et/ou Slam ont été activés,
5. Nombre d'extraball gagnées,
6. Nombre de fois où les tilts ont été enclenchés,
7. 1er score pour gagner une partie gratuite,
8. 2ème score pour gagner une partie gratuite,
9. 3ème score pour gagner une partie gratuite,
10. Record (High score to date) actuel,
11. **Test d'affichage:** Tous les chiffres des afficheurs des joueurs 1 & 3 défilent de 0 à 9. Si le bouton test n'est pas pressé avant la fin du 2ème cycle, le jeu revient en mode démo (Attract mode),
12. **Test d'affichage:** Tous les chiffres des afficheurs des joueurs 2 & 4 défilent de 0 à 9. Si le bouton test n'est pas pressé avant la fin du 2ème cycle, le jeu revient en mode démo (Attract mode),
13. **Autodiagnostic:** Toutes les ampoules commandées s'éclaireraient pendant 5 secondes. Chaque bobine est activée, une par une. Les numéros des contacts fermés sont affichés dans la fenêtre du numéro de bille en jeu (Ball in Play).

**Remarque:** Il n'y a pas de test d'affichage dédié pour l'afficheur 4 chiffres. En effectuant toutes les étapes des états et des diagnostics, cela permet d'afficher tous les chiffres possibles sur les 2 premiers chiffres de cet afficheur (ceux des crédits). En testant les contacts lors de l'étape 13, les 2 derniers chiffres (n° de bille en jeu / Ball-in-Play) peuvent ainsi être vérifiés;

Pour remettre à zéro les données dans chaque état, restez appuyé sur le bouton de réinitialisation qui se trouve sur la carte-mère pendant 3 secondes. Une pression brève ne suffira pas toujours à remettre les données à zéro.

Pour modifier la valeur du score permettant de gagner une partie gratuite, restez appuyé sur le bouton de crédit/start, sur la porte en façade. Le score augmentera de 10.000 points chaque seconde passée. Relâchez le bouton une fois atteint le score souhaité. Lorsque le score atteint le maximum de 990.000, il revient à zéro. Un score de partie gratuit paramétré à zéro n'accorde pas de partie gratuite.

Le jeu revient en mode "démo" après que 60 secondes soient passées dans une étape donnée. Afin de sortir du menu des états et diagnostics sans attendre, actionnez un contact de tilt (tilt, balancier ou Slam).

### 3.20 Eclairage

Décrire l'absence d'éclairage matriciel sur la carte-mère, la carte de commande, etc.

#### 3.20.1 Test d'éclairage

Description du test d'éclairage embarqué dans le menu des diagnostics.

#### 3.21 Table d'allocation des élastiques

Bien que les manuels des System1 listent les emplacements et les références des élastiques utilisés, ils ne donnent pas leurs dimensions. Voici une table pratique qui remédie à cette situation:

Référence	Description
A-14793	Elastique de petit plot - 9 mm - Blanc
A-15705	Elastique de petit plot - 10,5 mm - Blanc
A-10217	Anneau de 8 mm - Blanc
A-17493	Anneau de 11 mm - Blanc
A-10218	Anneau de 19 mm - Blanc
A-10219	Anneau de 25 mm - Blanc
A-10220	Anneau de 32 mm - Blanc
A-10221	Anneau de 50 mm - Blanc
A-10222	Anneau de 63 mm - Blanc
A-10223	Anneau de 75 mm - Blanc
A-10224	Anneau de 90 mm - Blanc
A-10225	Anneau de 100 mm - Blanc
A-10226	Anneau de 125 mm - Blanc
A-13151	Elastique de batteur 10 x 32 mm - Rouge
A-13149	Elastique de petit batteur 10 x 25 mm - Rouge
A-1344	Caoutchou de rebond - entrée du plateau
1872	Extrémité du lanceur

## 4 Problèmes & solutions

### 4.1 Connexions

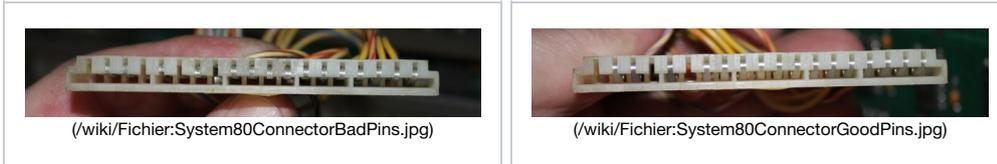
Connecteurs, connecteur, connecteurs!!! Comme le jeu de cartes System1 est principalement basé sur des connecteurs pour faire passer les signaux de données et les tensions de carte en carte, les connecteurs doivent être traités en priorités. Avant même de tenter de mettre un System1 sous tension, les connecteurs plats usés ou corrodés doivent être remplacés. Nettoyer ou polir les broches de connexion n'est pas une solution viable pour assurer la fiabilité d'un jeu.

Le mauvais état des broches de connexion est la raison n°1 pour laquelle les System1 ne fonctionnent pas correctement. Des broches en mauvais état ou manquantes ont également des effets en cascade... Au final, cela peut induire (mais ne pas se limiter à...):

- Tensions disparaissant et réapparaissant mystérieusement,
- Augmentation de la résistance,
- Contacts spécifiques ne fonctionnant pas,
- Ampoules en éclairage forcé,
- Ampoules ne s'éclairant pas,
- Afficheurs ne fonctionnant pas correctement,
- Bobines ne s'activant pas,
- Bobines en activation forcée,
- Cartes-mères ne démarrant pas, démarrant sporadiquement ou redémarrant aléatoirement,
- Cartes de commande ne fonctionnant pas ou fonctionnant sporadiquement.

Ainsi, il est très important que les broches de connexion soient brillantes, aient une bonne élasticité et soient correctement serties pour avoir un jeu fiable. Des problèmes bizarres et aléatoires qui se produisent sporadiquement ou en permanence sont générés par des broches de connexion en mauvais état la plupart du temps.

#### Connecteur System1 typique



Exemple de broches de connexion nécessitant d'être remplacées.

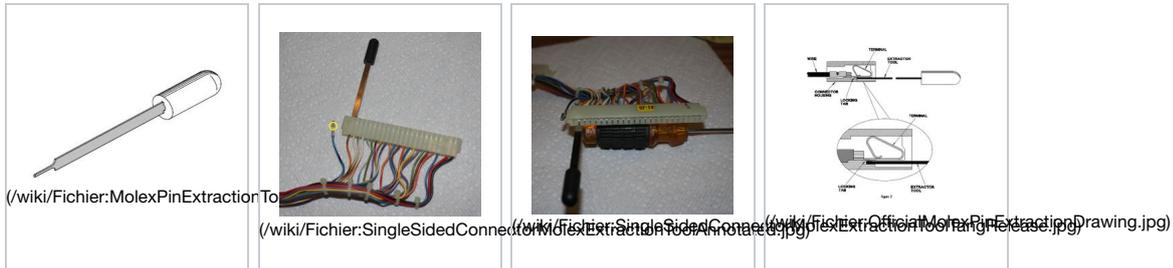
Même connecteur après avoir été rebroché...

#### 4.1.1 Remplacer (rebrocher) des connecteurs System1

Remplacer des connecteurs dans un flipper correspond à le rebrocher. Rebrocher un corps de connecteur plat System1 est difficile si l'on n'a pas le bon outil d'extraction. Les corps de connecteurs qui deviennent régulièrement obsolètes, sont réutilisables à partir du moment où les encoches du connecteur ne sont pas coupées. Voici, les étapes pour retirer les broches du connecteur.

Les boîtiers de connexions System1 sont des connecteurs plats, simple face. Les exceptions sont les 3 connecteurs placés sur la carte d'alimentation et l'ensemble des connecteurs intermédiaires. Pour retirer les broches de connexion, il est nécessaire de posséder un outil d'extraction Molex, certes cher, mais efficace. Sa référence Molex est 11-03-0016 (tel:11-03-0016) que l'on peut se procurer chez Great Plains Electronics (<http://www.greatplainselectronics.com/search.asp?pg=1&stext=11-03-0016&sprice=&stype=&scat=>) ou chez d'autres revendeurs de matériels électroniques. Insérez l'extracteur derrière la broche afin de libérer la languette de verrouillage qui maintient la broche en position. Tenez le fil derrière la broche fermement et tirez la broche hors du connecteur. Comme le métal de l'extracteur est en acier trempé et fin, il est fragile. Si vous le tordez, vous risquez de le casser.

#### Rebrocher un connecteur Molex simple face



Extracteur de broches Molex officiel.

Libération de la languette de verrouillage (encadré en jaune sur la broche libérée).

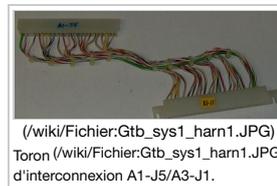
Vue différente de la libération de la languette de verrouillage.

Schéma Molex.

#### 4.1.2 Toron d'interconnexion Carte-mère/Carte de commande

Il y a 23 signaux de données passant de la carte-mère à la carte de commande via cette connexion. 2 des broches font passer la masse et le +5 Volts logique à la carte de commande et le reste des signaux sont dédiés au pilotage des ampoules, des relais et des bobines. Il est extrêmement important d'avoir des connecteurs fiables sur le toron d'interconnexion. Sans de bonnes connexions, les ampoules, bobines et relais peuvent se retrouver en activation forcée ou ne pas fonctionner du tout.

Rebrocher les 2 côtés des connecteurs de l'interconnexion est la solution pour fiabiliser le fonctionnement d'un jeu. Si pour vous ce n'est pas envisageable, plusieurs revendeurs fournissent des torons de remplacement. Mais si jamais vous le faites, faites attention. En effet, le toron d'origine utilise des connecteurs Molex plats et simple face. Mais certains torons de rechange sont vendus avec des connecteurs plats double-face. Il est facile d'identifier ce type de connecteur, car ils sont noirs au lieu d'être blanc translucide comme les autres connecteurs du jeu. Ces torons fonctionnent, mais vous devez être mis en garde... Ils ne sont pas fabriqués pour être montés spécifiquement sur les connexions de la carte-mère et de la carte de commande System1, car ils sont un peu plus grands que les doigts plats des cartes sur lesquels ils doivent être installés. Par conséquent, il peut y avoir des mouvements latéraux sur les connexions A1-J5 et A3-J1... Ce qui peut croiser les signaux entre les broches adjacentes. Le résultat est que les relais, les ampoules ou les bobines risquent de ne pas s'enclencher ou de ne jamais se désactiver...



(/wiki/Fichier:Gtb\_sys1\_harn1.JPG)  
Toron (/wiki/Fichier:Gtb\_sys1\_harn1.JPG)  
d'interconnexion A1-J5/A3-J1.

##### 4.1.2.1 Table du câblage d'interconnexion

Carte-mère (A1-J5)	Carte de commande (A3-J1)	Description
1	11	Bobine 7
2	12	Bobine 8
3	4	Signal d'éclairage 4 (LD4)
4	2	Signal d'éclairage 3 (LD3)
5	1	Signal d'éclairage 2 (LD2)

6	3	Signal d'éclairage 1 (LD1)
7	19	Bobine Xylophone des 100 points
8	18	Bobine Xylophone des 1000 points
9	9	Bobine 6
10	20	Bobine Xylophone des 10 points
11	21	Bobine du Knocker
12	8	Bobine du trou de sortie (Outhole)
13	17	Adressage 9 (DS9)
14	15	Adressage 8 (DS8)
15	16	Adressage 7 (DS7)
16	14	Adressage 6 (DS6)
17	13	Adressage 5 (DS5)
18	10	Adressage 4 (DS4)
19	7	Adressage 3 (DS3)
20	6	Adressage 2 (DS2)
21	5	Adressage 1 (DS1)
22	24	Non utilisé
23	23	+5 VDC
24	22	Masse

Notez que la broche 22 d'A1-J5 et la broche 24 d'A3-J1 ne sont pas utilisées. Tous les fils dédiés aux signaux sont d'une section de 0,5 mm<sup>2</sup> (20 AWG). Les fils du +5 VDC et de la masse sont d'une section de 0,8 mm<sup>2</sup> (18 AWG).

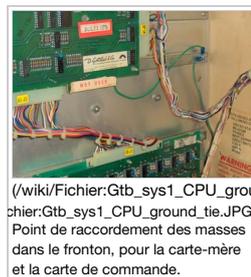
#### 4.1.3 Connecteurs de la carte d'alimentation

Si vous souhaitez rebrocher les connecteurs de la carte d'alimentation, mieux vaut utiliser des broches Trifurcon (08-52-0113 (tel:08-52-0113)) afin de garantir qu'il ait toujours un bon contact entre les broches mâles et les broches femelles du connecteur. Les broches Trifurcon permettent 3 points de contact sur chaque broche mâle, alors que les broches standard à sertir utilisées sur les connecteurs plats (08-52-0072 (tel:08-52-0072)) n'offrent qu'un seul point de contact, ce qui peut facilement amener à une défaillance...

#### 4.2 Amélioration des masses

Les System1 sont connus pour avoir de mauvaises connexions de masse. Comme indiqué en introduction de ce document, les problèmes de masse sont un des plus gros problèmes de la plateforme System1. Les mauvaises connexions de masse sont la cause n°2 pour laquelle les System1 ne sont pas fiables. A l'inverse des autres fabricants connus de l'époque, Gottlieb ne s'est basé que sur des connecteurs et un circuit en série pour acheminer les masses de carte en carte... Une large piste de masse a été intégrée au dos des cartes, mais les lignes de masses n'y étaient pas fermement rattachées. Gottlieb a opté pour des entretoises en plastique pour surélever et fixer les cartes dans le fronton. Aussi, si un seul connecteur de masse est défaillant dans la chaîne, la masse logique ne sera plus présente sur une ou plusieurs cartes. Cela peut provoquer des comportements erratiques comme des relais/ampoules/bobines en activation forcée. Ce qui fait ensuite griller transistors et puces logiques.

Principalement à cause de l'âge ou des dommages engendrés par les fuites alcalines des batteries (accumulateurs), les connecteurs acheminant les lignes de masse finiront par être défaillants. Les connecteurs perdent de leur préhension sur les doigts des cartes, ce qui compromet les connexions de masse. De même, s'il y a eu des dommages alcalins à cause de vieilles batteries fuyantes, les connecteurs seront corrodés, ayant soit beaucoup trop de résistance, ou seront cassés. Remplacer les connecteurs défaillants est toujours une bonne chose, et est fortement recommandé. Toutefois, il existe des instructions additionnelles pour éviter de perdre la masse sur chaque carte. Une fois des lignes de masse ajoutées sur les cartes, les System1 deviennent aussi fiables, voir plus fiables que les jeux des autres constructeurs de la même époque...



(/wiki/Fichier:Gtb\_sys1\_CPU\_grounder:Gtb\_sys1\_CPU\_ground\_tie.JPG)  
Point de raccordement des masses dans le fronton, pour la carte-mère et la carte de commande.

#### 4.2.1 Ajout d'une masse sur la carte d'alimentation



(/wiki/Fichier:Gtb\_sys1\_ground\_add\_PSU\_cap.JPG)  
Masse ajoutée sur (/wiki/Fichier:Gtb\_sys1\_ground\_add\_PSU\_cap.JPG) le condensateur de filtrage du 12 Volts sur la carte d'alimentation.

Si vous faites partie des quelques chanceux qui ont une carte d'alimentation qui n'a pas été désassemblée pour être réparée, une ligne de masse supplémentaire peut être soudée sur la patte négative du condensateur de filtrage de +12 VDC. Ce condensateur de filtrage est un grand condensateur axial, orienté horizontalement en bas de la carte d'alimentation.

S'il est nécessaire d'intervenir pour changer des composants sur la carte d'alimentation, il sera nécessaire de retirer la plaque/radiateur au dos de la carte. Pendant que le circuit imprimé est déposé, une ligne de masse supplémentaire peut être ajoutée au dos de la carte. Cette ligne pourra alors être fixée au fronton du jeu via une des 3 vis métalliques qui relient la plaque/radiateur de la carte à l'intérieur du fronton.

Pour un aspect propre et ordonné, cette ligne supplémentaire peut être soudée à la piste de masse au dos de la carte, puis soudée à l'un des 2 entretoises filetées utilisées pour relier la carte d'alimentation à sa plaque/radiateur métallique. Assurez-vous de souder le fil à l'une des entretoises en périphérie, qui ne sont pas entourées de pistes... **Attention** : Ne reliez pas la ligne de masse supplémentaire à l'une des entretoises utilisées pour fixer Q1 à la plaque/radiateur.

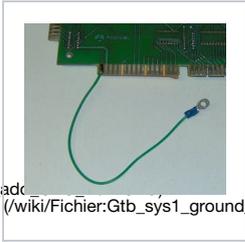
Quelle que soit la méthode retenue, la carte d'alimentation aura une meilleure connexion de masse, une fois la modification effectuée.

#### 4.2.2 Ajout d'une masse sur la carte-mère



(/wiki/Fichier:Gtb\_sys1\_ground\_add\_

Ajout d'une masse sur l'endroit de la broche A1J4-1 sur la carte-mère.



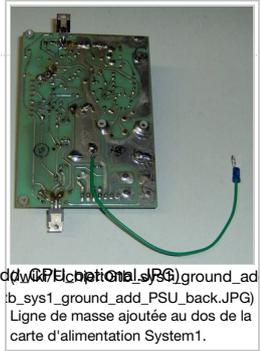
(/wiki/Fichier:Gtb\_sys1\_ground\_

Ajout d'une masse sur l'envers de la broche A1J4-1 sur la carte-mère.



(/wiki/Fichier:Gtb\_sys1\_ground\_

Position alternative pour un ajout de masse, sur les pattes négatives des condensateurs C16 & C17.



(/wiki/Fichier:Gtb\_sys1\_ground\_

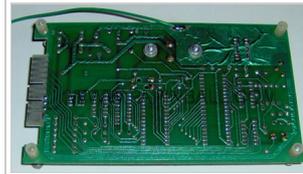
add\_CPU\_back.JPG)

Il y a un point sur le coin supérieur gauche de la carte de commande nommé "H2", dont le rôle semble être prévu pour y fixer une vis de PC pour relier la masse de la carte. Si vous n'avez pas ce type de vis sous la main, vous pouvez souder un fil sur l'un des 4 points de fixation de "H2", et sertir une cosse sur son autre extrémité, puis fixer cette dernière à l'une des vis présente sur le support métallique du fronton relié à la masse du jeu.

#### 4.2.4 Ajout d'une masse sur la carte-sons

Il y a une zone plutôt où une masse supplémentaire peut être soudée sur la carte-sons Multimode. Il est facile de localiser cette zone au dos de la carte. Une des écrous qui maintient le régulateur du 5 Volts au circuit imprimé est placé sur la large piste de masse de la carte.

Une fois la ligne de masse supplémentaire reliée à la carte-sons, reliez-la directement à la carte d'alimentation de la carte-sons. Il est de bon ton de placer un connecteur rapide sur la ligne de masse supplémentaire, afin de facilement pouvoir déconnecter la carte-sons pour des raisons de maintenance, le cas échéant.



(/wiki/Fichier:Sys1\_Sound\_Added\_Ground  
wiki/Fichier:Sys1\_Sound\_Added\_Ground.JPG)  
Ajout de masse sur carte-son Multimode...

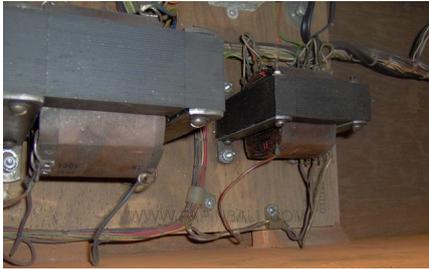
#### 4.3 Problèmes d'alimentation

##### 4.3.1 Fusion du bobinage du petit transformateur



(/wiki/Fichier:GTB\_Sys1\_Sm\_Trans\_Meltdown.JPG)  
Petit transformateur (/wiki/Fichier:GTB\_Sys1\_Sm\_Trans\_Meltdown.JPG)  
System1 en panne.

Les transformateurs sont normalement des matériels robustes qui ne tombent en panne que rarement. Toutefois, lorsque cela arrive, dans la plupart des cas cela est dû à une surtension. Quoiqu'il en soit, il y a une chose pire que la surtension, c'est l'absence de fusible. Le petit transformateur utilisé sur la plateforme System1 est sujette aux pannes, et l'absence de fusible est ce qui a entraîné la panne de celui qui figure sur la photo ci-dessus.



(/wiki/Fichier:GTB\_Sys1\_Early\_Transformers.JPG)



(/wiki/Fichier:GTB\_Sys1\_Early\_Transformers\_Fused.JPG)

Petit transformateur d'un des 1ers System1, en configuration sortie de chaîne, sans fusible de protection.

Même transformateur mais avec fusible et porte fusible installés.

Alors, pourquoi est-ce que cela peut se produire sur ces transformateurs? Le circuit d'alimentation des System1 est conçu de telle sorte, que si les diodes (CR1 & CR2) qui redresse le 11 VAC en entrée tombent en panne d'une certaine façon, les 2 lignes acheminant le 11 VAC en entrée peuvent entrer en court-circuit. La même chose peut arriver avec les diodes (CR3 & CR4) qui redressent le 14 VAC. Au final, le bobinage entre en fusion, parce que ces lignes ne sont pas protégées par un fusible, à l'exception du fusible principal de 5 Amp retardé (SB). Malheureusement, ce fusible n'est suffisant pour protéger le transformateur. Globalement, le transformateur encasse la totalité de la surcharge et sert de fusible. Les 1ers System1, de "Cleopatra" à "Charlie's Angels" n'ont pas de fusible installé sur la partie "secteur" du transformateur. Un fusible a ensuite été ajouté, à partir de "Solar Ride" jusqu'au dernier titre: "Asteroid Annie & the Aliens".

##### 4.3.1.1 Fusibles recommandés pour protéger le petit transformateur

Il est recommandé d'installer 3 porte-fusibles pour protéger le petit transformateur de court-circuits éventuels:

- Sur les pattes 110/115/120 (tel:110/115/120) Volts, qui sont en entrée du petit transformateur (pour les jeux aux USA, cela devrait être le 115 Volts); Il devrait y avoir un fusible de 1 Amp. Sur les 1ers titres, ce fusible n'est pas équipé, aussi faudra-t-il l'ajouter. Gottlieb l'a intégré à partir de "Solar Ride" jusqu'à la fin de la plateforme System1. Toutefois, il est possible que quelqu'un ait échangé la planche du transformateur d'un des 1ers jeux sur un titre plus récent, auquel cas, le fusible sera absent...
- La patte n°6 est la sortie du transformateur fournissant le 11,5 VAC. Elle devrait être protégée par un fusible de 2 Amps. Au final, après avoir été redressée et filtrée par la carte d'alimentation, cette tension donne le +5 VDC. Elle passe via CR1 & CR2 sur la carte d'alimentation.
- La patte n°7 est la sortie du transformateur fournissant le 14 VAC. Elle devrait être protégée par un fusible de ¾ Amp (0,75). Au final, après avoir été redressée et filtrée par la carte d'alimentation, cette tension donne le -12 VDC. Elle passe via CR3 & CR4 sur la carte d'alimentation.

Dessoudez le fil de la patte du transformateur. Placez un porte-fusible (tel qu'un Bussmann/Eaton BK/S-8002-1-R avec pattes à souder). Assurez-vous que le fil dessoude parvienne convenablement à l'une des pattes à souder du porte-fusible avant de le visser sur la planche du transformateur (vis à bois de 10 ou 13 mm), puis soudez-y le fil. Coupez une longueur de fil (environ 13 cms) pour relier l'autre patte à souder et la patte du transformateur. Pour les pattes 6 & 7, utilisez un fil de 0,8 mm<sup>2</sup> (18 AWG). Pour la tension en entrée, utilisez un fil de 1,3 mm<sup>2</sup> (16 AWG). Dénudez et soudez les fils aux fusibles et aux pattes du transformateur correspondants.

Lorsque c'est fait, installez les fusibles. A l'aide d'un multimètre, testez la continuité entre le fil d'origine et la patte du transformateur. Pour plus de sécurité, afin de protéger l'électronique avant de mettre le jeu sous tension, débranchez la carte d'alimentation, la cartemère, la carte de commande et la carte-sons (s'il y en a une). Mettez alors sous tension et testez les tensions à l'aide d'un

multimètre, afin de vous assurer que les valeurs des tensions soient correctes et parviennent aux broches des connecteurs correspondantes.



(/wiki/Fichier:Gtb-sys1-additional-fuses-1.jpg)



(/wiki/Fichier:Gtb-sys1-additional-fuses-2.jpg)



(/wiki/Fichier:Gtb-sys1-additional-fuses-3.jpg)



(/wiki/Fichier:Gtb-sys1-additional-fuses-4.jpg)

#### 4.3.1.2 Alternative pour petit transformateur HS

Ceci est alternative éventuelle (non testée) pour un petit transformateur hors d'usage.

Le petit transformateur produit le 69 VAC (qui devient ensuite du 60 VDC et du 42 VDC) des afficheurs, les tensions de compensation de l'affichage, le 5 VAC des afficheurs, le 11,5 VAC (qui devient ensuite le +5 VDC) et le 14 VAC (qui devient ensuite le -12 VDC).

Les Afficheurs LED "Boston Pinball" (<http://www.bostonpinballcompany.com/displays.htm>) n'ont pas besoin des hautes-tensions, des tensions de compensation ou encore du 5 VAC.

Ainsi, il apparaît qu'il est possible d'utiliser des afficheurs LED et d'installer une alimentation de commutation pour ponter l'alimentation Gottlieb.

Si une carte-mère d'origine est utilisée, elle aura besoin du +5 VDC et du -12 VDC (le -12 VDC est nécessaire aux puces "Spider" de la carte-mère). Il n'y a que très peu de bloc d'alimentation capable de produire du -12 VDC autre que les bloc ATX des ordinateurs de bureau et l'alimentation de commutation fabriquée par "Mean Well" (<https://www.digikey.com/products/en/power-supplies-external-internal-off-board/ac-dc-converters/133?k=&pv1527=6&FV=fffc074a%2C2dc1d7b%2Cffe00085&nonny=0&ColumnSort=0&page=1&stock=1&quantity=0&ptm=0&fid=0&pageSize=25>).

Si une carte-mère de remplacement est utilisée, comme une NI-Wumpf ou une PI-1 de Pascal Janin, celle-ci n'a besoin que du +5 VDC, et la plupart des alimentations fournissant du 5 Volts feront l'affaire. Le -12 VDC n'est pas utilisé par les cartes-mères de remplacement. Remarquons que la carte tout en un PI-1/X4 de Pascal Janin aura besoin d'un transformateur produisant le 11 VAC et le 14 VAC. Elle ne peut être utilisée avec une alimentation de commutation.

Une fois l'alimentation de commutation prête à être installée, dessoudez les fils du petit transformateur. Placez des cosses à oeillet sur la phase du secteur et sur les fils VAC, et reliez-les aux pattes correspondantes (Phase et neutre) de la nouvelle alimentation. Ajouter un fil de masse pour le VAC, depuis la patte de masse de l'alimentation vers la patte centrale du filtre EMI. Prenez un connecteur pour J1 (09-01-6061 (tel:09-01-6061)) pour la carte-mère et reliez-y le +5 VDC, la masse et le -12 VDC (si c'est applicable), sur les broches correspondantes (souvenez-vous que le -12 VDC n'est nécessaire que pour une carte-mère d'origine). Voici la disposition de la connexion sur J1:

- Broche 1 = Réservée
- Broche 2 = -12 VDC
- Broche 3 = Masse du VDC
- Broche 4 = Masse du VDC
- Broche 5 = +5 VDC
- Broche 6 = +5 VDC

#### 4.3.2 Inversion du connecteur d'alimentation A2J1

La 1ère chose est plus une mise en garde qu'autre chose. Le problème réside dans le connecteur d'entrée de la carte d'alimentation, placé en bas du circuit imprimé. A2J1 est un connecteur à 7 broches, alimenté directement par la planche du transformateur. Le risque est que le connecteur femelle n'est pas détrompé... Il y a donc un risque d'inversion lors du raccordement. Sur la plupart des jeux, Gottlieb a placé un adhésif orange portant la mention "This side up" (côté à orienter vers le haut)... Cependant, avec le temps, la chaleur, l'humidité et autres circonstances, cet adhésif fini par tomber.

La bonne orientation est que le fil rouge se trouve sur la broche la plus à droite, et le fil de masse noir, plus épais, à gauche de la broche centrale. Assurez-vous également que le connecteur ne soit pas décalé d'une ou deux broches lors du raccordement.

Si vous devez exercer trop de force pour brancher le connecteur A1J2, il est probable que vous l'avez raccordé à l'envers.

**Attention:** Ce connecteur peut être facilement branché à l'envers sur une carte d'alimentation Rottendog!!! Assurez-vous de la bonne orientation avant la mise sous tension.

De plus, il est facile de décaler ce connecteur d'une ou deux broches... Ceci aussi peut provoquer un problème. Pour éviter cela, quelques-uns des derniers System1 utilisaient un connecteur à 9 broches avec un détrompeur sur les broches 1 et 9. Pour les jeux équipés d'un connecteur à 7 broches, il est possible de remplacer ce dernier par un connecteur à 9 broches (Molex 09-50-3091 (tel:09-50-3091)) et d'y ajouter des pions de détrompage (Molex 15-04-0297 (tel:15-04-0297)).



(/wiki/Fichier:Gtb\_sys1\_psu\_A2J1\_Fichier:Gtb\_sys1\_psu\_A2J1\_highl.jpg) Carte d'alimentation System1 avec mise en évidence du connecteur A2J1.

#### 4.3.3 Améliorations et réparations recommandées pour la carte d'alimentation

Une carte d'alimentation System1 Gottlieb peut être réparée/restaurée avec quelques composants pour quelques Dollars. Toutefois, c'est une des cartes les plus difficiles sur laquelle intervenir à cause de la manière dont le régulateur est assemblé au travers de la plaque de dissipation thermique et du circuit imprimé.

Si une carte d'alimentation est fonctionnelle, alors la restaurer sera simple car les anciens composants n'aura qu'à être remplacés par des neufs.

Si la carte d'alimentation n'est pas testée, mais qu'aucun des composants ne semble avoir brûlé ou avoir été endommagé, vous pourrez la vérifier en la branchant, seule (non reliée à la carte-mère), dans un jeu, et mesurer les tensions en sortie. Remarquez que des fusibles supplémentaires sont recommandés sur la planche du transformateur afin de protéger le petit transformateur, avant d'essayer de tester une carte d'alimentation dont l'état est indéfini. Cela peut éviter sa destruction pour le cas où certains composants de la carte d'alimentation seraient en court-circuit.

S'il y a sur la carte des composants visiblement grillés ou endommagés, d'une manière ou d'une autre, n'essayez pas de brancher la carte pour la tester. Dans ce cas-là, mieux vaut la restaurer d'abord, et il y a une chance que des composants en-dehors de ceux recommandés soient défectueux et nécessitent d'être remplacés. Selon votre degré d'expérience pour diagnostiquer et réparer les circuits imprimés et l'état de la carte, il vaudra peut être mieux installer une carte de remplacement plutôt que de tenter une réparation.

Il y a quelques fabricants qui ont conçu des cartes d'alimentation modernisées, comme Rottendog (<http://rottendog.us/GPS002.html>), Great Plains Electronics (<https://www.greatplainelectronics.com/proddetail.asp?prod=125-101>) et K's Arcade (<https://ksarcade.net/new-replacement-power-supply-for-gottlieb-system-1.html>). Si vous devez remplacer la carte d'alimentation et la carte-mère (voire la carte de commande), il peut être intéressant de remplacer tout le jeu de cartes par la carte tout-en-un PI-1/X4 de Pascal Janin (<http://www.flipp.fr/pi1x4.php>).

#### 4.3.3.1 Pièces à remplacer

Comme précédemment abordé, il y a 2 versions pour la carte d'alimentation System1. Certains composants et valeurs varient de l'une à l'autre. La liste de composants ci-dessous est identique pour les 2 versions, mais avec quelques rajouts/retraits selon le cas.

#### Condensateurs électrolytiques:

- C1: Condensateur électrolytique axial de 4700 µF, 35 Volts. Faible tension en entrée. Remarque: La valeur de la capacitance est plus élevée qu'à l'origine, car la valeur d'origine était trop faible. 4700 µF est le minimum recommandé. 6800 à 10.000 µF est une valeur acceptable.
- C3: Condensateur électrolytique radial de 470 µF, 25 Volts. Sortie de 5 Volts.
- C4: Condensateur électrolytique radial de 1000 µF, 35 Volts. Entrée de -18 Volts.
- C5: Condensateur électrolytique radial de 47 µF, 100 Volts. Entrée de -12 Volts.
- C6: Condensateur électrolytique axial de 220 µF, 160 Volts. Entrée en haute-tension.
- C8: Condensateur électrolytique radial de 47 µF, 100 Volts. Sortie de 60 Volts. Remarque: Le composant d'origine était un condensateur en 160 Volts, toutefois, comme la tension sur ce circuit varie entre 54 et 66 Volts, un condensateur de 100 Volts peut être utilisé sans problème (et est plus facile à trouver).

#### Condensateurs au tantale:

- C9: Condensateur de 1 µF, 50 Volts. En parallèle à CR11 (remplacez-le s'il y a un problème avec la sortie en 60 Volts).
- C10: Condensateur de 1 µF, 50 Volts. En parallèle avec le réglage du 60 Volts (remplacez-le s'il y a un problème avec la sortie en 60 Volts).
- Remarque: C9 et C10 ne sont pas présents sur la 1ère version de la carte, seulement sur la 2nde.

#### Diodes:

- CR1 & CR2: Diodes de redressement de 400 Volts, 6 Amps. Remarque: Les diodes d'origine étaient sous-dimensionnées et chauffaient... Aussi, un remplacement par un ampérage plus important aidera à mieux dissiper la chaleur.
- CR3, CR4, CR6, CR7, CR8 et CR9: Diodes 1N4004. Remarque: Toutes ces diodes ont été stressées par la chaleur, aussi est-ce une bonne idée de les remplacer pour éviter des pannes à venir.
- CR21: Diode Zener 1N4738A. Remarque: Comme les autres diodes alentour, cette diode a également été stressée par la chaleur.
- N'oubliez pas de tester toutes les autres diodes au multimètre. Remplacez toutes celles qui seront HS.
- Remarque: Toutes les diodes devraient être surélevées afin qu'il y ait un peu de jeu entre la diode et le circuit imprimé, pour permettre à l'air de circuler et faciliter la dissipation de la chaleur. Si vous utilisez un connecteur de 9 broches en J1, il sera peut être nécessaire de repousser CR1 vers le bord de la carte (selon la taille du jeu laissé entre la diode et le circuit imprimé), afin de laisser le passage au connecteur.

#### Potentiomètres / Potentiomètres d'ajustement:

- R4 et R16: Potentiomètre d'ajustement cermet de 1KOhm ½ Watt (9,5 mm x 9,5 mm). Remarque: Seul le potard de la 2nde version doit être remplacé par le potard au cermet. La 1ère version utilise un potard plus grand qui est étanche, et qui, la plupart du temps, n'aura pas besoin d'être remplacé (de plus les trous de fixation ne correspondront pas aux dimensions du potard au cermet).

#### Régulateurs:

- Tant que les tensions sont OK, les régulateurs n'auront pas besoin d'être changés.
- Toutefois, il est de bon ton de remplacer les isolants en mica (2 pour le TO-220 et 1 pour le TO-3), car ils se craquèlent.
- Appliquez une pâte thermique neuve entre le régulateur et l'isolant, ainsi qu'entre l'isolant et le radiateur. La pâte "Ceramique 2" d'Artic Silver (CMQ2-2.7G ou CMQ2-25G) fonctionnera, car il s'agit d'un composé non-conducteur.

#### Broches mâles:

- Toutes les broches mâles de 0,156" (3,96 mm) devront être remplacées. Il est préférable d'utiliser des barrettes de broches mâles à verrouillage pour J1, afin que le connecteur ne prenne pas de jeu ou ne se détache pas. En face, un boîtier de connexion femelle à verrouillage (Molex 09-50-8071 (tel:09-50-8071) ou 09-50-3091 (tel:09-50-3091) avec 2 pions de détrompage 15-04-0297 (tel:15-04-0297) sur les broches 1 & 9) devrait être utilisé pour la même raison. Lorsque vous rebrocherez le boîtier femelle, mieux vaudra utiliser des broches Trifurcon (08-52-0113 (tel:08-52-0113)) pour garantir un bon contact entre les broches mâles et femelles.
- Connecteur Molex 26-60-4070 (tel:26-60-4070) (connecteur 7 broches à verrouillage).
- Connecteur Molex 26-48-1241 (tel:26-48-1241) (connecteur 24 broches sécable, pouvant être coupé à 6 ou 8 broches à la demande). Ou 26-60-2050 (tel:26-60-2050) (8 broches) et 26-60-2060 (tel:26-60-2060) (6 broches).

#### Résistances:

- R14: à remplacer par une résistance oxyde de 12 KOhms, ½ Watt ou 1 Watt. R14 surchauffe car trop de courant la traverse pour que le film en carbone de la résistance en ½ Watt le supporte correctement.
- R21: Résistance de 100 Ohms, ½ Watt. A ne remplacer que si elle est physiquement endommagée... Ce qui peut arriver lorsqu'on manipule ou que l'on fait des réparations sur le circuit imprimé.

#### Modifications recommandées supplémentaires:

- Placez des morceaux de fil dans les vias du régulateur Q1 (<https://pinside.com/pinball/forum/topic/gottlieb-system-1-power-supply-mod>) (pour faciliter la dépose). Les œillets des vias seront endommagés s'ils sont dessoudés/soudés de trop nombreuses fois.
- Fil de masse avec une cosse à oeillet, relié au dos du circuit imprimé.

#### 4.3.3.2 Instructions

1. Dessoudez les 2 connexions du régulateur Q1.
2. Dévissez les régulateurs TO-220 qui dépassent en haut et en bas du circuit imprimé. Puis, dévissez le régulateur Q1 au dos de la plaque de dissipation thermique et retirez-le. Enfin, dévissez les 2 vis d'angle pour libérer le circuit imprimé, depuis la plaque de dissipation.
3. Nettoyez, polissez et cirez la plaque de dissipation autant que nécessaire. Retirez toute la vieille pâte thermique.



(/wiki/Fichier:Gb-sys1-psu-burnt-diodes.jpg)

(/wiki/Fichier:Gb-sys1-psu-burnt-diodes.jpg)  
Diodes grillées.

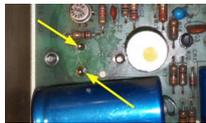


(/wiki/Fichier:Gtb-sys1-psu-caps.jpg)

(/wiki/Fichier:Gtb-sys1-psu-caps.jpg)  
Condensateurs

4. Coupez tous les composants du circuit imprimé qui sont listé comme à remplacer.
5. Commencez à dessouder toutes les pattes des composants coupés. Pour la plupart des composants, il sera nécessaire de faire un ajout de soudure afin de faciliter le dessoudage.
  1. Commencer le dessoudage par les condensateurs rend la dépose des autres composants plus facile. Comme les pattes des composants seront collées au circuit imprimé, faites de petits mouvements de va et vient une fois le dessoudage réalisé.
  2. Les potards à molette sont un peu difficiles à retirer. Vous devrez peut-être chauffer et tordre les platines d'angle avant de pouvoir retirer la vieille soudure.
  3. Une fois les potards retirés, ajoutez de la soudure sur la zone, puis utilisez une pompe à vide pour la retirer des trous. Vous aurez besoin de ces trous, propres, afin de pouvoir placer de nouveaux potards.
6. Grattez la vieille colle qui maintenait les condensateurs. Une carte en plastique rigide (comme une vieille carte de crédit) ou la lame d'un X-acto devrait faire l'affaire.
7. Si vous optez pour une réparation des vias de Q1, procédez de la manière suivante:
  1. Percez les vias de Q1, sur le circuit imprimé, avec un foret de 3 mm. Percez à partir du côté où sont les pistes, afin d'éviter de les endommager. Assurez-vous que le foret soit bien centré par rapport aux vias (remarque: un foret de 2,5 mm serait préférable pour réduire le risque de dommage. Toutefois, dans ce cas, il sera plus difficile de faire passer les pattes de Q1 au travers du circuit imprimé, une fois que du fil aura été soudé aux œillets des vias).
  2. Percez un trou pour faire passer un bout de fil à l'aide d'un foret de 2,5 mm. Percez à partir du côté où se trouvent les pistes.
  3. Coupez 2 petits bouts de fil d'une section de 0,8 mm<sup>2</sup>, et dénudez-en une extrémité de chaque.
  4. Soudez chacun des fils sur les pistes qui sont reliées aux vias.
  5. Coudez les fils par torsion (pour réduire la tension sur la soudure qui fera la connexion), puis faites passer les fils dans les vias du circuit imprimé. Ne faites pas passer les fils dans les vias déjà existants.
  6. Si jamais les pistes se sont délaménées du circuit imprimé, utilisez une colle époxy pour les replacer.
8. Comment à installer les nouveaux composants:
  1. Installez les composants les plus petits d'abord, comme les diodes et les potards.
  2. Lorsque vous installez les diodes, laissez un peu de jeu entre la diode et le circuit imprimé, de telle sorte que l'air puisse circuler et éviter la surchauffe du composant. Sinon, le côté repéré des diodes est sérigraphié sur le masque du circuit imprimé.
  3. Préparez les connecteurs mâles. Comme il n'y a pas de perçage dans le circuit imprimé pour les pions de détrompage, ces pions devront être passés au travers de la barrette (assise) du connecteur avant sa pose. De plus, comme les broches du connecteur d'origine sont d'une taille un peu différente, les perçages devront être légèrement agrandis. Un poinçon (ou une alène) devrait faire l'affaire. Positionnez alors les broches mâles.
  4. Installez les condensateurs. Notez que C8 est emprisonné entre C9 et C10 et qu'il y a peu d'espace... Aussi, est-il facile de mélanger les polarités (+) marquées sur le circuit imprimé pour ces différents composants. Ceci étant dit, la polarité négative de C8 fait face à la partie inférieure de la carte.
9. Ajout du fil de masse:
  1. Coupez un petit morceau de fil de 1,5 mm<sup>2</sup> et dénudez-le sur une extrémité.
  2. Soudez cette extrémité sur la large piste de masse.
  3. Placez le fil de telle sorte qu'il atteigne une des vis d'angle du circuit imprimé. Coupez le fil à la longueur et dénudez-le. Sertissez une cosse à œillet de telle sorte qu'elle puisse être maintenue ensuite pas la vis d'angle.
10. S'il manque, rajouter un isolant sur les pattes des régulateurs TO-220 qui dépassent du haut et du bas du circuit imprimé.
  1. A l'origine, il y avait une petite bande de plastique thermo résistant entre les pattes des régulateurs et les pistes sur le circuit imprimé. Son rôle était d'éviter aux régulateurs d'entrer en court-circuit.
  2. Si les isolants sont absents, coupez un petit morceau de gaine thermo-rétractable et glissez-la entre les pattes, de telle sorte qu'elle soit entre les pattes et le circuit imprimé, pour les pattes latérales, et au-dessus de la patte centrale. De la gaine de 2,5 ou 3 mm devrait convenir.
11. Appliquez de la pâte thermique sur les 2 régulateurs qui débordent du circuit imprimé. Plaquez les isolants en mica sur les régulateurs. Appliquez un petit peu de pâte thermique sur la gaine thermo-rétractable, là où les régulateurs la toucheront.
12. Appliquez de la pâte thermique sur le régulateur Q1. Plaquez l'isolant en mica sur le régulateur. Placez un peu de pâte thermique sur la plaque de dissipation thermique, là où le régulateur le touche. Placez le régulateur au travers de la plaque de dissipation.
13. Remplacez le circuit imprimé sur la plaque de dissipation thermique:
  1. Vissez une des vis d'angle du circuit imprimé, mais laissez un peu de jeu de telle sorte que le circuit imprimé puisse être repositionné si nécessaire.
  2. Visser le régulateur Q1 fermement.
  3. Si vous avez fait l'ajout de masse, comme stipulé plus haut, placez la cosse à œillet et vissez-la vis d'angle. Serrez le jeu laissé sur l'autre vis d'angle.
  4. Vissez les 2 régulateurs qui dépassent. Assurez-vous que les isolants en mica soient bien positionnés et que les perçages pour les vis soient propres.
14. Soudez Q1:
  1. Si vous avez sécurisé Q1, fixez le régulateur temporairement à son support, dénudez l'extrémité des 2 fils et soudez-les sur les pattes correspondantes de Q1.
15. Si vous utilisez un connecteur de 9 broches pour J1, CR1 devra peut-être être tordue pour être repoussée vers le bord de la carte (selon la taille du jeu laissée entre la diode et le circuit imprimé) afin de laisser le passage au connecteur.

#### **Amélioration/réparation de la carte d'alimentation System 1**



(/wiki/Fichier:Gtb-sys1-q1-solder-points.jpg)

1ère étape – Les pattes de Q1.



(/wiki/Fichier:Gtb-sys1-psu-unscrew-to-220.jpg)

2ème étape – Dévisser les régulateurs TO-220.



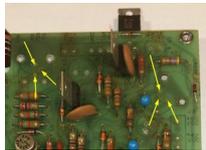
(/wiki/Fichier:Gtb-sys1-psu-unscrew-q1.jpg)

2ème étape – Dévisser Q1.



(/wiki/Fichier:Placeholder.png)

2ème étape – Dévisser les vis d'angle du circuit imprimé.



(/wiki/Fichier:Gtb-sys1-psu-trimmer-holes.jpg)

Etape 5c – Trous du potard.



(/wiki/Fichier:Gtb-sys1-psu-components-removed.jpg)

Etape 5 – Dépose des composants.



(/wiki/Fichier:Xacto-chisel-blade.jpg)

Etape 6 – Lame plate sur X-acto.



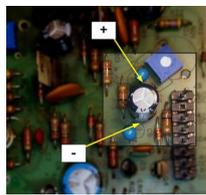
(/wiki/Fichier:Gtb-sys1-psu-glue-removed.jpg)

Etape 6 – Retrait de la colle.



(/wiki/Fichier:Gtb-sys1-psu-drilled-holes.jpg)

Etape 7a – Perçage des trous.



(/wiki/Fichier:Gtb-sys1-psu-c8-orientation.jpg)

Etape 8d – Bonne orientation de C8.



(/wiki/Fichier:Gtb-sys1-psu-grounding-wire.jpg)

Etape 9 – Ajout d'un fil de masse.



(/wiki/Fichier:Gtb-sys1-psu-transistor-legs-1.jpg)

Etape 10a – Absence des isolants de pattes de transistor.



(/wiki/Fichier:Gtb-sys1-psu-transistor-legs-2.jpg)

Etape 10b – Ajout d'isolants pour les pattes des transistors.



(/wiki/Fichier:Gtb-sys1-psu-regulator-insulator.jpg)

Etape 10b – Gros plan sur les isolants des pattes...



(/wiki/Fichier:Gtb-sys1-psu-rebuilt-older-version.jpg)

Restauration complète (carte 1ère version).



(/wiki/Fichier:Gtb-sys1-psu-regulator-taped.jpg)

Etape 14a – Fixation temporaire du régulateur.



(/wiki/Fichier:Gtb-sys1-psu-regulator-wires-back.jpg)

Etape 14a – Soudage des fils sur le régulateur.



(/wiki/Fichier:Gtb-sys1-psu-finished.jpg)

C'est fini (carte 2nde version).



(/wiki/Fichier:Gtb-sys1-psu-cr1.jpg)

Etape 15 – CR1 tordue pour laisser le passage au connecteur J1 9 broches.

#### 4.3.3.3 Tests

1. Débranchez tous les connecteurs sur toutes les cartes.
2. Branchez J1. Assurez-vous de sa bonne orientation.
3. A l'aide d'un multimètre, placez l'électrode noire sur la masse et mesurez les tensions de J2. Cela vous permettra de tester la partie basse tension de la carte d'alimentation. Ajustez le potard de 5 Volts, si la valeur du 5 Volts est un peu haute/basse.
4. Reliez l'électrode noire de votre multimètre à la patte négative du condensateur C6. C'est parce que la partie haute-tension utilise une masse séparée. Mesurez les tensions sur J3. Ajustez le potard de 60 Volts, si la valeur du 60 Volts est un peu haute/basse.
5. Si toutes les tensions sont correctes, alors procédez séquentiellement, en rebranchant la carte-mère, les afficheurs et la carte de commande, un par un. Mettez le jeu hors tension à chaque fois que vous branchez/débranchez un connecteur. Arrêtez-

vous dès que vous rencontrez un problème...

#### 4.3.4 Réglage du 5 Volts

Normalement, lorsque vous testez la tension du circuit du 5 Volts, vous devez le faire sans avoir rien d'autre de branché, afin de vous assurer que cette tension est bonne pour utilisation. Après avoir rebranché les cartes à la carte d'alimentation, il faut de nouveau mesurer le 5 Volts et l'ajuster pour qu'il soit exactement à 5 Volts.

La raison pour laquelle il peut y avoir une différence par rapport au moment où aucune carte n'est raccordée à la carte d'alimentation est qu'aucun composant ne consomme de courant. Cela signifie également que la tension sera un peu plus importante que lorsque toutes les cartes sont raccordées et que leurs composants consomment du courant.

5,05 Volts devrait être le nominal ciblé pour une carte d'alimentation raccordée aux autres cartes. Cette valeur peut être ajustée à l'aide du potentiomètre placé en R4.

Si la tension est réglée trop haute, cela peut enclencher le circuit de shunt ([https://en.wikipedia.org/wiki/Crowbar\\_\(circuit\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Crowbar_(circuit))) placé en SCR101. Ce dernier met volontairement le circuit du 5 Volts en court-circuit afin de le couper et d'éviter que des dommages soient produits sur la carte-mère. La seule manière de désamorcer le circuit de shunt est de mettre le jeu hors tension, de faire tourner la molette du potentiomètre d'ajustement (pour faire baisser la tension), de rallumer le jeu et de régler à nouveau le 5 Volts tel qu'attendu.

#### 4.4 Problèmes de démarrage de la carte-mère

Lorsqu'un jeu démarre normalement et qu'il passe en mode démo, il y a 2 indicateurs montrant que le démarrage est couronné de succès. L'ampoule "High Score" (Record) s'allumera et les afficheurs s'alterneront entre "000000" et le score record enregistré. Le plateau n'affiche pas d'animation d'éclairage en "Mode démo", ainsi l'éclairage commandé reste éteint jusqu'à ce qu'une partie soit lancée et que des cibles soient touchées.

##### 4.4.1 Fuite de la pile de sauvegarde et corrosion

Comme pour la plupart des autres flippers fabriqués, les System1 utilisent des batteries (accumulateurs) pour alimenter la mémoire RAM non volatile. Certains réglages du jeu, les scores pour les parties gratuites (y compris le plus haut score à ce jour), les informations liées aux indicateurs et aux rapports, sont des données qui sont sauvegardées lorsque le jeu est éteint. Et, à moins qu'une âme charitable, ayant intervenue auparavant, soit en ayant retiré la batterie et l'avoir déporté loin des cartes, soit en l'ayant simplement supprimée, il y aura une batterie rechargeable, au Nickel Cadmium (NiCad) de 3,6 Volts soudée sur votre carte-mère.

Alors, qui y-a-t-il de mal à avoir une batterie sur la carte-mère? En fait, rien, à moins qu'on ne l'oublie "ad vitam aeternam", ce qui est généralement le cas... Alors que vous laissez votre flipper stocké dans un coin, pendant des semaines, des mois, voire des années, la batterie reste perchée sur la carte comme une bombe à retardement. Nous ne sommes pas en train de dire que la batterie va exploser, bien que certaines piles mises en recharge peuvent surchauffer, voir exploser, si elles ne sont pas installées correctement. La batterie est une bombe à retardement, parce qu'elle est une menace pour l'ensemble des composants électroniques, des pistes et des connecteurs reliés à la carte-mère.

Maintenant que nous avons capté votre attention au sujet de la batterie, parlons de celle-ci et de ce qui risque de se produire...

**Lorsque ces accus qui fonctionnent défilent...** Ce n'est pas que certaines batteries ont été fabriquées du mauvais côté de la ligne, ou quoique ce soit, mais toute batterie peut connaître une défaillance sans prévenir... Cela peut prendre du temps, mais vous finirez par découvrir que votre batterie est passée du côté obscur. A ce moment très précis, vous allumerez votre jeu, l'éclairage général s'illuminera... et c'est tout! Les afficheurs ne s'allumeront pas, le son du démarrage ne résonnera pas, et la bille argentée ne quittera pas sa base. Il ne se passera rien, Nada, rien qui ne corresponde à un jeu amusant... **Oh, Oh...** Mais que ce sera-t-il passé? Le jeu fonctionnait très bien la dernière fois que vous y avez joué...

Eh bien, pendant que vous étiez sorti pour prendre du bon temps et profiter de la vie, cette pauvre vieille batterie, négligée, a décidé de faire des ravages sur votre carte-mère. La batterie de sauvegarde ayant répandue ses entrailles tout autour est semblable à celle de la lampe de poche que vous n'avez pas allumée depuis la dernière coupure de courant qui s'est produite il y a un an ou deux... Vous essayez d'allumer la lampe de poche, au moment où vous en avez le plus besoin, et découvrez que quelque chose ne va pas. Et comme vous êtes curieux, vous ouvrez le compartiment des piles et découvrez une espèce de barbe un peu de partout, ou un liquide poisseux... La solution pour la lampe de poche est simple... Vous la jetez et vous en achetez une neuve... Alors bien sûr, vous pouvez faire de même avec votre carte-mère... Sauf que ça vous coûtera beaucoup plus cher, et qu'il n'est pas recommandé de simplement la balancer à la poubelle... Si les dommages engendrés par la batterie ne se sont pas trop étendus, vous pouvez tenter une réparation.



(/wiki/Fichier:Gtb\_sys1\_data\_sentry.JPG)  
Carte-mère (/wiki/Fichier:Gtb\_sys1\_data\_sentry.JPG)  
System1 encore équipée d'une batterie NiCad "Data Sentry".  
Notez qu'U5 a été déposé de cette carte.

C'est malheureux, mais toute batterie connaît une espérance de vie. Le seul point positif est que les batteries NiCad installées sur les cartes-mères System1 peuvent durer plus longtemps que les autres. Le pire responsable de destruction de carte est la batterie "**Data Sentry**" et ses contrefaçons. Cette batterie se présente sous la forme d'un boîtier rectangulaire en plastique noir, que l'on trouve typiquement sur dernière génération de cartes-mères.



(/wiki/Fichier:Remplacement\_nicad.jpg)  
Un (/wiki/Fichier:Remplacement\_nicad.jpg)  
des 2 types de batterie NiCad que l'on  
peut trouver sur les cartes-mères  
System1.

Les autres types de batteries courants ressemblent à des piles AA (LR6) vitaminées. Elles sont un peu plus grandes et larges que le format normal d'une pile LR6, et les 2 pattes sont soudées sur le même côté. Elles sont normalement maintenues par 2 clips, vissés sur la carte-mère. On trouve toutefois ce type de batterie sur la 1ère génération de carte-mère, car elles ont été choisies comme rechange pour les batteries "Data Sentry". Toutefois, même si la batterie a été autrefois changée, le même risque persiste. Le seul avantage de ce type de batterie est qu'il peut être précautionneusement détaché (coupé) de la carte, sans avoir à retirer celle-ci du fronton. C'est un plus pour le cas où aucun dommage ne s'est encore produit.

Alors, que se passera-t-il si vous ne prenez pas en compte l'avertissement ci-dessus. C'est simple, il est clair que **la batterie fuira!!!** Ce n'est qu'une question de temps. La manière dont les dégâts seront occasionnés est incertaine. Les batteries ne font pas que fuir, elle relâche aussi des vapeurs alcalines et caustiques. Ces vapeurs attaqueront tout ce qui est à base de cuivre, qu'il soit étamé ou soudé. Les conséquences en seront:

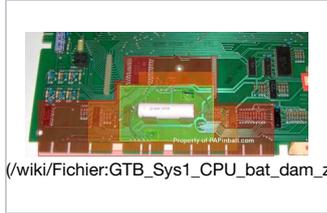
- Les plots de soudure deviendront gris ou verts et durciront, au lieu d'être brillant,
- Les broches de connecteur seront par conséquent corrodées voir cassées,
- Le masque de soudure vert, qui recouvre les pistes sur le circuit imprimé s'écaillera ou se délaminera (soulèvera) partiellement,
- Les fils gainés perdront leur élasticité et deviendront cassant,
- Parfois, le nuage alcalin, dans le fronton, peut même altérer la partie supérieure de la carte de commande.

Les zones de la carte-mère System1 susceptible d'être endommagé par la "base" alcaline sont:

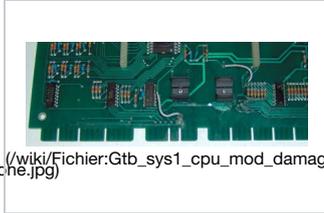
- Les doigts de connexion plats en A1J6 et A1 J7... Dans le pire des cas, A1J5. Les broches femelles en regards seront également partiellement ou complètement attaquées.
- Les vias soudés autour d'A1J7, sur la face de la carte-mère (côté composants).
- Les puces suivantes, Z28, Z8, possiblement Z9 et Z6, et dans le pire des cas, la puce spider U5, placée juste au-dessus à gauche de la batterie. La majorité des puces touchées sont en relation avec la matrice des contacts, à l'exception de Z6 qui est utilisée pour commander certaines bobines.
- Les résistances R33 à R36, R37 à R39, et dans le pire des cas R45 à R50.
- D'autres composants placés au-dessus de la batterie.

Si jamais la puce "spider" U5 est vraiment touchée, transformer la carte-mère en banque de pièces pour réparer d'autres cartes sera alors la meilleure option. Bien qu'il s'agisse d'une réparation fastidieuse, tous les autres composants cités sont disponibles sur le marché et peuvent être achetés comme rechange.

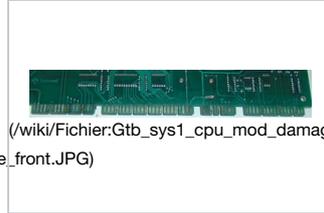
#### Dommmages engendrés par la batterie sur carte-mère System1



(/wiki/Fichier:GTB\_Sys1\_CPU\_bat\_dam\_zche.jpg)  
Illustration des zones de dommages: Le vert est le moins touché, le jaune l'est un peu plus, l'orange est pire et le rouge est le plus touché.



(/wiki/Fichier:Gtb\_sys1\_cpu\_mod\_damage\_front.JPG)  
Dommages typiques, côté composants sur la carte-mère System1.



(/wiki/Fichier:Gtb\_sys1\_cpu\_mod\_damage\_back.JPG)

Envers de la même carte. Les dommages alcalins sur les connecteurs plats sont plus importants que d'habitude.

Les composants électroniques, leurs plots de soudure, les pistes du circuit imprimé, les connecteurs et même les fils gainés, perdront en fiabilité ou seront défaillants. Dans tous les cas, les éléments affectés seront moins conducteurs.

Le seul point positif pour les cartes-mères System1 affectées par les dommages alcalins, est que dans la plupart des cas la carte démarrera encore. Il va sans dire qu'elles rencontreront des problèmes pour des contacts inertes ou des bobines en activation forcées, mais le potentiel pour que la carte démarre est bien présent. Aussi, si vous voulez savoir si la carte-mère vaut le coup d'être réparée, regardez tout d'abord si la carte démarre avec, seulement, les connecteurs A1J1 (alimentation) et A1J2/A1J3 (afficheurs) branchés. Cela suppose bien sûr qu'il n'y ait pas de dommage alcalin sur ces 3 connexions. Il est possible qu'il faille rebrocher les connecteurs avant de tenter un démarrage. De la même manière, il faudra désactiver le tilt Slam (voir plus bas) sur la carte-mère.

Si des dommages alcalins se sont produits, les composants touchés devront être remplacés. Tenter de déposer des composants soudés sur le circuit imprimé s'avèrera dorénavant une tâche difficile. La soudure ternie, devenue verte ou grise, ne transfère pas très bien la chaleur. Elle ne fond donc pas comme une soudure bien propre. De même, les broches serties seront plus difficiles à retirer de leurs boîtiers de connexion, et auront tendance à casser avant qu'on puisse les retirer.

Une fois tous les composants touchés retirés, il faut traiter le circuit imprimé. Cette opération consiste à poncer les pistes et les platines de soudage jusqu'à ce que le cuivre, en surface, devienne brillant. Il est intéressant de mentionner qu'une carte attaquée par de la "base" alcaline peut être micro-billée plutôt que poncée, toutefois, le commun des mortels n'a pas accès à ce genre d'équipement. Une fois les zones cuivrées poncées ou billées, un bain acide composé de 50% de vinaigre et de 50% d'eau (préférentiellement distillée) doit être appliqué sur la carte. Une petite brosse, comme une brosse à dents, doit être utilisée pour frotter le circuit imprimé, là où il a été altéré. Le but d'appliquer un acide sur la zone touchée est de neutraliser ce que la batterie aura laissé derrière elle. Le liquide et les vapeurs sont en fait une "base", pas un acide. Ensuite, rincez la carte à l'eau claire. Une fois la carte propre, appliquez de l'alcool isopropyl (plus élevé est le taux d'alcool, le mieux c'est) afin de rincer le bain acide et faire partir l'eau résiduelle. Enfin, la carte doit être séchée ou passée à la soufflette. Ça peut paraître évident, mais **ne tentez pas d'alimenter la carte si elle n'est pas sèche**... La plupart des liquides sont conducteurs... Une fois les étapes décrites ci-dessus effectuées, il est temps d'installer les nouveaux composants. Si des pistes ou des platines de soudage sont endommagées, consultez la section dédiée à la réparation des pistes (/wiki/V%C3%A9rifications\_g%C3%A9n%C3%A9riques#R.C3.A9paration\_des\_pistes.2C\_faire\_une\_suture\_avec\_de\_la\_soudure) qui se trouve au sein de ce guide.

Au final, le message que nous souhaitons absolument vous faire passer est... Quel que soit son âge ou son état, **retirez la batterie (ou la pile) de la surface de votre carte-mère**, dès que vous verrez qu'il y en a une. Si vous ne faites pas, la carte peut être endommagée, tomber en panne, et devenir plus difficile, voire impossible, à réparer.

#### 4.4.2 Déporter la pile de la carte-mère

#### 4.4.3 Installer une pile bouton

Une pile bouton CR2032 peut être installée sur la carte-mère, accompagnée d'une diode de blocage afin d'éviter que la carte-mère ne tente de recharger la pile. Tout d'abord, assurez-vous d'avoir traité tout dommage alcalin issu des fuites de la batterie précédente.

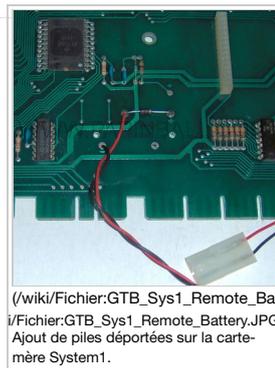
Pour les versions 1 (-001) et 2 (-002) de la carte-mère qui utilisent une batterie cylindrique, il faudra réaliser des perçages au travers du circuit imprimé afin d'assembler le support de pile. Il faudra ajouter des fils pour la connexion et une diode de blocage sur la cosse positive du support de pile (le côté non repéré de la diode étant relié à la cosse positive du support).

Pour les versions 3 (-21) et 4 (-31) de la carte-mère, celle-ci utilise la batterie rectangulaire Data Sentry, le support de pile sera prêt de correspondre aux perçages existants, aussi peuvent-ils être réutilisés. Une des pattes du support devra être tordue en forme de "L" afin de franchir les quelques millimètres de différences.

Faites passer les pattes dans les vias et tournez la carte. Soudez la patte du négatif afin que le support soit maintenu en place. Ajoutez la diode de blocage (une 1N4004 conviendra). Assurez-vous de bien tordre les pattes afin de laisser un jeu entre la diode et le circuit imprimé, afin qu'elle n'entre en court-circuit avec aucune piste.

Le côté non-repéré de la diode sera inséré dans le même perçage que la patte positive du support de la pile. Le côté repéré de la diode sera inséré dans le via juste à gauche du via utilisé par le support de pile. Le via pour le côté repéré de la diode sera indiqué par le signe "+" sérigraphié sur l'endroit de la carte.

Soudez le côté non-repéré tout d'abord, afin de maintenir la diode en place, puis le côté repéré avec la patte positive du support de pile.



(/wiki/Fichier:GTB\_Sys1\_Remote\_Battery.JPG)  
Ajout de piles déportées sur la carte-mère System1.



(/wiki/Fichier:Gtb-sys1-mpu-battery-removed.jpg)

La batterie d'origine a été déposée.



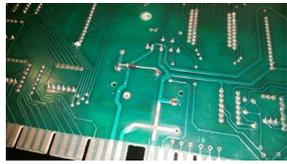
(/wiki/Fichier:Gtb-sys1-mpu-battery-holder-leg-locations.jpg)

Emplacements des pattes du support de pile.



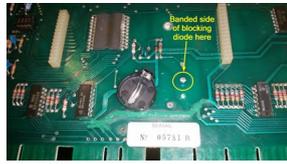
(/wiki/Fichier:Gtb-sys1-mpu-battery-holder-installed.jpg)

Le support de pile est installé.



(/wiki/Fichier:Gtb-sys1-mpu-blocking-diode-installed.jpg)

La diode de blocage est installée.



(/wiki/Fichier:Gtb-sys1-mpu-blocking-diode-banded-location.jpg)

Via utilisé par la diode de blocage.

#### 4.4.4 Désactivation permanente du tilt Slam

Remplacez le condensateur C2 par un cavalier filaire. Cela maintiendra de manière permanente le contact du Slam en position fermée sur la carte-mère System1. Vous pouvez également souder un bout de fil entre les pattes de C2 pour obtenir le même résultat. Il y a 3 inconvénients majeurs à la neutralisation des contacts du Slam:

- Si le jeu est encore exploité en salle d'arcade, la porte peut être frappée, cognée... et cela ne mettra pas un terme à la partie et ne fera pas basculer le jeu est mode "démon".
- Si le jeu est encore exploité en salle d'arcade, il peut être soulevé par l'avant et cela ne mettra pas un terme à la partie et ne fera pas basculer le jeu est mode "démon".
- Sortir du menu des réglages, états et tests ne sera pas aussi facile. Toutefois, ce sera toujours possible en poussant le tilt balancier contre son anneau.



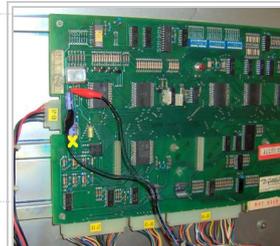
(/wiki/Fichier:Gtb\_sys1\_slam\_disable.JPG)  
Cavalier (/wiki/Fichier:Gtb\_sys1\_slam\_disable.JPG) utilisé sur les 2 côtés du condensateur C2.

En prenant en compte les inconvénients, dont pour la plupart des cas, les 2 premiers ne sont pas applicables et en regardant les avantages que cela apporte (plus de redémarrage sporadique à cause de contacts Slam endommagés ou usés), la neutralisation permanente des contacts du Slam est généralement une bonne idée.

Si le pontage au travers de C2 ne désactive pas les contacts du Slam, partez du principe que la porte de Z29 (broche 3 = entrée et broche 4 = sortie) risque fort d'être défectueuse. Si Z29 est testée OK, alors cela sera probablement la puce Spider U3. Toutefois, avant de présumer qu'U3 est HS, pensez à vérifier la continuité entre la broche 17 d'U3 et la broche 4 de Z29.

#### 4.4.5 Brancher une sonde logique sur la carte-mère

L'endroit le plus pratique pour brancher une sonde logique sur la carte-mère System1 sont les pattes, positive (+5 VDC) et négative (masse), du condensateur axial C16. La patte positive est placée en haut et la patte négative en bas. Il ne faudra surtout pas relier la sonde logique au condensateur axial C17, placé juste en-dessous de C16 (marqué par un X jaune sur la photo ci-dessus). C17 est dédié au circuit du -12 VDC. Relier la sonde à C17 pourrait la détruire très rapidement, et si ce n'est pas le cas, d'étranges résultats seront obtenus en sondant les circuits.



(/wiki/Fichier:Gtb\_sys1\_CPU\_logic\_probe.JPG)  
Connexion d'une sonde logique sur la carte-mère System1.

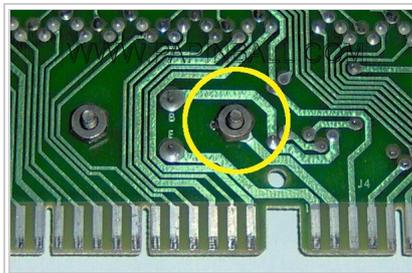
#### 4.4.6 Utilisation d'une alimentation PC comme banc de test

Les cartes-mères System1 ont besoin de 3 tensions pour fonctionner: +5 VDC, -12 VDC et la masse.

#### 4.5 Le jeu redémarre

#### 4.6 Problèmes de la carte de commande

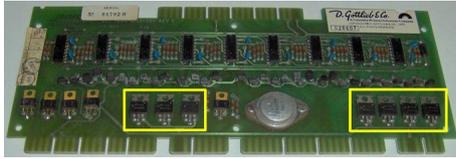
##### 4.6.1 Améliorer la connexion des transistors 2N3055



(/wiki/Fichier:Sys1\_driver\_screw.JPG)  
Boulons de fixation du (/wiki/Fichier:Sys1\_driver\_screw.JPG) collecteur du 2N3055 qui pilote le circuit.

Inspectez et resserrez les boulons de fixation du transistor 2N3055 TO-3 sur la carte de commande. En particulier le boulon indiqué sur la photo. Il plaque le boîtier du transistor (le collecteur) au circuit de commande des bobines. Si le boîtier n'est pas bien serré, le transistor ne fonctionnera pas comme attendu.

##### 4.6.2 Installer des diodes de blocage sur la 1ère version de la carte de commande



(/wiki/Fichier:GottliebSystem1DriverBoardBlockingDiodeRetrofitLocation.jpg)



(/wiki/Fichier:GottliebSystem1DriverBoardBlockingDiodesAdded.jpg)

1ère version de la carte de commande sans diodes de blocage. Les 7 transistors 2N6043 qui sont entourés ont besoin d'être équipés avec des diodes.

Modernisation d'une 1ère version de carte de commande avec des diodes de blocage de Q32 à Q30 (de gauche à droite). Q25 à Q28 nécessitent le même traitement.

Au début de la production des cartes de commande System1 (lors de la fabrication du "Close Encounters"), les diodes prévues pour protéger la carte-mère des problèmes provenant des bobines ou des transistors, ont été oubliées. Les cartes fabriquées ensuite ont été équipées de ces diodes, en série avec les Q25 à Q28 et Q30 à Q32. Si vous possédez un "Cleopatra", un "Sinbad", un "Joker Poker" ou un "Close Encounters", inspecter la carte de commande est fortement recommandé.

Même si votre jeu a été fabriqué après le "Close Encounters", cette vérification est recommandée, car souvent les cartes étaient échangées d'un jeu à l'autre lorsqu'une panne survenait.

L'ajout des diodes de blocage est plutôt simple. Une méthode "professionnelle" est montrée sur la photo ci-dessus. Autrement, il est possible d'ajouter les diodes sur les pistes au dos de la carte ou de les insérer au sein du toron d'interconnexion entre la carte-mère et la carte de commande.

#### Procédure:

1. Achetez 7 diodes 1N4004 (des 1N4001 ou 1N4148 fonctionneront aussi. Les 1N4148 étaient ce que Gottlieb utilisait jadis).
2. Dessoudez les transistors 2N6043 en Q25->Q28 et Q30->Q32.
3. Soudez la diode dans le via de gauche de chaque 2N6043, le côté repéré étant à l'opposé du circuit imprimé (vers le haut donc).
4. Vérifiez les transistors 2N6043 qui ont été déposés à l'aide du test diode de votre multimètre, afin de vous assurer qu'ils soient encore bons. Mieux vaut s'en assurer plutôt que de devoir faire une nouvelle réparation.
5. Tordez la patte de gauche du 2N6043 vers le haut (rappelez-vous que vous pouvez le remplacer par un TIP-102).
6. Placez les 2 pattes à droite dans les 2 vias de droite.
7. Soudez les 2 pattes de droite en place.
8. Utilisez une petite pince (à bec) afin de tordre, la patte de gauche (orientée vers le haut) et la patte de la diode (également orientée vers le haut), pour les assembler.
9. Soudez les pattes, du transistor et de la diode, ensemble.
10. Coupez l'excès de longueur des 2 pattes de la diode. Faites attention de ne pas coupez au travers du plot de soudure.

#### **4.7 Problèmes de bobines et de relais**

Lorsque vous dépannez un problème de bobine/relais sur un System1, la 1ère chose à faire est de déterminer s'il s'agit d'une bobine commandée par la carte-mère ou non. Les bobines suivantes ne sont pas commandées par la carte-mère:

- Les bumpers,
- Les catapultes (slingshots),
- Les batteurs,
- Le relais de verrouillage des monnayeurs.

Les bobines et relais restants sont commandés par la carte-mère:

- Le trou de sortie,
- La réinitialisation des blocs de cibles tombantes,
- Le trou d'éjection,
- Le knocker (Clac),
- Le Xylophone,
- Le relais "Game Over" (commutation de l'alimentation plateau),
- Le relais "Tilt" (commutation de l'alimentation plateau),
- Le relais de réinitialisation de la cible variable (Vari-Target).

Qu'il s'agisse d'une bobine ou d'un relais, ils seront sur le même circuit +24 VDC. Aussi, chaque bobine ou relais d'un jeu System1 sera protégé par le même fusible principal dédié aux bobines, et sera alimenté du VDC redressé par le même "pont redresseur" qui est placé sur le panneau où se trouve le transformateur. De même, toutes les bobines et relais doivent être commutés à la masse pour que le circuit d'alimentation soit fermé. La commutation à la masse entre les bobines commandées et non-commandées est différente. Les bobines non-commandées sont dotées d'un contact haute-tension placé entre la bobine et la masse, alors que les bobines commandées utilisent un transistor ou un groupe de transistors pour que la commutation à la masse soit réalisée.

##### **4.7.1 Plusieurs ou l'ensemble des bobines ne fonctionnent pas**

Si toutes les bobines ne fonctionnent pas, vérifiez tout d'abord le fusible du circuit des bobines. Si le fusible est OK, vérifiez alors qu'il y ait de la tension sur les bobines. Utilisez un multimètre, placez l'électrode noire sur la masse et l'électrode rouge sur l'une des pattes de la bobine. Vous devriez trouver environ +24 VDC.

##### **4.7.2 Plusieurs bobines sont en activation forcée**

Avec les bobines en activation forcée, il faut tout d'abord déterminer si la bobine est commandée ou non. Le dépannage des bobines non-commandées en activation forcée est assez simple. Le problème sera localisé sur le contact qui commande la bobine. Si les contacts haute-tension des bumpers ou des catapultes sont fermés ou en court-circuit, la bobine restera activée aussi longtemps que la bobine sera alimentée.

##### **4.7.3 Identification de bobines potentiellement défaillantes**

Avant de mettre sous tension un jeu pour la 1ère fois, mieux vaut déterminer s'il y a eu des bobines en activation forcée ou qui auront surchauffé. Globalement, il existe 2 méthodes pour considérer la question.

**La 1ère et la plus simple**, pour vérifier si une bobine est défectueuse ou pas, est de faire une inspection visuelle et d'actionner tous les mécanismes de bobine manuellement. Une manifestation caractéristique comme quoi une bobine est potentiellement défectueuse est si le papier d'emballage est bruni/brulé, tout autour, en son centre. Toutefois, toutes les bobines dont le papier aura bruni/brulé ne seront pas défectueuses et certaines bobines pourront ne plus avoir leur papier d'emballage. Aussi est-il nécessaire d'actionner le plongeur au sein des bobines. Si le plongeur coulisse librement, la bobine est très certainement OK. N'oubliez pas de vérifier les bobines du Xylophone (pour le cas où il y en ait un dans le jeu), l'éjecteur du trou de sortie et le knocker (clac). Souvenez-vous que sur les 1ers System1 (jusqu'au "Close Encounters"), le trou de sortie possède une bobine placée perpendiculairement sous le plateau. Comme pour les trous d'éjection classiques... Toutefois, à partir de "Dragon" sur les System1 plus récents, l'éjecteur du trou de sortie est placé au-dessus du plateau, sous le tablier (apron). Dans ce cas, le tablier devra être retiré avoir de pouvoir voir et

actionner la bobine. Il est courant pour les System1 d'avoir une bobine de Knocker défaillante. Cela est dû au fait que sa panne passe souvent inaperçue. Lorsque la bobine du Knocker passe en activation forcée, elle fera un bruit (clac) avant de se bloquer... Et comme le knocker n'apparaît pas sur le plateau, la panne peut ne pas être détectée. Il en va de même pour les bobines du Xylophone, excepté pour l'absence de son ou de la faible vibration lorsque la lame du Xylo est heurtée. Cependant, même s'il est rare sur un flipper électronique, que les bobines de relais tombent en panne, il est nécessaire de les inspecter aussi. Si un plongeur de bobine ne s'actionne pas librement, la bobine sera plus que certainement défaillante.

**Seconde méthode:** Si vous ne savez pas si la bobine est HS ou pas, vérifiez sa résistance à l'aide de la fonction Ohm de votre multimètre. Utilisez la table des résistances par bobine de ce lien, pour déterminer si jamais la bobine se trouve dans les spécifications ou non. Dans la plupart des cas, les bobines seront mesurées soit avec une résistance plus haute, soit avec une résistance plus basse, que les spécifications. Il n'est pas rare pour une A-5195 d'être mesurée à 10 Ohms, même si d'origine elle devrait être à 12,3 Ohms... Toutefois, ce résultat est acceptable. En général, si le résultat est inférieur de 30%, ou plus, par rapport à la spécification, la bobine est défectueuse. De la même manière, si la résistance est comprise en 1 et 1,5 Ohm, cela veut dire que les spires sont en court-circuit. Si le résultat est de zéro Ohm, cela peut être une diode en court-circuit plutôt qu'une bobine défaillante...

Tant que nous sommes sur les diodes, vérifiez si les diodes n'ont pas de jeu ou s'il n'en manque pas, lors de votre inspection visuelle. Toutes les bobines des System1 sont dotées d'une diode 1N4004 (ou plus puissante) soudée sur les pattes des bobines. Des diodes manquantes ou en court-circuit stresseront potentiellement le circuit associé. Tirez sur les diodes en place pour vous assurer de leur bonne connexion mécanique sur les pattes des bobines. Si l'une des pattes de la diode est cassée, c'est comme s'il n'y avait pas de diode du tout.

Considérant ces 2 méthodes, la meilleure pour identifier la défaillance potentielle d'une bobine est de mesurer la résistance de chaque bobine au multimètre (fonction Ohm). La raison pour laquelle cette méthode est meilleure est qu'une diode en court-circuit sera par là-même identifiée. Lorsque vous mesurerez la résistance de la bobine, placez les électrodes du multimètre sur les pattes de la diode plutôt que sur les pattes de la bobine. De cette façon, vous saurez si la diode est reliée à la bobine ou non en plus de mesurer la résistance de la bobine. De même, lorsque vous faites une mesure, il est préférable de retirer le fusible des bobines et les connecteurs de commande des bobines placés au bas de la carte de commande, afin d'éviter de fausser la mesure avec un circuit parallèle.

#### 4.7.4 Bobines et relais non-commandés

Les problèmes relatifs aux bobines non-commandés sont relativement simples. La source de l'alimentation pour la bobine est fournie via un contact normalement ouvert (NO) sur le relais "Game Over" (Q) et un contact normalement fermé (NC) sur le relais "Tilt" (T). Si l'ensemble des bumpers et des catapultes ne fonctionne pas, jetez un œil sur les lamelles de contact de ces 2 relais. Il y aura très probablement un mauvais alignement ou une interférence. De même, tirer sur les fils soudés à ces relais afin de vérifier l'absence de soudures froides, car pour lesquels les fils semblent soudés mais ne le sont pas. Enfin, vérifiez l'unique fil de masse raccordé à toutes ces bobines.

Les bobines non-commandés sont, les bumpers, les catapultes (slingshots) et les batteurs. Elles sont appelées bobines non-commandées parce que la carte-mère et la carte de commande ne pilotent pas leur activation. En fait, un contact doté de pastilles au tungstène (haute-tension) est utilisé pour ce faire. Lorsque le contact se ferme cela ferme directement le circuit à la masse et active la bobine. Il est préférable d'ajouter un fusible pour ce type de bobine, excepté pour les batteurs, de 2 Amps, au cas où la bobine resterait en activation forcée. Le fusible auquel cas grillera, ce qui protégera la bobine d'une éventuelle surchauffe. Déposez un des fils de la bobine et ajoutez un support de fusible à proximité ou placez-le en-bas du plateau.

Les pastilles de contact haute-tension, sur ce genre de circuit, nécessitent d'être limées afin d'être nettoyées et ont besoin d'un jeu légèrement plus important que pour les contacts plaqués-or basse-tension. Si le jeu est trop serré, l'arc électrique généré à l'ouverture du contact pourra piquer les pastilles et/ou les souder entre elles. Dans le cas des catapultes (slingshots), assurez-vous que la lame ressort qui devrait appuyer sur la plus petite lamelle du contact, ne touche pas la plus grande lamelle. Si c'est le cas, le circuit sera fermé par "inadvertance" et la bobine restera en activation forcée. Si cela dure trop longtemps, l'isolant des spires de la bobine fondra, il y aura un court-circuit et la bobine sera défaillante, pour le cas où le fusible dédié aux bobines ne grille pas.

Il y a aussi un contact basse-tension fermé, à pleine activation de la bobine, utilisé pour envoyer un signal de fermeture de contact à la carte-mère pour enregistrer le score correspondant. Ce type de contact fait partie de la matrice des contacts. En cas de défaillance, cela ne fera pas obstacle au bon fonctionnement de la bobine.

Aucune des bobines non-commandées ne sera activée lors du test bobine embarqué. Toutefois chacune d'entre elle peut être activée manuellement via l'enclenchement de leur contact pendant le test des contacts, car le relais "Game Over" sera activé.

#### 4.7.5 Bobines et relais commandés

Les problèmes liés aux bobines commandés sont un peu plus délicats. Si on se réfère aux contacts non-commandés par la carte-mère, considérez les transistors de commande comme des contacts haute-tension. Leur rôle est de commuter les bobines à la masse, ce qui ferme le circuit et par conséquent enclenche la bobine concernée.

Un transistor de commande défectueux (en activation forcée) engendrera des problèmes, y-compris la surchauffe des bobines et autres composants qui brûlent sur la carte de commande. Les 1ères cartes de commande ne possèdent pas de diodes de protection dans ce cas de figure... Ce qui peut faire griller des puces sur la carte-mère. A cause de ce risque, de nombreuses bobines ont été équipées de fusibles "en production", sous le plateau, comme protection pour le cas. Toute bobine non-protégée peut toujours bénéficier de l'ajout d'un fusible afin de protéger les cartes.

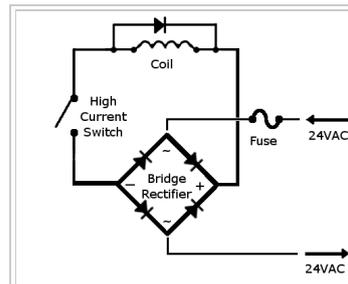
Les problèmes pour lesquels les transistors de commande se bloquent sont directement attribuables à la mauvaise qualité des masses des System1; Aussi toutes les améliorations de masse devraient être réalisées pour limiter les cas où les transistors risquent de se bloquer.

Les 8 bobines commandées (pour le cas où elles sont toutes utilisées par un jeu donné) sont activées une par une lors du test des bobines de l'autodiagnostic. Cependant, toute bobine activée par un transistor MPS-A13 dédié à l'éclairage et un transistor déporté sous le plateau ne sera pas enclenchée par ce test. Consultez la table en cliquant sur ce lien, pour connaître les jeux qui utilisent bobines activées par des commandes d'éclairage et des transistors déportés.

#### 4.7.6 Transistors déportés

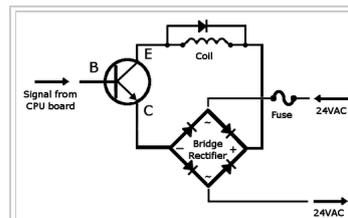
Certains System1 ont dépassé le seuil de 8 bobines commandées. Le 1er jeu à le faire fut "Joker Poker". Il y a 4 blocs de cibles tombantes sur ce titre, mais seulement 3 commandes dédiées aux bobines sont disponibles. Pour résoudre ce problème, un transistor déporté 2N5875 a été ajouté sous le plateau, et un transistor d'éclairage MPS-A13 a été utilisé pour le précommander.

Pour d'autres cas, Gottlieb n'a pas manqué de transistors de commande... Ils ont choisi d'accroître le nombre de bobine commandée en utilisant un 2N6043 comme transistor de précommande. Les System1 qui utilisent des transistors déportés sont listés dans le tableau ci-dessous. Si un jeu ne se trouve pas dans cette liste, alors c'est qu'il n'utilise pas de transistor déporté sous plateau.

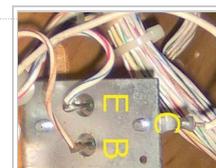


(/wiki/Fichier:Gtb\_sys1\_non-controlled\_solenoid\_circuit.png)

(/wiki/Fichier:Gtb\_sys1\_non-controlled\_solenoid\_circuit.png)  
Circuit de bobine non-commandée chez Gottlieb.



(/wiki/Fichier:Gtb\_sys1\_controlled\_solenoid\_circuit.png)  
Circuit de bobine commandée chez Gottlieb.

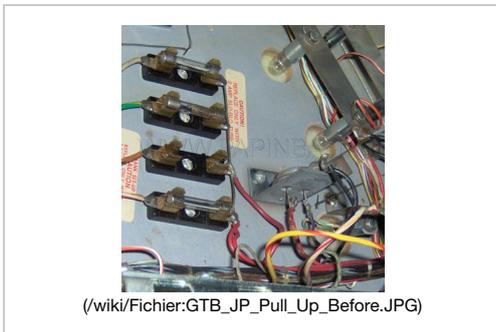


(/wiki/Fichier:Gtb\_under\_pf\_tnder\_pf\_transistor\_marked.JPG)  
Transistor déporté sous plateau dont l'émetteur, base et collecteur sont ici repérés.

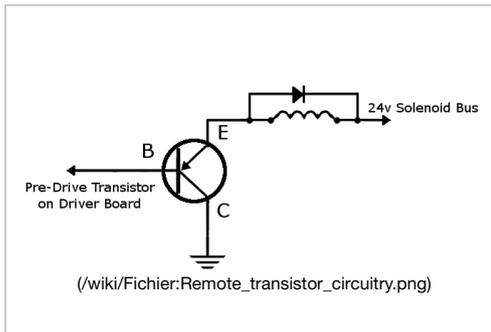
Titre	Fonction de la bobine	N° d'ampoule ou de bobine	Transistor de précommande	Type de Transistor	Commentaire
	Réinitialisation du bloc	Ampoule N°			

Joker Poker	des cibles tombantes pour les Rois	17	Q17	MPS-A13	
Close Encounters	Cible rotative	Bobine N° 7	Q30	2N6043	
Count-Down	Réinitialisation du bloc cibles tombantes jaunes	Ampoule N° 17	Q17	MPS-A13	
Count-Down	Réinitialisation du bloc cibles tombantes bleues	Ampoule N° 18	Q18	MPS-A13	
Pinball Pool	Réinitialisation du bloc cibles tombantes de gauche (1-7)	Ampoule N° 17	Q17	MPS-A13	
Hulk	Ejecteur de gauche ("A")	Bobine N° 6	Q31	2N6043	
Hulk	Ejecteur de droite ("B")	Bobine N° 7	Q30	2N6043	
Buck Rogers	Réinitialisation de la cible variable (Vari-target)	Ampoule N° 17	Q17	MPS-A13	TIP-115 déporté
Roller Disco	Réinitialisation du bloc cibles tombantes de gauche	Bobine N° 7	Q30	2N6043	
Torch	Réinitialisation du bloc cibles tombantes de gauche	Bobine N° 6	Q31	2N6043	
Torch	Réinitialisation du bloc cibles tombantes de droite	Bobine N° 7	Q30	2N6043	
Asteroid Annie	Réinitialisation du bloc cibles tombantes de gauche	Bobine N° 7	Q30	2N6043	

#### 4.7.6.1 Amélioration pour transistor déporté

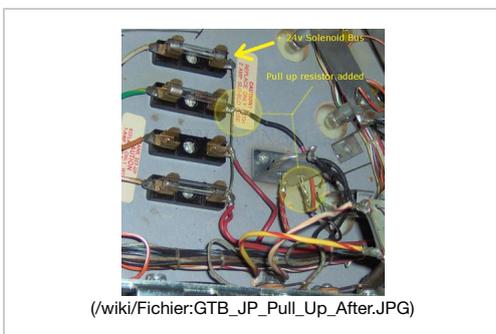


Transistor déporté sous plateau sur "Joker Poker".



Circuit du transistor déporté.

Peu après avoir produit le System80 "Black Hole", Gottlieb a réalisé qu'il était nécessaire d'ajouter des résistances de tirage sur les transistors déportés. Dans le cas contraire, le transistor pouvait potentiellement bloquer sa bobine en activation forcée et faire griller le transistor. Toutefois, plusieurs titres ont été fabriqués avant le "Black Hole", sur lesquels les résistances de tirage n'ont jamais été installées. Il est fortement recommandé d'ajouter ces résistances. Cette modification réduira les risques pour qu'une bobine pilotée par un transistor déporté puisse passer en activation forcée à la mise sous tension du jeu.



Ajout de la résistance de tirage sur le transistor déporté sous plateau.

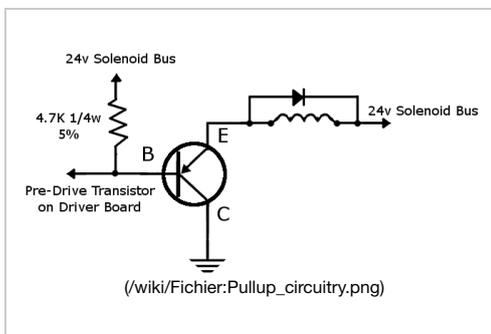


Schéma du circuit du transistor déporté sans la résistance de tirage.

La résistance de 4,7 KOhms est soudée sur la base du transistor déporté, puis reliée au +24 VDC des bobines.

#### 4.8 Problèmes de batteurs



d'une pince coupante ou d'une scie à métaux. Vérifiez qu'elle soit totalement retirée, sinon le tronçon qui restera pourra toujours interférer avec le trou de centrage. Cette trainée fut supprimée sur les ensembles de batteurs qui suivirent.

#### Installation de la mauvaise dimension d'élastique sur le batteur:

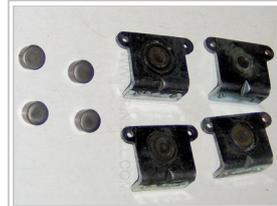
Gottlieb utilisait des élastiques d'une largeur de 10 mm (3/8"). Ceux-ci s'insèrent parfaitement dans la gorge de la raquette en plastique. Tous les autres fabricants utilisaient des élastiques de 13 mm (1/2"), mais certains ont aussi été installés sur les jeux Gottlieb. Lorsque c'est le cas, ceux-ci correspondent presque, mais à cause de la gorge, il y a un angle bizarre au lieu d'une portée plane qui interférera avec la bille. Par conséquent, soit la bille décollera du plateau et viendra le marteler, soit le batteur frappera la bille contre le plateau.

#### Raquette en plastique fissurée ou cassée:

Parfois la raquette se fissurera. Heureusement, des rechanges sont disponibles. La vis qui maintient la raquette en plastique sur la semelle métallique, est placée sous la raquette. Desserrez les 2 vis du maneton pour libérer l'axe, la semelle et la raquette.

#### Spire de maintien cassée:

Un fonctionnement erratique du batteur correspond à un batteur qui ne reste pas en position activée (de maintien). Le batteur fera des allers-retours rapides comme s'il s'agissait d'une mitrailleuse. C'est généralement provoqué par la rupture de la spire du côté maintien, sur la patte de la bobine du batteur. Une solution est de repérer la spire cassée (il s'agira du fil le plus fin parmi les 2 spires) et de dérouler un tour de la spire. Cela sera possible que dans le cas où la spire n'est pas cassée du côté de la patte de la bobine commune aux 2 spires. Remarquez que la spire d'activation ne pourra pas être déroulée si jamais elle se casse. C'est pourquoi elle est enroulée sur la bobine en 1er, et est placée sous la spire de maintien. Une fois un enroulement de la spire de maintien défait de la bobine, l'excès de longueur doit être coupé. Une fois la bonne longueur déterminée, la partie de la spire qui doit être soudée sur la patte de la bobine doit être débarrassée de son isolant. La teinte verte ou rouge sur la spire constitue une fine isolation, qui sert à ségréguer les enroulements de la spire pour qu'ils ne soient pas en court-circuit les uns avec les autres. Grattez doucement le revêtement à l'aide d'un Exacto ou d'une lame, afin de mettre le cuivre à nu. Enroulez la partie dénudée de la spire autour de la patte de la bobine et soudez-la. Si vous ne parvenez pas à défaire un enroulement de la spire, il faudra envisager le remplacement de la bobine.



(/wiki/Fichier:GTB\_Sys1\_Flipper\_Coil\_...:GTB\_Sys1\_Flipper\_Coil\_Stops\_WM.JPG) Butées d'arrêt System1, cassées et retirées d'un "Sinbad".



(/wiki/Fichier:GTB\_Sys1\_Flipper\_Link...r:GTB\_Sys1\_Flipper\_Link\_Extension.JPG) Queue de la liaison (trainée) du batteur... System1 (dans le cercle).

#### **4.8.3 Les batteurs ne reviennent pas en position initiale**

Le contact de fin de course (EOS) est actionné par la partie en pointe du maneton. Il s'agit d'un point de contact métal/métal. A cause de la conception du maneton, cela peut éventuellement former un trou dans la lamelle de l'EOS qui ferme le circuit. Auquel cas, il sera nécessaire de changer le contact EOS.

Comme décrit dans le paragraphe précédent, la liaison du batteur peut être grignotée par la goupille qui la relie au maneton. Cela peut également empêcher le batteur de revenir en position initiale. De même, la pastille de la butée d'arrêt peut se détacher de son support et faire que le batteur ne revienne pas complètement en position.

Si le ressort de retour du batteur a été étiré ou s'il n'est plus rattaché au maneton ou au support de la butée d'arrêt, le batteur ne reviendra pas en position initiale correctement.

#### **4.9 Problèmes d'éclairage**

Les problèmes d'éclairage sont courants sur la plupart des flippers, et les System1 de chez Gottlieb ne font pas exception. Tous les System1 utilisent des ampoules #44 ou #47. Le choix du type d'ampoule revient au propriétaire. Parfois, une ampoule clignotante #455 est utilisée dans le fronton, sur un culot spécifique, et ne sera alimentée que lorsque le jeu est en mode "Game Over" (hors des périodes de jeu). Bien sûr, les #455 peuvent être utilisés ailleurs dans le fronton pour ajouter des effets visuels.

Il est fortement recommandé de ne pas ajouter ou retirer (changer) d'ampoules lorsque le jeu est sous tension. Il y a 2 principales raisons pour cela:

1. Certains supports de culots d'ampoule (équerrés) doivent être repoussés (tordus) afin de pouvoir accéder à l'ampoule pour pouvoir la changer. Il y a donc un risque de mettre un culot d'ampoule en court-circuit avec un autre.
2. Les ampoules sont fabriquées à 50/50 de verre et de métal. Si une ampoule vous échappe lors du remplacement pendant que le jeu est sous tension, il y a de nombreuses zones au fond de la caisse où le métal de l'ampoule peut provoquer un court-circuit. Cela peut engendrer des réparations qui n'étaient ni prévues, ni nécessaires...

Donc, pour résumer, ne retirez ou changez d'ampoules que si le jeu est hors tension, juste pour des raisons de précaution. Tous les System1 sont dotés de 3 circuits d'éclairage distincts:

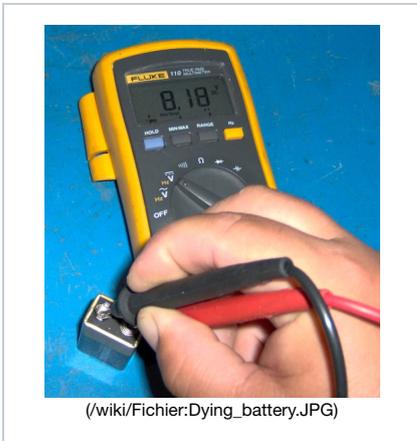
- L'éclairage général du fronton,
- L'éclairage général du plateau,
- Les ampoules commandées, principalement pour le plateau... Toutefois, il y a 4 ampoules commandées placées dans le fronton ("Shoot Again"= Extraball, "High Score Game to Date"= Score le plus haut à ce jour, "Tilt" et "Game Over"= Partie terminée).

Juste une remarque sur l'éclairage commandé. C'est malheureux, mais les System1 ne séquencent pas les ampoules commandées (éclairent et éteignent les ampoules commandées) pendant le mode démo. Vous serez donc à la merci du test d'éclairage de l'autodiagnostic (étape n°13)... Ce n'est pas ce qu'il y a de mieux pour tester les ampoules... Pendant le test de l'éclairage, les ampoules ne sont alimentées que pendant 5 secondes. Ce n'est pas vraiment suffisant pour dépanner une ampoule qui ne fonctionne pas. Aussi mieux vaut lancer une partie, et avoir le temps de faire ce qui est nécessaire pour que l'ampoule puisse être éclairée.

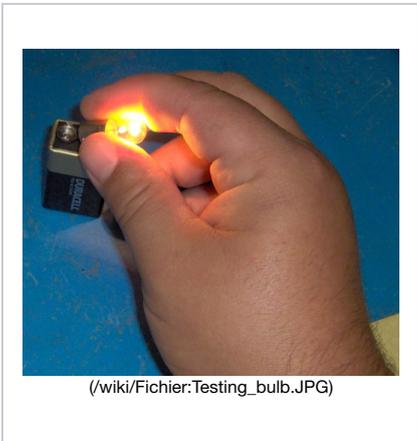
Voici ci-dessous plusieurs approches pour déterminer quelle peut être la cause d'un problème lié à l'éclairage et comment le résoudre...

#### **4.9.1 Ampoules défaillantes**

La 1ère chose à faire lorsque l'on dépanne l'éclairage, même si c'est l'évidence même, est de vérifier si l'ampoule est fonctionnelle ou non. Ne faites pas confiance aux ampoules neuves... Ce n'est pas parce qu'elle est neuve qu'elle fonctionnera. Il y a peu de chance qu'une ampoule neuve soit KO, mais cela reste possible.



Vérifiez que votre vieille pile de 9 Volts donne encore une tension acceptable.



Testez vos ampoules avec votre vieille pile de 9 Volts.

Les ampoules utilisées dans les System1 sont dimensionnées pour fonctionner avec du 6 Volts (environ). Une manière pratique pour tester les ampoules rapidement est d'utiliser une pile 9 Volts usagée. Ne prenez pas une pile neuve... Cela pourrait raccourcir la durée de vie des ampoules. Trouvez une pile produisant de 7 à 8,25 Volts. Une vieille pile issue d'un détecteur de fumée sera idéale.

Placez l'extrémité de l'ampoule sur une des cosses de la pile et inclinez le culot métallique afin qu'il touche l'autre cosse. Le sens du positif et du négatif n'a aucune importance... Ne laissez pas l'ampoule trop longtemps sur la pile, juste ce qu'il faut pour déterminer si le filament s'éclaire ou non.

#### 4.9.2 Problèmes d'alimentation du circuit d'éclairage

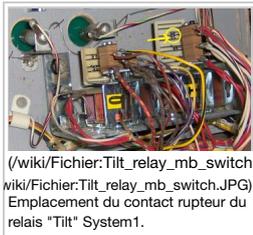
Ensuite, vérifiez qu'il y ait du courant sur le culot d'ampoule. Le jeu devra être mis sous tension pour effectuer les procédures suivantes.

##### 4.9.2.1 Problèmes d'alimentation du circuit d'éclairage général (GI)

Les ampoules de l'éclairage général (GI) sont alimentées en ~ 6 VAC. Lorsque vous souhaitez tester un culot d'ampoule du GI, chacune des électrodes de votre multimètre (réglé sur la fonction AC) sera placée sur une des languettes du culot d'ampoule. S'il n'y a pas de courant, suspectez tout d'abord un fusible grillé. Souvenez-vous que les GI du fronton et du plateau possèdent chacun leur fusible, placé sur la planche du transformateur, au fond de la caisse. Il s'agit généralement de fusibles retardés de plus haut ampérage. Le GI du fronton est toujours sous tension lorsque le jeu est allumé. Si le fusible du GI du fronton est OK, mais qu'aucune ampoule ne s'y éclaire, la connexion A6J5/A6P2 (broches 12 et 13) qui alimente le GI peut être défectueuse.

Le GI du plateau est également toujours alimenté, excepté lorsque le jeu est en "Tilt". Si le jeu n'est pas tilté et/ou que les contacts du tilt ne sont pas en fermeture forcée, vérifiez l'empilement des contacts sur le relais du tilt placé sous le plateau en haut à droite. Concentrez-vous en particulier sur les 2 lamelles inférieures du contact rupteur. Ces lamelles peuvent parfois être tordues ou déréglées, à cause de l'emplacement du relais et de l'empilement de contacts et se retrouver en fermeture forcée. Si le fusible du GI du plateau est OK, ainsi que les contacts du relais de tilt, les connexions en A6J5-1/A6P5-1 et A6J4-7/A6P4-7 sont alors suspectes.

Si le fusible de l'un des GI est grillé et continue de sauter à chaque qu'un nouveau fusible est installé, un court-circuit provoque très certainement ce désagrément. Une ampoule en court-circuit au sein du GI est probablement le problème lié à l'éclairage le plus difficile à résoudre. Dans la plupart des cas, les fils d'alimentation du GI ne sont pas gainés, ce qui les rend sujet aux court-circuits. Tout d'abord, déterminez si le court-circuit est placé sur les inserts du fronton ou du plateau. C'est plus courant sous le plateau que dans le fronton... Les ampoules des bumpers ne sont pas commandées par la carte-mère et donc appartiennent au circuit du GI. Selon les jeux, les ampoules des contacts en forme d'étoile ou des éjecteurs (trous) font parfois partie du GI. Consultez le manuel du jeu pour prendre connaissance de ces particularités.



Emplacement du contact rupteur du relais "Tilt" System1.

Bien que ce soit long et fastidieux, la meilleure approche est de retirer toutes les ampoules du GI se trouvant en court-circuit. Ce faisant, le but est d'identifier s'il s'agit d'une ampoule défectueuse ou si l'un des fils d'alimentation est en court-circuit avec quelque chose d'autre.

##### 4.9.2.2 Problèmes d'alimentation du circuit d'éclairage commandé

Les ampoules commandées sont alimentées en 6 ~ VDC. Pour tester un culot d'ampoule commandée, il faudra placer l'électrode rouge du multimètre (réglé en VDC) sur le support de fixation du culot. Le fil nu soudé sur le support est la ligne d'alimentation, pas la ligne de masse, aussi faites attention. Vous placerez l'électrode noire sur la masse. Si vous intervenez sous le plateau, la plaque de masse au fond de la caisse est un bon endroit pour se relier à la masse. Si vous intervenez dans le fronton, trouvez un des fils verts rayés de jaune, vissés à la plaque métallique, et placez l'électrode noire dessus. Sur System1, les rails latéraux, la manchette et autres pièces métalliques, à l'exception de la porte, ne sont pas mis à la masse de série, comme chez Bally, Williams et Stern. Aussi utiliser ces derniers comme masse de référence n'est pas conseillé.

S'il n'y a pas de courant sur le culot d'ampoule, suspectez le fusible. Le circuit d'éclairage commandé est doté d'un fusible séparé sur la planche du transformateur, dont le calibre est normalement de 5 Amps retardé (SB). Si le fusible est OK, il y a un jeu de contacts normalement fermés, à part, sur le relais du tilt, par lequel transite l'alimentation de l'éclairage commandé du plateau. Inspectez et réglez ces contacts si nécessaire. Si le fusible et les contacts du relais tilt sont OK, il peut y avoir un problème sur la connexion A6J4-6/A6P4-6.

Si le fusible de l'éclairage commandé est KO et continue de griller lorsqu'un nouveau fusible est installé, suspectez que le pont-redresseur dédié à l'éclairage commandé soit défectueux. Ce dernier est situé sur la planche du transformateur. Consultez l'article Pinwiki dédié à la vérification des ponts redresseurs pour aller plus loin.

Si toutes les vérifications citées ci-dessus sont OK, il peut y avoir un court-circuit dans le circuit de l'éclairage commandé. Cela ne se produit pas très souvent, mais cela peut arriver. Inspectez le dessous du plateau afin de voir s'il y a des fils ou des supports métalliques en contact avec le circuit de l'éclairage commandé, alors que ce ne devrait pas être le cas.

#### 4.9.3 Culots d'ampoule défaillants

Troisièmement, vérifiez si le culot d'ampoule fonctionne. Pour certains jeux, on pourrait croire qu'ils sont passés à l'essorage... Les culots ne maintiennent plus bien les ampoules à cause des mauvais traitements, d'un environnement humide, ou d'autres raisons encore. Commencez par **mettre le jeu hors tension**. Si le culot est corrodé, essayez d'utiliser un outil pour le nettoyer (petite meule de type Dremel). Si vous n'en avez pas, une petite brosse métallique pour nettoyer le cuivre, un bout de papier de verre de 220 ou une petite brosse métallique Dremel peut être utilisé. UN fois le culot nettoyé, insérez-y l'ampoule afin de passer à la suite...

**Si vous testez un culot d'ampoule de l'éclairage général (GI)**, utilisez l'astuce de la vieille pile... Retirez le fusible du circuit du GI concerné (plateau ou fronton) dans lequel est placé le culot d'ampoule à tester. Connectez les cosses de la pile de 9 Volts au culot d'ampoule à l'aide de pinces croco. Attention de ne pas mettre les pinces croco en court-circuit l'une avec l'autre sur les cosses de la pile. De même, prenez garde de ne pas mettre les pinces en court-circuit avec un contact adjacent ou autre chose. Une pince ira sur une des languettes du culot et l'autre pince sur son autre languette. **Ne laissez pas la pile branchée trop longtemps.** Comme il s'agit d'une ampoule du GI, d'autres ampoules de ce circuit seront également alimentées par la pile. Si la pile reste branchée trop longtemps, elle se mettra à chauffer. La pile n'est pas assez puissante pour garder allumé le circuit du GI trop longtemps. Les ampoules ne pourront s'éclairer que très faiblement, mais ce sera suffisant pour déterminer si le culot est OK ou pas.

Si vous testez un culot d'ampoule de l'éclairage commandé, débranchez tout d'abord les connecteurs A3-J3 et A3-J5 au bas de la carte de commande. Puis retirez le fusible du circuit de l'éclairage commandé. Branchez une cosse de la pile sur une des languettes du support du culot et l'autre cosse à la seconde languette. Le sens de branchement positif/négatif des cosses de la pile n'a pas d'importance. Là encore, ne laissez branchée la pile que le temps nécessaire pour vérifier si l'ampoule s'allume et déterminer si le culot est OK ou non.

#### 4.9.4 Problèmes d'éclairage commandé

##### 4.9.4.1 Ampoule(s) ne s'éclairant pas

Si l'ampoule est OK, que le culot est OK, qu'il y a du courant sur le culot et que l'ampoule ne s'éclaire pas... Cela n'est possible que s'il s'agit d'une ampoule commandée. Et cela ne peut signifier qu'une chose... L'ampoule n'est pas mise à la masse convenablement, et par conséquent, ne s'allume pas. La source de ce problème peut être générée par plusieurs causes différentes. Mais mieux vaut commencer par le culot d'ampoule et remonter vers la carte mère.

Déterminez si le connecteur et le câblage entre la sortie de la carte de commande et le culot d'ampoule sont OK. Le circuit étant hors tension, faites un test de "continuité" entre la languette du culot et le collecteur (patte droite) du transistor d'éclairage correspondant. Si la continuité est bonne, alors il est temps de tester le transistor. Pour ce faire, consultez le guide Pinwiki: Comment tester un transistor

(/wiki/V%C3%A9rifications\_g%C3%A9n%C3%A9riques#Comment\_tester\_un\_transistor\_SCR\_28silicon\_controlled\_rectifier.29\_ou\_FET\_28field\_effect\_transistor.29). Si le transistor est OK, une porte du 74175 en amont peut être défectueuse. Utiliser une sonde logique pour lire l'entrée et la sortie de la porte commandant l'ampoule sera la meilleure vérification pouvant être tentée.

Si plus d'une ampoule commandée ne s'allume pas, consultez le manuel et les schémas pour regarder si ces ampoules sont inter-reliées d'une manière ou d'une autre. Lorsque 4 ampoules ne s'allument pas, il est possible que ce soit le 74175 qui pilote les transistors d'éclairage qui soit en cause. Cela peut arriver, mais le problème le plus courant est que le signal de sélection, pour un 74175 donné, se perde entre la carte-mère et la carte de commande. Cela peut être provoqué par une mauvaise connexion en A1J5 ou A3J1. Consultez la table ci-dessous pour connaître le cheminement du signal de sélection pour l'éclairage. Enfin, si les connexions relatives aux 74175 et les transistors de commande sont OK, le circuit sur la carte-mère sera probablement en cause.

Signal de sélection	Connecteur sur la carte-mère	Connecteur sur la carte de commande	Commande Quad Flip-Flop (74175)	Transistors	Ampoules
DS1	A1J5-21	A3J1-5	Z1	Q1-Q4	L1-L4
DS2	A1J5-20	A3J1-6	Z2	Q5-Q8	L5-L8
DS3	A1J5-19	A3J1-7	Z3	Q9-Q12	L9-L12
DS4	A1J5-18	A3J1-10	Z4	Q13-Q16	L13-L16
DS5	A1J5-17	A3J1-13	Z5	Q17-Q20	L17-L20
DS6	A1J5-16	A3J1-14	Z6	Q21-Q24	L21-L24
DS7	A1J5-14	A3J1-15	Z7	Q33-Q36	L25-L28
DS8	A1J5-15	A3J1-16	Z8	Q37-Q40	L29-L32
DS9	A1J5-13	A3J1-17	Z9	Q41-Q44	L33-L36

Une dernière chose à se souvenir, est que les masses pour les transistors de commande d'éclairage sont des circuits discrets, et qu'elles ne sont pas reliées ensemble sur la carte de commande. Si plus de 4 ampoules ne s'éclairent pas, une des masses peut être mal connectée. Voici les groupes de transistors d'éclairage partageant des masses communes et leur broche de connexion à la masse:

- L5 → L11 (Broche A3J5-16),
- L12 → L19 (Broche A3J3-21),
- L20 → L27 (Broche A3J3-19),
- L28 → L36 (Broche A3J3-10).

##### 4.9.4.2 Ampoule(s) ne s'éteignant pas

Si seule une ampoule est concernée, ou une poignée d'ampoules mais attachées à différents signaux de sélection, mettez en doute les transistors de commande d'éclairage afférents. Si un groupe de 4 ampoules ne s'éteint pas, et qu'elles sont toutes pilotées par le même 74175, suspectez ce dernier ou le signal de sélection (annoté "DS" sur les schémas). Si plusieurs groupes de 4 ampoules ne s'éteignent pas, mettez en doute le 7404 associé à ces circuits sur la carte-mère: soit Z24 pour les signaux DS1 à DS5, soit Z25 pour les signaux DS6 à DS9. Si les ampoules touchées appartiennent aux 2 groupes, suspectez le décodeur 74154, de 4 à 16, en Z30 sur la carte-mère, ou éventuellement la puce Spider U3, 10696EE, sur la carte-mère.

#### 4.10 Problèmes de contacts

2 types de contacts sont utilisés dans les System1:

- Des contacts haute-tension dotés de pastilles en tungstène,
- Des contacts basse-tension dotés de pastilles plaquées or.

Il y a 2 règles à suivre impérativement en ce qui concerne les contacts:

- **Ne nettoyez pas les contacts lorsque le jeu est sous tension,**
- **Ne réglez pas les contacts lorsque le jeu est sous tension.**

La 1ère règle est évidente en ce qui concerne les contacts haute-tension, mais pas forcément évidente en ce qui concerne les contacts basse-tension. Le risque de provoquer un court-circuit avec les objets métalliques avoisinant existe. Pour éviter de compliquer les choses, avec des problèmes au-delà des problèmes initiaux, prenez en compte les 2 règles ci-dessus...

##### 4.10.1 Problèmes de contacts haute-tension

Des contacts haute-tension sont utilisés partout où le +24 VDC destiné aux bobines passe. Ces contacts ont une surface de contact importante sur leurs pastilles, ce qui permet à l'alimentation des bobines de traverser, sans que des pannes prématurées se déclarent. Des mécanismes comme ceux des contacts, d'alimentation des bumpers (contacts les plus proches du plateau), d'alimentation des catapultes (slingshots – placés sous le plateau), les contacts de fin de course des batteurs, les contacts des boutons de caisse dédiés aux batteurs... Et quelques empilements de contacts dans les relais. Tous les contacts haute-tension peuvent être polis à l'aide d'une lime à métaux.

Les problèmes courants relatifs aux contacts haute-tension sont:

- Pastilles encrassées ou piquées,
- Contacts déréglés,
- Pastilles manquantes,
- Les pastilles ne sont plus serties à leurs lamelles de contact,
- Lamelles de contact cassées.

Les 2 premiers cas peuvent être généralement résolus en limant les pastilles ou en réajustant les lamelles de contact. Toutefois, si les pastilles des contacts sont sévèrement piquées ou si les lamelles ont été exagérément tordues de nombreuses fois, rétablir leur fonctionnalité ne sera pas possible, aussi sera-t-il préférable de changer le contact en question. De la même manière, pour les 3

derniers cas, mieux vaudra remplacer le contact.

#### 4.10.2 Problèmes de contacts basse-tension (matrice de contacts)

Les contacts basse-tension sont tous des contacts utilisés par la matrice des contacts. Un signal est envoyé de la carte-mère sur une des lamelles et, il est renvoyé par la seconde lamelle, lorsque le contact est fermé, s'il fonctionne correctement. La quantité de courant traversant le contact et ses pastilles est très faible. Chaque contact sur le circuit d'adressage est doté d'une diode au germanium 1N270. Le rôle de cette dernière est chaque contact des autres au sein de la matrice. Sans diode(s), plusieurs fermetures de contact seraient sinon perçues par la carte-mère.

##### 4.10.2.1 Contacts bloqués en fermeture

2 des problèmes parmi les plus courants avec les contacts restant fermés sont:

1. La lamelle ressort du contact est en court-circuit avec la lamelle adjacente.
2. Des fermetures de contact se produisent après qu'un élastique ait été remplacé sur le plateau.

La lamelle-ressort (amortisseur) est une languette métallique légèrement cintrée et placée entre les 2 lamelles de contact. Le rôle de cet amortisseur est double. Il est tout d'abord utilisé pour ajuster la lamelle du contact qui est la plus éloignée de l'élastique ou du bras d'activation pour un contact sous plateau. L'amortisseur s'appuie contre la lamelle la plus courte qui celle que l'on règle au sein du contact. Comme le métal utilisé est plus épais et rigide que celui des lamelles, l'amortisseur est plus facile à ajuster, en même temps qu'une lamelle ou seul, qu'une lamelle. L'inconvénient est que l'amortisseur peut être ajusté et venir toucher la lamelle la plus longue, ce qui mettra les 2 lamelles du contact en court-circuit et fermer le circuit...

Souvent, lorsque vous remplacez un élastique sur le plateau, comme la gomme est plus dure, les contacts placés derrière l'élastique, auront moins de jeu. C'est particulièrement le cas, lorsque vous resserrez les plots qui maintiennent l'élastique, avant que vous le changiez... (Vérifiez toujours la tenue des plots sur le plateau, car souvent, ils prennent du jeu). Lorsque vous placez le nouvel élastique, vérifiez les contacts qui sont placés derrière, afin de vérifier que le jeu ne soit pas trop serré, et ajustez si nécessaire. Les lamelles qui doivent s'appuyer sur l'élastique ne devraient que les effleurer... Et la lamelle à l'arrière devrait avoir un jeu compris entre 2 mm et 3 mm. Ainsi, un effleurement de la bille activera le contact, mais pas de multiple fois... Et les vibrations provoquées par d'autres mécanismes n'enclencheront pas de fausses fermetures...

##### 4.10.2.2 Multiples fermetures détectées sur un seul contact

2 des problèmes parmi les plus courants avec les contacts se fermant plus d'une fois sont:

1. La lamelle ressort du contact est en court-circuit avec la lamelle adjacente.
2. Des fermetures de contact se produisent après qu'un élastique ait été remplacé sur le plateau.
3. La lamelle ressort n'est pas adossée contre la lamelle réglable (courte) du contact.
4. Le jeu entre les pastilles des lamelles est trop serré.

Le second rôle de la lamelle ressort est de réduire le nombre de rebond d'une des pastilles une fois qu'elles ont été fermées. Si vous observez l'action de fermeture d'un contact, il y aura toujours un certain nombre de rebonds... Comme les lamelles de contact sont très flexibles, le nombre de rebonds sans la lamelle ressort sera forcément plus important. Au final, plus il y a de rebonds et plus de fermetures sont enregistrées.

Le jeu entre les pastilles de contact peut se resserrer à la longue, en particulier si les élastiques sont remplacés par des neufs sur le plateau. Consultez le paragraphe relatif à ce sujet un peu plus haut, pour obtenir des explications détaillées sur les raisons pour lesquelles cela se produit.

##### 4.10.2.3 Non détection de la fermeture de contacts

A l'inverse, des fermetures de contacts peuvent ne pas être identifiées par la carte-mère lorsque le circuit est fermé physiquement. Il existe plusieurs raisons pour lesquelles cela peut se produire. Les causes (classées par ordre d'importance) sont:

1. Les pastilles sont sales.
2. Les pastilles plaquées or ont été polies ou limées à un moment donné.
3. Les broches de connexion en A1-J7 ou A1-J7 sont défectueuses.
4. Le circuit d'adressage ou de retour (matrice des contacts) est interrompu.
5. Une diode de contact est en court-circuit.
6. La puce Spider ou de tampon de données, au sein de la matrice des contacts, est défectueuse.

Ensuite, au sein d'un flipper, il existe de nombreuses particules qui peuvent encrasser les contacts, et les contacts s'encrasseront avec le temps. Consultez le paragraphe suivant pour connaître la méthode pour nettoyer les contacts basse-tension.

Si nettoyer un contact ne résout pas le problème, examinez les pastilles du contact avec une loupe. Si les pastilles semblent être significativement usées ou semblent avoir été poncées, la seule solution est de remplacer les pastilles. A l'époque des électromécaniques, la pratique pour nettoyer les contacts était de les limer avec une lime métallique ou une lime à ongle. En effet, il n'y avait alors que des contacts haute-tension. Et, certains exploitants et techniciens de maintenance n'ont pas noté l'importance de ne pas nettoyer les contacts reliés à l'électronique à la lime ou au polissoir.

Les connecteurs A1-J7 et A1-J6 font transiter tous les signaux d'adressage et de retours des contacts. Si ces connecteurs n'ont pas été rebrochés, il n'est pas rare que les broches métalliques aient perdu de leur préhension, soient corrodées à cause des fuites alcalines provenant de la batterie, ou soient cassées. Si cela se produit, les connexions avec la carte-mère sont compromises et par conséquent les contacts peuvent ne plus fonctionner que sporadiquement ou plus du tout. La meilleure solution est de débrancher tous les connecteurs et de remplacer toutes leurs broches par des broches à sertir. Les autres méthodes ayant recouru à de la bombe contact, le ponçage ou redresser les broches, ne pourront être que des solutions temporaires, si jamais elles sont efficaces...

Il n'est pas courant, sur System1, de voir des circuits de contacts interrompus ou des soudures froides sur les platines de soudure, mais cela peut se produire. La meilleure méthode pour trouver la rupture au sein du circuit est de faire un test de continuité entre la platine de soudage du contact et la connexion correspondante sur la carte-mère (A1-J7 pour les contacts du plateau et A1-J6 pour les contacts de la porte).

Comme mentionné précédemment, les lignes d'adressage comprennent des diodes 1N270 au germanium, soudées au sein du circuit (sur une carte/plaquette dédiée). Bien que cela n'arrive pas fréquemment, il peut arriver que les diodes soient défaillantes. Il est préférable de débrancher le connecteur correspondant, côté carte-mère, A1-J7 ou A1-J6, avant de tester les diodes des contacts. Auquel cas, si d'autres composants de la carte-mère sont défaillants, ils ne fausseront pas les lectures. Le résultat typique des lectures des diodes 1N270 au germanium, faites avec un multimètre, oscilleront entre 0,18 et 0,27, et si les électrodes sont interverties, il n'y aura pas de résultat. Ces chiffres ne sont qu'une estimation, car différents multimètres donneront différents résultats. Pour établir qu'une diode est défaillante, mieux vaudra faire un échantillonnage de mesures sur plusieurs autres diodes de contacts. Si une des diodes est particulièrement en dehors de la plage de mesure des autres diodes, il y aura des chances qu'elle soit HS. Ne remplacez ce type de diode que par des diodes 1N270.

Toutes les puces pilotant la matrice des contacts peuvent tomber en panne. Les puces de tampon d'adressage (Z8) et de retour (Z9 ou Z28) sont les premiers composants à tester. Les adresses utilisent un 7404 alors que les retours utilisent un 7405. Il est fréquent qu'une ou plusieurs portes y tombent en panne. Ces puces n'auront pas systématiquement l'ensemble de leurs portes HS. Il est recommandé d'utiliser une sonde logique pour vérifier que les entrées et les sorties des circuits d'adressage et de retour se comportent comme il faut (+++ Ajouter plus d'explications +++). Si les puces tampons sont OK, le test suivant est de vérifier les sorties d'U5, toujours avec la sonde logique (+++ Ajouter plus d'explications +++).

##### 4.10.2.4 Nettoyage des contacts basse-tension

Les contacts basse-tension ne doivent pas être limés ou polis. Comme mentionné plus haut, ces contacts sont plaqués or, et les abraser avec une lime à métaux ou à ongles, ou encore du papier de verre, enlèvera ce placage... Auquel cas, le contact perdra en fiabilité, voire ne fonctionnera plus du tout. La meilleure manière pour nettoyer un contact plaqué or est de placer un morceau de papier cartonné (comme une carte de visite) entre ses pastilles. Une bande de 13 mm de large sera le plus approprié afin de pouvoir se glisser dans les espaces étroits, mais une carte de visite pourra faire l'affaire de temps à autre.

1. Insérer le papier cartonné entre les 2 pastilles du contact.
2. Pincer doucement les pastilles sur le papier.

3. Les pastilles plaquées contre le papier, tirez doucement la bande de papier cartonné dans le sens de la longueur. Ne tirez pas dans un sens où la longueur serait plus courte, car les pastilles ne seraient pas assez frottées... Sans compter le risque de tordre ou de déformer les lamelles du contact.
4. Cette action devrait laisser une trace noire sur le papier, pour le cas où les pastilles sont sales.
5. Recommencez ce processus jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de trace sur le papier.

#### 4.10.2.5 Test des contacts au sein de la matrice des contacts

Gottlieb a embarqué un test afin de pouvoir vérifier tous les contacts de la matrice des contacts. Il est possible de lancer ce test en entrant dans l'autodiagnostic via les boutons placés au dos de la porte. Le test commence dès que le chiffre "13" apparaît dans la partie gauche de l'afficheur des états ("Credits"), une fois que les tests de l'éclairage commandé et des bobines auront été terminés. Pour que le test fonctionne, la bille peut rester dans le trou de sortie, car le contact de cet éjecteur ne fait pas partie de la matrice des contacts, donc ne sera pas vérifié par ce test.

Pendant l'exécution du test des contacts, tout contact de la matrice peut être vérifié par son activation (fermeture) manuelle, et le numéro du contact sera affiché dans la partie droite de la fenêtre d'état ("Ball in Play/Match"). Si plusieurs contacts sont activés en même temps, tous les numéros seront affichés, un à la fois, à partir du numéro d'adressage le plus petit, jusqu'au plus grand par ligne de retour, puis passera à la ligne d'adressage suivante, jusqu'à ce que tous les résultats soient affichés. Un exemple peut être si toutes les cibles tombantes ont été abattues (tous les contacts des cibles étant ainsi fermés) sur un "Charlie's Angels". Les contacts du bloc 3 cibles ont les numéros 10, 11 et 12 (de haut en bas), alors que les contacts du bloc 5 cibles ont les numéros 30, 31, 32, 33 et 34 (de gauche à droite). L'ordre d'affichage des numéros sera: 10, 30, 11, 31, 12, 32, 33 et 34.

Le test des contacts sur System1 est une aide, en particulier pour identifier des lignes complètes de retour ou d'adressage étant en panne. Si aucun de ces contacts n'est physiquement fermé lorsque que l'on lance le test des contacts, mais que plusieurs contacts sont identifiés comme fermés, une panne d'adressage ou de retour en sera très certainement la cause. Un exemple peut être un problème pour les contacts 02, 12, 22, 32, 42, 52, 62 et 72, indiqués comme fermés, alors il y a aura un problème d'adressage. De la même manière, si les contacts 30, 31, 32, 33 et 34 sont indiqués comme fermés, c'est qu'il y a un problème sur la ligne de retour.

Le test des contacts sur System1 fonctionne bien, excepté qu'il extrêmement lent. Toutefois, il existe une alternative "vite fait, bien fait" (Hum...) pour tester les contacts. Ce test n'affichera pas le numéro associé au contact, mais cela permettra de savoir si le contact s'est bien fermé ou non.

1. Placez le jeu en mode démo.
2. Fermez le contact à tester. Si les afficheurs vacillent un bref instant à la fermeture du contact, c'est que le jeu a bien enregistré la fermeture. Si ce n'est pas le cas, alors le jeu n'a pas perçu la fermeture. Remarque: Cet alternative fonctionne avec la cartère Gottlieb d'origine et la carte de rechange Ni-Wumpf. Les cartes de rechange PI-1 ou PI-1X4 Janin ne permettent pas de percevoir cette variance.

Ce test est particulièrement efficace pour détecter si un contact permettant l'enregistrement de points est bloqué en fermeture, en parallèle ou non, d'un contact sur la même ligne. Si les afficheurs ne vacillent pas, il est plus que probable qu'un des contacts en parallèle de celui qui a le même numéro reste fermé. Un très bon exemple est relatif aux contacts des 10 points. La plupart des System1 sont dotés de 4 contacts "10 points". Si l'ensemble des contacts 10 points ne fonctionne pas en phase de jeu, le problème est généralement qu'un des contacts en parallèle est fermé. Bien que l'alternative de vérification lors du mode démo ne permettra pas d'identifier lequel des nombreux contacts "10 points" est fermé, elle est efficace pour vérifier rapidement les fermetures de contacts.

#### 4.11 Problèmes d'affichage

Les cellules d'affichage bleues utilisées sur les System1 Gottlieb sont relativement fiables et dotés d'une durée de vie importante. Bien qu'ils puissent tomber en panne, la problématique restera toujours de diagnostiquer les symptômes d'un afficheur défaillant... Les problèmes appartiennent aux catégories suivantes:

1. Problème d'alimentation.
2. Panne de la cellule d'affichage.
3. Problèmes liés aux données.
4. Fatigue des afficheurs.

##### 4.11.1 Problèmes d'alimentation du circuit d'affichage

Avant d'intervenir sur des afficheurs System1, il y a 2 avertissements à prendre en compte. Tout d'abord, les afficheurs nécessitent plusieurs tensions pour pouvoir fonctionner, y-compris de la haute-tension. **Si vous n'êtes pas à l'aise avec les circuits haute-tension, alors ne touchez pas aux afficheurs System1.** La haute tension peut vous blesser, voire vous tuer. Dans ce cas, faites appel à un professionnel. Ensuite, à chaque fois qu'un connecteur nécessite d'être débranché, **ne le faites pas pendant que le jeu est sous tension.** Ceci est valable pour les connecteurs directement reliés aux afficheurs et aux connecteurs A1-J2 et A1-J3 sur la carte-mère, A2-J3 sur la carte d'alimentation et A6-J3 / A6-P3 qui se trouve entre le transformateur et le fronton. Le retrait de ces connecteurs, lorsque le jeu est sous tension, peut endommager les afficheurs, la carte-mère et éventuellement vous blesser. Désolé d'insister, mais il est extrêmement important de strictement respecter ces 2 directives... Maintenant que c'est dit, nous pouvons poursuivre.

Comme discuté plus haut, les afficheurs ont besoin de différentes tensions pour pouvoir fonctionner correctement. Pour les afficheurs 6 chiffres, il faut du +60 VDC, +8 VDC redressé et du 5 VAC. Pour l'afficheur d'état de 4 chiffres, il faut du +42 VDC, +4 VDC redressé, +5 VDC logique (pour la puce 7432 en Z1) et du 3 VAC. Lorsqu'un afficheur 6 chiffres équipé de puces Dionics DI513, il faut du +5 VDC pour alimenter les 2 jeux de résistances de 8,2K, RP1 et RP2. Si jamais l'une des tensions manque, l'afficheur ne s'allumera pas.

Avant de brancher et allumer le jeu pour la toute première fois, il est de bon ton de vérifier toutes les valeurs des fusibles placés sur le panneau du transformateur. Il s'y trouve un fusible ¼ Amp retardé (SB) pour protéger la tension de l'affichage. Le jeu étant débranché de la prise murale (le primaire), retirez ce fusible de son support. Lorsque vous vérifiez un fusible, ne vous contentez jamais d'un contrôle visuel. Vos yeux vous diront que le fusible est bon, mais ils peuvent vous induire en erreur. Utilisez plutôt un multimètre et faites un test de continuité. Placez une électrode sur chaque extrémité du fusible. S'il est bon vous entendrez une tonalité, s'il est HS vous n'entendrez rien. S'il est défectueux, il faudra le remplacer par un fusible du même calibre (indiqué dans le manuel ou sur les étiquettes à côté des fusibles). Les fusibles sont là pour protéger le jeu, les appareils avoisinant et votre personne. **Remplacer le calibre d'un fusible par une valeur supérieure est très dangereux.** Ne le faites pas. Si le fusible en place est grillé, cela ne veut pas forcément dire qu'il y a un problème. Les fusibles sont sous contrainte, et parfois, ils claquent. Cependant, il serait plus que probable qu'il y aura un problème quelque part dans le circuit d'alimentation.

Le jeu étant toujours débranché, la prochaine chose à faire est de brancher le connecteur A2-J1 sur la carte d'alimentation. A2-P1 est le connecteur mâle placé en bas de la carte d'alimentation. Il reçoit toutes les tensions provenant du transformateur et une seule masse depuis le fil de terre. Ce connecteur peut être branché à l'envers, aussi prenez garde lors du branchement. Une fois A2-J1 branché, retirez tous les autres connecteurs de la carte d'alimentation (A2-J2 et A2-J3). Toutes les tensions doivent être testées avant de relier tout afficheur ou autre carte.

A partir de là, branchez le jeu à la prise murale et allumez-le. Prenez un multimètre (ou un Voltmètre) et vérifiez toutes les tensions sur A2-P3. Pour le +60 VDC (A2-P3-1) et le +42 VDC (A2-P3-3), la broche 5 d'A2-P3 doit être utilisée comme masse de référence.

L'utilisation d'une autre masse de référence faussera les lectures sur les tensions. La broche 5 est sérigraphiée "COM" sur la carte. Si le +60 VDC est un petit peu bas, il peut être ajusté grâce au potentiomètre placé à droite de la carte. Le +42 VDC est dérivé du +60 VDC. Si le +60 VDC est présent mais pas le +42 VDC, la diode Zener CR12 de 18 Volts ou la résistance R18 est peut être défaillante.

Si le +60 VDC est mesuré à 15 Volts seulement, vérifiez que le condensateur C10 ne soit pas en court-circuit.

Si les 2 haute-tensions sont OK, alors il est temps de passer à la vérification des 2 tensions redressées. Il s'agit du +4 VDC (A2-P3-7) et +8VDC (A2-P3-8). Cela peut sembler bizarre, mais A2-P2-4 ou A2-P2-5 doit être utilisée comme masse de référence pour ces 2 tensions.

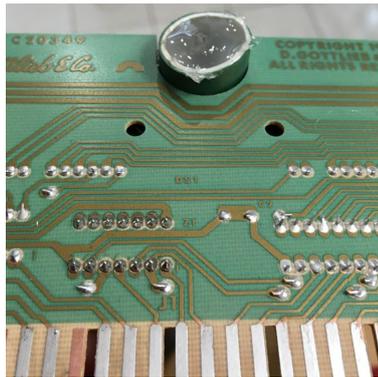
Si toutes les tensions présentent des mesures satisfaisantes, nous pouvons passer à l'étape suivante qui est un contrôle visuel des cartes des afficheurs, pour détecter les défauts notables.

##### 4.11.2 Défaillance des cellules d'affichage



(/wiki/Fichier:Good\_display.JPG)

Afficheur avec une cellule d'affichage fonctionnelle.



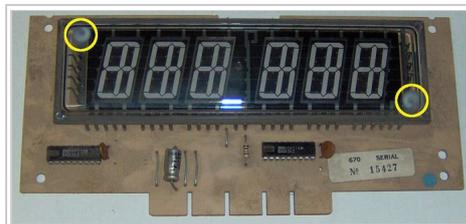
(/wiki/Fichier:NippleGuard.jpg)

Solution facile et bon marché pour protéger les mamelons des cellules d'affichage.



(/wiki/Fichier:Gtb\_sys1\_psu\_A2J3\_Fichier:Gtb\_sys1\_psu\_A2J3\_highl.jpg)  
Carte d'alimentation System1 avec connecteur A2-J3 en surbrillance.

Le problème le plus simple et le plus facile à identifier est la défaillance de la cellule d'affichage. L'ensemble des afficheurs 6 chiffres sur System1 est doté de "tâches noires" (à défaut d'un meilleur terme) dans les coins supérieur-gauche et inférieur-droit de la cellule. L'afficheur 4 chiffres n'a qu'une seule "tache". Le fait que ces taches soient visibles est bon signe.

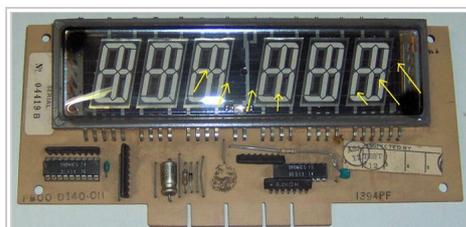


(/wiki/Fichier:Bad\_sys1\_display1.JPG)

Cellule d'affichage dont le (/wiki/Fichier:Bad\_sys1\_display1.JPG)  
mamelon est cassé à l'arrière.

Quoiqu'il en soit, s'il y a un voile blanc dans les angles au lieu des taches noires, cela signifie que le tirage au vide de la cellule est compromis, probablement à cause de la fissuration ou de la rupture du mamelon au dos. Auquel cas, la cellule est fichu car elle n'est pas réparable.

Une façon simple et bon marché de protéger efficacement le mamelon de la cellule d'affichage est de couper un petit morceau de tuyau (de jardin) afin de former un anneau, puis de le placer autour du mamelon, et enfin de remplir ce dernier de mastic silicone (de préférence) ou de colle chaude.



(/wiki/Fichier:Broken\_top\_filament1.JPG)

Afficheur dont le filament est (/wiki/Fichier:Broken\_top\_filament1.JPG)  
cassé en haut. Remarque: Il s'agit ici d'un afficheur équipé de puces Dionics.

Les filaments placés dans la cellule peuvent aussi se rompre. Dans ce cas, des parties de segments seront absentes ou il y aura des taches en surbrillance lorsque l'afficheur sera sous tension. Ces dernières sont provoquées par les filaments cassés entrant en court-circuit avec d'autres filaments toujours fonctionnels. Si un filament casse, n'utilisez pas l'afficheur, car comme il est en court-circuit, il peut endommager d'autres composants dans le jeu.



(/wiki/Fichier:OpenCenterFilamentOFFAnnota



(/wiki/Fichier:OpenCenterFilamentScoreOverall.jpg)



(/wiki/Fichier:OpenCenterFilament.jpg)

Autre exemple de filament cassé. Celui-ci est cassé et est entré en court-circuit avec une autre partie de l'afficheur.

Même afficheur montrant une ligne noire sur la partie centrale, là où le filament est cassé.

Gros plan du même afficheur.

Même si la cellule d'affichage est défectueuse, les autres composants sur son circuit imprimé peuvent être encore OK. Aussi ne jetez pas l'afficheur. Les puces UDN6118A et 7432 (que l'on trouve sur l'afficheur d'état seulement) deviennent de plus en plus chères, et les puces Dionics DI513s sont aujourd'hui très rares. Comme il s'agit de circuits imprimés simple-face, la dépose des composants sera plutôt facile. De plus, les circuits imprimés de ces afficheurs ne sont plus fabriqués... Aussi, il peut s'avérer pratique d'avoir cartes et composants en stock à l'avenir.

#### 4.11.3 Défaillances des UDN6118 ou autres puces logiques dédiées à l'affichage

La majorité des afficheurs 4 et 6 chiffres utilisent 2 commandes UDN6118. Ces puces ne tombent pas en panne souvent, toutefois lorsque c'est le cas et qu'elles sont en court-circuit, cela peut altérer les performances du reste des composants de l'afficheur.

**Testing... UDN6118 UDN7180**

1. Set your DMM to "Diode Check"
2. Place the red lead on chip ground (pin 9)
3. Place the black lead on each pin, except pin 10
4. Pins 1 - 8 should read approximately .740
5. Pins 11-18 should read "null"

( /wiki/Fichier:TestingUDN6118AndUDN7180.jpg )

Méthodologie pour tester les commandes ( /wiki/Fichier:TestingUDN6118AndUDN7180.jpg ) d'affichage ADN6118 ou UDN7180. Les points de couleur indiquent les positions des électrodes du multimètre (Electrodes, rouge et noire).

Les UDN6118 peuvent être testées au multimètre. Cliquez sur l'image ci-dessus afin de voir la procédure.



(/wiki/Fichier:UDN6118BlownTopSide.jpg)



(/wiki/Fichier:UDN6118BlownBottomSide.jpg)

Commande d'affichage UDN6118 ayant grillé. Les dommages sont difficiles à percevoir mais on peut voir une auréole au centre de la puce.

Ici, les dommages provoqués par la chaleur sont un peu plus visibles.



(/wiki/Fichier:Gottlieb4DigitGlassSegmentCLockedOn.jpg)

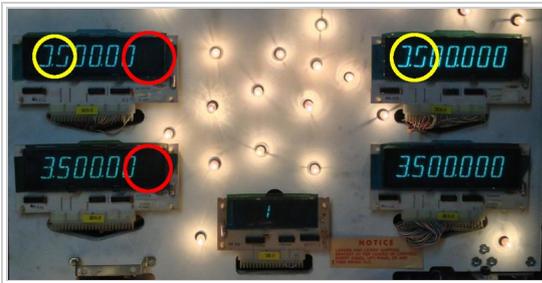
Ici, le segment n° "C" est en activation forcée, à cause d'un 7432 défaillant sur la carte de l'afficheur.

Les afficheurs 4 chiffres Gottlieb utilisent 2 UDN6118s et un seul 7432. Un type de panne sur le 7432 peut provoquer l'activation forcée de plusieurs segments, comme on peut le voir sur la photo ci-dessus où le segment G reste allumé.

#### 4.11.4 Problèmes de données d'affichage

Lorsqu'un d'affichage se produit, il faut tout d'abord déterminer si le problème est lié à l'afficheur lui-même, les connecteurs correspondants ou aux puces de commande sur la carte-mère.

Remarque: Lorsque l'on doit débrancher les connecteurs des afficheurs ou de la carte-mère (A1-J2 & A1-J3), le jeu doit être mis hors tension au préalable. Si cela n'est pas fait, cela peut endommager la carte-mère ou la carte de l'afficheur.



(/wiki/Fichier:GottliebDisplaySegmentDigitOutAnnotated.jpg)

Voici un bon exemple(/wiki/Fichier:GottliebDisplaySegmentDigitOutAnnotated.jpg) montrant à la fois des problèmes de chiffres et de segments. Les cercles rouges indiquent des "chiffres" HS pour les joueurs 1 et 3, et les cercles jaunes montrent les segments "g" HS pour les joueurs 1 et 2.

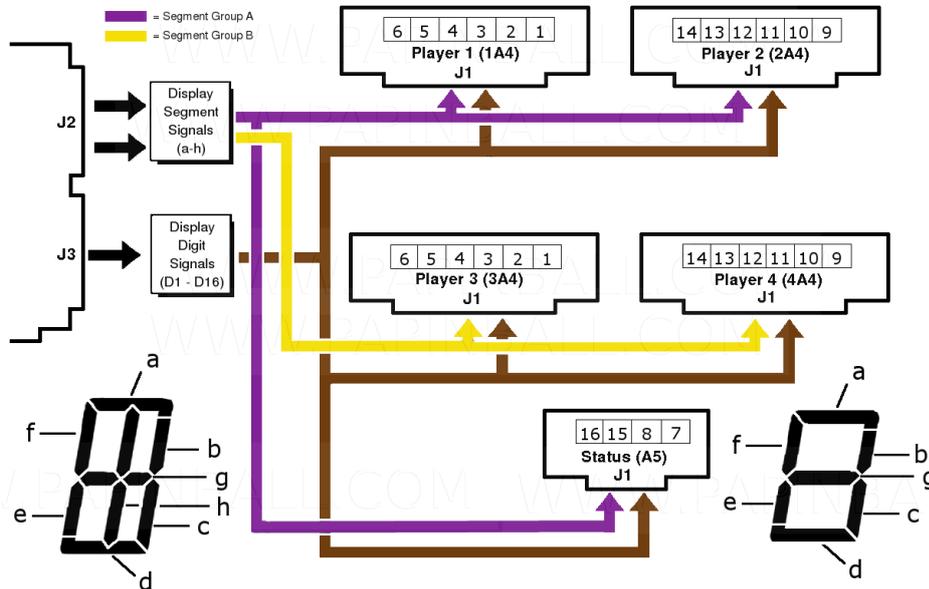
**Problème présent sur un seul afficheur:**

Si le défaut n'apparaît que sur un seul afficheur, il est possible qu'il y ait un problème sur l'afficheur ou son connecteur. Les problèmes liés à la carte de l'afficheur peuvent consister en un plot de soudure défectueux, une patte de la cellule d'affichage qui est cassée, ou des pannes sur les puces de commande placées sur la carte (Sprague UDN6118 ou Dionics DI513).

**Problème présent sur plusieurs afficheurs:**

Si un défaut apparaît sur plus d'un afficheur, mettez en doute un des 2 connecteurs sur la carte-mère (A1-J2 ou A1-J3) ou les puces qui commandent les données d'affichage sur la carte-mère. S'il s'agit d'un problème lié à un chiffre (caractère) entier, le problème sera visible sur les afficheurs des joueurs 1 et 3 ou 2 et 4. S'il s'agit d'un problème de segment, le problème sera visible sur les afficheurs des joueurs 1 et 2, et sur l'afficheur d'état, ou sur les afficheurs des joueurs 3 et 4. Même si la photo plus haut a été prise sur un System80A (afficheurs 7 chiffres), les problèmes montrés sont valables sur System1.

**Gottlieb System 1 Display Diagram**



(/wiki/Fichier:Gtb\_sys1\_displays.png)

Les tableaux ci-dessous cartographient l'ensemble des signaux vers l'ensemble des afficheurs. Le 1er répertorie les informations liées aux chiffres (caractères), alors que le 2ème et le 3ème répertorient les informations liées aux segments:

**Information liée à l'affichage des chiffres**

Chiffre n°	Afficheur(s)	n° de broche de connecteur sur la carte-mère	n° de broche et de composant sur la carte-mère
D1	Joueurs 1 & 3	A1J3-9	Z21-3
D2	Joueurs 1 & 3	A1J3-8	Z21-6
D3	Joueurs 1 & 3	A1J3-6	Z21-8
D4	Joueurs 1 & 3	A1J3-7	Z21-11
D5	Joueurs 1 & 3	A1J3-17	Z20-3
D6	Joueurs 1 & 3	A1J3-16	Z20-6
D7	Afficheur d'état	A1J3-14	Z20-8
D8	Afficheur d'état	A1J3-15	Z20-11
D9	Joueurs 2 & 4	A1J3-11	Z19-3
D10	Joueurs 2 & 4	A1J3-10	Z19-6
D11	Joueurs 2 & 4	A1J3-12	Z19-8
D12	Joueurs 2 & 4	A1J3-13	Z19-11

D13	Joueurs 2 & 4	A1J3-19	Z18-3
D14	Joueurs 2 & 4	A1J3-18	Z18-6
D15	Afficheur d'état	A1J3-20	Z18-8
D16	Afficheur d'état	A1J3-21	Z18-11

#### Information liée à l'affichage des segments du Groupe A

Segment n°	Groupe d'affichage	n° de broche de connecteur sur la carte-mère	n° de broche et de composant sur la carte-mère
a	Segment du Groupe A	A1J2-3	Z16-13
b	Segment du Groupe A	A1J2-4	Z16-12
c	Segment du Groupe A	A1J2-5	Z16-11
d	Segment du Groupe A	A1J2-6	Z16-10
e	Segment du Groupe A	A1J2-7	Z16-9
f	Segment du Groupe A	A1J2-1	Z16-15
g	Segment du Groupe A	A1J2-2	Z16-14
h	Segment du Groupe A	A1J2-18	Z15-8

#### Information liée à l'affichage des segments du Groupe B

Segment n°	Groupe d'affichage	n° de broche de connecteur sur la carte-mère	n° de broche et de composant sur la carte-mère
a	Segment du Groupe B	A1J2-13	Z17-13
b	Segment du Groupe B	A1J2-14	Z17-12
c	Segment du Groupe B	A1J2-15	Z17-11
d	Segment du Groupe B	A1J2-16	Z17-10
e	Segment du Groupe B	A1J2-17	Z17-9
f	Segment du Groupe B	A1J2-11	Z17-15
g	Segment du Groupe B	A1J2-12	Z17-14
h	Segment du Groupe B	A1J2-19	Z15-6

#### 4.11.5 Cure de jouvence pour afficheurs fatigués



(/wiki/Fichier:System1-80DisplayBrightUp.jpg)

Rafraîchissement des afficheurs fatigués d'un (/wiki/Fichier:System1-80DisplayBrightUp.jpg) System1/80.

Les afficheurs des System1, en particulier ceux qui seront resté allumés sur de longues périodes, finissent parfois par s'affaiblir. Ceux peuvent être régénérés en appliquant une tension sur les broches latérales de la cellule d'affichage. Attention d'appliquer la tension sur les pattes de la cellule et non sur les broches des doigts de la carte. Cette opération permet de brûler les impuretés qui se sont accumulées sur les filaments.

Sur la photo ci-dessus, la tension de l'éclairage général (GI – 7 VAC) prise sur le panneau d'éclairage du fronton.

##### Procédure:

1. Mettez le jeu hors tension.
2. Débranchez le connecteur de l'afficheur.
3. Reliez des cavaliers filaires entre une source de courant et chacune des pattes latérales de la cellule d'affichage. Remarque: Plus la tension est faible, plus longtemps l'afficheur pourra endurer ce processus. C'est pourquoi certains techniciens de maintenance préfèrent utiliser la faible tension VAC de l'éclairage général.
4. Mettez le jeu sous tension pendant une minute.
5. Débranchez les cavaliers filaires et rebranchez l'afficheur.
6. Remettez le jeu sous tension pour vérifier le résultat.
7. Si l'afficheur n'est toujours pas suffisamment lumineux, recommencez ce processus par tranche d'une minute, jusqu'à ce que le résultat soit satisfaisant.

Notez que si les filaments qui traversent l'afficheur horizontalement deviennent orange (ou pire blanc), alors la tension appliquée est trop importante ou l'afficheur est resté connecté trop longtemps. Cela risque de consumer un ou plusieurs filaments rendant l'afficheur inopérant définitivement. Prendre la précaution d'appliquer la tension par tranche d'une minute est avérée.

Notez également qu'un technicien de maintenance System80 (dans "System80, not just a job, it's an adventure" ou "maintenir les System80, ce n'est pas qu'un boulot, c'est une aventure) suggère de laisser le jeu sous tension pendant 24 heures pour obtenir le même résultat.

#### 4.11.6 Interférence d'un afficheur 6 caractères sur les autres afficheurs

Parfois, un seul afficheur peut avoir un impact sur le fonctionnement des autres afficheurs 4/6 chiffres, quel que soit le numéro de bille ou le numéro de joueur en cours. Les symptômes peuvent comprendre:

- Faire disparaître des chiffres sur les autres afficheurs,
- Atténuer la luminosité de manière significative sur certains chiffres des autres afficheurs,
- Générer des parasites sur certains chiffres ou caractères.

La raison de ces symptômes est liée à la défaillance de la résistance R1. Lorsqu'elle sera mise hors tension, la résistance aura une mesure correcte. Toutefois, la résistance pourra être défaillante lorsqu'elle sera sous tension. La résistance R1 (10 kOhms, ½ Watt, 5%) devra peut être remplacée si ces symptômes apparaissent.

#### 4.11.7 Rémanence sur tous les afficheurs (les chiffres sont en surbrillance, les autres segments sont atténués)

Lorsque les chiffres sont affichés, ils sont lumineux, mais les segments qui sont censés être éteints sont alors faiblement éclairés. Cette anomalie apparaît sur tous les afficheurs simultanément.

Cela est provoqué par un problème sur les tensions de référence 4 et 8 Volts provenant de la carte d'alimentation. Tout d'abord vérifiez les connexions et traitez tout problème que vous pourriez trouver.

Une fois la connectique vérifiée, mesurez ces tensions au multimètre. Si les tensions sont trop basses, la carte d'alimentation devra être réparée ou changée.

#### 4.11.8 Tous les autres problèmes d'affichage (non-engendrés par les afficheurs)

Il existe différents problèmes qui semblent reliés à l'affichage, mais qui en fait ne le sont pas. Pour ces cas, les afficheurs permettent d'identifier des problèmes spécifiques.

##### 4.11.8.1 Contact Slam ouvert



(/wiki/Fichier:Gtb\_6digit\_slam\_scaled.gif)  
Illustration d'un afficheur affecté par un contact de Tilt Slam (/wiki/Fichier:Gtb\_6digit\_slam\_scaled.gif) ouvert.

Si après avoir mis un System1 sous tension, les afficheurs s'allument immédiatement sans le délai normal d'affichage de 5 secondes, il y a un problème. Toutefois, il ne s'agit pas d'un problème directement lié à l'affichage, si les afficheurs montrent tous les segments périphériques (formant les zéros) et vacillent/ondulent rapidement. En fait, le problème sera dû au contact du tilt Slam qui sera ouvert (au lieu d'être fermé) sur la porte du jeu ou sur le tilt "bille roulante".

Une solution est de neutraliser les contacts Slam de manière définitive.

##### 4.11.8.2 Contact monnayeur en court-circuit

Si après avoir mis un System1 sous tension, les afficheurs s'allument immédiatement sans le délai normal d'affichage de 5 secondes, il y a un problème. Toutefois, il ne s'agit pas d'un problème directement lié à l'affichage. Pour ce cas, les afficheurs montreront une suite zéro ("000 000") bien stable, et il n'y aura pas de permutation avec le record (high score to date) enregistré. Il s'agit généralement d'un symptôme indiquant que l'un des 2 contacts de monnayeur de la porte est en court-circuit.

##### 4.11.8.3 Crédits non-affichés

Il existe une option via les interrupteurs DIP (poussoir) de la carte-mère pour activer/désactiver l'affichage des crédits sur l'afficheur d'état 4 chiffres. Assurez-vous que l'interrupteur n°13 est activé ("on").

##### 4.11.8.4 Affichage des records et des crédits montrant des gribouillis

Les symptômes combinés pour ce cas peuvent comprendre les éléments suivants:

- Les records et les crédits affichent des gribouillis ou des caractères qui ne sont pas des nombres.
- Même si un seul crédit est ajouté via le contact du monnayeur, des parties peuvent être lancées pour 4 joueurs. A chaque fois qu'un joueur est ajouté, la fenêtre de crédit fera apparaître quelque chose de différent (comme si le jeu essayait de soustraire un crédit).

Il y a 3 raisons possibles:

- La batterie est défaillante et nécessite d'être remplacée. Elle peut ne pas permettre aux données d'être correctement sauvegardées sur la RAM.
- Si les chiffres ne sont pas affichés correctement lorsque l'on navigue au travers des rapports de statuts (autodiagnostic), il peut y avoir des problèmes de connectique ou des puces HS sur les cartes des afficheurs ou la carte-mère.
- La RAM ou les puces en relation avec les opérations de lecture/écriture sur la RAM sont défectueuses.

Mesurer la tension sur la batterie est généralement l'étape la plus facile. S'il s'agit de la batterie NiCad d'origine, remplacez-la immédiatement. Par contre, s'il s'agit d'une pile bouton ou d'un pack de piles déporté, mesurez la tension et remplacez les (ou la) piles si elle est inférieure à 3 Volts.

Ensuite, réinitialisez la bouillie de données se trouvant dans la RAM. Naviguer via le menu de l'autodiagnostic sur les rapports de statuts de Zéro à 10, en utilisant le bouton de test au dos de la porte. A chaque étape, pressez et maintenez le bouton de réinitialisation ("Reset") sur la carte-mère pendant 3 secondes. L'afficheur du joueur n°1 devrait afficher 6 zéros à chaque fois que c'est fait.

Si l'afficheur 6 chiffres du joueur n°1 ou si l'afficheur 4 chiffres ne montre pas de zéros correctement, lorsque vous naviguez au travers des rapports de statuts, essayez de dépanner l'afficheur concerné sur des problèmes de connectique ou de puces qui auraient grillé.

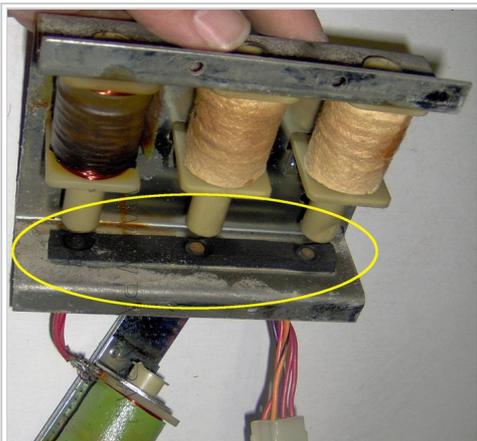
Si les afficheurs ont montré les chiffres de manière satisfaisante et que vous êtes passé au travers des étapes de zéro à 10, tiltez le jeu (via le tilt-pendule, c'est le plus facile à activer) pour sortir de l'autodiagnostic. Ensuite, essayez d'activer le contact du monnayeur. Si l'afficheur montre des gribouillis, mais ensuite affiche des chiffres reconnaissables, incrémentez les crédits jusqu'à ce qu'ils parviennent à "01". Si le chiffre des crédits ne s'incrémente pas de un par un, essayez d'éteindre le jeu, laissez-le au repos pendant une minute, puis rallumez-le et essayez encore.

Si la remise à zéro des rapports de statuts (états) n'a pas fonctionné et que l'ajout de crédits génère toujours des gribouillis sur la fenêtre des crédits, alors la puce de RAM sera probablement défaillante, et dans ce cas, devra être remplacée. Les RAM 5101 AMI sont connues pour leur taux important de défaillance, quelle que soit la plateforme sur laquelle elles sont installées. Lorsque vous remplacez la RAM, assurez-vous d'installer un support de puce plutôt que de souder la nouvelle RAM directement sur le circuit imprimé.

Pour un des cas que nous avons étudié, la RAM était mise en doute et était effectivement HS... De plus un testeur de RAM de marque "NeoLoch" a confirmé et affiché l'emplacement de la défaillance au sein de la puce.

## 4.12 Problèmes de sons

### 4.12.1 Xylophone



(/wiki/Fichier:GTB\_Sys1\_Chime\_Cushion\_Highlighted.JPG)

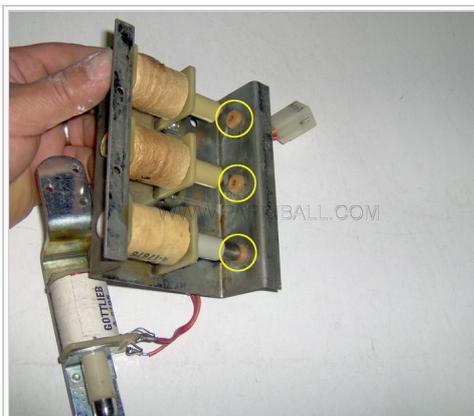
Coussinets (/wiki/Fichier:GTB\_Sys1\_Chime\_Cushion\_Highlighted.JPG) détériorés par les plongeurs du Xylophone.



(/wiki/Fichier:Neoloch-ram-tester-bad-gtb-sys1-ram.jpg)

(/wiki/Fichier:Neoloch-ram-tester-bad-gtb-sys1-ram.jpg)  
RAM 5101 présentant une défaillance sur un testeur de RAM.

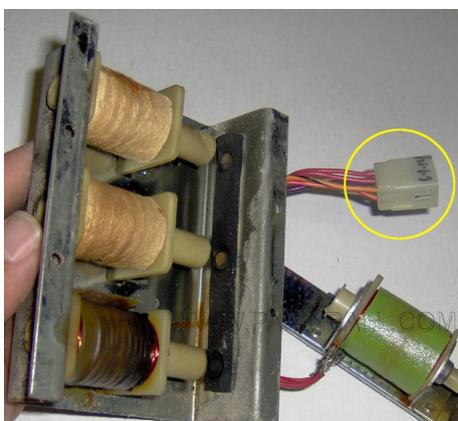
Il y a une petite bande de caoutchouc en bas du Xylophone qui sert d'amortisseur aux plongeurs. Avec le temps, ce caoutchouc devient collant, ce qui empêche les plongeurs un fonctionnement rapide, ce qui réduit la puissance des sons, ou dans certains cas neutralise le xylophone. Retirez donc cette bande et remplacez-la par un joint isolant épais (mousse ou autre). Doubler l'épaisseur du joint pourra être nécessaire afin d'obtenir une épaisseur suffisante (selon le matériel utilisé). Un isolant pour bloquer la bière dans les bars, peut être un très bon matériel. N'oubliez pas de nettoyer l'extrémité des plongeurs de tout résidu collant, avec de l'alcool isopropyl. Inspectez les extrémités en nylon des plongeurs et remplacez celles qui sont trop courtes.



(/wiki/Fichier:GTB\_Sys1\_Chime\_After\_Highlighted.JPG)

Installation de (/wiki/Fichier:GTB\_Sys1\_Chime\_After\_Highlighted.JPG) coussinets en caoutchouc dans le Xylophone, comme amortisseur pour les plongeurs.

Une autre possibilité est d'utiliser 3 coussinets en caoutchouc pour servir d'amortisseurs aux plongeurs du Xylophone. Lorsque Gottlieb a mis sur le marché sa version du Xylophone à la fin des années 60, ce sont ces coussinets qui étaient utilisés. Ce sont les mêmes coussinets qui maintiennent en position de repos les plongeurs des "Knockers" ou assemblages similaires sur les jeux Williams et Gottlieb. Ces coussinets étaient également utilisés pour absorber les chocs et vibrations sur les relais des vieux électromécaniques Williams & Gottlieb. La référence des coussinets marron Williams est 23-6420. Celle des coussinets noirs Gottlieb est A-5240. Les 2 fonctionnent.



(/wiki/Fichier:GTB\_Sys1\_Chime\_6-pin\_Conn\_Highlighted.JPG)

Connecteur intermédiaire 6 broches, du Xylophone.



(/wiki/Fichier:GTB\_Sys1\_Chime\_Knocker\_Conn\_Repin.JPG)

Le même connecteur côté caisse, avec extracteur de broche inséré.

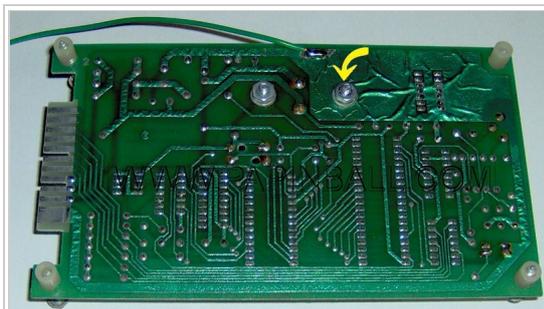
Une autre raison possible pour laquelle le Xylophone peut manquer de pêche est due au connecteur intermédiaire Molex 6 broches. L'oxydation, la corrosion ou la perte de tenue des broches femelles peut générer de la résistance ou une perte de continuité, faisant que le Xylophone perde de sa puissance ou ne fonctionne plus du tout. Mieux vaut remplacer les broches mâles et femelles en même temps. Le boîtier en plastique peut lui être réutilisé. La référence des broches femelles Molex est # 02-09-1104, et la référence des broches mâles est # 02-09-2103. Utilisez l'outil d'extraction Molex/Waldom W-HT-2038 afin de pouvoir retirer les broches des

boitiers. Chaque lame du Xylophone est maintenue par un boulon et un coussinet en caoutchouc permettant à la lame d'être tenue sans toucher aucune partie métallique. Si le coussinet est ancien, manquant ou simplement usé, le Xylophone ne sonnera pas comme il faut. Il finira par sonner comme une cloche ébréchée au lieu de produire un son harmonieux. Le coussinet d'origine est la référence Gottlieb # 2752, mais de nouvelles références peuvent être trouvées dans n'importe quelle quincaillerie bien achalandée ("Sears" et "Ace" aux USA). Assurez-vous que les lames du Xylophone ne soient pas boulonnées trop serrées, elles doivent flotter pour obtenir une bonne sonorité.

#### 4.12.2 Carte-sons (tonalités)

La carte sons/tonalités, utilisée sur System1, est conçue pour produire un son aussi longtemps que l'entrée de l'horloge # 555 est mise à la masse. Si un son est produit en continu, il peut y avoir un transistor de commande défectueux sur la carte de commande (éclairage et bobines) maintenant la masse activée.

#### 4.12.3 Carte-sons multimode



(/wiki/Fichier:Sys1\_Sound\_screw.JPG)

Vis de mise à la masse pour le régulateur du 5 Volts, au dos de la carte-sons.

Inspectez et resserrez les vis qui maintiennent le régulateur du 5 Volts sur la carte-sons. Vis et écrou indiqués sur la photo ci-dessus relient le boîtier du régulateur à la masse. En cas de discontinuité à la masse, le régulateur ne fonctionnera tel qu'attendu.

#### 4.12.4 Convertir une carte-sons (tonalités) en xylophone

La conversion d'une carte-sons 3 tonalités en Xylophone mécanique est plutôt simple à réaliser. Il y a un connecteur Molex 6 broches (A6-J2 / A6-P2) situé juste avant A7-J1 de la carte-sons tonalités. Ce connecteur achemine les signaux de commande pour chaque tonalité, le "Knocker" et 2 lignes de +24 VDC destinées aux bobines. En pratique, le Xylophone System1 original possède la même connectique.

##### Procédure:

1. Débranchez A7-J1 de la carte-sons tonalités et débranchez le connecteur intermédiaire Molex 6 broches (A6-J2 / A6-P2).
2. Retirez la carte-sons du panneau latéral de la caisse.
3. Trouvez un endroit approprié pour fixer le Xylophone et placez-le sur le panneau latéral de la caisse.
4. Tracez les 3 trous en haut et le trou en bas du support du Xylophone.
5. Pré-percez les 4 trous.
6. Commencez à visser le trou inférieur jusqu'à  $\frac{3}{4}$  du pas de vis. Cette vis est destinée à maintenir le support du Xylophone, pas à être complètement serrée.
7. Vissez les 3 vis restantes.
8. Branchez le connecteur intermédiaire 6 broches.

Il est possible de prendre un Xylophone provenant d'un flipper électromécanique en modifiant le câblage et en ajoutant des diodes sur les pattes de chaque bobine montée en série sur le +24 VDC. Reliez le fil du signal de chaque tonalité sur la 2ème patte des bobines (en face de la phase). La lame la plus petite correspond aux 10 points, la lame de taille intermédiaire correspond aux 100 points, et la lame la plus grande correspond aux 1000 points. Le code couleur des fils est orange/noir (311) pour les 10 points, vert/rouge (244) pour les 100 points et pourpre/rouge (255) pour les 1000 points. Orientez le repère des diodes 1N4004 vers le fil d'alimentation (montée en série), sur chaque bobine.

Souvenez-vous que la plupart des Xylophone électromécaniques sont dotés de bobines A-5195 au lieu de A-17876 sur les System1. Les A-5195 n'ont que la moitié de la résistance des bobines A-17876, aussi la percussion sera-t-elle plus importante.

#### 4.12.5 Convertir un xylophone en carte-sons (tonalités)

Ce n'est pas aussi courant que de faire la conversion du paragraphe précédent, mais cela est possible. Toutefois, il sera nécessaire d'ajouter un haut-parleur.

#### 4.13 Problèmes de cibles tombantes

##### 4.13.1 Remplacement des cibles en plastique

###### 4.13.1.1 Dépose des cibles tombantes sur les 1ers System1

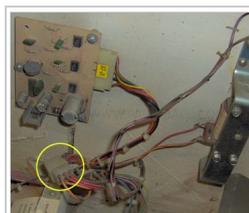
Pour l'instant, consultez le guide de dépose des cibles tombantes sur PAPinball.com ([http://www.papinball.com/tips/gottlieb\\_drop\\_target\\_guide.html](http://www.papinball.com/tips/gottlieb_drop_target_guide.html)) (en Anglais).

###### 4.13.1.2 Dépose des cibles tombantes sur les derniers System1

Pour l'instant, consultez le guide de dépose des cibles tombantes sur PAPinball.com ([http://www.papinball.com/tips/gottlieb\\_drop\\_target\\_guide2.html](http://www.papinball.com/tips/gottlieb_drop_target_guide2.html)) (en Anglais).

#### 4.14 Problèmes sur cible variable (vari-target)

Provisoire...



(/wiki/Fichier:Gtb\_sys1\_tone\_board\_A6-J2.JPG)

Mise en évidence du connecteur A6-J2 de la carte-sons tonalités sur System1.



(/wiki/Fichier:Gtb\_sys1\_chime\_box\_A6-J2.JPG)

Mise en évidence du connecteur A6-J2 du Xylophone sur System1.



(/wiki/Fichier:GTB\_Sys1\_vari\_target\_mech.JPG)

Mécanisme de cible variable System1 ("Totem").



(/wiki/Fichier:GTB\_Sys1\_vari\_target\_lube.JPG)

... Et son lubrifiant recommandé par Gottlieb.

#### 4.15 Problèmes sur cible rotative (roto-target)

Vide...

### 5 Problèmes spécifiques à un jeu

#### 5.1 Sinbad

##### 5.1.1 Le tilt balancier ne fonctionne pas

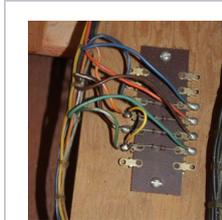
Bien que ce phénomène ne se produise pas souvent, nous avons rédigé ce paragraphe car le remplacement de plateaux par d'autres en meilleures conditions est de plus en plus fréquent.

Si le tilt-pendule, contact "04", ne fonctionne pas sur "Sinbad", il y a plusieurs choses à vérifier. Si le câblage du tilt-pendule est OK (le branchement sur le tilt "roulant" peut parfois être incorrect), cherchez tout d'abord le fil pourpre relié à la broche A1-J6-7 sur la carte-mère. Vérifiez ensuite la 5ème diode de contact placée sur la barrette de diodes qui se trouve sur le panneau du transformateur, au fond de la caisse. Un côté de la diode sera relié à un fil pourpre, alors que l'autre côté sera relié à un fil pourpre/blanc. Enfin, vérifiez le fil pourpre/blanc au niveau du connecteur intermédiaire A6-J4/A6-P4. Il s'agit du connecteur 12 broches qui relie le plateau au toron de fils du panneau du transformateur. Le fil pourpre/blanc sur chaque côté de la broche 9 de ce connecteur.

Lorsque Gottlieb a commencé à fabriquer des System1, ils ont intégré 2 lignes de contacts d'adressage et de retour, pour le tilt-pendule de la caisse et pour le tilt à contrepoids sous le plateau. Cela signifie que le câblage pour les contacts de tilt sera présent sur les 2 connecteurs: A1-J6 et A1-J7 de la carte-mère. Parfois, lors de la production du "Sinbad", Gottlieb a retiré le fil supplémentaire sur A1-J6. Cette version alternative de câbler les contacts de tilt fut de les câbler en série. LE circuit commençait en A1-J7, cheminant par la barrette de diodes sous le plateau (coin supérieur gauche) ou il passait en série et enfin poursuivait son chemin via le connecteur intermédiaire A6-J4/A6-P4.

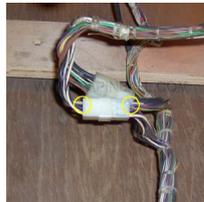
Pour pallier au manque de tilt-pendule, il est possible d'ajouter un fil sur la broche 9 du connecteur intermédiaire A6-J4, côté plateau. Il faudra ensuite tirer le fil jusqu'à la barrette de diodes sous le plateau et le souder au fil blanc/bleu d'adressage, en place sur le tilt à contrepoids. Il est possible de sélectionner un fil de n'importe quelle couleur, pour cette modification, mais un fil pourpre/blanc est recommandé. Cela rendra les dépannages à venir plus facile à réaliser.

#### Câbler le tilt-pendule sur Sinbad



(/wiki/Fichier:Sys1\_Coin\_Door\_Diode\_Sinbad.jpg)

Barrette de diodes sur le panneau du transformateur. Remarquez l'absence de la 5ème diode dédiée au tilt-pendule.



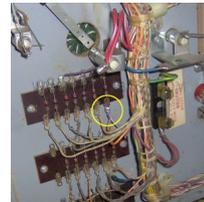
(/wiki/Fichier:Sinbad\_Tilt\_Cab\_Pf/Wiki/Fichier:Sinbad\_Tilt\_Cab\_Wiki.JPG)

Connecteur intermédiaire A6-J4/A6-P4. Notez l'absence de fil pourpre/blanc sur un côté du connecteur. Le fil jaune a été ajouté pour pointer le jeu en parties gratuites.



(/wiki/Fichier:Sinbad\_Tilt\_Cab\_Wiki.JPG)

Un fil supplémentaire pourpre/blanc a été ajouté, côté plateau, sur le connecteur intermédiaire A6-J4/A6-P4.



(/wiki/Fichier:Sinbad\_Added\_Cab\_Tilt\_Diode\_Board.JPG)

Le fil pourpre/blanc a été tiré le long du toron de fils sous le plateau et soudé au fil en place sur le tilt à contrepoids du plateau.

#### 5.2 Joker Poker

##### 5.2.1 Le bloc des cibles tombantes des rois se bloque

Si la bobine de réinitialisation du bloc des cibles tombantes des rois passe en activation forcée au démarrage, consultez le paragraphe dédié aux transistors déportés sous plateau.

### 6 Pièces de substitution et de remplacement

#### 6.1 Pour la caisse

- Broches de connexion rapide: .205" 18-22awg, TE Connectivity Part# 42198-1 (<http://www.digikey.com/product-detail/en/te-connectivity-amp-connectors/42198-1/A111180CT-ND/4142566>), en laiton, non gainée.
- Vis de fixation Fronton/Caisse (x4): Vis hexagonales de 10 mm de diamètre (métrique) en 25 mm de long, que l'on trouve en GSB (NB - Leveeger).

### 7 Liste de réparations

#### Carte d'alimentation:

- Problème:** Il n'y a pas d'affichage.
- Cause:** Trouvez le transistor Q4 dont la base est en court-circuit avec l'émetteur.
- Solution:** Remplacement du transistor. Les schémas indiquent que Q4 est un MPS-A43, mais vous pouvez le remplacer par un MPS-A42, ce qui est mieux, car il est plus robuste. Ces 2 types de transistors peuvent être également remplacés par un NTE287.

[Multibille.fr \(/\)](#), site d'information sur les flippers • [Contact \(/contact\)](#)