



Maintenance des Williams/Bally

Pinball 2000

Par cfh@provide.net, 02/06/2008. Copyright tous droits réservés.

Notes du traducteur: Un certain nombre d'abréviations sont utilisées lors de la traduction: CM (carte mère), CD (carte de commande ou driver), EOS (End of Strike, ou contact fin de course), GI (General Illumination ou Eclairage Général), etc. Ce document n'est plus mis à jour, mais vous pourrez trouver l'archive originale sur: <http://pinballs.slashdirt.org/pinrepair/fix.htm>.

Périmètre: Il s'agit d'un document de travail; Il n'est pas complet. Ce document a également emprunté des informations sur d'autres sources (mais voir la bibliographie un peu plus bas). Nous rajouterons des informations lorsque le temps nous le permettra. Ce document couvre les "Pinball 2000" Williams et Bally (pour "Revenge from Mars" et "Star Wars Episode 1"). Ce livret est dédié aux parfaits débutants. Aucune expérience n'est requise, bien que quelques connaissances en électricité, puissent s'avérer utiles. Ce livret devrait être parcouru du début à la fin sans interruption, pour une meilleure compréhension.

Table des Matières

1. Pour commencer

- a. [Qu'est-ce qu'un Pinball 2000?](#)
- b. [Expérience requise, Schémas](#)
- c. [Boîte à outils](#)
- d. [Rechanges nécessaires](#)
- e. [Entrailles des Pinballs 2000](#)

2. Avant de mettre le jeu sous tension

- a. [Vérification des fusibles et des LEDs](#)
- b. [Vérifier/remplacer le ventilateur du processeur](#)
- c. [Vérifier/remplacer une alimentation ventilée](#)

3. Lorsque rien ne fonctionne

- a. [Mise à jour du code du jeu](#)
- b. [Réparation/ remplacement de la CM](#)
- c. [Jeux ne démarrant ou redémarrant pas](#)
- d. [Informations, réparations & remplacement de l'écran](#)
- e. [Vérification des transistors, bobines et flashers](#)
- f. [Contact matriciel](#)
- g. [Eclairage matriciel](#)
- h. [Problèmes de sons](#)

- i. [Système NuCore des P2000](#)
- j. [Problèmes divers](#)

4. Autres trucs sur Pinball 2000

- a. [Mise en réseau des P2000 \(ajout d'une carte Ethernet\)](#)
- b. [Système d'exploitation XINA sur P2000](#)
- c. [Création de votre propre P2000](#)

Système d'exploitation XINA sur P2000Bibliographie

- [Pinball 2000 Collectors page](#).
- Jack Robinson (Ratherplaypinball).
- [WMS P2000 Tech Notes](#) (lien invalide).
- [WMS P2000 Tech Notes2](#) (lien invalide).
- [Ray Johnson](#) (lien invalide).
- Randy Fromm's Pinball 2000 article at www.randyfromm.com/shopping.

[Retour TM](#)

1a Qu'est-ce qu'un "Pinball 2000"?

Les "Pinball 2000" sont dotés d'un écran vidéo de 19" qui a été intégré sur un plateau de flipper traditionnel. Des images virtuelles sont projetées sur le plateau, permettant à la bille d'interagir avec des cibles vidéo comme avec des cibles matérielles traditionnelles. Les images sur l'écran sont animées selon l'architecture du plateau, créant ainsi des cibles vidéo 3D. Avec une cible matérielle derrière l'animation, l'ordinateur sait lorsque la bille heurte les cibles vidéo 3D animées. Il peut alors projeter une explosion 3D de la cible, ou tout autre effet spécial généré par l'ordinateur, comme si l'on était sur le plateau.

Malheureusement, il n'y eut que 2 titres "pinball 2000" de fabriqué: "Revenge from Mars" (alias RFM) et "Star Wars Episode 1" (alias SWE1). Le 3^{ème} titre, nommé "Wizard Blocks" (conçu par Pat Lawlor) ne fut jamais produit. De même, pour le 4^{ème} titre, "Playboy" (conçu par George Gomez). Les 2 titres Pinball 2000 existant (RFM et SWE1) furent catapultés sur le marché pendant le développement du système. Pour cette raison, ces 2 produits ne furent pas aussi élaborés qu'ils auraient pu l'être. Les titres 3 et ultérieurs présentent beaucoup des critiques des "Pinball 2000" ("trop dépendant de la vidéo", "Tir uniquement sur le milieu de la vidéo", et "on ne peut plus voir la bille sur le haut du plateau"). Malheureusement, nous ne verrons jamais le plein potentiel de cet unique système et de son apport innovant.

Le gros avantage de ce genre de flipper est que les jouets/gadgets du plateau n'ont plus besoin d'être physiques. Ils peuvent être projetés sur le plateau. Ce qui implique, moins de maintenance sur les jouets mécaniques cassés, plus de flexibilité dans la conception des jouets vidéo, et moins de coûts de production. De même, la conception des flippers peut être étendue à un autre niveau. Avant, les limites existantes étaient liées à ce qu'un concepteur de flipper pouvait faire. Avec les "Pinball 2000", ces limites sont largement dépassées. Des jouets mécaniques peuvent encore être utilisés, mais le concepteur a, à présent, le choix et peut utiliser des jouets vidéo (à la place ou en supplément); Et un jouet vidéo peut facilement interagir avec la bille.

Les "Pinball 2000" sont aussi modulaires. Le système de jeu est commandé par un ordinateur sur base de ROM (pas comme celui que vous utilisez pour lire ce document), placé dans le fronton. En mettant simplement à jour le logiciel et en remplaçant le plateau, léger et facilement amovible, un tout nouveau "Pinball 2000" peut être installé en quelques minutes.

Les caractéristiques d'un "Pinball 2000" comprennent:

- Les images vidéo apparaissent sous la vitre, générant des cibles virtuelles et des informations pour aider le joueur. Par exemple, Un danseur extraterrestre peut être projeté sur le plateau. Derrière l'extraterrestre se trouve une cible physique, et lorsque l'extraterrestre virtuel est "touché" par la bille (et donc par conséquent la cible physique qui n'est pas visible par le joueur), l'ordinateur le détecte et projette une animation de l'explosion de l'extraterrestre.
- Les mécanismes virtuels apportent une plus grande richesse à la jouabilité. En même temps, les mécanismes virtuels augmentent la fiabilité globale du jeu. Après tout, un portillon tournant virtuel ne s'use jamais, ne se casse pas, et ne voit jamais son autocollant arraché.
- La caisse, le fronton, l'écran et l'électronique établissent une bonne base pour un système convertible. Avec son rail de coulisse unique et la

configuration de son panneau de connexion, cela ne prend que 60 secondes pour remplacer le plateau d'un "Pinball 2000".

- Des emplacements "clés" spécifiques permettent des emplacements avec accès au plateau, tout en laissant la "boîte à sous" et l'électronique en sécurité.
- Le nouveau système stéréo a positionné les haut-parleurs plus près du joueur, pour son plus grand plaisir, avec quelque niveau sonore que ce soit.
- Un puissant outil de diagnostic embarqué, avec affichages des menus vidéo en plein écran et un affichage comprenant la détection et le rapport des fusibles et des ampoules grillés.

La convertibilité est un argument important pour la vente. Le jeu peut être converti à un autre titre via l'achat d'un kit comprenant un nouveau plateau, le logiciel et les autocollants de caisse. Des autocollants de caisse génériques pour "Pinball 2000" peuvent être placés sur les côtés du jeu afin de permettre aux exploitants d'échanger des plateaux, plutôt que de déplacer des machines complètes. Ce processus peut comprendre l'échange du plateau sur le lieu d'exploitation au titre de la maintenance générique. Un commercial est capable d'échanger un plateau nécessitant de la maintenance par un plateau fonctionnel, permettant ainsi de ramener le plateau défaillant à l'atelier, pour le faire examiner par un technicien qualifié, lorsque sa charge le permet.

Les emplacements logiques, dans le fronton, coulissent pour un accès plus facile, un remplacement, ou une conversion. La carte d'alimentation/commande est placée au fond de la caisse, pour un accès plus pratique et apporte les améliorations suivantes:

- Un système de montage pour une unique carte d'alimentation/commande, ne nécessitant que 2 vis, et 22 connexions de moins que dans le système WPC précédant.
- Tous les fusibles sont placés dans un emplacement facile à atteindre, en façade de la machine. Chaque fusible est monté à côté d'une LED de statut afin de faciliter le diagnostic.
- Une interface avec un port parallèle de PC standard permet une isolation des problèmes facilitée, à l'aide de n'importe quel ordinateur, en tant que banc de test portable (malheureusement, cet aspect des "Pinball 2000" n'a jamais été développé).

Les mise-à-jours logicielles sont disponibles via différentes méthodes:

- A l'aide d'un PC portable ou de tout autre ordinateur, un port série permet de transférer, via un câble "null modem", la mise à jour logicielle sur les jeux "Pinball 2000" (aucune programmation d'EPROM n'est nécessaire).
- Mise à jour directe depuis le site web de Williams, lorsqu'une connexion par modem est effectuée (malheureusement, cette option ne fut jamais développée).
- ROM de mise à jour à l'aide d'une carte "PUB". Cette carte peut être empruntée à un distributeur local et installée dans un emplacement libre de l'ordinateur du "Pinball 2000".

La plupart des affirmations ci-dessus sont directement tirées de la littérature de Williams sur ses "Pinball 2000".

Beaucoup de gens ont remarqué que la caisse des "Pinball 2000" est un peu plus courte que les WPC plus anciens. Ci-dessous, voici la comparaison des tailles de plateau entre les System11, les Pinball 2000, et les WPC. Remarquez que le plateau Pinball 2000 est un peu plus court que celui d'un WPC, et un peu plus long que celui d'un System11. Caisse et plateau du Pinball 2000 furent réalisés plus courts qu'un WPC, pour minimiser le gaspillage des matières premières et maximiser le nombre d'unités expédiées par container, afin de faire des économies.



High Speed (1985) 42" Playfield Revenge From Mars (1999) 43" Playfield Terminator 2 (1991) 46" Playfield

Comparison of playfields from three different production eras.

©1998 WMS

Réflexion personnelle sur les "Pinball 2000": Par Randy Fromm. L'utilisation de ces informations, avec la permission de Randy, ont été tirées de son CDROM sur la maintenance sur les flippers et les jeux vidéo. Voir www.randyfromm.com/shopping, pour plus de détails.

L'écran intégré peut paraître la modification la plus évidente, mais il y eut plein d'autres surprises sur les "Pinball 2000". Alors que les flippers ont toujours été modulaires (le module alimentation/commande, le module CM, le module son, etc.), Williams a porté le concept un pas plus loin en réalisant un module plateau facile à changer. Au lieu d'utiliser de longs torons partant du plateau et ondulant jusqu'au fronton via des connecteurs sur les cartes, les connecteurs (il y en a 6) se détachent directement du plateau. Cela rend possible de déconnecter le plateau en quelques secondes. Les rails tubulaires, charge lourde, au fond, protègent les composants du plateau des dommages et permettent au plateau de coulisser facilement. Le plateau peut être échangé en environ une minute. Ce peut être le cas pour des raisons de maintenance (lorsqu'un plateau endommagé ou sale peut être échangé contre un plateau fonctionnel ou propre), ou pour placer un jeu différent. En remplaçant le "translite" du fronton (à présent illuminé par un seul tube fluorescent, au lieu de douzaines d'ampoules miniatures) et le logiciel, un nouveau jeu est installé.

Une autre surprise fut un nouveau concept de verrouillage appelé les emplacements clés. Il s'agit d'un verrou standard placé côté façade près du bouton de démarrage. Il permet de déverrouiller la barre de blocage (handrail), et de retirer la vitre, afin d'accéder au-dessus du plateau. Cependant, cela laisse le plateau verrouillé, évitant l'accès à la "caisse à sous" et à l'électronique sous le

plateau. Cela permet une maintenance de 1^{er} niveau, comme retirer des billes bloquées, nettoyer le plateau ou changer des élastiques cassés.

L'ouverture de la porte/monnayeur avec une clé différente réserve d'autres surprises. La porte est automatiquement ouverte, propulsée, dès que la clé est tournée pour la déverrouiller. Cela place la porte hors du chemin, de telle sorte que vous ne la cognerez pas contre la vitre du plateau lorsque vous la retirerez. Cela relâche aussi le système de verrouillage passif qui maintient le plateau en position basse.

La carte de commande/alimentation est à présent positionnée au fond de la caisse. Un capot en plastique, à charnière, protège la carte de dommages potentiels dus à une chute de matériel depuis le plateau. Soulever ce capot permet de découvrir un autre changement de conception, qui est fait pour faciliter la maintenance de la machine. Il n'y a plus besoin de multimètre pour identifier un fusible grillé. A présent il y a une ligne de LED adjacente à la rangée de fusibles; Une LED pour chaque fusible. Si la LED est allumée, le fusible est OK (en partant du principe que le contact intégré de la porte/monnayeur soit fermé). Une LED éteinte indique un problème. Cette même donnée est simultanément et graphiquement affichée sur l'écran, lorsque le jeu est placé en mode autodiagnostic. De plus, la valeur du fusible est aussi affichée pour ceux qui auraient des problèmes pour lire le calibre qui est gravé sur l'extrémité du fusible.

A présent, la carte de commande/alimentation n'est plus maintenue que par 2 vis au lieu de 9. Il y a aussi 22 connecteurs de moins que sur les WPC-95 précédents. Les communications entre la carte de commande/alimentation et l'ordinateur sont dès lors effectuées via un port parallèle standard. Cela permet de réaliser des diagnostics supplémentaires à l'aide d'un ordinateur (cependant, ce logiciel n'a jamais été développé car Williams ferma sa division Flipper avant sa finalisation).

L'ordinateur au sein du "Pinball 2000" est une CM d'un ordinateur standard avec un emplacement pour une carte PCI qui contient le logiciel. Il s'agit d'un format "baby AT" avec un processeur Cyrix 233 Mhz. Il n'y a ni lecteur de disquette (Ndt: sic), ni de disque dur, et Williams possède son propre système d'exploitation (OS). Il ne s'agit pas d'un "PC arcade" avec un système "Windows".

L'ordinateur est placé dans un boîtier métallique au sein du fronton; Il est facile de l'en sortir. Le boîtier peut être tiré ou descendu, pour la maintenance, ou peut être complètement retiré sans aide d'outils. Le boîtier abrite aussi un amplificateur audio numérique et un régulateur de puissance standard comme on en trouve sur tout ordinateur.

Les données pour les images et les sons sont stockées sur les ROMs masquées se trouvant sur la carte PCI, que l'on appelle carte "Prisme". Tous les programmes pour les sons et le jeu sont situés dans une mémoire flash reprogrammable. Cela signifie que le jeu peut être mis à jour sans devoir graver une EPROM ou ouvrir le fronton. Au dos de la porte/monnayeur, il y a un autre connecteur série de PC à 9 broches. Ce port RS232 permet d'utiliser un PC portable pour charger le nouveau logiciel. Les mises à jour logicielles sont disponibles sur diskettes (Ndt: plus maintenant) via les distributeurs, ou en téléchargement sur le site web de Williams.

La nouvelle conception de la caisse a également permis aux ingénieurs de Williams de repositionner les haut-parleurs. Ils sont à présent bien plus proche des oreilles du joueur, permettant de régler le volume plus bas. De plus, le système sons DCS2 comporte un 3^{ème} canal qui est utilisé pour piloter un HP pour

les basses, placé dans la caisse. C'est plus qu'un caisson de basses (subwoofer). Il s'agit d'un discret 3^{ème} canal audio.

Les "Pinball 2000" sont une belle combinaison de toutes les disciplines de maintenance que la plupart des techniciens ont acquises tout au long des années. Au niveau du système, la machine est dotée d'un écran, d'un amplificateur audio, d'une CM PC, d'un régulateur de puissance, et d'une alimentation linéaire (pour les éléments logiques de la carte de commande/alimentation). Les circuits du contact matriciel, de l'éclairage matriciel et des commandes des bobines, qui comptent pour le reste des circuits de la carte de commande/alimentation, sont très proches (si ce n'est identique) des systèmes WPC de Williams. Un technicien spécialisé dans la maintenance des machines à sous saura comment œuvrer sur ces machines. L'application de Williams quant à la maintenance, fait que les "Pinball 2000" sont un réel plaisir lorsqu'on doit intervenir dessus.

Après une inspection poussée, les "Pinball 2000" ne sont pas du tout révolutionnaires. En fait, ils sont plutôt évolutifs, car les aspects techniques du jeu seront déjà familiers pour la plupart des circuits. Oh, bien sûr, les "Pinball 2000" semblent vraiment différents avec leur fronton comprenant un écran. Ok, ils sont dotés d'une CM issue du commerce, au lieu d'avoir une CM "maison". Mais, en vérité, ce qui compte vraiment ce sont les circuits de commande et d'adressage (I/O), il s'agit juste d'une version affinée et améliorée des circuits Williams que nous connaissons déjà.

[Retour TM](#)

1b Expérience requise, Schémas

Quel niveau d'expérience en maintenance est-il requis? Il faut peu d'expérience en maintenance de Flipper. Une connaissance basique en électricité est préférable, mais pas nécessaire. Nous présumons que vous sachiez souder et utiliser les fonctions de base d'un multimètre digital, comme mesurer les tensions et les résistances. Consultez la bible Marvin des "bases techniques", pour connaître les détails des outils et des connaissances de base en électronique à avoir. Ce document pourra vous aider si vous venez d'acquérir votre premier (second ou troisième) Flipper Williams en l'état et que vous espérez le remettre en état.

Se procurer les schémas? Posséder les schémas d'un jeu est idéal, mais parfois, il est possible de le réparer sans. Si les schémas ne sont pas disponibles, commandez-les chez les fournisseurs du réseau de distribution de pièces détachées.

[Retour TM](#)

1c Boite à outils

Maintenir des Flippers électroniques nécessitera un peu d'outillage. Heureusement, la plupart ne sont pas spécifiques et sont faciles à trouver.

Outils génériques

- Baladeuse: avec fixation par pince.
- Tournevis: Phillips et tête plate, taille, petit & moyen.
- Tourne-écrous: 1/4", 5/16" et 11/32".
- Clés: 3/8", 9/16", 5/8" sont requis, les autres sont optionnelles.
- Clés Allen: Jeu de clés au pas US.
- Jeu de pinces à bec.
- Hémostat: Pratique pour maintenir les pièces et les ressorts. Mieux vaut avoir les 2 versions: droite et coudée.
- Tournevis à renvoi d'angle: Phillips et tête plate.
- Petit miroir.
- Clés à 6 pans, pour l'assemblage du fronton (il y a 3 tailles): 7/32" à l'extérieur de la caisse pour fixer le fronton, 1/4" à l'intérieur pour maintenir les inserts métalliques, et 5/32" pour maintenir les boutons en plastique.

Outils spécifiques

Les outils suivants sont nécessaires. Consultez la bible Marvin des "bases techniques" pour plus d'information.

- Cavaliers filaires.
- Fer à souder.
- Flux de soudage 60/40.
- Outil de dessoudage.
- Multimètre numérique.
- Sonde logique.
- Sonde infrarouge: Utilisée pour identifier le bon fonctionnement des LEDs infrarouges.

Accessoires de nettoyage

- Novus #2 (pour nettoyer les plateaux et les élastiques).
- Novus #3 (pour polir les pièces métalliques).
- Cire en pâte dure, ou cire automobile Carnauba (pour cirer les plateaux et nettoyer les élastiques).

Le Novus est disponible dans le réseau de pièces détachées (ou en GSB). Nous ne recommandons pas l'utilisation de la cire MillWax, mais certains l'apprécient (surtout parce qu'elle est disponible depuis longtemps et que les gens y sont habituée). Les cires Trewax ou Meguires Carnauba sont disponible chez "Kmart" ou en GSB.

[Retour TM](#)

1d Rechanges nécessaires

Lorsque vous intervenez sur des Flippers électroniques, nous vous recommandons d'avoir quelques rechanges disponibles, afin de vous faciliter la vie. Toutes ces pièces seront disponibles chez les revendeurs de pièces détachées.

- Ampoules #555: Ayez-en une vingtaine. Avec une cinquantaine, vous en aurez assez pour faire un jeu en entier (dans la plupart des cas).
- Ampoules clignotantes (flashers) #906 ou 912: Ayez-en une dizaine.
- Ampoules clignotantes (flashers) #89: Ayez-en une dizaine.
- Fusibles: Nous en avons 5 de chaque calibre, à tout moment. Les Pinball 2000 utilisent le nouveau format "T", en 250 Volts. Remarquez qu'il ne s'agit pas de fusibles GMA. Les GMA sont similaires aux fusibles US "FB". Les fusibles "T" sont plus comme les fusibles US "SB". Les Pinball 2000 n'utilisent que des fusibles "T". Ils sont plus petits (5x20mm):
 - ✓ T4.0 Amp.
 - ✓ T5.0 Amp.
 - ✓ T6.3 Amp.
- Manchons de bobines en nylon: Les plus longs, de 5,55 cm/2-3/16" (référence 03-7066-5), sont utilisés lors de la réfection des batteurs (même référence que pour WPC). Les longueurs de 4,45 cms/1,75" (référence 03-7066) sont utilisées pour les bumpers, etc. Les manchons dotés d'une collerette (référence 03-7067-5) et d'un tube de chaque côté (alias manchon en ligne) sont utilisés pour le "knocker", etc.
- Assemblage de batteur biellette/liaison: Cela comprend la biellette, et le plongeur/liaison. Un assemblage différent de celui des WPC; Les pièces sont utilisées tant pour le côté droit que pour le côté gauche: Référence A-23000.
- Assemblage biellette de batteur: Idem que ci-dessus, mais sans le plongeur/liaison. Là encore, les pièces sont utilisées pour les batteurs de droite comme de gauche. La référence est 01-11764-R.
- Plongeurs/liaisons de batteur: Ils sont utilisés lors de la restauration des batteurs (référence A-15847, comme sur WPC).
- Entretoise de la liaison de batteur: Ces petites bagues sont insérées à l'intérieur des liaisons de batteur (référence 02-4676, comme sur WPC).
- Butées d'arrêt de batteur: Elles sont utilisées lors de la restauration des batteurs (référence A-12390, comme sur WPC).
- Contact EOS des batteurs: Référence SW-1A-194.
- Déflecteur électrique du contact EOS (papier gras): Référence 03-9878. Une nouvelle pièce pour "Pinball 2000".
- Gaine thermo-rétractable de 1/4" (6 mm): Utilisée sur les biellettes de batteur lorsqu'on restaure les batteurs.
- Ressort en acier bleu: Utilisé pour restaurer l'entrée des rampes en plastique transparent. Disponible chez "Pinball resource" ou <http://www.mcmaster.com>. Achetez l'épaisseur la plus fine: 0,006" (2 mm).
- Ressort du lanceur: Le court ressort chromé à l'extérieur du mécanisme du lanceur (référence 10-149). Il se corrode et a rapidement une triste mine.
- Billes de 1-1/16": De nouvelles billes feront durer le plateau plus longtemps.
- Vérins de pied: Remplacez les vieux vérins à l'état piteux par des neufs. Des vérins de 3" sont utilisés sur les jeux électroniques.

- Elastiques: Commandez les jeux d'élastiques spécifiques aux jeux, qui contiennent le nombre et les références exacts. N'oubliez pas de prendre également les élastiques de batteurs et celui de l'extrémité du lanceur.
- Transistors: Gardez quelques TIP102, TIP107, FET 20N10L (IRL540) de rechange.
- Diodes: Gardez quelques diodes 1N4004, ainsi que quelques diodes P600D ou 6A4 (utilisées pour convertir le VAC en VDC).
- Puce 74HCT574: Ayez-en plusieurs d'avance pour la CD (driver).
- Puce ULN2803: Ayez-en plusieurs d'avance pour la CD.
- Puce LM339: Ayez-en plusieurs pour la CD et la carte opto des batteurs.
- Pile CR2032: Pour la CM (CPU).
- Batterie BR2325 Li-On pour la carte Prisme (à la rigueur, une CR2025 peut fonctionner).
- Optos: Il est bon d'avoir, des transmetteurs optiques LED et des optiques en forme de "U", sous la main. Radio Shack vend des LEDs infrarouges (transmetteurs), réf. 276-143C pour \$1,69 (qui remplace les Williams A-14231). Les optiques en forme de "U" (telles que celles sur les cartes batteurs) sont disponibles chez [Jerry Clause](#), "Competitive Products" ou Pinball Lizard (souvenez-vous qu'il y a plusieurs types d'optiques en forme de "U").

On peut trouver les transistors et les diodes chez de nombreux revendeurs, sur internet. En dernier ressort tournez-vous vers le réseau de revente de pièces détachées.

[Retour TM](#)

1e Entrailles des Pinballs 2000

Derrière le "translite" du fronton se trouve un boîtier métallique, qui abrite l'ordinateur des Pinballs 2000. A l'intérieur de ce boîtier PC, se trouvent plusieurs matériels, comme décrit ci-dessous.

Cerveau du Pinball 2000, une fois le capot retiré.



Carte Prisme: Il s'agit d'une carte personnalisée, réalisée uniquement pour les Pinballs 2000. Globalement, c'est le "disque dur" des Pinballs 2000. La carte Prisme, interrompt le processus du démarrage du PC, lorsque celui-ci est mis sous tension, et charge le code directement des ROMs sur la carte. Il y a 2 parties sur la carte "sandwich" Prisme. D'un côté, il y a une carte ROM, qui comprend les 10 ROMs spécifiques au jeu Williams, qui contiennent les images et les parties figées, comme la 1^{ère} version du code de démarrage. Le plus gros de la carte contient des PROMs flash, pour la mise à jour des sons et du code du jeu, et plusieurs puces ASIC pour la commande PCI, des DCS-2 sons, et une couche logique.

La carte Prisme fut utilisée au lieu d'un CD-ROM ou d'un disque dur, car elle était à l'abri des chocs et des tilts. Elle est aussi moins sensible aux facteurs environnementaux, facile à transporter et à installer. De même, le taux de transfert de données est extrêmement rapide. Elle a également du DCS (Digitally Compressed Sound) et de la mémoire flash (pour les mises à jour logicielles).

Les 2 moitiés d'une carte Prisme.



La carte Prisme abrite également une pile au lithium BR2325 (à la rigueur une CR2025 peut fonctionner), pour une RAM tampon, qui permet de stocker une grande quantité de données statistiques, de données de paramétrage, de réglages, et la date et l'heure. Afin d'éviter une perte de données globale, lorsque cette batterie se vide, certaines des données sont aussi stockées dans les PROMs Flash (par exemple, le total des gains). La référence Williams pour la carte sandwich est A-22994-50070. La référence de la carte Prisme programmée est A-23171-50070 et celle de la carte fille avec les ROMs est A-22995-50070.

Partie de la carte Prisme avec les ROMs, mais sans les puces, faisant apparaître la pile.



Carte mère PC: Les Pinballs 2000 utilisent le format PC "baby AT", pour la CM, avec un processeur Cyrix Media GX 233 ou 266 MHz (mais certaines machines en début de production ont été réalisées avec des processeurs de 200 MHz). Le processeur Cyrix et le pont Cyrix sont requis sur les Pinballs 2000, et ne peuvent pas être remplacés par d'autres CM et processeurs PC. Il y eut au moins 3 différentes marques/types de CM utilisés sur la chaîne de production des Pinballs 2000, mais tous ont partagé cette architecture Cyrix Media GX et le format des puces associées (par exemple, la GXM/GCT/7520 de Semi). Fut un temps, vous pouviez commander une CM complète via les distributeurs Williams, sous la référence #04-12604, pour environ \$300. A présent, souvent on peut les trouver sur EBay (mais pas dans la rubrique Flipper). Sinon, d'autres sources d'approvisionnement peuvent être des salons informatiques, des sociétés de recyclage informatique ou sur des ventes aux enchères en ligne.

Louis Koziarz explique la décision prise pour utiliser des CM/processeurs de type Cyrix Media Gx: Les circuits intégrés "Cyrix" ne sont que des circuits au format "x86" avec une vidéo VGA embarquée. Williams fut convaincu par la "National Semiconductor", à cette époque, que l'architecture Media GX serait présente pour longtemps, car il était prévu qu'elle soit utilisée pour les ordinateurs de bureau et plein d'autres applications multimédia. De plus, il était possible d'ajouter d'autres circuits intégrés au système Pin2000 si l'architecture Media Gx n'était plus produite. Et, l'architecture Media Gx qui équipait les CM était bon marché à cette époque, c'est pourquoi Williams a décidé de l'utiliser dans ses P2000.

Ecran: Les Pinballs 2000 utilisent un écran couleur CGA de 19" de chez [Ducksan \(CGM-1901CW\)](#) ou [Wells Gardner \(19K7302\)](#), de référence WGZ1973-U3GS35J. L'écran numérique RGB CGA (faible résolution 640x240) utilisé, est un écran standard de jeu vidéo. Remarquez, tous les écrans de jeu vidéo, comme "Pacman" ou autre (qui sont des RGB analogiques) peuvent fonctionner, mais les sorties devront être modifiées. De plus, l'écran des Pinballs 2000 est de plus basse résolution que les écrans d'ordinateur VGA (640x480) standard, ou même que les écrans de jeux vidéo de résolution moyenne. En dehors de ça, presque tous les écrans de jeux vidéo, de basse résolution, bon marché, peuvent être utilisés. Les

supports d'assemblage, pour l'écran des Pinballs 2000, sont spécifiques (mais ils peuvent être utilisés pour d'autres écrans).

Carte de commande/alimentation: Cette carte est dotée d'un port parallèle qui sert d'interface avec l'ordinateur. Elle ressemble à une ancienne CD de WPC, mais comporte de nombreuses innovations:

- Les bobines/flashers sont commandés à l'aide de transistors MOS-FET 20N10L (niveau logique), utilisant ainsi moins de composants sur la carte.
- Il n'y a pas de GI. Au lieu de ça, il y a 128 ampoules commandées par la CM, divisées en 2 rangées de 64 ampoules, "A" et "B".
- L'éclairage matriciel est similaire en conception au premier éclairage commandé des WPC, utilisant des transistors TIP107 et TIP102.
- La détection des ampoules grillées a été mise en œuvre dans l'éclairage matriciel (Capcom avait un système similaire).
- La détection de perte de puissance pour plusieurs tensions (pour les bobines, etc.).
- Des LEDs pour les fusibles, montrant quel fusible est défaillant.

[Retour TM](#)

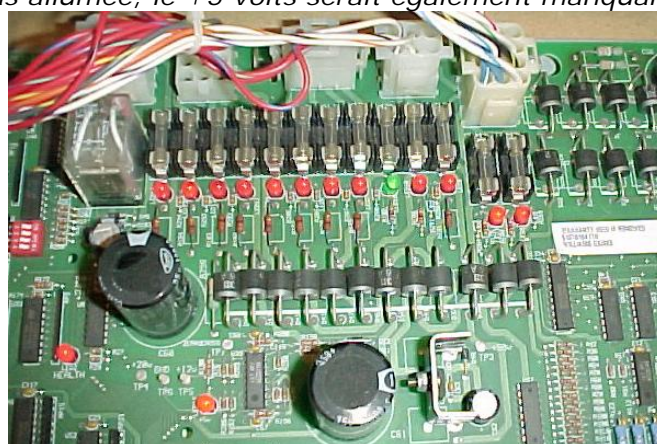
2a Vérification des fusibles et des LEDs.

Les Pinballs 2000 ont adopté une manière extrêmement simple de détecter les fusibles grillés. Tous les fusibles sont placés sur la carte de commande/alimentation, et il y a une LED pour chaque fusible. Si la LED n'est pas allumée (et que la porte/monnayeur est fermée), alors le fusible est grillé. De plus, vérifiez s'il n'y a pas de circuit surcalibré. Par exemple, y-a-t-il un fusible de 8 Amps là où il devrait y en avoir un de 5? Tous les fusibles sur les Pinballs 2000 sont retardés (SB) de type 5mm x 20mm. Mieux vaut s'assurer qu'il n'y a pas de fusibles rapides (FB).

Un fusible n'arrête pas de griller, sur notre jeu, lorsque nous le mettons sous tension: Souvent, une bobine ou une diode de redressement en court-circuit, fera qu'un fusible grille immédiatement, lorsque le jeu est mis sous tension. Voir ci-dessous pour savoir quel fusible est connecté à une diode de redressement. Si un fusible bobine continue à griller après que le jeu ait démarré, en général cela signifie que le transistor associé est en court-circuit. Mais voir le chapitre [Vérification des bobines et des transistors](#).

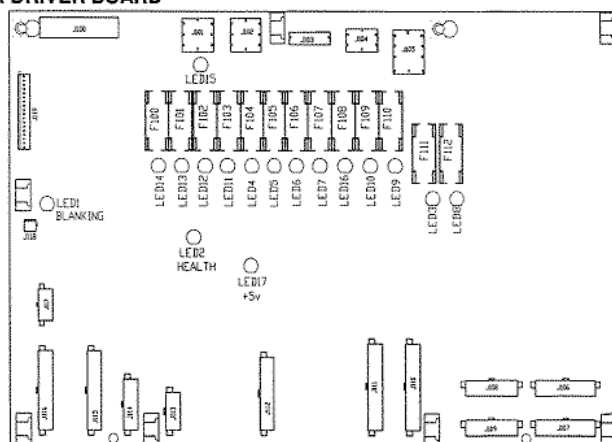
Fusibles de taille réduite dans les Pinballs 2000: Comme dans les jeux WPC-95, Williams est passé au format ISO 5mm x 20mm: les fusibles "T". Comme Williams exportait environ 50% de sa production, en dehors de l'Amérique du nord, il était compréhensible d'évoluer vers un standard international. Les fusibles "T" prennent aussi moins de place sur la carte.

LEDs sur la CD. Notez la présence de la seule LED verte en 12 Volts. Si cette LED n'était pas allumée, le +5 volts serait également manquant.



LED AND FUSE LIST

POWER DRIVER BOARD



LEDs de la CA/CD des P2000: Toutes les LEDs devraient être allumées, lorsque le jeu est sous tension et a complètement démarré, et que la porte/monnayeur est fermée.

- LED1: Vidage (chien de garde). LED la plus à gauche.
- LED2: Etat. Eteinte à la mise sous tension, elle commence à clignoter après que le jeu ait démarré. Elle est placée à gauche du condo C60.
- LED3: +18 VDC de la rangée A de l'éclairage matriciel.
- LED4*: +50 VDC du batteur bas/droit. Eteint si la porte est ouverte.
- LED5*: +50 VDC du batteur bas/gauche. Eteint si la porte est ouverte.
- LED6*: +50 VDC du batteur haut/droit. Eteint si la porte est ouverte.
- LED7*: +50 VDC du batteur haut/gauche. Eteint si la porte est ouverte.
- LED8: +18 VDC de la rangée B de l'éclairage matriciel.
- LED9: +50 VDC des bobines.
- LED10: +20 VDC des flashers.
- LED11*: +50 VDC des bobines/alim 1. Eteint si la porte est ouverte.
- LED12*: +50 VDC des bobines/alim 2. Eteint si la porte est ouverte.
- LED13*: +50 VDC des bobines/alim 3. Eteint si la porte est ouverte.
- LED14*: +50 VDC des bobines/alim 4. Eteint si la porte est ouverte.
- LED15: +20 VDC. Relais au-dessus.
- **LED16:** +12 VDC (le +5 Volts en est dérivé). LED verte.
- LED17: +5 vdc. Left of cap C61, and below cap C60.

* indique la LED comme éteinte lorsque la porte/monnayeur est ouverte.

Fusibles de la CA/CD des P2000:

- F100: Bobines/alimentation 4 (T 4,0 Amps).
- F101: Bobines/alimentation 1 (T 4,0 Amps).
- F102: Bobines/alimentation 2 (T 4,0 Amps).
- F103: Bobines/alimentation 3 (T 4,0 Amps).
- F104: Alimentation/batteur bas/droit (T 4,0 Amps).
- F105: Alimentation/batteur bas/gauche (T 4,0 Amps).
- F106: Alimentation/batteur haut/droit (T 4,0 Amps).
- F107: Alimentation/batteur haut/gauche (T 4,0 Amps).
- F108: 12 VAC non-régulé (T 4,0 Amps).
- F109: 20 VAC des flashers (T 4,0 Amps).
- F110: 50 VAC des bobines (T 6,3 Amps).
- F111: 18 VAC éclairage matriciel/rangée A (T 5,0 Amps).
- F112: 18 VAC éclairage matriciel/rangée B (T 5,0 Amps).
- Fusible général: T 5,0 Amps (pour les US, 4 Amps pour l'export).

Séquence LED au démarrage: A la mise sous tension initiale, les LEDs 15 à 17, 8 à 10, et 3 sont allumées. Après environ 15 secondes, l'écran passera du blanc au noir (et le mot "TESTING" apparaîtra), et toutes les LEDs restantes (4 à 7, et 11 à 14) s'allumeront (en partant du principe que la porte/monnayeur soit fermée), et la LED2 d'état commencera à clignoter. Remarque: Si la LED16 (+12 Volts, la LED verte) est éteinte, celle du +5 Volts sera éteinte aussi. Sans la LED16, tout le jeu sera complètement amorphe.

LED "d'état": A l'origine, la LED d'état était prévue pour donner des indications sur les problèmes matériels du jeu. Il était prévu d'y avoir du code sur la CD pour allumer la LED d'état, ou de générer un clignotement pour indiquer un problème (et où il était localisé, un peu comme le système des 7 clignotements des Bally de 1977 à 1985). Mais Williams manqua de temps pour développer le côté matériel de la LED d'état.

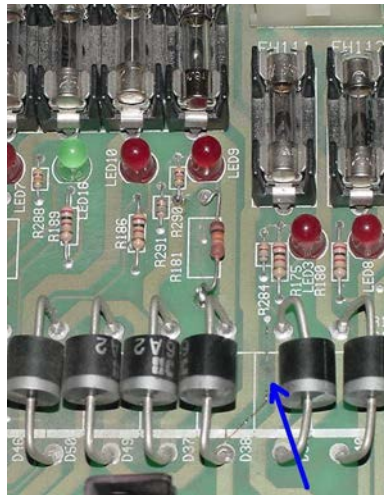
Aussi, que nous indique la LED d'état? Absolument rien. A la mise sous tension, la LED est éteinte. Mais une fois que le logiciel se charge et commence à fonctionner sur le PC, il commence à faire clignoter la LED d'état. C'est tout. Fin de l'histoire. Ainsi, si la LED d'état clignote, cela signifie que le jeu est sous tension et en train d'exécuter son programme. Mais, nous le savions déjà... parce que nous pouvons voir le jeu fonctionner. En fait, la LED d'état n'apporte rien. Williams aurait pu faire de la LED d'état quelque chose d'utile, mais compte tenu des temps de développement, rien n'en est sorti.

Le jeu rapporte un fusible grillé, mais il n'est pas vraiment HS: Sur le rapport d'un "Star Wars E1", le fusible f107 apparaît comme défectueux après avoir lancé l'autodiagnostic. Ouvrez la porte et levez le plateau, puis, lancez le test des bobines avec la haute tension activée. Les rampes haut/bas, associées au fusible f107, s'enclenchent. Vérifiez la LED de f107 et vous la verrez éteinte. Cherchez la tension et vous trouverez 68 VDC au niveau du fusible. Contre vérifiez le fusible et vous le trouverez OK. Pourtant, le jeu continue à reporter une fausse information sur le fusible f107. Aussi, que faire?

Sauf si f107 est défectueux, essayer de charger les paramètres d'usine, et regardez si cela résout le problème (vous perdrez tous vos réglages personnels, et les scores). A moins que la LED ne soit défectueuse... Mais habituellement, le retour aux paramètres d'usine règle d'étranges problèmes comme celui-là.

Le jeu rapporte un fusible grillé, mais il ne l'est pas: Nous avons récemment réparé un "Star Wars E1" qui indiquait que le fusible f110 via la LED9 (50 Volts des bobines) comme défectueux, mais celui-ci était en fait, OK. Le jeu fonctionnait bien, mais l'autodiagnostic l'indiquait comme KO. De plus, la LED9 sur la CD ne s'allumait pas.

Une piste brûlée, entre D38 et R181 (puis "in fine" LED9), peut être aperçue sur cette CD.



Le problème s'avéra provenir d'une piste brûlée sur la CD. La petite piste qui achemine l'alimentation depuis les grandes diodes 6a2 (6 Amps, 200 Volts) jusqu'aux résistances, dans le circuit avec la LED, s'est consumée sur le côté composant de la carte. Une rapide réparation à l'aide d'un fil sur l'envers de la carte régla la question.

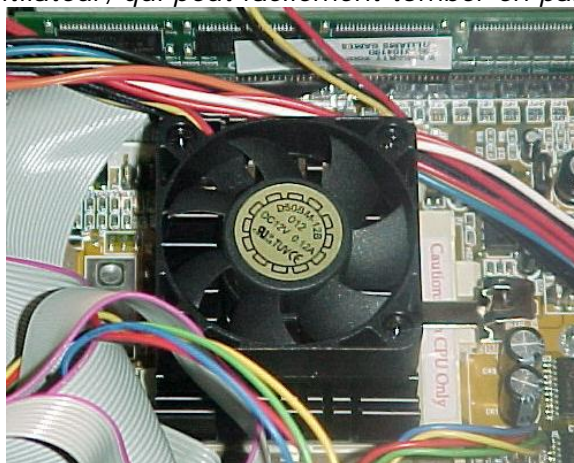
[Retour TM](#)

2b Vérifier/remplacer le ventilateur du processeur

Comme tous les ordinateurs à base de Pentium, le processeur des Pinballs 2000 est équipé d'un ventilateur clipsé sur le dessus de la puce. Ce ventilateur agit comme un radiateur métallique. Il est très important, car le processeur peut facilement surchauffer et griller.

Bien que Williams utilisa un ventilateur à roulement à billes, celui-ci peut tomber en panne très rapidement. Souvent, après quelques semaines de fonctionnement, il a besoin d'être remplacé. Lorsque vous le remplacez, retirez la feuille d'aluminium placée entre le ventilateur et le processeur. Remplacez-la par de la pâte thermique (une pâte conductrice). Cette pâte blanche, peut se trouver en petit tube, chez les revendeurs informatiques. Les ventilateurs en panne peuvent devenir si chauds que le bloc métallique est devenu vert clair, au lieu d'être vert foncé, tel que sortant de chez Williams.

Ventilateur, qui peut facilement tomber en panne.



Remplacement du ventilateur: On trouve facilement des rechanges entre 5 et 20€. Il est grandement préférable de remplacer ce ventilateur lorsque vous achetez un Pinball 2000, parce qu'il s'use et qu'il n'y a aucune possibilité de dire qu'elle est son ancienneté. Aussi, remplacez-le tout simplement. Si vous cherchez un beau modèle, regardez sur [PCPowercooling.com](#) (lien invalide – nous recommandons le CPU-Cool Z1 Skt 7), ou sur [Indek.com](#) (nous recommandons le HDF5010L-12HB).

[Retour TM](#)

2c Vérifier/remplacer une alimentation ventilée

L'alimentation est une boîte métallique, dans le boîtier de l'ordinateur, d'environ 150mm de long x 140mm de large x 86mm de haut. Il s'agit d'une alimentation au format "AT", avec un interrupteur matériel (à la différence des nouvelles alimentations "ATX" qui utilisent de nos jours un interrupteur logiciel). L'alimentation devrait être connectée à 2 prises AT de 6 broches et 2+ prises de périphérique à 4 broches. L'alimentation d'origine était une 200 Watts, mais la plupart des rechanges sont au moins à 250 Watts, avec des sorties de: +5 Volts 30A, +12 Volts 10A, -5 Volts 0,5A et -12 Volts 0,5A. On en trouve encore dans des magasins comme AfordableSurplus.com.

Si l'alimentation et sa ventilation fonctionnent encore dans votre Pinball 2000, considérez-vous comme chanceux. Le ventilateur peut se bloquer. Ce qui, bien sûr, accroît la chaleur au sein de l'alimentation et peut rapidement provoquer une panne.

Remplacez l'alimentation: Les alimentations sont bon marché. Lorsque vous achetez un pinball 2000, il est impossible de dire quel est le potentiel restant de l'alimentation. Comme il n'est pas pratique de ne remplacer que la ventilation, remplacez l'alimentation entière. C'est une garantie économique...

Peut-on uniquement remplacer la ventilation? Nous pensons que c'est possible, mais nous ne le recommandons pas. Si la ventilation est tombée en panne, il y a de bonnes chances que l'alimentation ait chauffé... Mieux vaut alors tout remplacer. Et étant donné le faible coût que cela représente, ça ne vaut pas la peine de ne changer que la ventilation.

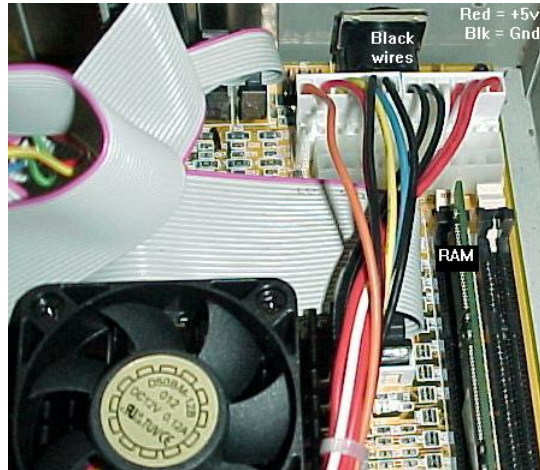
Entrée de l'alimentation (115 Volts): Tous les ordinateurs des Pinballs 2000 fonctionnent avec du 115 Volts. Quelle que soit la tension domestique, l'ordinateur fonctionne entre 110 et 120 Volts! Si le jeu se trouve en Europe et fonctionne sur du 220 Volts, le transformateur principal est paramétré pour recevoir du 220 Volts et de le convertir en 115 Volts, pour l'alimentation de l'ordinateur. Pour cette raison, l'alimentation de l'ordinateur des Pinballs 2000 doit être réglée sur 115 Volts.

Installation d'une nouvelle alimentation: Une fois la nouvelle alimentation AT acquise, l'installer est plutôt simple. Vissez-la dans le boîtier et rebranchez les connecteurs. Attention: Assurez-vous que le connecteur qui est relié à la CM soit correctement branché. Il y a habituellement 2 connecteurs sur la CM, mais on peut facilement les inverser. Si cela arrive, la CM peut être endommagée.

Assurez-vous d'installer les prises avec les fils noirs au centre, tel qu'on peut le voir sur l'image ci-dessous. Voici la disposition des sorties de l'alimentation, de telle sorte que vous puissiez les vérifier à l'aide d'un multimètre:

- Broche 1 = +5 Volts, orange.
- Broche 2 = +5 Volts, rouge.
- Broche 3 = +12 Volts, jaune.
- Broche 4 = -12 Volts, bleu.
- Broches 5, 6, 7 & 8 = Masses, noir.
- Broche 9 = -5 Volts, blanc ou jaune.
- Broches 10, 11 & 12 = +5 Volts, rouge.

Prises entre l'alimentation et la CM.



Alimentations ATX: Les nouvelles alimentations ATX peuvent également être utilisées, mais elles ne possèdent pas d'interrupteur mécanique. Au lieu de ça, elles reçoivent un signal de la CM de l'ordinateur pour couper l'alimentation. Mais ces nouvelles alimentations peuvent être abusées pour s'allumer dès que leur cordon d'alimentation est branché. Reliez juste le fil vert (PS-ON) et un fil de masse noir (COM). Le seul problème avec cette approche est que les dimensions de l'ATX sont différentes de l'AT. Aussi, si vous pouvez trouver une alimentation AT, préférez-la à une ATX.

[Retour TM](#)

3a Mise à jour du code du jeu

Il y a 3 façons de mettre à jour le logiciel des Pinballs 2000:

- Echangez toute la carte Prisme par une qui contient le nouveau logiciel.
- Mise à jour du jeu via un PC portable, à l'aide d'un câble série et du programme "Pinball2000 upgrade manager".
- Programmez une carte PUB (mise à jour prisme) sur votre PC et branchez-la sur votre Pinball 2000.

Mise à jour d'un Pinball 2000 à l'aide d'un ordinateur: Un nouveau système a été conçu pour mettre à jour le jeu et ses sons. Les mises à jour logicielles sont à présent stockées sur la carte prisme dans le boîtier de l'ordinateur. A présent, il faut effacer puis programmer des EPROMs.

Les points suivants sont nécessaires pour mettre à jour votre Pinball 2000:

- Un PC fonctionnant avec Windows 95, 98, XP avec environ 10 MO d'espace disque libre.
- Un câble série "null-modem" (avec au moins une extrémité mâle DB-9) pour relier le PC au flipper. Malheureusement, les ports USB et USB2 ne fonctionneront pas avec le programme "Update Manager". Un connecteur "Null Modem" définit un connecteur dont les fils se croisent entre les broches 2 et 3 (ce qui veut dire que la broche 2 du 1^{er} connecteur est reliée à la broche 3 de l'autre connecteur).
- Le logiciel de mise à jour qui est disponible chez Williams (Pinball.com).
- Remarque: Ce processus ne fonctionnera que si votre PC est doté d'un port série conventionnel DB-9 ou DB-25 de format COM1. Malheureusement, les ports USB (plus récents), haute vitesse, ne fonctionneront pas avec le "Pinball 2000 Update Manager" (ou avec le jeu, puisque la CM n'est pas dotée de port USB).

1^{ère} étape: Obtenir "Update Manager": "Update Manager" gère le transfert du programme de jeu entre votre PC et le système Pinball 2000. Vous n'avez besoin que d'une copie de ce logiciel pour tous les Pinballs 2000 et toutes les versions des codes de jeu. Si vous n'avez pas "Update Manager" pour "Pinball 2000", téléchargez un des codes de jeu (Ils ont tous "Update Manager" à l'intérieur des fichiers ZIP correspondants).

2^{ème} étape: Obtenir les fichiers codes de jeu: Là encore, regardez plus bas et téléchargez le fichier ZIP contenant le code de jeu approprié, sur votre PC. Sauvegardez le fichier dans une zone temporaire de votre PC. Ne changez pas le nom du fichier lorsque vous sauvegardez les fichiers. Vous n'aurez pas besoin de la version PUB de ce logiciel (elle est dédiée à l'utilisation d'une carte PUB, que nous n'utiliserons pas).

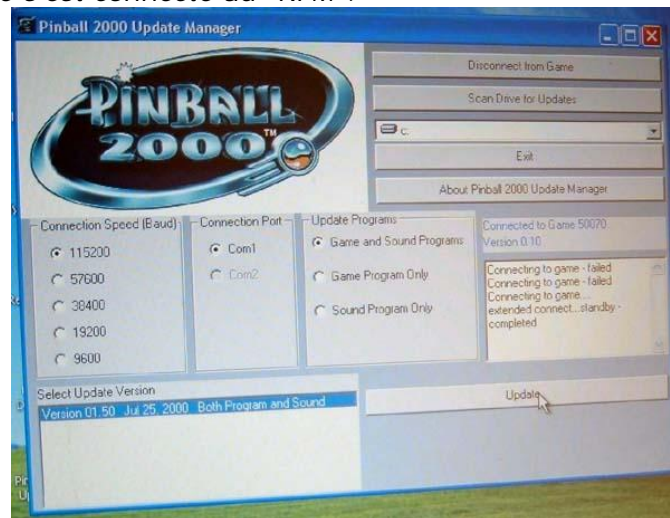
3^{ème} étape: Exécution "d'Update Manager": A partir de l'explorateur Windows, repérez le fichier "Pin2000_UpMgr_x.exe" sur votre PC, et double-cliquez dessus pour lancer le programme d'installation. Suivez les instructions afin d'installer le programme sur votre PC.

Utilisation d'un PC portable avec Windows XP, relié à un "RFM" via un câble "null modem".



4^{ème} étape: Relier le PC au Pinball 2000: Votre P2000 étant hors tension, reliez le câble "null-modem" entre le port série de votre PC et le port série sur l'envers de la porte/monnayeur. Si votre câble est équipé de vis moletées, serrez-les afin d'être sûr que le câble ne se déconnecte pas pendant l'étape de mise à jour. Une fois que les 2 machines sont reliées, mettez le P2000 sous tension. Si le PC portable et le P2000 ne se connectent pas, vérifiez le câble série à l'intérieur du jeu. Souvent, il n'est pas relié à l'ordinateur.

Exécution "d'Update Manager" sur le PC. Voici la fenêtre d'état montrant que le programme s'est connecté au "RFM".



5^{ème} étape: Sélectionnez le port COM dans "Update Manager": Si "Update Manager" n'est pas en cours d'exécution, double cliquez sur "Update Manager" sur votre PC. Dans la fenêtre "Connection Port" de "l'Update Manager", sélectionnez le port série que vous utilisez (COM1 ou COM2). Sur la plupart des PCs, le port série externe est COM1).

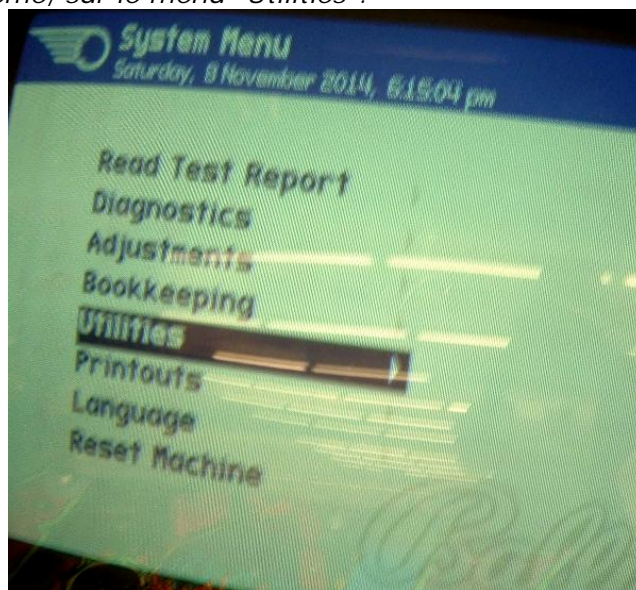
Une fois le bon port série sélectionné, confirmez que le P2000 est sous tension. Cliquez sur le bouton "Connect to Game" en haut à droite de la fenêtre "d'Update Manager". Le programme se connectera au flipper et rapportera le N° de modèle et la version de logiciel trouvés (par exemple: 50070 = "Revenge From Mars", 0,82 = Version logicielle 0,82).

Dans la fenêtre du milieu, en haut à droite, sélectionnez la lettre du lecteur qui contient le fichier de mise à jour que vous aurez téléchargé au préalable. Cliquez sur "Scan Drive for Updates" afin de situer les mises à jour liées au numéro de modèle. Le logiciel scannerait tout votre disque dur "C" (c'est pourquoi il ne faut pas changer le nom des fichiers des logiciels de mise à jour).

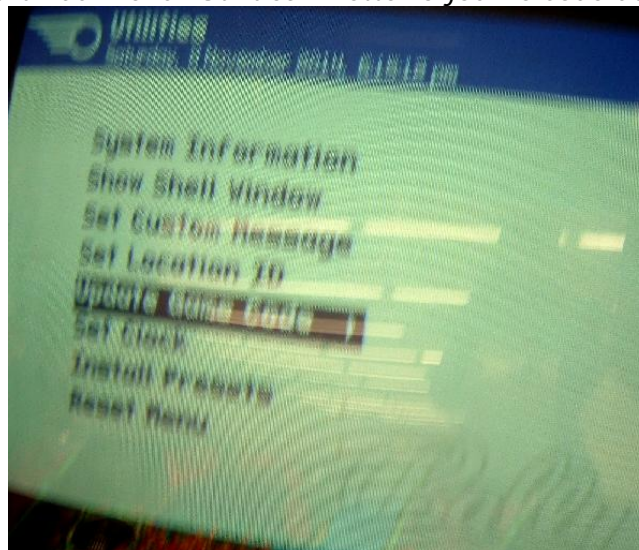
Cliquez et surlignez la version de mise à jour à charger dans votre P2000, puis cliquez sur le bouton "Update" pour commencer le processus de chargement.

6^{ème} étape: Assurez-vous que le jeu soit prêt: Selon l'état du P2000, vous pouvez devoir naviguer sur plusieurs menus afin de pouvoir connecter le PC et le P2000. Par exemple, si le jeu a sa mise à jour désactivée, il vous faudra très certainement accéder aux menus de jeu suivant (voir les photos ci-dessous):

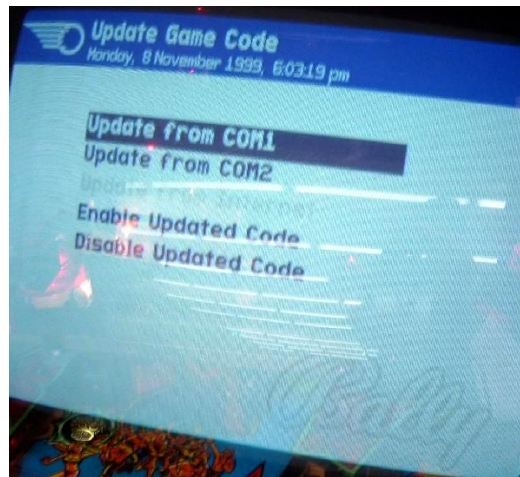
Si les mises à jour ont été précédemment désactivées, vous devrez utiliser les boutons de la porte/monnayeur pour l'autodiagnostic, entrez dans le menu du système, sur le menu "Utilities".



A partir du menu "Utilities" mettez à jour le code du jeu.

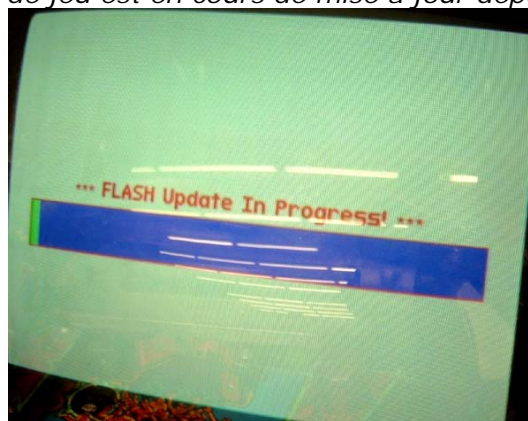


Le jeu est à présent prêt à être connecté au PC et au transfert du code de jeu.

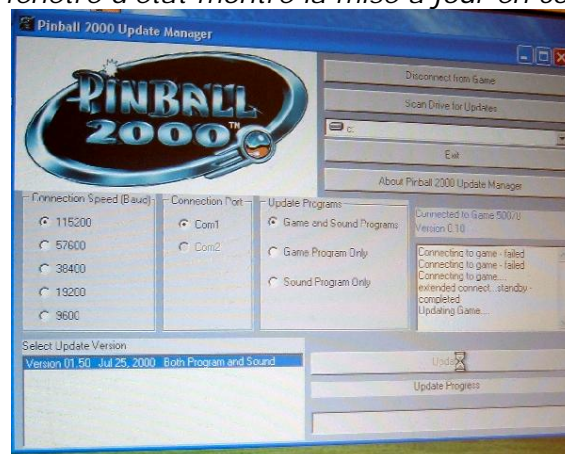


7^{ème} étape: Laissez faire! Le processus de mise à jour prend jusqu'à 10 minutes. Une barre graphique apparaîtra sur l'écran du flipper et sur la fenêtre "d'Update Manager" pour montrer l'état d'avancement (la barre verte se déplace de gauche à droite). Ne déconnectez rien une fois la barre parvenue à la fin. Le système doit se réinitialiser avant que la mise à jour soit déclarée complète. Une fois la machine redémarrée et fonctionnant en "mode démo", "Update Manager" se reconnectera et vérifiera que la mise à jour est réussie.

Le code de jeu est en cours de mise à jour depuis le PC.

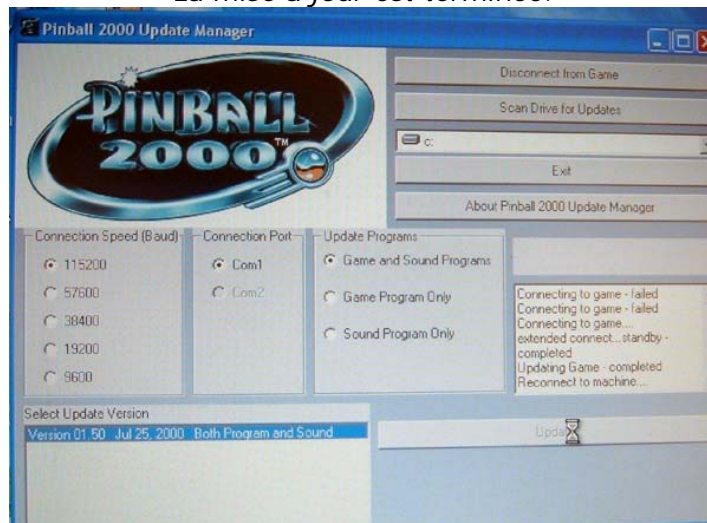


La fenêtre d'état montre la mise à jour en cours.

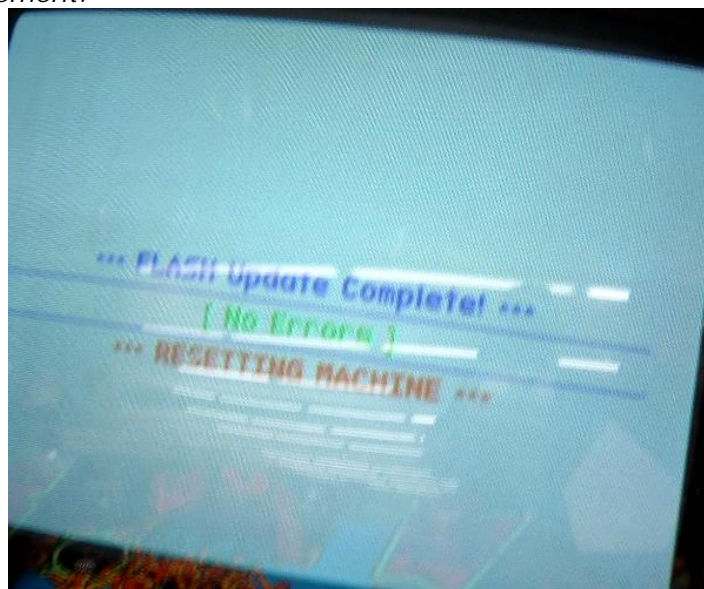


8^{ème} étape: Retirez les câbles: Félicitations, tout est fini, le logiciel est à jour.

La mise à jour est terminée.



Une fois le processus de mise à jour achevé, le jeu devrait redémarrer automatiquement.



Versions des codes de jeu: Tous les fichiers ZIP des codes de jeu, ci-dessous, contiennent le logiciel "Update manager". Les plus anciennes versions sont archivées ici, mais en général, vous voudrez toujours utiliser les toutes dernières versions disponibles pour votre jeu.

- [RFM version 1.2](#)
- [RFM version 1.4](#)
- [RFM version 1.5](#)
- [SWE1 version 1.3 \(lien invalide\)](#)
- [SWE1 version 1.4 \(lien invalide\)](#)

[Retour TM](#)

3b Réparation/remplacement de la CM

Les Pinballs 2000 utilisent des CM au format PC "baby AT", équipées de processeurs Cyrix Media GX 200, 233 ou 266 MHz (la plupart des P2000 ont été équipés de processeurs 233 MHz, mais les 1^{ers} modèles furent dotés de processeurs 200 MHz, et les derniers modèles furent équipés de 266 MHz). Le processeur et le pont Cyrix sont nécessaires aux P2000 et peuvent être remplacés par n'importe quelle CM ou processeur de PC. Il y eut au moins 3 différents marques/formats de CM utilisés lors de la production des P2000, mais tous partageaient la même architecture Cyrix Media GX (par exemple, le GXM/GCT/7520 de Semi). A une époque vous pouviez commander une CM complète chez un distributeur Williams, sous la référence #04-12604, pour environ \$300. A présent, souvent ces CM peuvent être trouvées sur EBay (mais pas dans la rubrique Flipper) et via d'autres distributeurs comme "DMS computer" (www.dmspinballs.com/p2k.html). Il y a d'autres sources pour les trouver, comme les salons d'informatique, les sociétés de recyclage d'ordinateurs ou les ventes aux enchères en ligne.

Un processeur Cyrix de 200, 233 ou 266 MHz, utilisé sur les CM des P2000.



Puce Cyrix 5520 utilisée sur les CM P2000.



Afin qu'une CM PC puisse être un candidat au rechange, elle doit avoir un processeur Cyrix Media GX 200, 233 ou 266 MHz. Elle doit aussi être équipée d'une puce 5520, et d'une des puces d'entrée/sortie (I/O) suivantes: SMCFDC37C932, SMCFDC37C931 ou NSPC9731. Remarque: Williams utilisa plusieurs types de CM PC dans leurs P2000. Les couleurs et les agencements varient, mais elles ont toutes les puces citées ci-dessus.

Les cartes système Cyrix Media GX furent choisies par Williams parce qu'il s'agissait d'une CM "tout en un", et qu'elle était bon marché. Malheureusement, Cyrix fit faillite et ses actifs furent repris par "National Semiconductor". "Via" leur tourna autour et racheta tous les actifs Cyrix à "National", excepté ceux de la ligne Media GX (car "Via" n'avait aucun intérêt pour ce système). Comme "National" n'avait pas les droits d'utiliser l'appellation "Media GX", aussi l'ont-ils renommée "Géode". "National" produit toujours la gamme "Géode" de puces et de cartes, qui utilisent le jeu de composants 5530A (une évolution du 5520); Williams était en train de faire migrer les P2000 vers les tout nouveau 5530, lorsqu'ils fermèrent la branche flipper). Malheureusement, les nouvelles cartes "Géode" de "National" n'ont pas d'emplacements PCI (ainsi que d'autres fonctions nécessaires), et le nouveau jeu de composants 5530A n'est pas compatible avec les P2000.

Les jeux de cartes utilisés pour le développement des P2000 étaient à 150 MHz, avec une puce Media GX 5510. Parfois, ces vieilles cartes avec puce 5510, avec processeur 150 ou 200 MHz, peuvent être trouvées sur Ebay ou dans les brocantes informatiques. Bien que ce soit quelque peu risqué, tout le code pour la puce 5510, se trouve dans le code du "RFM" et du "SWE1", et il détecte automatiquement, au démarrage, quel code utiliser (5510 ou 5520). Cependant, le code 5510 plus ancien n'a évidemment pas aussi intensivement testé que celui du 5520, et le "RFM" fonctionnait à la limite de sa vitesse système, même à 233 MHz (SWE1 n'était pas aussi mauvais sur ce point). Ainsi, si vous achetez une de ces CM 5510, sachez qu'elles peuvent ne pas fonctionner correctement. En théorie elles devraient marcher, mais elles peuvent s'embourber dans certaines routines d'affichage, ou l'affichage peut être désynchronisé avec les sons.

Puce Super I/O NSPC9731 utilisée sur certaines CM Pinball 2000.



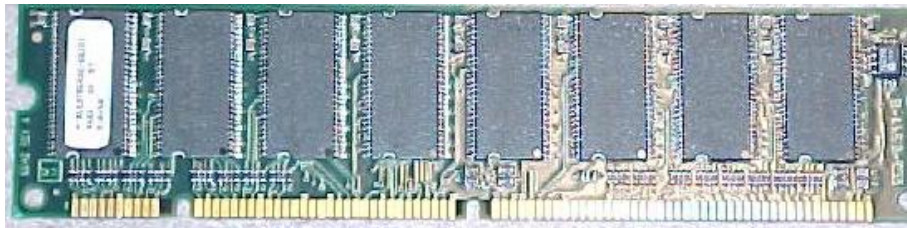
Les puces sur la CM qui ne sont pas nécessaires: La CM choisie par Williams fut clairement une carte "tout en un". Ceci dit, la CM a des circuits embarqués gérant la vidéo, les sons et d'autres fonctions supports. Le matériel audio n'est cependant pas nécessaire. Williams a développé une carte sons déportée, rendant la puce sons, embarquée, inutile. Certaines cartes auront cette puce sons installée, et d'autres non. Aussi, un ou 2 supports vides sur une carte autrement bien remplie peuvent s'avérer sans problèmes.

Une puce audio inutile que l'on trouve souvent sur les CM P2000.



La mémoire de la CM: La mémoire utilisée sur les CM P2000, est de la SDRAM PC100 DIMM (alias "PC100 SDRAM 3.3v DIMM" 168 broches). Toute capacité de 8 MO ou plus peut être utilisée (généralement on trouve des 8 MO dans la plupart des jeux). La mémoire PC133 peut probablement être utilisée (la seule différence entre la PC100 et la PC133 est que la PC133 tourne avec une vitesse d'horloge BUS plus élevée).

Mémoire CM des P2000.



[Retour TM](#)

3c Jeux ne démarrant ou ne redémarrant pas

Voici une liste de choses à essayer lorsque votre P2000 ne démarre pas.

Interrupteur d'alimentation sur Pinball 2000, derrière la glace de fronton, sur le boîtier de l'ordinateur.



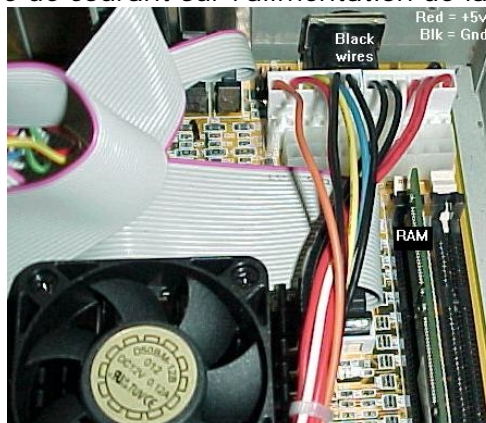
Mise sous tension

1. Allumez la machine.
2. Si la glace de fronton ne s'éclaire pas, passez au § suivant (alimentation).
3. Si la glace de fronton s'allume, mais après 30 secondes, ou s'il n'y a pas de "bong", d'image sur l'écran, et pas de mode "démon" clignotant, continuez...
4. Si vous pouvez entendre un "bong" et/ou que le mode "démon" clignote, mais qu'il n'y ait pas d'image sur l'écran, entrez dans le diagnostic de l'écran.

Alimentation

1. Vérifiez la ligne d'alimentation vers le jeu.
2. Vérifiez le fusible principal.
3. Mesurez le 110 Volts qui sort du transformateur (pour tous les jeux, quel que soit le courant secteur). Mesurez le 110 Volts qui entre dans l'alimentation du boîtier de l'ordinateur.
4. S'il n'y a pas de tension, vérifiez de nouveau le fusible principal et la prise secteur.
5. S'il y a de la tension, passez au § suivant (vérification du boîtier PC).

Prise de courant sur l'alimentation de la CM.



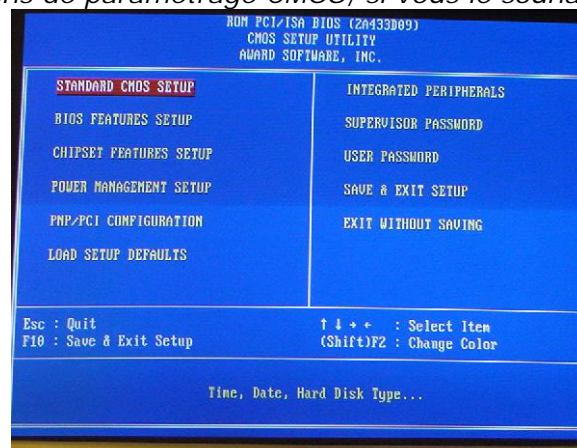
Vérification du boîtier PC

1. Vérifiez que le bouton rouge sur le panneau frontal est en position basse (sous tension).
2. Vérifiez le câble de l'alimentation à l'arrière du boîtier PC à gauche.
3. Est-ce que les ventilateurs (processeur et alimentation) fonctionnent? Si non, passez au § suivant.
4. Vérifiez le câble, du port parallèle et de l'écran, sur la gauche du boîtier (en faisant face au jeu).
5. Le jeu étant hors tension, ouvrez le boîtier PC et vérifiez si la carte Prisme est fermement insérée dans l'emplacement PCI (qui peut prendre du jeu).
6. Si le jeu ne démarre toujours pas, vérifiez les tensions de l'alimentation avec un multimètre, là où l'alimentation se connecte sur la CM (rouge=+5 Volts, jaune=+12 Volts, noir=masse). Le +12 Volts devrait être entre 10 et 14 Volts. Le +5 Volts devrait être entre 4,9 et 5,2 Volts. Si le +5 ou le +12 Volts n'est pas compris dans ces plages, remplacez l'alimentation, sinon le jeu ne démarrera pas correctement.
7. Si tout semble OK, mais que rien ne fonctionne, passez au prochain paragraphe.

Démarrage de l'ordinateur d'un P2000, retiré du jeu, sans sa carte Prisme, relié à un clavier et à un écran standard. Comme il n'y a pas de disque dur, ni de carte Prisme, l'ordinateur essaie de démarrer à partir du lecteur qui est manquant.



Après le message de démarrage initial, appuyez sur "DEL" sur le clavier devrait faire apparaître cet écran. Vous pouvez changer l'heure et la date du jeu, via les options de paramétrage CMOS, si vous le souhaitez.



La carte Prisme étant installée, la plupart des écrans ne se synchroniseront pas et vous obtiendrez ce message d'erreur. Si vous avez un vieil écran des années 90, vous devriez pouvoir avoir une image du jeu (cependant, elle sera floue).



Problèmes sur l'ordinateur du fronton: Il est bien plus facile de diagnostiquer des problèmes sur l'ordinateur du P2000, s'il a été déposé du jeu et relié à un écran externe.

1. Retirez tous les câbles du côté gauche du boîtier de l'ordinateur (en faisant face au jeu).
2. Faites coulisser le boîtier hors du jeu.
3. Ouvrez le boîtier.
4. Retirez la carte Prisme de son emplacement sur la carte mère.
5. Reliez un écran PC VGA, à la sortie vidéo sur l'extérieur du boîtier (ensuite reliez un clavier PC si vous en avez un de disponible).
6. Branchez l'alimentation du boîtier directement sur le secteur – 110 Volts si vous êtes aux US ou 220 Volts. Utilisez un câble d'alimentation PC standard pour vous brancher sur le secteur.
7. Allumez l'ordinateur à l'aide du bouton rouge en façade.
8. L'ordinateur du P2000 devrait démarrer comme un PC standard. La vidéo devrait apparaître à l'écran. Remarque: Un message du BIOS apparaîtra ("No boot device found" ou, aucun périphérique de démarrage n'a été trouvé). Ce message est OK et devrait apparaître (après tout, il n'y a pas de disque dur ou de lecteur de disquette pour opérer un démarrage). Si c'est OK, alors passez au paragraphe suivant. Sinon, consultez les paragraphes sur "l'alimentation" ou sur la "carte mère". Remarque: Si une erreur globale du CMOS (BIOS) apparaît sur l'écran, la pile de la CM peut être retirée (cela réinitialisera les paramètres du BIOS qui sont en mémoire). Une nouvelle pile CR2032 devrait être installée.

Problèmes de démarrage spécifiques au P2000

1. Mettez hors tension le boîtier de l'ordinateur.
2. Réinstallez la carte Prisme.
3. Remettez l'ordinateur sous tension.
4. Le Pin2000 devrait, à présent, démarrer. Bien que l'image sur l'écran puisse sembler affreuse, il devrait apparaître quelque chose (l'écran ne se synchronisera pas, mais jamais il ne devrait apparaître le message d'erreur "does not sync"). Si rien ne se passe, la carte Prisme peut en être responsable. Essayez de placer la carte Prisme sur un autre emplacement PCI.

Erreur due à l'alimentation ou à la CM

1. Vérifiez si les ventilateurs fonctionnent (alimentation et/ou processeur).
2. Si l'alimentation semble être défectueuse, remplacez-la par une autre de type AT (pour PC).
3. Si l'alimentation est OK, probablement un des composants de la CM est défectueux. Vérifiez le processeur (MEDIA GX 233 ou 266 MHz), la RAM (minimum de 8 MO, 168 broches PC100 SDRAM 3.3v DIMM ou supérieur), la CM (carte Media GX), ou l'alimentation.
4. Mesurez les tensions en sortie de l'alimentation: -5, +5, +12 Volts, la CM étant branchée. Si les valeurs sont erronées, cela peut provenir de la CM, mais ne faites pas les mesures sans qu'elle soit reliée (l'absence de charge peut endommager l'alimentation).
5. Essayez d'échanger les éléments les plus faciles à changer (RAM, alimentation), et redémarrez.
6. Remplacez la CM par une carte de rechange.

Lorsque vous entrez dans l'autodiagnostic, le jeu redémarre: Le jeu démarre et fonctionne parfaitement, jusqu'à ce que vous pressiez le bouton "ENTER" sur la porte/monnayeur. Cela fait réinitialiser, puis redémarrer la machine.

Pour diagnostiquer ce problème, un PC portable exécutant un émulateur de terminal (Windows Hyperterminal, utilisant les réglages "9600 8N1") fut relié au port série du P2000. L'ordinateur étant allumé, le P2000 fut démarré. Lorsque le bouton "Enter" du jeu fut pressé (pour entrer dans l'autodiagnostic), une erreur fatale fut générée et le jeu redémarra. Mais, l'erreur fatale put être aperçue via le programme d'émulation sur le PC portable: "**** Fatal: Got invalid time stamp!"

Il fut possible de diagnostiquer plus précisément, le P2000 étant sous tension et le PC portable connecté, et exécutant un programme d'émulation. La commande d'entrée XINA, peut être générée sur le PC portable afin d'entrer dans l'autodiagnostic du P2000. La commande XINA peut entraîner le redémarrage du jeu (comme si le bouton "Enter" avait été pressé sur la porte/monnayeur). Là encore, pendant la transaction, le terminal sur le PC reçu le message d'erreur. L'erreur contenait cette information clé:

```
% BAD: 4, 12, 29, 128 (22)(00)(45)
*** Fatal: Got invalid time stamp!
```

Les chiffres après le "BAD" sont les champs de temps: le jour de la semaine, le mois, le jour, l'heure, les minutes et les secondes. Dans ce cas, l'année semble être hors de la plage acceptable comprise entre 1999 et 9999. Comme presser le bouton "ENTER" entraîne la génération d'un champ de date et sa vérification, le code de vérification (pour des raisons inconnues) ne rapporte pas ni ne règle le problème, mais en lieu et place il génère une erreur fatale qui réinitialise la machine. Lorsque la commande de temps fut entrée sur le PC portable, le P2000 répondit "Sorry, clock is bad" (désolé, l'horloge est fausse).

Heureusement, il y a une solution simple à ce problème. Avec un PC portable, exécutant un émulateur (Windows Hyperterminal), relié au port série (9600, 8N1), l'instruction suivante peut être entrée pour paramétrer l'heure et la date, une fois que le P2000 soit démarré:

```
time set <année> <mois> <jour> <heure> <minutes> <secondes>
```


Par exemple (pour régler le jeu au 31 Décembre 2002, 8:53):

```
time set 2002 12 31 08 53 00
```

La pile sur la CM (CR2032) et sur la carte Prisme (pile Li-On BR2325, ou à la rigueur une pile CR2025 peut fonctionner) devraient être vérifiées et probablement remplacées avant de réaliser cette solution, puisque la pile de la CM est ce qui permet de conserver la date et l'heure, lorsque le jeu est éteint. La pile de la carte Prisme maintient les "scores les plus hauts" et les paramétrages du jeu (et certains paramètres sont également enregistrés sur la mémoire flash, au cas où la pile soit totalement KO).

Echange entre SWE1 et RFM: le jeu ne démarre plus: Si vous avez une carte Prisme, et que vous échangiez les ROMs de SWE1 et RFM, sur celle-ci, vous pourriez avoir un problème pour passer de SWE1 à RFM. Voilà ce qui se passe; Il y a un décalage dans le code entre le code stocké en mémoire flash de la carte Prisme et le code provenant de la ROM. Sur SWE1, le code est suffisamment "intelligent" pour identifier les 2 différentes versions (RFM sur la carte Prisme et SWE1 dans la ROM), et désactiver la mise à jour (on peut le voir sur l'écran blanc, avec le message "code mismatch, updates disabled", ou "non correspondance du code, mis à jour annulée"). Cela permet à la carte Prisme de démarrer avec la ROM d'usine, version 0,4. Ainsi, prendre une carte Prisme d'un RFM vers un SWE1 n'est généralement pas un problème.

Malheureusement, le code du RFM n'est pas si intelligent. Si la ROM du RFM est installée sur une carte Prisme qui était précédemment installée avec une ROM SWE1, parfois, la procédure de démarrage n'annule pas la mise à jour. Le jeu démarrera (écran blanc et messages en bleu) et ne fera pas apparaître d'erreurs. Les ampoules du plateau s'éclaireront pendant quelques secondes, puis s'éteindront, et l'écran deviendra noir. Le jeu restera alors bloqué dans cet état, et les boutons de l'autodiagnostic de la porte/monnayeur ne feront plus rien.

La méthode la plus simple pour solutionner cela, est de mettre à jour le jeu à l'aide d'une carte PUB. Mais comme la plupart des gens n'ont pas de carte PUB, il existe une autre façon. Branchez un clavier sur l'ordinateur et démarrez le jeu. Là encore, les ampoules du plateau s'éclaireront quelques secondes puis s'éteindront, et l'écran virera au noir. A partir de là, tapez la commande suivante à l'aide du clavier – remarque cette commande n'apparaîtra pas sur l'écran, aussi ne faites pas d'erreur de frappe!!!

```
fupdate disable (ENTER)
```

Après avoir appuyé sur "Entrée", éteignez le jeu, retirez le clavier et rallumez le jeu. Le jeu devrait à présent démarrer avec la version 0,4 du code du RFM. A partir de là, vous pourrez lancer "l'update manager" avec un câble "null modem" et mettre à jour le "firmware" du RFM à la version 1,5.

Le P2000 ne démarre pas à cause de condensateurs défectueux sur la CM: Si l'ordinateur de votre P2000 ne démarre pas, ce peut être à cause des condensateurs 1000 mfd électrolytiques sur la CM. Le symptôme est simple. Mettez le jeu sous tension, et l'écran restera noir, sans message de démarrage. Cela peut ne pas se produire d'un seul coup. Nous avons rencontré des cas pour lesquels le P2000 ne démarrait pas en 1^{er} lieu, mais une rapide manipulation de l'interrupteur on/off faisait démarrer le jeu. Cependant, cela peut ne pas fonctionner et le jeu de démarrera plus.

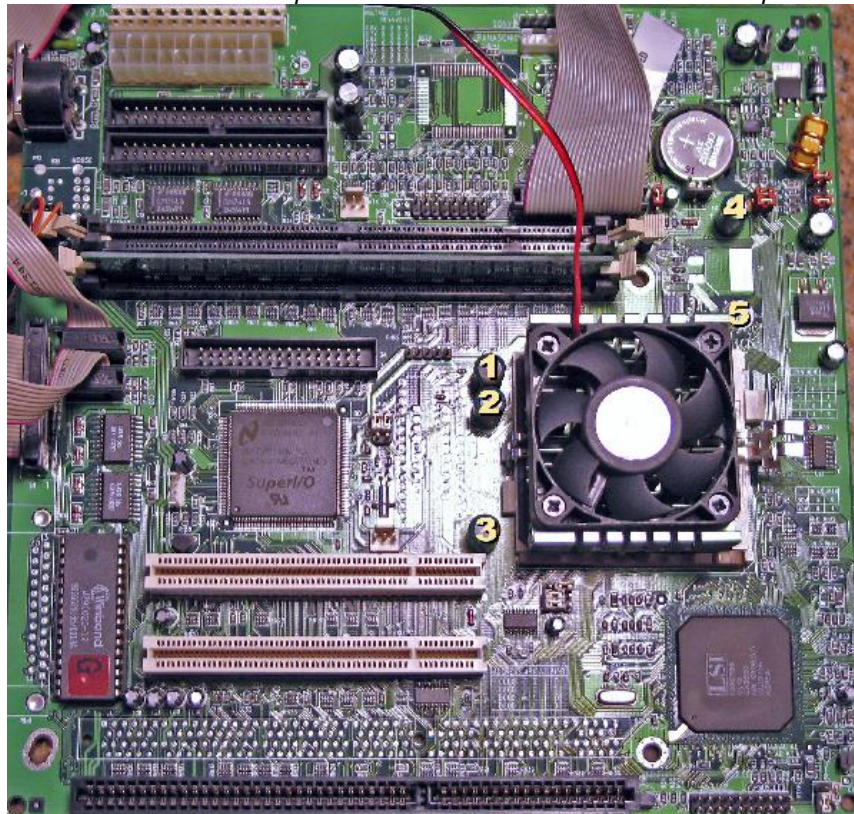
Il y a 5 condensateurs 1000 mfd autour du processeur Cyrix, qui deviennent plutôt chauds. De plus, si le ventilateur du processeur est HS, cela rendra le Cyrix plus chaud encore. Cette chaleur fait cuire ces 5 condensateurs, les rendant enclins aux pannes.

De même, les P2000 utilisent des CM d'ordinateurs pendant la période où il y avait de l'espionnage industriel par les fabricants de condensateurs Asiatiques. Une formule électrolytique incomplète/incorrecte fut volée et utilisée par un des fabricants asiatiques de condensateurs, sans savoir que la formule était fausse. Nous ne sommes pas sûrs que ce fût un gros problème pour ces CM, mais cela peut avoir joué.

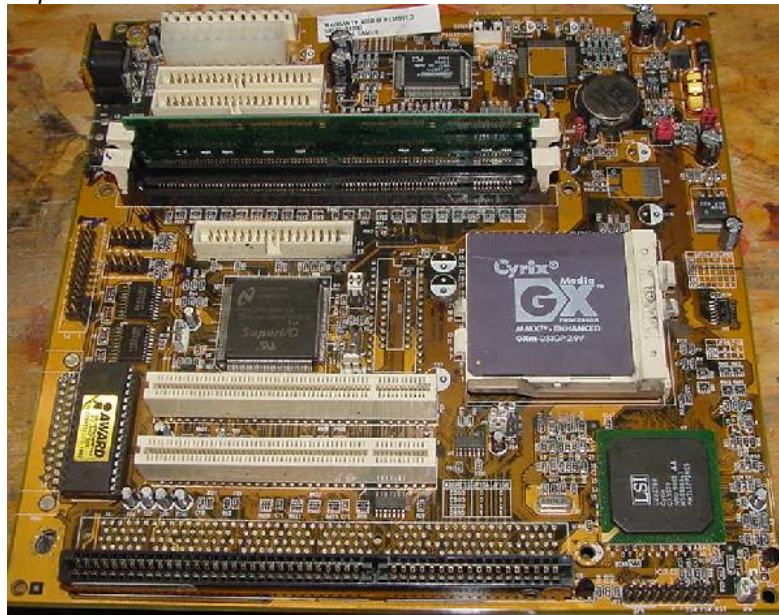
Il y a au moins 2 types de condensateurs sur les CM P2000, sur le jeu de photos montrées ci-dessous: Les uns sont verts (mauvais), et les autres sont bleu clair (meilleurs). Les condensateurs verts sont radiaux, 6,3 Volts, 1000 μ f, 105c et fabriqués par TAYEH. Ce sont ceux que vous trouverez habituellement, gonflés ou fuyants. Si vous tombez sur des condensateurs bleu clair, 10 Volts, 1000 μ f, 105c de XICON, ils seront moins sujets à ces problèmes. Mais, même si les condensateurs ne sont pas gonflés ou ne fuyant pas, ils peuvent tout de même faire que la CM ne démarre pas.

Nous avons récemment réparé une CM qui ne démarrait pas, en changeant ces 5 condensateurs de 1000 mfd. Dans notre cas, ces condensateurs étaient de la marque XICON, et ils ne présentaient aucun signe de défaillance. Nous les avons placés sur notre testeur de condensateurs et nous avons trouvé 850 mfd. Ce qui ne semble pas être si mal, mais après avoir remplacé ces 5 condensateurs, la carte démarrait parfaitement.

CM d'un P2000: Emplacements des condensateurs suspects.

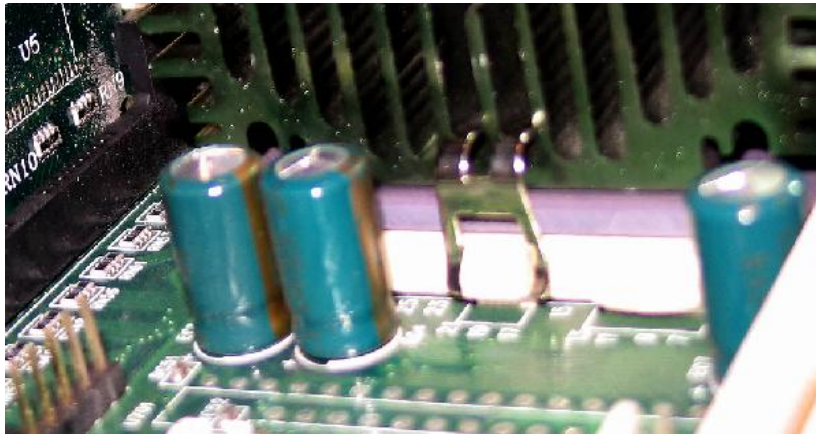


Un autre coup d'œil sur une CM P2000 suspecte, avec les 5 condensateurs de 1000 déposés.



Regardez les 5 emplacements de cette photo. Ils ont les mêmes condensateurs. Nous recommandons de les remplacer tous les 5. "Mouser" vend de très bons condensateurs de rechange. Cherchez la référence 647-UHE0J102MPD. Ou, si vous voulez utiliser des condensateurs radiaux de 10 Volts, prenez la référence 647-UPW1A102MPD. Assurez-vous qu'il s'agisse de condensateurs 1000 µf, radiaux, 105 degrés, et de la même taille.

Condensateurs sur la CM P2000.



Lorsque vous retirez les condensateurs en place, et que vous les remplacez par des neufs, faites extrêmement attention. Il y a une tonne de petites pistes près des emplacements des condensateurs et un "raté" transformera cette réparation basique en une tâche beaucoup plus difficile, voire impossible. Si la soudure ne déborde pas, ne surchauffez pas les emplacements des condos. Remarquez que les condensateurs sont repérés avec un "-" et une bande sur le côté négatif. Assurez-vous de placer le positif sur le côté positif et le négatif sur le côté négatif; La carte est marquée d'un "+" ou d'un point, là, où doit être placée la patte positive, et habituellement, il y a une grande bande blanche pour positionner le côté négatif.

Gros plan du processeur et des 5 condensateurs 1000 mfd retirés.



Retirer les vieux condensateurs n'est pas trop difficile. Chauffer les plots de soudure sur l'envers de la carte et tirez doucement sur les condos. Utilisez une station de soudage de faible puissance pour faire cette tâche, et prenez votre temps. Retirer la vieille soudure des perçages est délicat. Utilisez une station de dessoudage de bonne qualité. Ces CM sont des cartes à 4 couches. Cela rend le dessoudage très difficile. Et les pistes très fines, sur la carte, autour des condensateurs sont facilement endommageables et très difficiles à réparer. Aussi, procédez lentement et utilisez une station de dessoudage de bonne qualité.

Une fois que les 5 condensateurs sont remplacés, remontez la machine et remettez-la sous tension. Il y a des chances que vous ayez sauvé la CM de votre P2000 pour une de travail et \$1.00 en composants.

[Retour TM](#)

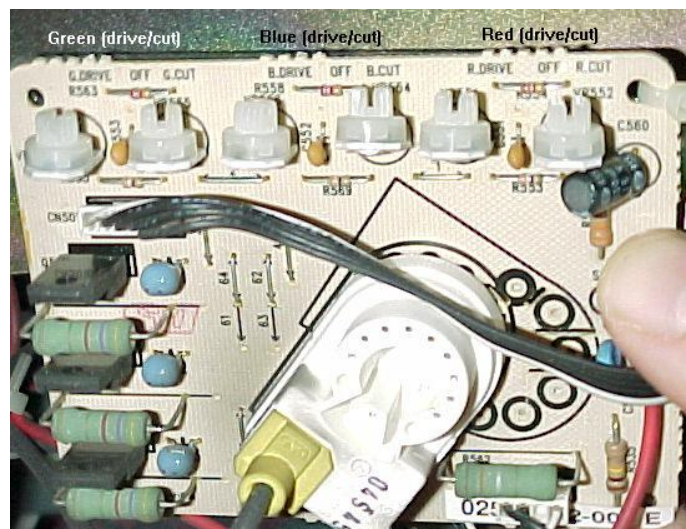
3d Informations, réparations & remplacement de l'écran

Les P2000 utilisent des écrans 19" CGA couleur [Ducksan \(CGM-1901CW\)](#) ou [Wells Gardner \(19K7302\)](#), de références WGZ1973-U3GS35J. Ce type d'écran n'est pas compatible avec les écrans PC (bien que nous ayons entendu dire que certains des premiers écrans VGA puissent fonctionner sur les P2000). Les P2000 ont besoin d'écran de type VGA à "synchronisation négative" (la synchronisation négative est peu courante dans le monde du PC). De plus, la déflexion verticale est inversée sur le tube ou le châssis (pour l'effet miroir). Un autre écran "Wells Gardner" qui fonctionne également est celui de référence WGE1972-HOGS39L. Certaines modifications dans le câblage devront être faites sur cet écran également.

Cependant, l'écran RGB CGA (basse résolution 640x240) utilisé sur P2000 est un écran de jeu vidéo standard. L'écran sur P2000 est de plus basse résolution que ceux des PC VGA standard (640x480), ou de résolution moyenne de ceux des jeux vidéo. En dehors de ça, tout écran de jeu vidéo RGB standard, de basse résolution, avec des entrées pour les entrées de synchronisation positive, horizontales et verticales, peut être utilisé. De même, il n'y a pas besoin d'un transformateur supplémentaire pour l'écran, compte tenu que son alimentation provient du transformateur du P2000, placé au fond de la caisse. Les supports de montage de l'écran du P2000 sont cependant spécifiques (mais ils peuvent être utilisés pour un autre écran).

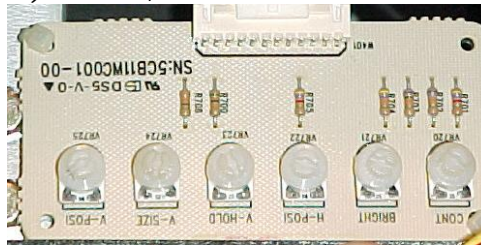
Les rechanges des écrans "Ducksan" et WG 19k7302 ne sont plus fabriqués. Mais vous pouvez utiliser un écran "Well Gardner" 7200. La seule modification nécessaire dans ce cas, sera la modification du câblage: Modifiez les broches du câblage de l'écran, en façade, pour utiliser la synchronisation positive au lieu de la synchronisation négative. Cette modification est décrite ci-dessous. Sur l'écran d'origine WG7300, les broches de synchronisation n'ont aucune importance, au lieu de ça, la synchronisation négative/positive était commandée par un cavalier sur une carte placée sur le châssis de l'écran. Plus d'informations là-dessus ci-dessous.

Carte d'ajustement de l'écran couleur WG7300 (la carte a été retirée du tube de l'écran).



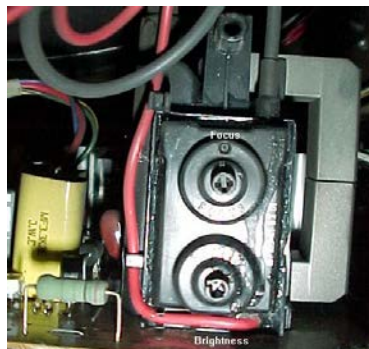
Réglages couleurs de l'écran: Les réglages couleur de l'écran du P2000 sont placés sur la carte du tube. Il y a 6 réglages, 2 pour chaque couleur (RGB).

Commande de l'écran derrière la glace de fronton, en bas à droite de l'écran (en faisant face au jeu). Eh oui, cette carte est montée à l'envers.



Réglage de la luminosité: Retirez la glace du fronton, et vous verrez 6 petits boutons (potentiomètres) placés en bas à droite de l'écran. 4 des boutons permettent de régler la position de l'image, horizontalement et verticalement. Les 2 boutons à droite sont pour la luminosité et le contraste. De plus, sur l'arrière de l'écran, sur le transformateur de transfert indirect, il y a 2 boutons. Le bouton le plus proche de la carte commande la luminosité (l'autre bouton commande la mise au point). Faites attention, ne tournez que les boutons HV avec une molette isolée. Tournez le bouton de la luminosité (sur la petite carte de réglage) sur une valeur plus petite. Puis tournez doucement le bouton SG pour plus de luminosité – si vous tournez trop, vous aurez des lignes sur l'écran. Lorsque vous avez obtenu une meilleure luminosité, alors vous devriez faire des ajustements avec le bouton de luminosité.

Réglage de l'écran (luminosité, mise au point) sur le retour du spot (faisant face au jeu).



Câblage de l'écran: Malheureusement, les câblages (entre l'écran et l'ordinateur) utilisés sur "Ducksan" et "Wells Gardner" 7300 sont différents. Des connecteurs différents sont utilisés parce le câblage est directement relié à la prise mâle sur le châssis de l'écran, plutôt que de passer par un connecteur standardisé. Aussi brancher un "Wells Gardner" 7300 avec un câble pour "Ducksan" ne fonctionnera pas.

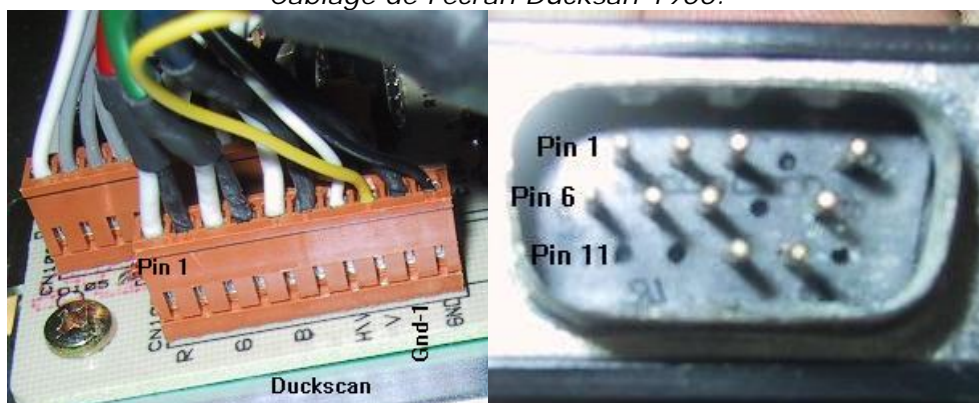
Sorties du connecteur PC 15 broches	
Broche #	Description
1	Rouge de la vidéo
2	Vert de la vidéo
3	Bleu de la vidéo
4	Sense 2 (Monitor ID bit 2)
5	Self Test (Masse TTL)
6	Masse du rouge
7	Masse du vert
8	Masse du bleu
9	Détrompeur - réservé - pas de broche
10	Masse logique (masse de la synchronisation)
11	Sense 0 (Monitor ID bit 0)
12	Sense 1 (Monitor ID bit 1)
13	Synchronisation horizontale (HS)
14	Synchronisation verticale (VS)
15	Sense 3 - souvent non utilisée

Câblage de l'écran Ducksan		
Connecteur PC 15 broches	Signal	Connecteur de la Carte de l'écran
1	R (rouge)	Broches 1/2
2	G (vert)	Broches 3/4
3	B (bleu)	Broches 5/6
5	GND (masse)	Broche 10
10	GND-1 (masse)	Broche 9
13	H/V	Broche 7
14	V	Broche 8

Remarque:

"GND-1" n'est pas repéré sur la carte de l'écran, mais cette broche est située entre les broches "GND" et "V".

Câblage de l'écran Ducksan 1900.



Câblage de l'écran Wells 7300			
Connecteur PC 15 broches	Signal	Connecteur synchro négative de la carte écran	Connecteur synchro positive de la carte écran**
1	R (rouge)	Broche 1	Broche 1
2	G (vert)	Broche 2	Broche 2
3	B (bleu)	Broche 3	Broche 3
6	GND-1 (masse)	Broche 4	Broche 4
6,10,11	Détrompeur*	Broche 7	Broche 7
10,11	GND-2 (masse)	Broche 8	Broche 8
13	HS	Broche 9	Broche 6
14	VS	Broche 10	Broche 5

*

Oui, il y a des fils reliés à la broche male 0,4 mm (0,156"), à la position du détrompeur, sur la carte de l'écran. Nous ne savons pas pourquoi; Ils n'ont pas besoin d'être reliés.

** La synchronisation positive peut être utilisée au lieu de la synchronisation négative, si l'écran ne s'ajuste pas correctement à l'horizontal. Il y a un interrupteur sur l'écran permettant de permuter entre la synchronisation négative et positive.

Câblage de l'écran Wells Gardner 7300.



Conversion du câblage d'un écran "Ducksan" vers celui d'un "Wells" WG7300: L'écran Ducksan est le pire des 2 moniteurs qui équipaient les P2000. Pour cette raison, il peut y avoir besoin de convertir le câblage d'un écran Ducksan, de telle sorte qu'il puisse être utilisé sur un écran Wells Gardner 7300. Voici ci-dessous la conversion à appliquer.

Câblage de conversion de Ducksan vers Wells 7300				
Connecteur D'écran Ducksan	Couleur du fil	Signal	Connecteur de Synchro négative d'écran WG7300	Connecteur de Synchro positive d'écran WG7300*
1	Rouge/blanc	R (rouge)	Broche 1	Broche 1
2	Rouge/noir	Gnd (masse)	Broche 4	Broche 4
3	Vert/blanc	G (vert)	Broche 2	Broche 2
5	Bleu/blanc	B (bleu)	Broche 3	Broche 3
7	Blanc	HS	Broche 9	Broche 6
8	Jaune	VS	Broche 10	Broche 5
9	Noir	Gnd (masse)	Broche 8	Broche 8

Les broches 4, 6 & 10 ne sont pas utilisées.

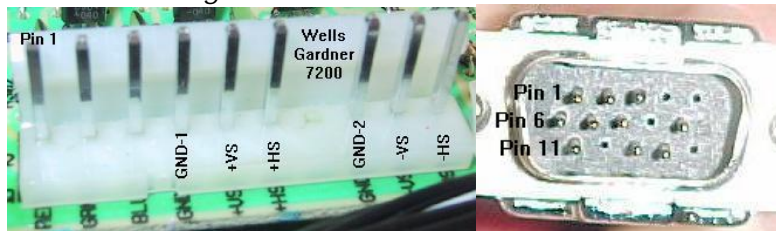
* La synchronisation positive peut être utilisée au lieu de la synchronisation négative, si l'écran ne s'ajuste pas correctement à l'horizontal. Il y a un commutateur sur l'écran qui permet de permuter entre la synchronisation négative et positive.

Moniteur Wells Gardner 7200: Pour utiliser un écran Wells Gardner 7200 (actuellement disponible chez Wells: Ecran 19" CGA Horizontal K7200A – Référence #WGE1972-HOGS39L), le câblage du Wells Gardner 7300 (ou du Ducksan) ne fonctionnera pas. Si le câble du 7300 est utilisé, cela fera que l'écran 7200 se déroule horizontalement. Aucun réglage ne permettra de corriger cela.

La solution est que le 7200 possède différentes broches pour les synchronisations négatives et positives. Sur le 7300, il y a un commutateur pour le réglage sur la carte du châssis de l'écran, qui permet de passer soit en négatif (le plus courant, et c'est réglé comme ça sur P2000), soit en positif (pour une compatibilité avec les anciens jeux vidéo). Pour cette raison, le fil du 7300, H/S-2 doit être déplacé sur le +HS sur l'écran 7200. De la même manière, le fil V/S-2 doit être déplacé sur le +VS du 7200. De plus, le 7200 doit être paramétré en synchronisation négative. La correction du câblage du 7200 Wells Gardner (réglé en synchronisation négative) est affichée ci-dessous.

Câblage de l'écran Wells 7200		
Connecteur PC 15 broches	Signal	Connecteur de la carte de l'écran
1	R (rouge)	Broche 1
2	G (vert)	Broche 2
3	B (bleu)	Broche 3
6	GND-1 (masse)	Broche 4
13	+HS	Broche 6
14	+VS	Broche 5
10,11	GND-2 (masse)	Broche 8

Câblage de l'écran Wells Gardner 7200.



Instructions de montage: En supplément, lorsque vous assemblez un nouvel écran 7200, vous devrez réutiliser les supports de l'écran d'origine du P2000. Le tube cathodique passera bien, cependant la carte du nouveau K7200 ne se montera pas là où se trouvait la carte de l'ancien Ducksan. Débarrassez-vous du support métallique, en forme de cuvette, Ducksan, qui maintenait la carte de l'ancien moniteur, et fixez la carte du nouvel écran K7200, à l'aide des 4 grandes ferrures déjà présente sur le moniteur (cela semble difficile, mais ce montage est suffisamment résistant et propre). De plus, lorsque vous montez la carte du nouvel écran, coupez un morceau de carton (comme ceux des protections d'un grand "notebook") à la même taille que la carte et fixez-le sur son envers. Cela procure une isolation sur l'envers de la carte. De plus, comme la carte du nouvel écran n'est pas mise à la masse sur le châssis de l'écran (à cause du montage avec les grandes ferrures), tirez un fil depuis la masse de la carte de l'écran jusqu'à une ferrure de maintien de l'écran. Si vous ne voulez pas utiliser ces ferrures, il vous faudra fabriquer un châssis pour la carte du nouvel écran.

Moniteur Wells Gardner 4600: Le WG4600 était un écran de jeu vidéo très populaire au début des années 80, et fut un équipement standard présent sur de nombreux jeux vidéo Williams, tels que "Stargate" et "Robotron". C'est un bon exemple afin d'expliquer pourquoi une présérie d'écran de jeu vidéo, avec entrées pour synchronisation positive et horizontale, peut fonctionner sur un P2000. Merci à "Russel Willoughby" pour cette information.

Câblage de l'écran Wells 4600		
Connecteur PC 15 broches	Signal	Connecteur de la carte de l'écran
1	R (rouge)	Broche 1
2	G (vert)	Broche 2
3	B (bleu)	Broche 3
6	GND (masse)	Broche 4
13	HS	Broche 6
14	VS	Broche 5

Moniteur Wells Gardner 4600 fonctionnant sur P2000 "SWE1".



Vidéo inverse (Haut/bas et/ou Gauche/droite): Lorsque que vous installez un nouvel écran, parfois la vidéo peut apparaitre inversée, lorsque vous jouez.

Il est probable que la façon la plus facile de régler cela est de générer une ligne de commande **"fb flip"** dans le système de gestion "Xina" (OS). Cela nécessitera la présence d'un clavier relié à l'ordinateur du P2000 (mais, nous ne sommes pas sûr que cette ligne de commande doivent être générée à chaque fois que le jeu redémarre). La commande **"fb"** ne réglera que l'inversement de l'image (haut/bas; cela ne changera pas l'inversement gauche/droite).

Une meilleure façon (plus permanente) de régler le problème, consiste à inverser les fils du tube cathodique (sur certains écrans, il y a un commutateur pour cela). Cherchez un commutateur près du tube, ou sur la carte placée près du rétrécissement du tube.

S'il n'y a pas de commutateur, cherchez les fils de l'extrémité du tube. Il devrait y en avoir 4, sortant de cette extrémité. Echangez les fils bleus/rouges si l'image est inversée gauche/droite. Echangez les fils verts/jaunes si l'image est inversée haut/bas. Faites attention de prendre les bons fils, car le châssis de l'écran peut brûler si cela est mal fait.

Démagnétisation: L'écran d'un P2000 se démagnétise automatiquement à chaque fois qu'il fait un démarrage à froid. Vous pourrez percevoir un court bourdonnement (une fraction de seconde seulement), au moment où la machine est mise sous tension. Si vous réparez un écran sur établi et que vous le démarrez, puis que le replaciez dans le jeu et que vous le redémarriez à nouveau, il aura peut-être besoin d'être démagnétisé manuellement (ou d'être laissé au repos quelques heures, puis d'être démarré, de telle sorte qu'il puisse faire une démagnétisation à "froid").

Parfois, lorsque vous déplacez le jeu, une tache de lumière colorée (dont la taille varie entre 1 et 3", soit entre 3 et 10 cms) peut apparaitre sur l'écran. Si c'est le cas, il y a probablement une interférence magnétique externe, en provenance des haut-parleurs ou à proximité des transformateurs de l'éclairage (quoi que ce soit qui soit doté d'un aimant ou d'un électro-aimant). Cherchez quelque chose comme ça autour de la machine.

S'il n'y a pas de bourdonnement au démarrage, il y a généralement une varistance qui aura brûlé. Si l'écran possède un champ magnétique raisonnable, il

peut lui falloir plusieurs cycles de mise sous tension pour se nettoyer (prenez garde aux aspirateurs et aux baffles qui ont souvent de puissants champs magnétiques). Cherchez ce qui peut générer un champ magnétique avant d'allumer/éteindre pour démagnétiser. Environ 5 cycles d'allumage sont normalement nécessaires pour cela. Si la netteté de l'image ne revient pas, référez-vous au manuel technique de l'écran, qui décrira comment le régler pour améliorer l'image. Même le champ magnétique terrestre est suffisamment puissant pour affecter la netteté de nombreux moniteurs couleurs. Si la tache persiste, le mécanisme de démagnétisation ne fonctionne pas correctement. Souvent, l'écran peut être démagnétisé en prenant un fer à souder sous tension et en le passant devant le tube de l'écran. Le champ magnétique du fer à souder peut souvent démagnétiser un moniteur.

Problèmes et solutions des écrans Ducksan: Les écrans Ducksan d'origine sur les P2000, semblent être les plus problématiques. Par exemple, les symptômes peuvent être: Aucune image, tube sombre, s'est arrêté de fonctionner au cours d'une partie... Il peut également s'agir de problèmes moins importants comme une image floue, ou des variations de taille de l'image lorsque le jeu chauffe.

Il y a un site web disponible pour le support technique des écrans Ducksan. Il s'agit de la société "Merit" dont le site est <http://www.meritind.com>. Cliquez d'abord sur "Support", puis sur "FAQ", sur information technique, et enfin sur image/écran. Regardez également sur le lien suivant <http://www.monitec.co.kr/english/product-1301-chassis.htm> (lien invalide). Recherchez des informations sur les problèmes liés aux écrans Ducksan. Il semble qu'un grand nombre d'écrans Ducksan ait la même carte/châssis. "Merit" considère un écran de "Type 59" comme un écran Ducksan CGM1901, que l'on peut trouver dans un "RFM". Vous pourrez aussi trouver un schéma des moniteurs Ducksan [ici](#).

L'installation d'un kit de condos (un jeu de condensateurs électrolytiques neufs qui sont couramment défectueux sur un écran vidéo) est souvent une bonne idée pour ce genre de moniteur. "Merit" possède une nomenclature listant un kit de condos pour l'écran (pièces fréquemment défectueuses). Cette liste contient les bonnes valeurs de rechange de ces condos (parfois différentes de la valeur d'origine), comme les références "Mouser", pour faciliter l'achat des pièces. Le C804 semble être le condo le plus important à changer. Il y a aussi une page de suppléments disponible [ici](#).

"Roy" nous rapporte qu'en plus de remplacer les condos, il lui a fallu changer une résistance qui était mesurée ouverte (R348), ainsi qu'une puce de sortie verticale U201 (montée sur un grand radiateur en aluminium placé sur la carte/châssis de l'écran). Cette puce U201 est identifiée "DBL2054D" sur la puce et sur les schémas, mais en réalité il s'agit d'une "TDA-1675A" (référence Mouser 511-TDA1675A). Cette puce entre souvent en court-circuit et "tue" l'alimentation B+, qui à son tour fait que la résistance R348 (56 Ohms, 1 Watt) devienne ouverte. Si la résistance R348 est ouverte, remplacez à la fois U201 et R348. Retouchez beaucoup de plots de soudure qui sont défectueux sur la carte principale de l'écran, incluant ceux de B+ qui sont particulièrement touchés. Faites attention lorsque vous soudez sur le côté métallique de la carte châssis, parce que les pistes se délaminent facilement sur cette carte.

"Ducksan" semble aussi avoir utilisé au moins 4 différentes cartes sur leurs écrans: DS2905, DS2906, DS2907 et DS1301. Les références dans les schémas correspondent à la carte DS1301, mais ne correspondent pas à la carte DS2905N (nous ne savons rien à propos des cartes DS2906 ou DS2907). Aussi les schémas

risquent de ne pas être corrects, en ce qui concerne la carte du tube, même si les références de la carte du châssis de l'écran est bonne. Selon, la partie des pièces listée dans le kit de condos qui concerne la carte du tube, certaines références peuvent ne pas être justes pour certains écrans Ducksan, même si elles correctes par rapport à la carte de l'écran/tube figurant sur les schémas. C'est plutôt facile à déterminer lorsque vous regardez la carte du tube et le schéma, si un écran Ducksan, en particulier, voit apparaître sa carte/tube dans les schémas. De plus, les cartes/tube sont marquées de leur référence. Heureusement, la plupart des réparations ne sont pas liées aux cartes/tube, de toute façon.

Une autre chose à mentionner, est qu'il vous faut relier l'écran au toron de câbles sortant du corps du "RFM", afin de pouvoir allumer et tester le moniteur. C'est parce que le transformateur se trouve dans la caisse du jeu, pas dans le fronton.

Kits de condos pour les écrans Ducksan et WG7000: Liste des condensateurs souvent défectueux pour réparer les écrans VGA DUCKSAN modèle CGM-1301 (Merit type 55) & CGM-1901 (Merit type 59). Le test indiqué entre parenthèse est le problème le plus fréquemment constaté.

Carte principale Ducksan:

- C319 1 mfd @ 250 Volts (sous le seuil).
- C334 10 mfd @ 160 Volts (sous le seuil).
- C804 2.2 mfd @ 50 Volts (ouvert), remplacez par 10 mfd, @ 50 Volts.
- C337 470 mfd @ 16 Volts (sous le seuil).
- C336 470 mfd @ 16 Volts (sous le seuil).
- C806 100 mfd @ 160 Volts (sous le seuil).
- C809 1000 mfd @ 35 Volts (sous le seuil).
- C208 47 mfd @ 25 Volts (sous le seuil).
- C210 1 mfd @ 50 Volts (ouvert).
- C209 220 mfd @ 35 Volts (sous le seuil).
- C306 1 mfd @ 50 Volts (sous le seuil).
- C203 1 mfd @ 50 Volts (sous le seuil).

Carte/tube Ducksan:

- C405 1 mfd @ 50 Volts bipolaire (ouvert). Passez à 100 Volts.
- C445 1 mfd @ 50 Volts bipolaire (ouvert). Passez à 100 Volts.
- C425 1 mfd @ 50 Volts bipolaire (ouvert). Passez à 100 Volts.
- C406 1 mfd @ 160 Volts (ouvert).
- C446 1 mfd @ 160 Volts (ouvert).
- C426 1 mfd @ 160 Volts (ouvert).

Voici une liste de références Mouser (www.mouser.com) pour les condensateurs (pour une valeur d'environ 3\$):

- (1) 140-XRL250V1.0 - 1 mfd @ 250 Volts.
- (1) 140-XRL160V10 - 10 mfd @ 160 Volts.
- (1) 140-XRL50V10 - 10 mfd @ 50 Volts.
- (2) 140-XRL16V470 - 470 mfd @ 16 Volts.
- (1) 140-XRL160V100 - 100 mfd @ 160 Volts.
- (1) 140-XRL35V1000 - 1000 mfd @ 35 Volts.
- (1) 140-XRL25V47 - 47 mfd @ 25 Volts.
- (3) 140-XRL50V1.0 - 1 mfd @ 50 Volts.
- (1) 140-XRL35V220 - 220 mfd @ 35 Volts.
- (3) 140-XRL160V1.0 - 1 mfd @ 160 Volts.
- (3) 647-UVP2A010MDA - 1 mfd @ 100 Volts bipolaire.

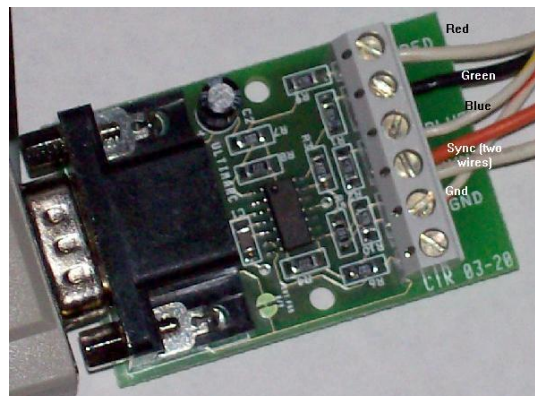
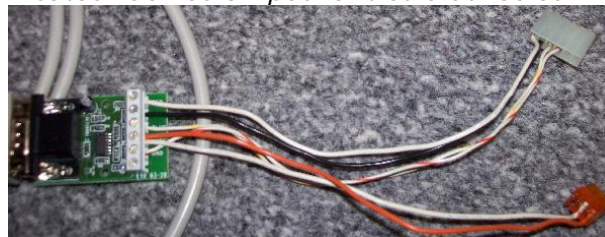
Les kits de restauration/condensateurs des écrans Wells Gardner de séries K7000 devraient comprendre 15 pièces. Vous pouvez utiliser des voltages plus grands, mais jamais plus petits.

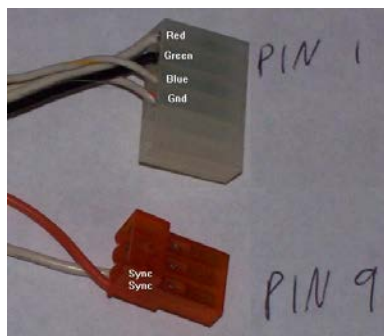
- (3) 1 mfd @ 50 Volts.
- (2) 10 mfd @ 63 Volts.
- (2) 22 mfd @ 25 Volts.
- (1) 33 mfd @ 16 Volts.
- (1) 47 mfd @ 25 Volts.
- (1) 100 mfd @ 35 Volts.
- (1) 1000 mfd @ 16 Volts.
- (1) 1000 mfd @ 25 Volts.
- (1) 2200 mfd @ 35 Volts.
- (1) 22 mfd @ 160 Volts.
- (1) 47 mfd @ 200 Volts.

Améliorer le contraste de l'écran (obtenir une meilleure image): Pour un bon effet combinatoire sur les P2000, vous aurez besoin que l'écran ait un affichage très brillant, mais pas trop lumineux (c'est pour cela qu'il a un faible niveau de luminosité). Ce qui importe, c'est que vous ayez une vidéo avec un très grand contraste.

Sur beaucoup de jeux, le moniteur d'origine Ducksan ou Wells Gardner a de bonnes couleurs, une bonne mise au point, pas de saturation, mais il n'a pas un grand contraste. Pour que les couleurs semblent suffisamment lumineuses, il faudra augmenter le contraste de l'écran. Malheureusement, l'inconvénient est que les noirs paraissent gris. Le problème est que cela gâche les effets spéciaux sur le RFM, car les noirs doivent être noirs et ne pas dériver sur les gris. Lorsque les animations apparaissent, vous souhaitez qu'elles fassent disparaître ce qu'il y a derrière. Vous souhaitez que les cibles virtuelles soient vibrantes et claires, de telle sorte que vous puissiez voir tous les détails. Et l'inverse est vrai également, lorsque la cible disparaît, vous souhaitez que la zone soit complètement noire, pour ne pas voir la réflexion de l'écran. Vous souhaitez voir le plateau.

Amplificateur de l'écran pouvant être utilisé sur P2000.





Vous pouvez prendre un kit de condos, remplacer l'écran ou rafraichir le tube, mais il y a de fortes chances que cela ne règle pas le problème. Le problème vient de l'ordinateur. Nous l'avons appris tout au long de ces années, à force de travailler sur des projets de jeux vidéo "Mame", dans lesquels nous interfacions des ordinateurs à des moniteurs d'arcade. Le problème vient du fait que la sortie vidéo de l'ordinateur est trop basse pour le moniteur d'arcade (ces 2 matériels n'ont jamais été prévus pour être utilisés ensemble). C'est un peu comme d'avoir une sortie audio de pré-ampli trop faible, et lorsque vous amplifiez à l'autre bout, vous héritez d'une qualité sonore médiocre. Il existe une solution pratique pour régler ce problème, l'utilisation d'un [ampli d'écran](#) (lien invalide – faites dérouler cette page un petit peu). Il s'agit d'un ampli vidéo "standalone" qui convertit le 1 Volt de la sortie de la carte VGA en 4 Volts nécessités par la plupart des moniteurs d'arcade. L'ampli contient 4 canaux, "rouge", "vert", "bleu" et la "synchronisation". La synchro est plus un tampon mémoire qu'un ampli analogique, et cela permet d'éviter le "rabattement" en haut de l'image sur certains écrans qui sont sensibles aux niveaux d'entrées VDC.

Pour installer l'ampli de l'écran, le câble d'origine doit être modifié en utilisant un petit cavalier, entre l'ampli et l'entrée du moniteur. Cela apportera une considérable amélioration au contraste. Nous sommes passés d'une image délavée à une image éclatante. Nous pouvions voir des détails que nous n'avions jamais vus auparavant. De plus, les animations des explosions étaient vraiment devenues percutantes, grâce à cette modification (car elles sont essentiellement blanches/jaunes). Nous pûmes réduire la luminosité et le contraste (qui étaient auparavant au maximum), sur les commandes de l'écran, et nous eûmes plus de plage pour faire les réglages.

Remarque: Il y a 2 types d'amplis. La nouvelle version est alimentée par la sortie VGA, et l'ancienne version requiert la connexion à une ligne de 5 Volts sur l'alimentation de l'ordinateur du P2000. Le problème est que toutes les sorties des cartes VGA ne sont pas dotées de cette ligne en 5 Volts. Notre RFM l'avait, mais ce n'était pas le cas de notre "SWE1". Maintenant, si vous avez le nouveau type d'ampli, mais que vous n'avez pas le 5 Volts sur la sortie VGA, vous n'obtiendrez pas d'image (parce que l'ampli ne sera pas alimenté). C'est facile à résoudre, il vous faut souder un fil sur la carte d'ampli (c'est documenté sur le site des amplis) et le tirer jusqu'au connecteur de l'alimentation 5 Volts; Mais voir sur la page web <http://www.ultimarc.com>.

[Retour TM](#)

3e Vérification des transistors, bobines et flashers

Un transistor est un petit composant électronique qui peut changer l'état d'un composant électrique de plus grande taille (une bobine), en modifiant légèrement le petit signal d'entrée (le circuit logique de la carte de commande). En fait, un faible signal d'entrée peut être amplifié (rendu plus puissant) par un transistor. Essentiellement, cela permet à un petit signal logique de 5 Volts de commander une grosse bobine de 50 Volts.

De temps à autre, les transistors de commande tombent en panne. Si la bobine est bloquée (en position activée), lorsque le jeu est mis sous tension, c'est à cause d'un transistor en court-circuit. Ce chapitre vous aidera à le diagnostiquer.

Lorsque la glace du fronton est retirée, elle peut être utilisée en tant que miroir temporaire afin de lire les diagnostics apparaissant sur l'écran. Elle rentre parfaitement sous le moniteur et les supports de fixation empêchent la glace de coulisser plus loin.



Que font les transistors de commande? En fait, les transistors de commande ferment les circuits de chaque bobine à la masse. La phase est présente sur chaque bobine, en permanence. Le transistor est commuté par le logiciel du jeu, via une puce TTL (Transistor to Transistor Logic). Lorsque le transistor est commuté, il ferme le circuit qui relie la bobine à la masse, activant ainsi la bobine. Les transistors de commande font aussi fonctionner l'éclairage commandé et les flashers, pouvant provoquer le blocage d'ampoules.

Parfois, ces transistors entrent en court-circuit interne. Ce qui ferme le circuit d'une bobine ou d'un flasher à la masse, en permanence, le bloquant dès que le jeu est mis sous tension.

Les diodes de bobine sont de retour: Sur les versions WPC précédentes, Williams avait déplacé les diodes des bobines sur la carte de commande. Ils ont fait cela parce que les vibrations cassaient fréquemment les diodes. Ou, lorsque les exploitants installaient une nouvelle bobine, cela leur évita d'installer le fil de masse sur la mauvaise patte de la bobine (et sur le mauvais côté de la diode).

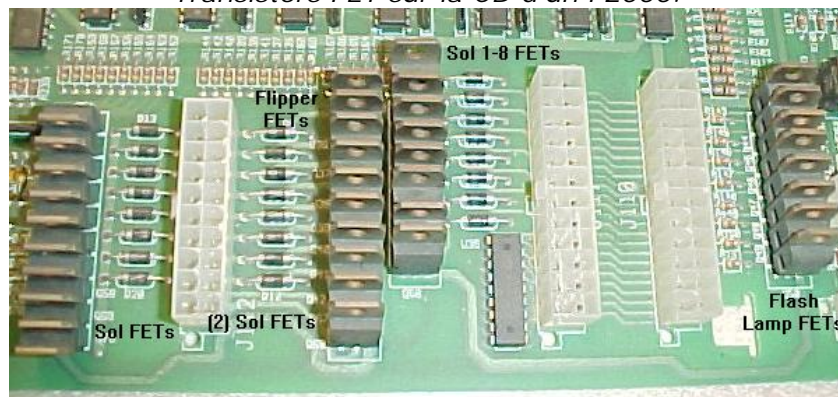
Mais avec les P2000, les diodes reviennent sur les bobines. Ce fut fait pour pouvoir rendre la carte de commande plus flexible. Les diodes de bobines retirées

de la CD, ses transistors (FETs) peuvent commander n'importe quel appareil (il n'est pas nécessaire que ce soit une bobine). Mais l'inconvénient est que les bobines doivent être rééquipées de leurs diodes. De plus, le fil de phase (le fil épais relié à la bobine), doit être installé sur le côté repéré de la diode 1N4004. Si les fils de la bobine sont inversés, un fusible grillera et cela pourra endommager le FET sur la CD.

Transistors utilisés sur P2000: Il y a, en fait, 3 types de transistors qui sont utilisés sur la CD d'un P2000:

- **FET STP20N10L** (NTE2987): Utilisé comme transistor de commande pour toutes les bobines et les flashers.
- **TIP102** (NTE2343): Utilisé pour les lignes de l'éclairage matriciel, afin de commuter la masse sur n'importe quelle ligne d'éclairage.
- **TIP107** (NTE2344): Utilisé pour commander les ampoules commandées (colonnes) sur le plateau. Le TIP107 commute le +18 Volts sur toute colonne d'ampoules particulière.

Transistors FET sur la CD d'un P2000.



Transistors FET (nouveaux sur P2000): Une chose qui a particulièrement été modifiée, en mieux, sur P2000, sont les circuits de commande des bobines sur la CD. Williams est passé des transistors bipolaires conventionnels aux MOSFETs sur les circuits de commande des bobines et des flashers. Un MOSFET (Metal Oxide Semiconductor, Field Effect Transistor) a exactement la même apparence qu'un transistor de commande de bobine standard. Il est décliné avec le même corps TO-220 qu'un TIP102 qui lui est familier à tous ceux qui interviennent sur des flippers. Mais les similitudes s'arrêtent là. En fait, même les noms des 3 pattes sont différents. Sur les transistors, on les nomme émetteur, collecteur et base. Mais sur les FET, leurs noms sont: source, drain et porte.

Bien que les noms des pattes soient différents, leurs fonctions sont relativement identiques. Par exemple, le flux de courant majeur, dans un transistor, passe entre l'émetteur et le collecteur. On le nomme le "courant collecteur". La connexion entre l'émetteur et le collecteur est utilisée pour commander le courant passant au travers des bobines. Dans le MOSFET, ce même travail est géré par la source et le drain. Pour activer une bobine, le FET ferme la connexion source/drain, pour compléter le circuit. Le flux de courant principal dans un FET, est nommé le "courant de drainage".

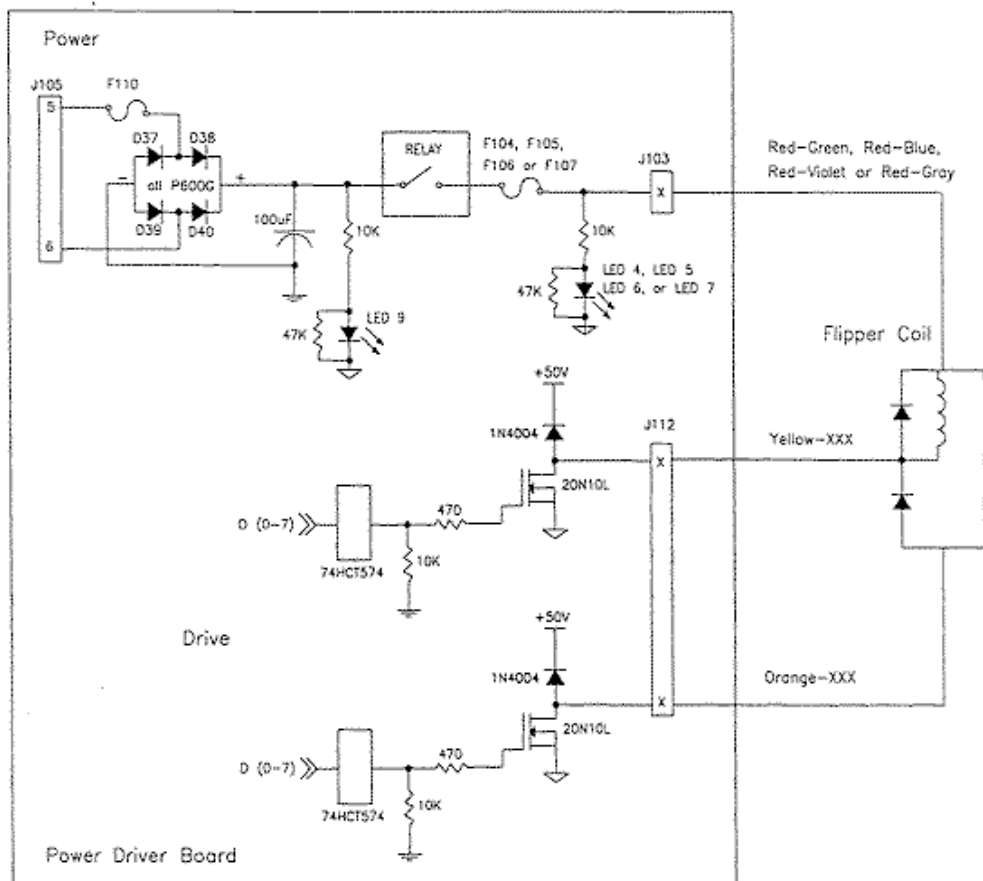
La patte restante est l'élément de commande du composant. Dans un transistor, la patte de la base commande le flux de courant entre l'émetteur et le connecteur. Une faible tension sur la base activera le transistor. Sur un MOSFET, l'élément de commande est appelé "porte". Les P2000 utilisent des MOSFETs qui sont pilotés

par des niveaux logiques standards (environ 5 Volts) sur la "porte". Au lieu d'utiliser un système de verrous au sein de circuits intégrés, des transistors de précommande et de commande, les MOSFETs sont directement commandés par des données verrous (une puce 74HCT574). Cela réduit le nombre de composants sur la carte, simplifiant les diagnostics et réduisant les coûts. Par exemple, lorsque Williams utilisait un TIP36 pour commander une bobine de batteur, cela nécessitait (en plus du TIP36), des transistors de précommande TIP102 et 2N4403, qui étaient commandés par des verrous de base 8 (octal, via une puce 74LS374).

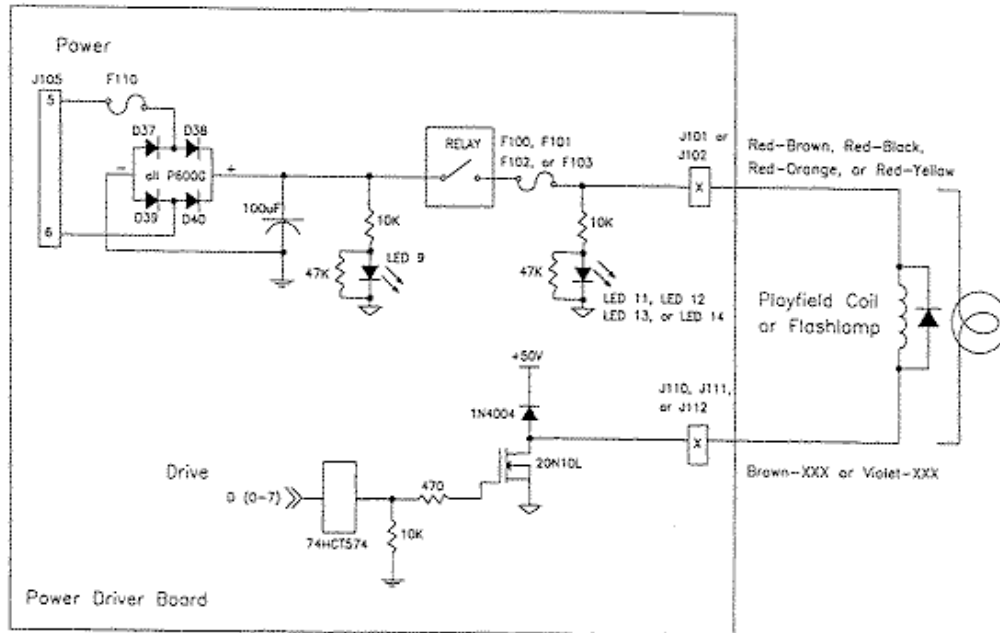
Les MOSFETs utilisés dans les circuits de commande des bobines, sont du type 20N10L (que le FET commande les batteurs, un renvoi vertical ou un flasher). Les 2 premiers chiffres indiquent la quantité de courant. Dans ce cas, la consommation maximale de courant est établie à 20 Amps. Ce qui est plus que suffisant pour n'importe quelle bobine quelle que soit sa taille. Le "N" indique la présence d'un canal "N" (certains FETs sont de polarité opposée et sont connus comme des FETs de canal "P"). Les 2 derniers chiffres indiquent la tension. Le 20N10L est un MOSFET de 100 Volts. Et enfin (mais pas des moindres), le suffixe "L" indique qu'un niveau "logique" (5 Volts) est utilisé sur la "porte" afin d'activer le FET (c'est très très important, car certains FETs n'ont pas de "L", et par conséquence, ils ne fonctionneront pas sur P2000).

Circuits des bobines

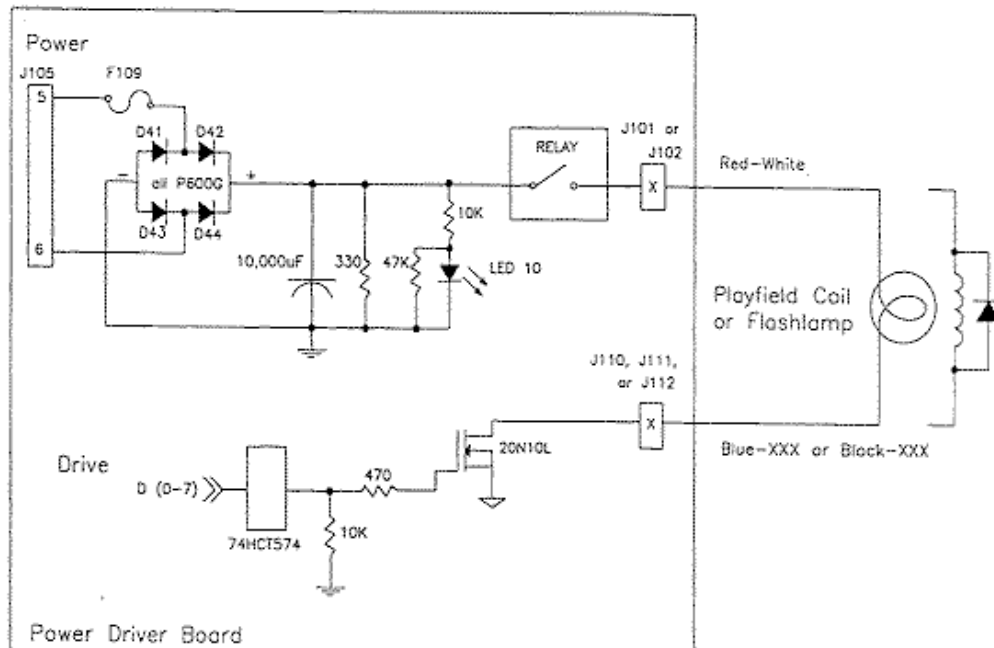
FLIPPER COIL CIRCUIT



CIRCUIT for SOLENOIDS 1 to 16



CIRCUIT for SOLENOIDS 17 to 28



Bobine 41 sur SWE1: Exception à la règle: Sur le "Star Wars E1", l'éclairage au néon n'est pas commandé par un FET, comme les autres bobines et flashers du jeu. Au lieu de ça, un ULN2803 et un 74HCT574 sont utilisés sur la CD comme commande du néon.

En cas de réparation, il est plutôt facile de déterminer si le problème vient du transformateur du néon ou du circuit de la CD. Remarquez les 2 fils allant au transformateur du néon (un rouge et un noir). Le rouge est le 12 VDC et le noir est la masse. A l'aide d'un cavalier filaire, mettez à la masse la patte "noire" du transformateur, sur un rail latéral métallique de la caisse (ou tout autre point relié à la masse). Si le tube au néon brille, le circuit de la CD est à l'origine du problème. Nous affirmons ceci, parce que le transformateur du néon peut tomber

en panne, aussi mieux vaut le tester avant de s'engouffrer dans la CD (le tube au néon peut aussi être HS).

La chose suivante en relation avec le transformateur du néon est la puce ULN2803, en U35 sur la CD. Dans notre scénario de réparation, il n'était pas à l'origine du problème du néon du SWE1. Au lieu de ça, c'était le 74HCT574, en U34, qui avait grillé. D'abord, nous avons changé l'ULN2803 en U35, car c'est le 1^{er} composant dans le circuit avec le transformateur du néon, mais cela ne changea rien. Ensuite, nous avons regardé le jeu de résistance monté en "bus" de 10k, placé en RP10. Le test "en-circuit" nous montra un problème, mais le fond du problème était un court-circuit sur la puce en U34 (qui faisait apparaître le jeu de résistances comme défectueux). Le remplacement d'U34 par un nouveau 74LS574 résolu la question, et le néon fonctionna de nouveau.

Transistors TIP utilisés sur P2000: Les seuls transistors TIP qui sont utilisés sur P2000, le sont pour l'éclairage matriciel. Cela comprend les TIP107 et les TIP102. Le circuit de l'éclairage matriciel est presque identique à celui des WPC. C'est-à-dire que les TIP107 sont utilisés pour fournir l'alimentation aux colonnes de l'éclairage matriciel. Les TIP102 sont utilisés pour fermer à la masse les lignes de l'éclairage matriciel.

Transistors TIP de l'éclairage matriciel sur la CD d'un P2000.



Nous avons une bobine collée (ou un Flasher), que devons-nous changer?

Les instructions suivantes testeront les transistors de commande en question. S'ils sont défectueux, il faudra les remplacer.

A l'intérieur de la page de garde du manuel du jeu, se trouve une liste de chaque bobine utilisée dans le jeu. Se trouvent également listés les transistors de commande pour chaque bobine. Utilisez cette table pour déterminer quels sont les transistors qui peuvent potentiellement être grillés. Utilisez également les schémas.

Si après avoir remplacé les transistors de commande, la bobine ou le flasher est encore bloqué, alors remplacez la puce logique TTL 74HCT574.

Une bobine ne fonctionne pas – Qu'est-ce qui ne va pas? Les transistors de commande peuvent aussi devenir "ouverts". Cela signifie que les éléments logiques en amont du transistor ouvert peuvent très bien fonctionner, mais la bobine ne s'activera pas. S'il y a du courant sur la bobine, ce sera à prendre en compte (mais d'abord, commencez par les instructions de test ci-dessous afin de vous assurer que la bobine, elle-même, est OK).

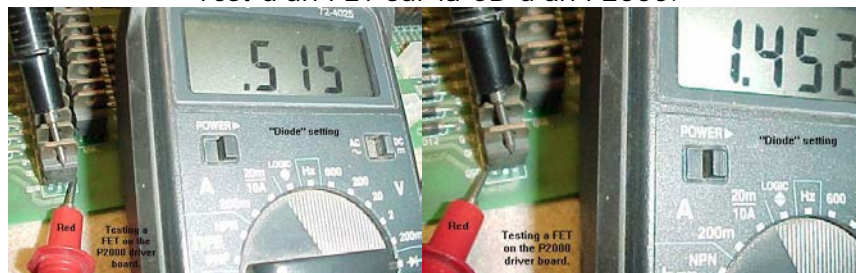
Est-ce que l'instruction de test des transistors fonctionne à 100%? En fait, non. Mais cela marche à 98%, et c'est un excellent point de départ. Mais effectivement, un transistor peut être testé OK et être HS. Les vérifications au multimètre testent les transistors à "vide". Un transistor en charge, peut ne pas fonctionner.

Instruction pour tester un transistor à l'aide d'un multimètre: Si la CD est sortie du jeu pour une raison ou une autre, profitez-en pour tester tous les transistors... Cela ne prend que quelques minutes, et vous permettra en fin de compte de gagner du temps. Pour tester un transistor, vous aurez besoin d'un multimètre réglé sur la position "diode". Remarque: Tester les transistors au multimètre n'est pas garanti à 100%. Un transistor peut être testé bon et finalement s'avérer défectueux (c'est rare, mais ça arrive).

Test des transistors placés sur la CD du P2000

- **FET 20N10L:** Placez l'électrode noire du multimètre sur la languette métallique du transistor. Placez l'électrode rouge du multimètre sur la patte latérale droite du FET (en faisant face au transistor). Vous devriez obtenir une mesure comprise entre 0,4 et 0,6 Volts. Déplacez alors l'électrode rouge sur la patte latérale gauche du FET. Vous devriez obtenir une lecture comprise entre 1,2 et 1,4 Volts. Placez l'électrode rouge sur la patte centrale du FET, et vous devriez obtenir une mesure nulle. Toute autre valeur indiquera que le FET est défectueux et qu'il vous faudra le remplacer.

Test d'un FET sur la CD d'un P2000.



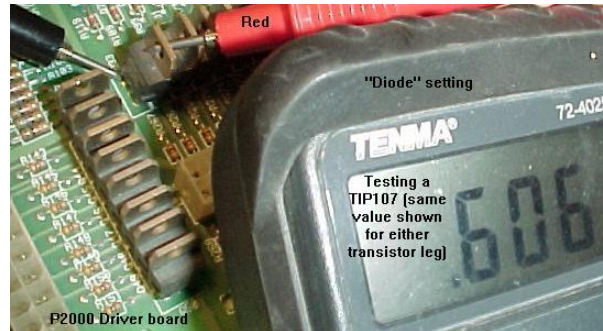
- **TIP102:** Placez l'électrode noire du multimètre sur la languette métallique du transistor. Placez l'électrode rouge sur chacune des 2 pattes latérales du transistor. Vous devriez obtenir une mesure comprise entre 0,4 et 0,6 Volts. Placez l'électrode rouge sur la patte centrale (collecteur) du transistor, et vous devriez obtenir une lecture nulle. Toute autre valeur indiquera que le transistor est HS et qu'il devra être remplacé.

Test d'un TIP102 sur la CD d'un P2000.



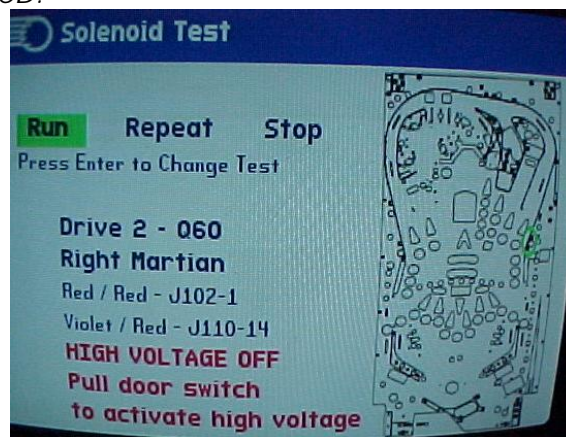
- **TIP107:** Placez l'électrode rouge du multimètre sur la patte central ou la languette métallique du transistor. Placez l'électrode noire sur chacune des 2 pattes latérales du transistor. Vous devriez obtenir une mesure comprise entre 0,4 et 0,6 Volts. Placez l'électrode noire sur la patte centrale (collecteur) et vous devriez obtenir une lecture nulle. Toute autre valeur indiquera que le transistor est HS et que vous devrez le remplacer.

Test d'un TIP107 sur la CD d'un P2000.



Si une bobine ne fonctionne pas, l'approche suivante est à suivre. Commencez par le test le plus facile; Utilisez l'autodiagnostic embarqué du P2000. Puis passez à la bobine, et remontez vers la carte de commande. Cela simplifie la détection et vous apporte une approche très systématique de diagnostic.

Informations indiquées via le test des bobines de l'autodiagnostic. La ligne d'information supérieure (J102) indique la phase sur la bobine. La ligne inférieure (J110), est la commande qui ferme le circuit à la masse via le transistor sur la CD.



Test des transistors/bobines, Cd installée sur un jeu (Presque) en fonctionnement, à l'aide de l'autodiagnostic: Si le jeu démarre, vous pouvez utiliser l'autodiagnostic pour tester la quasi-totalité des fonctions.

- Appuyez sur le bouton "Begin Test" au dos de la porte/monnayeur.
- Sélectionnez "MAIN MENU: TESTS".
- Sélectionnez "TEST MENU: SOLENOID TEST".
- Utilisez les boutons "+" et "-" pour déplacer le test de bobine en bobine. Chaque bobine devrait se déclencher.
- Souvenez-vous que le contact intégré à la porte/monnayeur doit rester enclenché. Sinon le 50 Volts des bobines sera coupé et les bobines ne pourront pas se déclencher. De plus, assurez-vous que la partie "REPEAT" du test est utilisée. Cela peut être modifié via le bouton "Begin Test".

Bobine ne fonctionnant pas lors de l'autodiagnostic: Si une bobine ne fonctionne pas à partir des tests de l'autodiagnostic, voici ce qu'il faut vérifier. Mettez le jeu hors tension avant de commencer.

- Vérifiez tous les fusibles sur la CD. Une bobine HS peut être aussi simple à réparer que le remplacement d'un fusible.
- Trouvez la bobine concernée sous le plateau. Assurez-vous que le fil ne se soit pas détaché de la bobine (ce qui est très courant). Souvenez-vous que le fil de phase est monté en série, de bobine en bobine. Si un fil se casse en amont, toutes les bobines en aval ne fonctionneront pas.
- Si ce qui précède est OK, assurez-vous que le fil de l'enroulement de la bobine ne soit pas séparé des pattes de soudage. S'il y en a un de cassé, il peut être ressoudé. Assurez-vous que l'isolation en Enamel peinte, soit poncée, avant de ressouder. C'est facile à vérifier à l'aide d'un multimètre réglé sur VDC. Il devrait y avoir de la tension sur les 2 pattes de la bobine (la porte/monnayeur étant fermée). De la tension sur une seule patte signifiera que la spire est cassée.
- Vérifiez la diode de la bobine (pour tout autre flipper, ce devrait être la prochaine étape). La diode de bobine, pour tous les jeux (à l'exception des P2000 et des WPC), sont reliées directement sur la bobine, le côté repéré de la diode étant relié au fil de phase. Cependant, sur les P2000 et les WPC, Williams a déplacé cette diode sur la carte d'alimentation/commande, pour toutes les bobines, à l'exception des bobines de batteur. Cela fut fait pour accroître la fiabilité, car la diode du coup n'est plus sujette aux vibrations ni à la chaleur qui sont émises par les bobines. Cela élimine aussi la nécessité pour l'exploitant, de devoir savoir quel fil de la bobine doit être relié au côté repéré de la diode lorsqu'il doit changer la bobine. Les diodes des bobines sont placées sur la CD, près du transistor qui commande chaque bobine.

Contact intégré de la porte/monnayeur: Tous les P2000 sont dotés d'un interrupteur intégré sur la porte/monnayeur. Il coupe l'alimentation des bobines lorsque la porte est ouverte (pour des raisons de sécurité). Sur les jeux avec cet interrupteur, assurez-vous que la porte soit fermée lorsque vous testez les bobines.

Panne du contact intégré de la porte: Oui, cela arrive. Cet interrupteur intégré peut tomber en panne, ou ne pas être suffisamment repoussé lorsque la porte est fermée. Cela empêchera le courant de parvenir aux bobines. Si aucune des bobines ne fonctionnent, et que les fusibles soient OK, vérifiez le contact intégré de la porte/monnayeur. Un indice est que la LED de l'alimentation des bobines sur la CD ne sera pas allumée sur la CD, si le contact de la porte n'est pas fermé. Cet interrupteur intégré ouvre le circuit d'alimentation provenant du transformateur et allant aux fusibles de la CD, puis aux circuits d'alimentation.

Approche systématique

1 Recherche de la phase sur la bobine: La plupart des flippers (y-compris les P2000) ont du courant en permanence sur chaque bobine. Pour activer une bobine, il faut que son circuit soit fermé à la masse, momentanément par son transistor de commande. Comme seule la masse (et non la phase) est commutée, les transistors de commande sont moins sollicités. En sachant cela, si nous relions manuellement une bobine à la masse, elle s'enclenchera (en partant du principe que le jeu soit sous tension).

- Mettez le jeu sous tension et laissez-le parvenir en mode "démon".
- Soulevez le plateau.
- Fermez l'interrupteur intégré de la porte.
- Réglez le multimètre sur VDC (sur le calibre 100 Volts ou plus).
- Reliez l'électrode noire du multimètre sur un rail latéral métallique.
- Placé l'électrode rouge du multimètre sur les 2 pattes de la bobine concernée.
- Vous devriez obtenir une mesure comprise entre 50 et 80 VDC. Déplacez l'électrode rouge sur l'autre patte de la bobine et vous devriez trouver la même mesure. Pour les bobines de batteur, testez les 2 pattes latérales. Si vous ne mesurez aucune tension, alors aucun courant ne parvient à la bobine. Sur une bobine à 2 pattes, s'il n'y a de la tension que sur une patte, c'est que la spire de la bobine est cassée.
- Si aucun courant ne parvient à la bobine, un fil est probablement cassé en amont, ou un fusible est grillé.

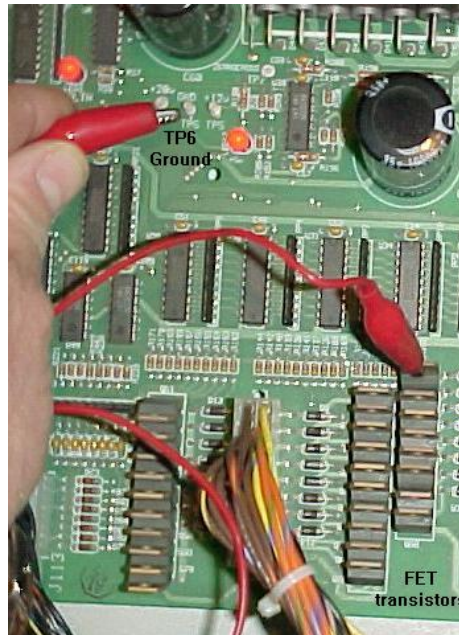
2 Test d'une bobine et du courant en même temps: Ce test démontrera si le courant et la bobine fonctionnent de concert:

- Mettez le jeu sous tension et en mode "démon", puis soulevez le plateau.
- Fermez l'interrupteur intégré de la porte.
- Reliez un cavalier filaire au rail latéral métallique du jeu.
- Mettez brièvement en contact l'autre extrémité du cavalier filaire sur la patte de masse de la bobine concernée. Ce sera la patte sur laquelle est relié le fil le plus fin. Sur les bobines de batteurs, ce sera sur la patte du milieu (le fil de phase sur la plupart des bobines est normalement un fil plus épais, rouge ou violet).
- La bobine devrait s'enclencher (si le cavalier filaire est accidentellement mis en contact avec la phase sur la bobine, le jeu redémarrera et/ou un fusible grillera, car la haute tension des bobines sera directement en court-circuit avec la masse).
- Si la bobine ne s'enclenche pas, soit la bobine est défectueuse, soit un fusible est grillé, soit le fil de phase monté en série est cassé en amont.

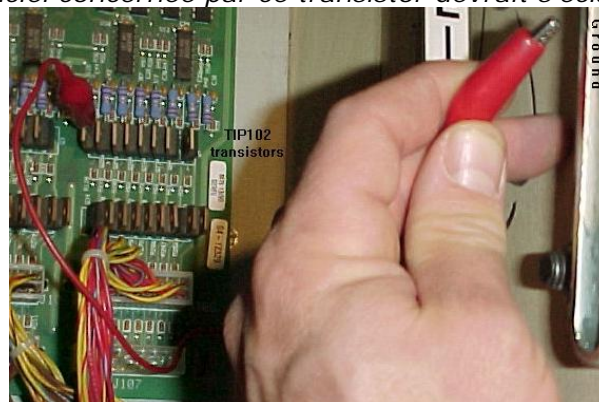
3 Test de la bobine à partir du transistor FET ou TIP102: Si la bobine s'enclenche dans le test ci-dessus, ce test permettra de vérifier la sortie du FET ou du TIP102, le câblage du plateau et la bobine.

- Mettez le jeu sous tension et appuyez sur le bouton "test mode" pour entrer dans l'autodiagnostic.
- Fermez le contact intégré de la porte.
- Trouvez le transistor qui commande la bobine concernée (référez-vous au dos de la page de garde du manuel).
- Reliez un cavalier filaire à un rail latéral métallique du jeu, ou un autre point de mise à la masse.
- Mettez en contact, brièvement, l'autre extrémité du cavalier filaire avec la languette métallique du transistor FET ou TIP102 concerné.
- La bobine, flasher ou ligne de l'éclairage matriciel devrait s'activer.
- Si la bobine, le flasher ou la ligne d'ampoule ne s'active pas, alors que c'était le cas dans le test précédent, Il y a probablement un problème dans le câblage. Un fil cassé ou une mauvaise connexion sur une prise sera ce qui est de plus courant. Il est aussi possible qu'il y ait un transistor défectueux. Passez à l'étape suivante ou utilisez votre multimètre pour vérifier les transistors sur la carte (voir [Vérification des transistors](#) pour plus de détails).

Test d'une bobine en reliant la languette métallique d'un FET au point de test TP6 (masse), à l'aide d'un cavalier filaire.



Test d'une ligne de l'éclairage matriciel en reliant la languette métallique d'un TIP102 à la masse, à l'aide d'un cavalier filaire. Toute la ligne de l'éclairage matriciel concernée par ce transistor devrait s'éclairer.



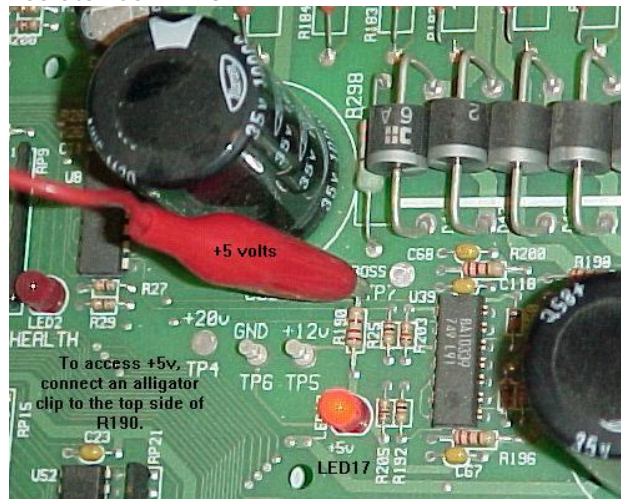
Et si les tests ci-dessus ont fonctionné, mais que la bobine ne s'active pas en mode "jeu"? Si tous les tests précédents ont fonctionné, il y a probablement un problème sur la CD. Tout a été testé du FET jusqu'à la bobine. Cela ne laisse que le FET, une résistance et la puce logique 74HCT574, qui commande le transistor FET. Ce doit être un de ces composants qui provoque le problème.

4 Test du FET (simulation de la sortie de la puce logique pour tester la bobine): La prochaine chose à vérifier se trouve juste en amont. Cela pourra se faire en simulant ce que fait la puce logique TTL 74HCT574, pour activer une bobine. La puce TTL enclenche le +5 Volts, qui passe par la résistance, puis active le FET, fermant le circuit de la bobine à la masse (ce qui la déclenche). En simulant la sortie de la puce logique, tout ce qui se trouve dans la chaîne est testé à l'exception de la puce en elle-même. Si ce test fonctionne, il est presque certain que la puce 74HCT574 soit HS. Si le test ne fonctionne pas (mais que le test précédent a fonctionné), il y a probablement un FET défectueux (c'est le plus courant), une résistance ouverte ou une piste cassée sur le circuit imprimé.

Trouvez d'abord la résistance qui est reliée au FET, pour la tester. Référez-vous au tableau ci-dessous, pour déterminer quelle est cette résistance.

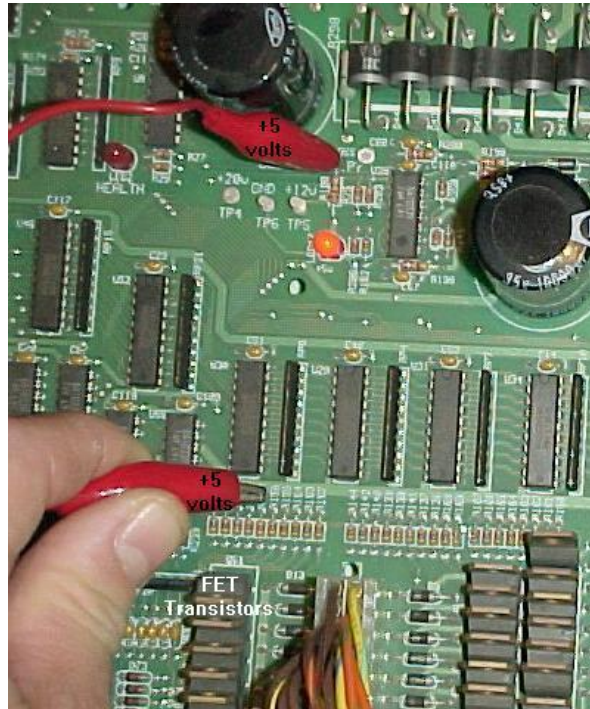
FET	Résistance	74HCT574	FET	Résistance	74HCT574
Commande de la rangée A			Commande de la rangée C		
Q59	R160	U31	Q43	R143	U29
Q60	R161	U31	Q44	R145	U29
Q61	R162	U31	Q45	R146	U29
Q62	R163	U31	Q46	R147	U29
Q63	R164	U31	Q47	R148	U29
Q64	R165	U31	Q48	R149	U29
Q65	R166	U31	Q49	R150	U29
Q66	R167	U31	Q50	R151	U29
Commande de la rangée B			Commande de la rangée D		
Q51	R152	U30	Q67	R168	U32
Q52	R153	U30	Q68	R169	U32
Q53	R154	U30	Q69	R170	U32
Q54	R155	U30	Q70	R171	U32
Q55	R156	U30	Commandes des batteurs		
Q56	R157	U30	Q35	R136	U28
Q57	R158	U30	Q36	R137	U28
Q58	R159	U30	Q37	R138	U28
			Q38	R139	U28
			Q39	R140	U28
			Q40	R141	U28
			Q41	R142	U28
			Q42	R144	U28

Pour atteindre le +5 Volts sur la CD, reliez un cavalier filaire au côté supérieur de la résistance R190.



1. Reliez un cavalier filaire au +5 Volts. Vous pourrez le trouver sur le côté supérieur de la résistance R190. Elle est placée juste au-dessus de la LED 17 du +5 Volts (mais voir la photo). La pince croco doit être uniquement accrochée sur le côté haut de cette résistance (le côté le plus proche des fusibles).
2. Mettez le jeu sous tension.
3. Fermez le contact intégré de la porte.
4. Mettez en contact brièvement, l'autre extrémité du cavalier filaire avec le côté supérieur de la résistance décrite ci-dessus (le côté le plus proche des fusibles).
5. La bobine devrait s'enclencher.

Mettez brièvement en contact le +5 Volts avec le côté supérieur de la résistance qui est reliée au FET qui doit être testé. Cela devrait activer la bobine.



Et si les tests ci-dessus ont fonctionné, mais que la bobine ne s'active toujours pas pendant le mode "jeu"? Si les tests ci-dessus ont fonctionnés, la puce 74HCT574 doit probablement être défectueuse. Tout a été testé du FET jusqu'à la bobine. Cela ne laisse que la puce logique 74HCT574 qui commande le transistor FET.

Fin de l'approche systématique

Diodes de bobines: Sur tous les flippers électroniques, chaque bobine commandée par le processeur doit avoir une diode. Cette diode est très importante. Lorsqu'une bobine est activée, elle produit un champ magnétique. Lorsque le champ magnétique de la bobine s'effondre (lorsque l'alimentation est coupée sur la bobine), il y a une surtension d'environ le double de la tension d'activation, qui fait un pic en retour via la bobine. La diode de la bobine évite que cette surcharge remonte à la CD et qu'elle endommage des composants.

Si la diode de la bobine est défectueuse ou absente, elle peut provoquer plusieurs problèmes. Si la diode est en court-circuit, le fusible de la bobine grillera. Si la diode est "ouverte" ou manquante, d'étranges choses se produiront pendant le mode "jeu" (parce que la CD essaiera d'absorber la tension en retour produit par l'effondrement du champ magnétique de la bobine). Au pire, une diode ouverte ou manquante peut entraîner la panne d'un transistor de commande, ou d'autres composants.

Sur les jeux plus anciens (sur les Williams avant 1990), parfois une patte de diode se casse sur la bobine, à cause des vibrations. De plus, lorsqu'un exploitant remplaçait une bobine, il pouvait ne pas rebrancher les fils correctement (le fil de phase doit toujours être relié au côté repéré de la diode). Pour éviter cela, Williams déplaça les diodes de bobines sur la CD. Cela les isola des vibrations et retira la possibilité d'inverser les fils des bobines. Ce fut fait pour toutes les bobines, à l'exception des bobines de batteurs.

Diodes de bobine sur une bobine de batteur P2000. Le fil rouge (en bas), est le fil de phase. Le fil jaune (au milieu) gère l'activation initiale "haute tension", et le fil orange (en haut) gère la partie maintien du batteur.



Installation d'une nouvelle bobine: Beaucoup de bobines de rechange seront livrées avec une diode soudées entre leurs pattes. Sur les P2000 et les WPC, toutes les bobines, à l'exception des bobines de batteurs, ont leurs diodes placées sur la CD. Pour toutes les bobines, sauf celles des batteurs, coupez la diode de la bobine avant de l'installer. Puis placez les fils de la bobine sur l'une ou l'autre des pattes. Les diodes peuvent également être laissées en place, mais dans ce cas, les fils de la bobine doivent être reliés correctement. Le fil de masse doit être relié au côté non repéré de la diode, et le fil de phase doit être relié sur le côté repéré de la diode. Si les fils sont inversés, cela provoquera le court-circuit de la diode. Bien que la diode montée sur la CD soit toujours présente en tant que protection, des dommages pourront se produire sur le transistor de commande de la bobine concernée.

Check List pour les bobines ne fonctionnant pas: Si une bobine ne fonctionne pas, voici la liste des vérifications pour vous aider à déterminer le problème.

Avant de commencer, est-ce que la bobine est collée? (indice: y-a-t-il de la chaleur, de la fumée et une odeur désagréable?). Si c'est le cas, le transistor de commande de la bobine est probablement grillé. Mettez le jeu hors tension et vérifiez le transistor de commande, remplacez-le si nécessaire. Consultez le chapitre sur les [Instruction de vérification des transistors](#) pour plus d'information.

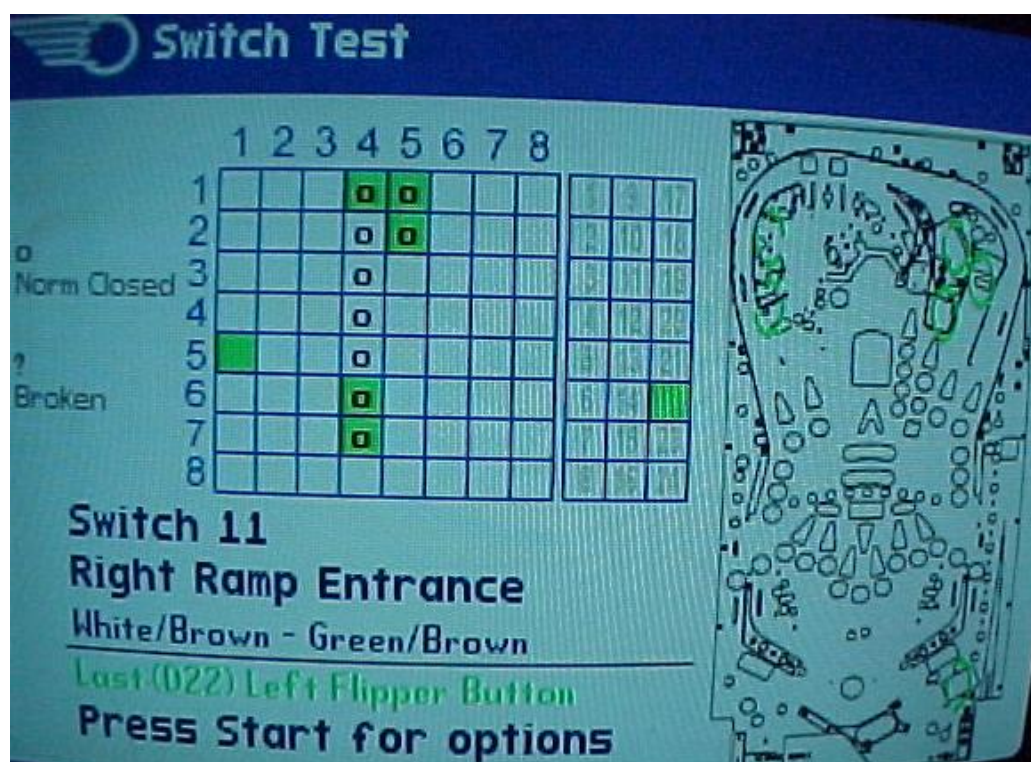
Si la bobine ne fonctionne pas, voici une liste de vérifications à faire:

- Est-ce que les fils d'alimentation se sont détachés des pattes de la bobine?
- Est-ce que la bobine est endommagée? Est-ce que le fil de l'enroulement de la bobine s'est séparé de la patte de soudage?
- Y-a-t-il du courant sur la bobine? Consultez le chapitre sur [Recherche du courant sur la bobine](#) pour plus d'information.
- S'il n'y a pas de courant sur la bobine, vérifiez l'état du fusible. Utilisez l'autodiagnostic et le bouton d'aide pour déterminer quel fusible commande la bobine. Consultez le chapitre [Vérification des transistors/bobine à l'aide de l'autodiagnostic](#) pour plus d'information.
- Vérifiez les autres bobines qui partagent au moins un fil de la même couleur. Fonctionnent-elles? Dans le cas contraire, suspectez le fusible qui gère ces bobines.
- Les fils de phase alimentant les bobines sont souvent montés en série. Si le fil d'alimentation de cette bobine s'est cassé en amont, le courant peut ne pas parvenir à cette bobine.

- A l'aide d'un multimètre, faites un test de continuité entre la bobine et la bonne broche de connexion sur la CD. Cette information est disponible dans l'autodiagnostic sur le test des bobines.
- Vérifiez le transistor FET de commande. Normalement, ce transistor passe en court-circuit interne quand il lâche, mais pas systématiquement. Vérifiez aussi la puce 74HCT574 qui commande le transistor FET.

[Retour TM](#)

3f Contact matriciel



[Retour TM](#)

3g Eclairage matriciel

Introduction: Le circuit comme le fonctionnement de l'éclairage matriciel sont les mêmes que ceux des WPC-95. L'éclairage matriciel est composé de 8 colonnes et de 8 lignes, une ampoule étant reliée à l'intersection de chaque ligne

et de chaque colonne. Il y a aussi une diode montée en série avec chaque ampoule. Dans la matrice, on les appelle "diodes de commande". Il est nécessaire de faire circuler le courant dans le bon sens.

Chaque colonne est une source séparée d'alimentation, pilotée individuellement par un transistor Darlington PNP TIP107. Ces transistors sont commutés on/off en successions rapides, l'un après l'autre. C'est ce qu'on appelle "l'adressage".

Il est facile de comprendre comment le circuit d'adressage fonctionne. Les émissions des 8 transistors TIP107 (émetteurs) sont reliées directement au +18 VDC de l'alimentation. Le collecteur de chacun de ces transistors se transforme en sortie d'adressage qui commande chaque colonne d'éclairage. Sur le schéma et dans la table de l'éclairage matriciel (qui comme par hasard se trouve au dos de la page de garde de chaque manuel Williams), elles sont repérées colonnes 1 à 8.

Afin de commander les sorties des colonnes, la base de chaque TIP107 est reliée à la sortie de la puce de commande U11, un ULN2803. Normalement, ce composant ressemble à un circuit intégré. Il s'agit de tout un déploiement de 8 transistors Darlington NPN qui reçoivent les entrées TTL. Cet ULN2803 est un "verrou de base 8" (74LS374) placé en U10. Cette puce capte les données, qui changent rapidement, en provenance du bus de données, et elle les maintient aussi longtemps que les lignes d'adressages doivent être actives.

Une à la fois, chaque sortie d'U10 (74LS374) est activée pour une durée approximative d'une milliseconde (1/1000 seconde). Et donc, il faut 8 millisecondes pour effectuer un cycle qui se répète alors continuellement.

Lorsque la sortie de la puce en U10 (74LS374) s'active, le transistor TIP107 associé est commuté. Cela permet au +18 VDC de traverser le transistor et d'envoyer une impulsion le long d'une colonne.

Les colonnes ne représentent que la moitié du circuit de l'éclairage matriciel. Chaque ligne d'adressage est utilisée pour envoyer une impulsion à un groupe de 8 ampoules, mais celles-ci ne s'allument pas immédiatement. Comment pouvons-nous n'éclairer qu'une seule ampoule? Les ampoules sont sélectionnées individuellement en activant un transistor séparé de "retour d'ampoule", qui est relié à chaque ampoule du groupe. Chaque retour d'ampoule constitue une ligne. En fait, les transistors de retour d'ampoule font la commutation à la masse.

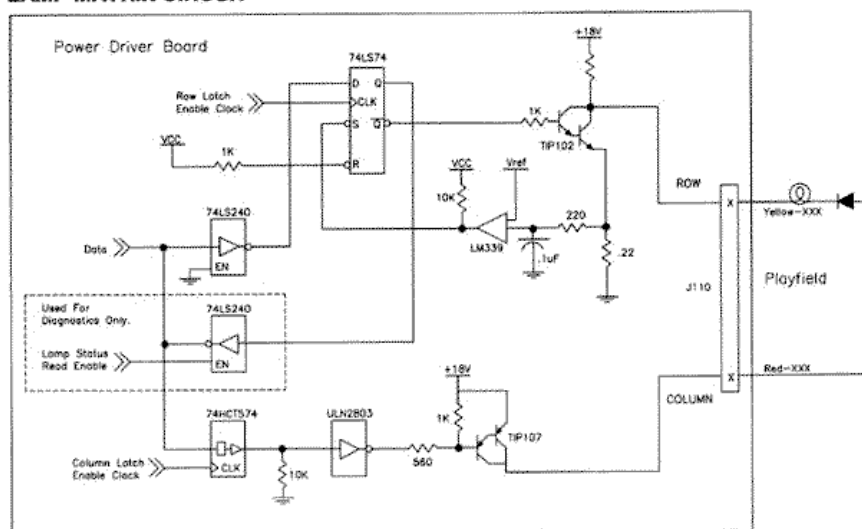
Les transistors de retour d'ampoule sont du même type que ceux qui sont utilisés pour commander les bobines... Ce sont des TIP102. Le transistor de retour d'ampoule ferme le circuit à la masse pour chaque ampoule. Pour allumer une seule ampoule, le circuit de retour d'ampoule, de cette ampoule est activé au moment exact où la colonne envoie son impulsion. La colonne donne la source à l'ampoule, alors que la ligne donne le circuit de retour. Nous avons un circuit complété, et l'ampoule s'allume. L'ordinateur passe alors à la colonne suivante, en l'activant, pendant qu'il active simultanément la ligne appropriée, afin d'allumer l'ampoule qu'il souhaite éclairer. Le processus se répète pour chacune des 8 colonnes.

Avec le circuit d'adressage pour les commander, les ampoules sont "rafraichies" toutes les 8 millisecondes. Pendant chaque rafraichissement, les ampoules sélectionnées reçoivent une autre impulsion de courant à +18 VDC. Bien que les ampoules soient des ampoules standards de 6 Volts, le + 18 VDC ne les grille pas, ou ne les fait pas briller trop fort. En effet, souvenez-vous que chaque impulsion ne dure qu'une milliseconde. Ce cycle court évite que le filament de l'ampoule ne devienne trop chaud.

De plus, en dépit des brèves impulsions qu'elles reçoivent, les ampoules ne semblent pas vaciller. Avec un taux d'environ 120 cycles par secondes (120 Hertz), le filament de l'ampoule n'a pas le temps de refroidir suffisamment pour que la lumière ne faiblisse entre les impulsions. En supplément, l'œil humain ne peut percevoir des scintillements supérieurs à 50 Hertz. Même si les ampoules scintillaient un petit peu, nous ne serions pas capable de le voir.

L'avantage d'avoir un éclairage matriciel par rapport à des lignes individuelles reliant les ampoules une par une à la masse, est évident. L'éclairage matriciel nous permet de commander 64 ampoules en utilisant uniquement 16 transistors et 16 fils reliés aux circuits de commande des ampoules qui se trouvent sur le circuit imprimé de la carte.

LAMP MATRIX CIRCUIT



Transistors TIP de l'éclairage matriciel du P2000 sur la CD.



Protection contre les court-circuits des ampoules: Les ampoules et les culots en court-circuits ne sont pas rares. Sans protection aucune, un court-circuit sur une simple ampoule peut affecter toute une colonne ou une ligne. Pour éviter que cela se produise (ou du moins que cela ait moins de chance de se produire), Williams a ajouté un circuit de protection, simple mais efficace, contre les surtensions, sur le circuit de retour.

Les émetteurs des transistors TIP102, sur le circuit des lignes, ne sont pas directement reliés à la masse. Au lieu de cela, ils sont connectés via une résistance de faible valeur, d'une fraction d'Ohm (0,22 Ohm). Ça ne fait pas beaucoup de résistance... Alors, qu'est-ce que cela peut apporter? Eh bien, normalement rien. C'est presque comme de relier l'émetteur directement à la masse.

Mais, si une ampoule ou un culot entre en court-circuit, il y aura une augmentation dramatique de courant passant via l'émetteur du TIP102 et via la résistance de 0,22 Ohm reliée à la masse. Cela créera une tension sur la résistance à cause de l'augmentation de la chute d'IR ($V=IR$). Cette tension est appliquée à l'entrée inversée (-) du comparateur de tension en U16 ou U17, une puce LM339.

L'entrée non-inversée (+) de tous les comparateurs (LM339) est reliée à une source de référence de +1,4 Volt. Lorsqu'un LM339 est connecté de cette manière, il a un fonctionnement très simple. Le composant compare les 2 entrées afin de définir laquelle possède la plus haute tension. Si l'entrée non-inversée est la plus haute, la sortie du LM339 est de +5 VDC. Si la tension de l'entrée inversée est la plus haute, la sortie va à la masse.

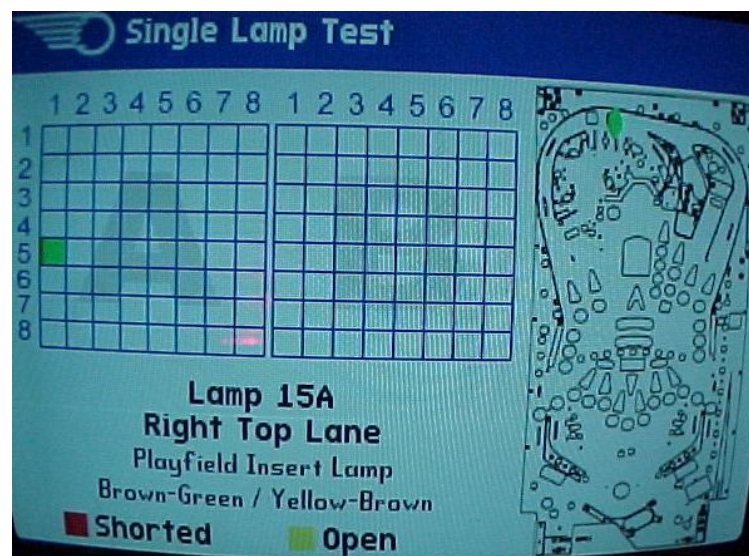
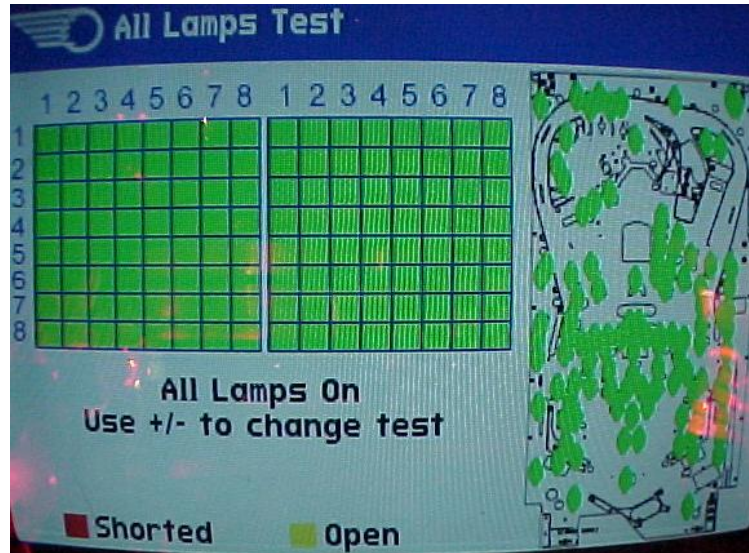
Ainsi, lorsqu'une ampoule ou son culot entre en court-circuit, le surplus de courant fait que la sortie du comparateur aille à la masse. C'est bien sûr, un "0" logique ou un état "bas". Ce signal est alors utilisé pour établir un "flip-flop" (puces U12-U15). Comme la base du transistor du retour d'ampoule est reliée à la sortie inversée du "flip-flop", "régler" le flip-flop fait que le transistor se déconnecte. Cela coupe le circuit retour, ouvrant le circuit et évitant des dommages aux transistors de commande des colonnes comme des lignes... Pas mal, hein?

Toutes les autres ampoules continueront à fonctionner normalement. Ce n'est que quand l'ampoule ou le culot en court-circuit est activé que la protection se déclenche.

Vérification des lignes de l'éclairage matriciel: Ce test vérifiera la sortie des TIP102, le câblage vers le plateau et toutes les lignes de l'éclairage matriciel.

- Le jeu étant sous tension, il faut appuyer sur le bouton "test mode" une fois, afin de pouvoir entrer dans l'autodiagnostic.
- Fermez le contact intégré à la porte.
- Trouvez le transistor qui commande la ligne de l'éclairage matriciel qui est concerné (référez-vous au manuel).
- Reliez un cavalier filaire à un rail latéral métallique du jeu, ou à tout point relié à la masse.
- Mettez en contact brièvement l'autre extrémité du cavalier filaire avec la languette métallique du TIP102 concerné.
- La ligne associée de l'éclairage matriciel devrait s'activer (toutes les ampoules de cette ligne devraient s'allumer).

- Si la ligne d'ampoules ne s'éclaire pas, il y a probablement un problème de câblage. Un fil cassé ou une mauvaise connectique sera une cause relativement commune. Il est aussi possible qu'il y ait un transistor TIP102 défectueux. Utilisez un multimètre et vérifiez le transistor sur la carte (consultez le chapitre des [instructions de vérification des transistors](#) pour plus d'information).



[Retour TM](#)

3h Problèmes de sons

Problème: Il y a un bruit statique, puis plus rien.

Réponse: Remplacement de la carte Prisme.

Vérifiez pour voir si le jeu passe le test "sons" (s'il affiche un message d'erreur ou pas). S'il le passe, la puce DSP est probablement OK, et il faut regarder au-delà pour trouver d'autres défauts. C'est certainement un problème simple, de mauvaise connexion. S'il n'y a pas de rapport d'erreur, la puce DSP est probablement OK, aussi suspectez quelque chose dans les sorties. Malheureusement, il n'y a rien entre le DSP et le connecteur de sortie, alors il peut s'agit du DSP après tout...

Lorsque vous échangez les systèmes du RFM vers le SWE1, le son peut ne plus fonctionner, et vous pouvez avoir le message d'erreur "U109". Il ne s'agit pas d'un problème matériel, mais plutôt d'un problème venant du "Star Wars". Vous aurez besoin de la dernière version logicielle des sons SWE1, pour que les sons fonctionnent parfaitement à nouveau.

Problème: Il y a des bruits statiques sur les 3 haut-parleurs, pendant le mode "démon", en particulier quand il n'y a aucun bruitage/musique de fond, et que du texte blanc est affiché.

Réponse: Il y a des interférences sur le groupe de câbles entre la carte Prisme et la carte d'amplification. Il s'agit de plusieurs câbles, qui sont liés ensemble par un collier en nylon. Coupez et retirez le collier en nylon (et séparez les câbles), et les bruits statiques disparaîtront.

Si les bruits statiques persistent, remplacez la carte d'amplification audio 04-12621. L'ampli audio est une petite carte à l'intérieur du boîtier de l'ordinateur du fronton, qui est reliée à la carte Prisme. Parfois, le vieil ampli, lorsqu'il tombe en panne, peut démarrer avec un volume trop élevé, même avec le plus faible des réglages.

[Retour TM](#)

3i **Système NuCore des P2000**

Les gens de chez "[NuCore](#)" ont développé un logiciel compatible avec les P2000, qui permet à tout nouvel ordinateur d'être utilisé dans un Pinball 2000. Ceci a tout un tas d'avantages. D'abord, la carte Prisme n'est plus du tout nécessaire. C'est vraiment une bonne nouvelle, car les cartes Prisme sont vraiment difficiles à réparer, et les rechanges sont rares et coûteux. L'autre grand avantage du système NuCore est que, si vous faites un échange entre votre RFM et votre SWE1, vous n'aurez plus besoin d'échanger les ROM de la carte Prisme (puisque'il n'y aura plus de carte Prisme). Le logiciel NuCore détecte automatiquement quel plateau est installé dans le jeu. Chouette matos. De plus, les animations sont plus lisses avec le système NuCore. Mais, consultez leur site web pour plus d'information sur leur système: <http://www.bigguyspinball.com/whatis.shtml>

Franchement ce système est la meilleure chose qui pouvait arriver aux P2000. Cela réfute l'argument comme quoi les P2000 représentent un risque à posséder, juste parce que les cartes de rechange et composants sont chers ou introuvables. Un autre truc super à propos du système NuCore, c'est le logiciel de Jukebox qui a fait l'objet d'une démonstration au "Pinball at the Zoo show" en avril 2008. Il a permis à un RFM d'être utilisé comme un jukebox MP3 (lorsqu'il ne servait pas comme flipper). Ça c'est génial... Il avait une interface logicielle permettant à l'utilisateur de sélectionner des chansons grâce aux boutons des batteurs, et de les faire jouer sur les HP du RFM. Lorsque vous vouliez jouer au flipper, il suffisait juste d'appuyer sur le bouton "start" et le RFM démarrait alors que le jukebox s'éteignait. Vous vouliez un P2000 polyvalent?

[Retour TM](#)

3j Problèmes divers

Problème: Le jeu renvoie automatiquement les billes, au démarrage ou lorsque la porte est ouverte et fermée. Le jeu fonctionne parfaitement, sinon.

Réponse: Il s'agit d'un contact d'éjection optique qui est défectueux (le n°41). Le remplacement de ce contact optique règle le problème.

Problème: Notre RFM n'a pas réussi à démarrer à 3 occasions. Lorsque nous l'avons mis sous tension, l'écran était complètement blanc (seule la glace de fronton s'éclaira). Nous avons tout vérifié dans le boîtier du PC, mais rien ne semblait avoir du jeu. La seule solution que nous avons trouvée et de mettre un grand coup sur l'extérieur du boîtier PC. Mais ce n'est pas une solution confortable, en particulier sur un jeu neuf.

Réponse: Les quelques fois que nous avons vu cela, il s'agit toujours de la même chose: la carte Prisme n'est pas bien positionnée dans son emplacement. Elle semble bien placée, la vis qui la maintient sur l'arrière du boîtier est bien là, vous appuyez sur la carte et elle semble bien enfoncée, mais ce n'est pas le cas. Mettez le jeu hors tension, ouvrez le couvercle du boîtier PC, et avec votre paume, appuyez très fermement sur la partie accessible de la carte Prisme (du côté opposé à l'arrière du boîtier, je vous parie que vous la sentirez descendre d'un ou 2 millimètres). Essayez également de retirer la vis, de sortir la carte et de la replacer (car si elle est de travers, le coin supérieur peut buter contre le corps du connecteur PCI). Essayez aussi un autre emplacement sur la carte mère.

Problème: Pendant le jeu, parfois les images sur l'écran paraissent avoir été enregistrées pendant un tremblement de terre.

Réponse: Reconnecter les connecteurs du boîtier (au moins le connecteur VGA/CGA 15 broches) résout le problème.

Problème: Le logiciel de mise à jour du P2000 ne se connecte pas au jeu.

Réponse: Assurez-vous que les noms des fichiers soient libellés exactement comme dans les fichiers sources sur le site web. Si le logiciel "update manager" ne parvient toujours pas à les trouver, copiez-les dans le sous répertoire "Pinball 2000 Update Manager" sous "Program Files\Pin2000" (en partant du principe que ce soit l'arborescence de l'installation). Souvenez-vous qu'après la connexion au jeu, "update manager" cherchera sur tous les lecteurs/dossiers les noms exacts de ces fichiers.

A présent, vérifiez le câble du port série sur le P2000, qui relie la porte à l'ordinateur dans le fronton. Souvenez-vous que sur "Star Wars E1", ce câble série se sépare en 2 (de telle sorte que le fronton puisse être facilement retiré), et que ce câble doit être relié à l'arrière du jeu. Enfin, vérifiez les petites nappes à l'intérieur du boîtier. Elles relient le port série, à l'extérieur du boîtier, à la carte mère. Parfois, elles ont été montées à l'envers de série. Essayez de connecter directement au dos du boîtier, au lieu de vous brancher sur le port série de la porte.

De plus, assurez-vous que la communication se fasse sur le port COM1, et qu'il n'y ait aucun autre programme actif qui essaye d'accéder à COM1, sur l'ordinateur utilisé pour lancer la mise à jour.

Si la mise à jour échoue toujours, vérifiez le câble "null modem" et éteignez puis rallumez le jeu, après qu'il soit connecté à l'ordinateur externe, puis réessayez. Essayez de ne pas avoir d'autres sessions DOS ouvertes (nous avons eu des mises à jour qui ont échoué à cause de ça).

Si tout échoue, lancez "FUPDATE" directement:

```
fupdate -b115200 -debug COM1
```

Vérifiez aussi si des programmes comme "Dial up Networking" ou des pilotes de "modem" ne cherchent pas à accéder à un port série et ne bloquent pas la connexion.

Problème: La lumière du tube fluorescent se répand tout autour du moniteur.

Réponse: Ajoutez une autre couche d'isolant autour des coins et des angles de l'écran les plus proches du fronton. L'isolant d'origine a pris du jeu, permettant à la lumière de filtrer autour de l'écran. Cette lumière se réfléchit sur le haut de la vitre, diminuant les effets 3D des animations vidéo.

Ce qui se passe, c'est que l'isolant a été étiré autour de l'écran lorsqu'il a été initialement installé. Eventuellement il prend du jeu et ses extrémités prennent du retrait, relâchant ainsi la tension. L'installer avec moins de tension, ou même le placer avec du jeu, sur l'autre côté de l'écran, aurait été une bien meilleure solution.

Vous pouvez acheter un matériau similaire en GSB. Des bandes isolantes de mousse autocollante sont vendues en petits rouleaux. Coupez-en quelques longueurs et collez-les dans l'interstice. Vous aurez peut-être besoin de coller quelques morceaux par-dessus les autres pour occulter toute la lumière, mais vous ne devriez pas en avoir besoin de plus que quelques dizaines de cms.

Problème: Le tube fluorescent du translite ne fonctionne pas.

Réponse: le tube fluorescent des P2000 utilise un ballast standard 120 Volts, 0,35 Amp (un petit transformateur), un "starter" 120 Volts FS2, et un tube F15WT8/35 de 18" (15w=15 watts, "T8" représente le diamètre pour lequel $T8=8/8=1$ ", 35 représente le degré de couleur... On voit aussi "CW" = cool white ou "D" = daytime, pour une longueur de 18", soit 45 cms). Quel que soit le lieu où le jeu est exploité, le tube fonctionne sous 120 Volts (comme dans un PC). Aussi, même si le jeu est ponté pour fonctionner avec du 240 Volts, le tube fluorescent lui fonctionne en 120 Volts.

Lorsqu'un tube fluorescent claque à la mise sous tension, c'est généralement à cause du ballast qui est en court-circuit. Comme il n'y a pas de résistance dans le ballast, et comme il n'y a aucune possibilité de limiter le courant initial vers les composants sur chaque extrémité du tube, eh bien, bang, le tube explose. Un ballast doit toujours être chaud en fonctionnement, et dans des endroits confinés, il deviendra très chaud. Mais un ballast devrait avoir assez de surface pour permettre la dissipation de la chaleur.

Des ballasts 120 Volts de rechange peuvent être trouvés dans les GSB US (Home Dépôt). Remarque: à l'export, dans un environnement de 220/240 Volts, 50 Hz, le ballast de rechange devrait être de 50 ou 60 Hz. S'il s'agit d'un ballast 60 Hz pour un environnement à 50 Hz, le ballast chauffera et expirera plus rapidement. Aussi, pour les propriétaires Européens, vous trouverez de bons rechanges chez

Robertson qui vend des ballasts 50/60 Hz sous la référence SP1556. Heureusement, le prix des ballasts est faible, mais le transport et la TVA anglaise sont plutôt élevés (peut être jusqu'à 2 fois le prix d'un ballast).

Problème: Aucune de nos clés n'ouvre le fronton, que ce soit de face comme de dos. Nous avons 2 jeux de clés, pour la porte et le verrou de sécurité du fronton, et cela fonctionne parfaitement, mais aucun ne déverrouille le fronton.

Réponse: La clé qui déverrouille l'arrière du fronton ouvre également la serrure de la glace du fronton. Le problème est que le loquet se coince avec le boîtier de l'ordinateur et le verrou ne tourne plus... Essayez d'y faufler votre bras (à partir du dos) et de le libérer manuellement. Comme notre jeu était déjà en place contre le mur, nous avons tordu le loquet avec une paire de pince, avant de le déplacer et la serrure s'actionna finalement. Bien sûr, cette approche risque de vous faire casser la clé dans la serrure, aussi faites attention.

Problème: Le néon du sabre laser de notre SWE1 ne fonctionne pas.

Réponse: D'abord, vérifiez que le 12 Volts est présent sur le transformateur du néon (est-ce que le fusible n°108 est grillé?). Le transfo du néon est monté à l'intérieur de la poignée du sabre laser. La vérification la plus simple est de tester le 12 Volts sur le connecteur allant au transformateur (sous le plateau), ou sur le connecteur J111, broche 9, de la carte d'alimentation/commande. Si le 12 Volts parvient au transformateur, assurez-vous ensuite que le circuit retour vers la masse est fermé (ceci est géré par le transistor ULN2803 sur la carte d'alimentation/commande). Mettez à la masse le fil noir du connecteur Molex allant au transformateur du néon. Est-ce que le néon s'allume? Si ce n'est pas le cas (es-cet que le tube en lui-même est endommagé? Mais c'est très improbable), le transfo du néon doit être défectueux. Si le néon s'allume lorsque le fil noir est mis à la masse, le transistor MosFet et/ou la puce ULN2803 en U35, sur la carte d'alimentation/commande, sont très probablement défectueux (ou le fil allant à la CD s'est cassé).

Si le 12 Volts est présent sur le transfo du néon, et que la mise à la masse du fil noir ne permet pas d'allumer le néon, alors le transfo est probablement en cause. Le transfo du néon prend le 12 VDC en entrée et le convertit en très haute tension (environ 1500 Volts, en courant faible). Pour cette raison, pour obtenir le niveau d'UL, Williams dû riveter un boîtier en plastique autour du transfo. Pour accéder au transfo, il faudra percer les rivets avec un foret de 1/8", soit 3 mm (et faire sauter les têtes des rivets). Sur SWE1, ne le faites pas, mais déposez la décoration en plastique de la poignée du sabre laser de la moitié du boîtier du transfo (Ils ont utilisé du silicone pour le fixer, et il n'est pas possible de les séparer sans endommager la partie décorative du plastique).

Une fois les rivets déposés, le transformateur peut être retiré et vérifié. Y-a-t-il de la haute tension (1500 VDC) en sortie? Si votre multimètre n'est pas calibré pour une telle tension, alors remplacez simplement le transfo. La façon la plus économique de le faire est d'acheter un transfo pour néon automobile. Si besoin, câblez le transfo automobile sous le plateau (s'il ne rentre pas dans la poignée du sabre), et tirez le fil de haute tension jusqu'au néon. Si vous faites cela, assurez-vous de prendre un fil calibré au moins pour 2000 Volts (il aura un gainage plus épais; regardez sur le fil existant si vous pouvez apercevoir une référence).

Les spécifications du transfo d'origine se trouvent [ici](#). Le transfo d'origine du SWE1 (référence 04-10947) peut encore être disponible. Le transfo d'origine du SWE1 (et du Cirque Voltaire) était de la marque "Ventex" modèle VT12D5, mais il

semble qu'ils aient changé leur numérotation et que la référence soit maintenant VT1510-12. Un rechange à ce modèle est le "Ventex" NPS-12D5, qui correspond et fonctionne très bien. Les spécifications clés sont, une entrée en 13 VDC à 0,6 Amp, et une sortie en 1500 Volts à 5mA. Vous pouvez les trouver sur la page www.ventextech.com/gen4.htm (lien invalide). Les sorties connecteur devront être remplacées par un connecteur Molex. Une autre source de transfo, peut se trouver sur la page www.sunsupply.com/transformers/winind.html.

Vérifier le tube au néon, sans transformateur haute tension n'est pas une chose facile. Il n'y aucune manière de tester un néon avec un multimètre; En fait, le gaz dans le tube conduit l'électricité. Ainsi, le multimètre ne peut générer de courant assez puissant pour permettre de le tester. Sinon, il y a de petits testeurs inductifs, qui feront luire le tube lorsqu'ils seront tenus à proximité, pour le cas où le gaz se trouve bien à l'intérieur. Enfin, vous pouvez placer le tube sous une ligne d'alimentation à haute tension de nuit, pour voir s'il luit (et vous faire peur en vous rendant compte quel niveau d'énergie s'en échappe).

Il est intéressant de constater que sur "Star Wars E1", le néon n'est pas commandé par un FET, comme pour les bobines et les flashers du jeu. Au lieu de cela, un ULN2803 et un 74HCT574, sur la CD, sont utilisés pour commander le transfo du néon.

Là encore, il est assez facile de s'apercevoir si le transformateur du néon est à l'origine du problème ou si cela vient de la CD. Remarque: Il y a 2 fils allant au transfo du néon (un rouge et un noir). Le fil rouge est le 12 VDC et le noir est la masse. A l'aide d'un cavalier filaire mettez à la masse la patte du transformateur reliée au fil noir, en la reliant au rail latéral métallique du jeu (ou tout autre point de mise à la masse). Si le tube néon brille, le problème vient de la CD. Nous disons cela parce que le transfo du néon peut tomber en panne, aussi mieux vaut vérifier cela avant de plonger au sein de la carte de commande (vous pourriez aussi vouloir vérifier le tube néon également...).

La chose suivante liée au transformateur du néon est la puce ULN2803 placée sur la CD en U35. Dans notre scénario de réparation, le problème ne se situait pas là avec le néon du SWE1. Au lieu de cela, c'était la puce 74HCT574 en U34 qui avait lâché. D'abord, nous avons changé l'ULN2803 en U35, car c'est le 1^{er} composant en ligne avec le transfo, mais cela n'y changea rien. Puis nous avons regardé le jeu de résistance de 10k en RP10. Après l'avoir testé "en circuit", nous avons détecté un problème, mais le cœur du problème était un court-circuit sur la puce en U34 (qui faisait apparaître le jeu de résistances comme défaillant, mais cela n'avait rien à voir). Le remplacement, en U34, du 74LS574 résolut le problème, et le néon fonctionna à nouveau.

Problème: Parlez-nous des numéros de série des P2000.

Réponse: Comme les P2000 étaient expédiés dans 2 différents emballages (la caisse et le fronton), et que les frontons étaient universels (pas spécifiques aux pays), ils décidèrent de leur donner leurs propres numéros de série, dans l'attribution aléatoire habituelle. Mais faisant tous partie du même lot de chiffres. Ainsi, le double de n° de série fut employé par rapport au nombre de jeux. Cela a généré toute sorte de problèmes, mais ils n'y trouvèrent pas de solution à l'époque du "Labo de conception mécanique". Ainsi, notre jeu, qui est le 26^{ème}, a une caisse numérotée "000051" (et un fronton numéroté "000050"). Mais, en production, il appliquèrent un autre plan; Nous pensons qu'ils ordonnèrent les n° des frontons dans un ordre différent (les préfixes furent quelque peu différents). Nous ne sommes pas sûrs du chiffre par lequel ils commencèrent... Ce peut être

"000052" ou "000100". Aucun effort ne fut fait pour faire correspondre les n° de série des caisses et des frontons, de manière séquentielle, ou de manière pair/impair. Aussi votre fronton peut avoir n'importe quel numéro.

Problème: Expliquez-nous quelles sont les différences spécifiques liées aux pays, concernant les P2000.

Réponse: Les frontons des P2000 sont à 100% identiques dans tous les pays du monde. Mais les caisses ont des différences spécifiques selon les pays, tel que:

- La porte/monnayeur (par exemple, les P2000 allemands ont un système d'acceptation électronique des pièces).
- Le cavalier du transformateur, à cause d'un marché mondial, peut être facilement ponté pour différentes tensions.
- Le réglage des interrupteurs DIP, sur la carte d'alimentation/commande (principalement pour le langage par défaut et le paramétrage des monnayeurs).
- Des cordons d'alimentation et des fusibles principaux différents (par exemple, un changement de valeur pour les pays en 220 Volts comparé aux pays en 110 Volts).
- Le manuel du jeu qui peut contenir des parties traduites.

Problème: Expliquez-nous quelles sont les différences entre le RFM et le SWE1.

Réponse: Il semble qu'il y ait plusieurs petites différences techniques et mécaniques entre "Star Wars" et "Revenge".

- Il y a un connecteur dans le fronton pour le câble série sur le SWE1, qui rend l'assemblage du jeu plus facile. Sur le RFM, le câble série doit être attrapé sur le dos de la porte/monnayeur.
- Il y a une attache sur l'extrémité du plateau du SWE1, qui permet de sécuriser le plateau lorsqu'il est relevé et faire qu'il ne repose pas contre le fronton.

Problème: Nous avons un plateau de SWE1, et nous avons placé les PROMs de SWE1 sur la carte Prisme et échangé le plateau de notre RFM. Durant la séquence de démarrage, apparut le message suivant: "UPDATE MISMATCH". Lorsque le jeu eut démarré, il n'y eut aucun son, excepté le bruit de la bille qui heurtait les bumpers et les slingshots. Nous sommes alors rentrés dans l'autodiagnostic et avons lu le rapport de tests, qui comportait les entrées suivantes:

- DCS Checksum test failed (U109)
- Check Lamp Column 6B
- Check Lamp 73B left sling GI Lower.

Nous avons remplacé la PROM U109 et redémarré, mais nous avons eu le même problème. Qu'est-ce que nous faisons mal?

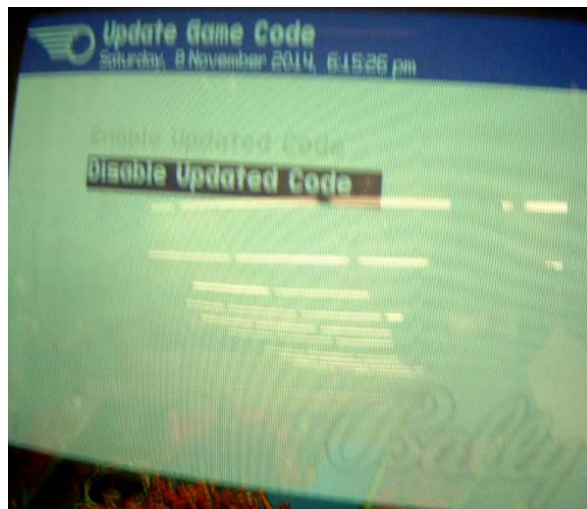
Réponse: Comme la carte Prisme avait l'image d'une mise à jour RFM dans ces ROMs flash, avec des PROMs SWE1 installée, le jeu dit "UPDATE MISMATCH", parce que la mise à jour (RFM) ne correspond pas aux PROMs (SWE1). Toutes les autres erreurs listées sont probablement causées par cela.

Pour résoudre cela, démarrez le jeu avec la carte Prisme et les PROMs RFM installées dessus. Une fois que c'est fait et que le jeu fonctionne, entrez dans le

menu des utilitaires et désactivez la mise à jour. Cela forcera le jeu à démarrer à partir des PROMs. A présent, remplacez les PROMs SWE1 sur la carte Prisme. Pendant que le système démarre, installez la dernière mise à jour flash du SWE1.

Le système est supposé faire cela pour vous, lorsque vous lancez le jeu avec les ROMs d'un autre jeu, mais la dernière mise à jour de l'autre jeu persiste toujours en mémoire flash, ainsi devrait-il dire "update mismatch", désactiver les mises à jour, et alors le logiciel de mise à jour flash peut être lancé sans aucun problème. Ce qu'il fait est confus et lance la mauvaise mise à jour. Et malheureusement, cela empêche le logiciel de mise à jour de fonctionner. Aussi vous faut-il entrer manuellement dans les menus et désactiver d'abord les mises à jour... Si vous faites la mise à jour avec une carte PUB, cela ne se produit pas, à cause de la façon dont la carte PUB prend la main sur la machine.

Désactivation des mises à jour dans le système "Menu/Utilities/Update Game Code".



[Retour TM](#)

4a Mise en réseau des P2000 (ajout d'une carte Ethernet)

Les P2000 utilisent "PC-Xinu" comme base pour leur système d'exploitation, même si WMS y a ajouté un tas de fonctionnalités. Ce fut la décision de "Tom Uban" qui était l'ingénieur en chef de la section logiciel et le responsable de tous les super programmeurs matériel, en général. "PC-Xinu" inclue déjà un empilage TCP/IP, et possède un paquet de "pilotes" pour un type de carte Ethernet, car tous les téléchargements de code et d'image étaient faits via Ethernet. Un simple serveur web à placer au-dessus de tout ça n'était pas trop difficile à coder, afin que toutes les statistiques à rapporter soient déjà collectées par le jeu et affichées à l'écran via les menus d'administration.

"Louis Koziarz" explique la décision d'utiliser l'OS "PC-Xinu": "XINA" (l'OS des P2000 écrit par Williams) est une couche d'application placée par-dessus "PC-Xina", qui est un OS multitâche. Créé par "Douglas Comer", il a été documenté dans un livre très connu décliné en 2 tomes (mais voir public.ise.canberra.edu.au/~chrisc/xinu.html – lien invalide – pour plus d'informations).

"PC-Xinu" l'a emporté sur plusieurs autres OS pour plusieurs raisons. Par exemple, transformer Linux en système temps-réel, avec un support de traitement, aurait impliqué de modifier le cœur de l'OS. Cela aurait obligé Williams à rendre publiques les modifications apportées, sous licence GPL. Le service juridique de Williams, n'aima pas ça. La licence "Xinu" de "Comer" était bien plus attrayante pour les juristes. WMS pouvait lui faire ce qu'ils voulaient sans aucune obligation légale.

"Xinu" s'avéra aussi assez facile à transformer en système de gestion temps-réel. Et au final, il s'avéra aussi simple à fonctionner, que Linux ou BSD, avec une application embarquée.

Exposition du Flipper de 1999: L'empilage TCP/IP a fait l'objet d'une démo lors de l'exposition du Flipper de 1999, lors duquel il y a eu un tournoi de "routines automatiques". Des badges avec codes-barres furent faits pour les visiteurs. Cela leur permit de se rendre à un jeu, de passer leur badge dans le lecteur code-barres, de jouer et d'enregistrer leurs scores. Leur photo était également prise à l'aide d'une webcam et imprimée sur le badge, et les jeux affichaient la liste des scores les plus hauts avec leurs photos numériques, sur tous les jeux du tournoi, pendant les modes "démo".

Pourquoi ajouter une carte Ethernet à votre P2000? En voilà une bonne question... Peut-être parce que vous avez déjà vu des SWE1 mis en réseau à l'expo du Flipper de 99? Peut-être parce qu'avec une carte Ethernet installée vous pouvez accéder aux commandes embarquées de votre RFM via internet (pour consulter les scores, les diagnostics, etc.)? Ou peut-être que vous possédez plusieurs P2000 et que vous voulez organiser votre propre tournoi?

Spécifications de la carte Ethernet: Les P2000 n'acceptent qu'une seule marque de carte Ethernet: une **SMC (c'est sa marque) ETHEREZ 16BIT ISA 10MBPS RJ-45** – une carte réseau (référence "mfg" SMC8416T, typiquement disponible pour 31 \$ US chez des net-marchands comme www.buy.com ou EBay, mais cette carte devient incroyablement difficile à trouver). Cette carte réseau doit être installée dans le port supplémentaire ISA de la carte mère de votre RFM (version 1,4 ou supérieure) ou de votre SWE1 (version 1,4 seulement). Une fois les paramètres réseau configurés, vous pourrez vous connecter à l'interface de

"XINA" via telnet, ou alternativement vous pouvez vous connecter au jeu à l'aide d'un explorateur web (un serveur httpd y est embarqué).

A tous ceux qui essayent d'ajouter une carte réseau à leurs P2000: Les capacités réseau des P2000 furent ajoutées et activées environ une ou deux semaines avant l'expo Flipper de 1999. Et le lendemain de l'expo, Williams mis la clé sous la porte. "Tom Uban" s'est précipité pour que la mise en réseau soit ajoutée pour l'expo Flipper de 99, aussi standardisa-t-il une carte réseau, à laquelle il avait accès, et qui était facile à ajouter dans le système. Il n'y avait aucune intention de limiter à une certaine marque de carte. Mais comme Williams tira le Rideau, c'est grosso modo ce qui s'est passé.

Instructions pour configurer l'Ethernet: Remarquez que selon la carte mère qui est placée dans le RFM, il faut faudra ajuster le "bios", avant de pouvoir faire fonctionner la carte réseau, et ce pour éviter des conflits IRQ. Vous pouvez vous en apercevoir si vous avez un problème lors des paramétrages réseau, lorsque vous réglez l'adresse/masque IP, et que vous utilisez le clavier (ou le port série) pour entrer une commande et lancer le "Ping". Si le "Ping" fonctionne (les LEDs sur la carte clignotent, ou la carte réseau répond au "Ping", etc.), alors vous n'aurez pas besoin d'ajuster le "Bios". Si vous avez un message d'erreur du type "ez", alors il vous faudra faire ce qui suit:

Retirez la carte Prisme, raccordez le clavier et mettez le boîtier sous tension. Si vous êtes chanceux et que le moniteur se synchronise avec l'écran du "Bios", alors vous pourrez voir ce que vous faites. Si ce n'est pas le cas, vous pourrez souhaiter brancher un écran PC au lieu de celui du P2000.

Désactivez "l'audio" embarqué dans le menu des périphériques. Sur certaines cartes mères du RFM, l'audio embarqué utilise le canal IRQ que le paramétrage par défaut de la carte réseau EtherEZ utilise.

Voici les étapes clés qui vous permettront de faire le changement:

1. Retirez la carte Prisme et raccordez un écran PC et un clavier.
2. Mettez sous tension (vous verrez l'écran de démarrage normal du Bios, parce que la carte Prisme est débranchée).
3. Appuyez sur la touche "DEL" pour entrer dans le "setup" (l'écran de paramétrage du Bios devrait apparaître).
4. Appuyez sur la touche de la flèche droite (déplacez-vous jusqu'au menu des périphériques).
5. Appuyez sur la touche "ENTER" (afin d'entrer dans le menu des périphériques).
6. Appuyez la touche de la flèche droite (afin de vous déplacer vers la colonne de droite sur le menu de la liste des composants).
7. Appuyez la touche de la flèche "bas" (afin de vous déplacer sur le menu "BUILT IN ONBOARD AUDIO").
8. Appuyez sur la touche "PAGE UP" (modifiez le réglage de "ENABLE" à "DISABLE").
9. Appuyez la touche "ESC" (pour quitter le menu des périphériques).
10. Appuyez la touche "bas" (afin de vous déplacer vers le menu "SAVE AND EXIT").
11. Appuyez sur la touche "ENTER" (une fois placé sur "SAVE AND EXIT").
12. Appuyez sur la touche "Y" (pour confirmer).
13. Appuyez sur la touche "ENTER" (pour activer la commande).
14. Remplacez la carte Prisme.

L'identifiant et le mot de passe par défaut sont respectivement: "PIN2000" et "MANAGER", que vous pourriez vouloir changer car tous les RFM sont initialement réglés sur les mêmes valeurs (mais qui voudrait pirater un flipper?).

Commandes XINA: Le système d'exploitation "Xina" dispose de ses propres commandes, que vous pouvez trouver au chapitre [4b – Système d'exploitation Xina sur P2000](#).

Ci-dessous, vous trouverez quelques remarques d'autres utilisateurs et de leurs expériences réseau:

Ce weekend, nous avons allumé notre RFM et lancé notre connexion LAN en utilisant les infos sur <http://members.home.net/ratherplaypinball/rfmnotes.htm> (site invalide). Nous tentons à présent d'entrer les commandes dans l'interface, avec le but de pouvoir démarrer une partie, de lancer des billes et d'activer les batteurs. Tout cela combiné avec une bonne webcam et "MS Media Server stream" pour faciliter ceux qui veulent jouer sur notre RFM via Internet.

Quel que soit le résultat de ce projet, la possibilité de se connecter au jeu pendant qu'on y joue est super, pour le cas où quelqu'un souhaite gâcher le plaisir de quelques amis en train de jouer (en restant en dehors de tout soupçon). Le déclenchement du tilt, l'agencement des animations, et la prise de commande des batteurs seule, peut provoquer un massacre... ☺ "Eh, ces batteurs sont possédés!!! Tilt? Mais je ne l'ai même pas touché!!! Et pourquoi lance-t-il déjà l'attaque de Mars? Eh, eh, eh!!! ☺

Un autre utilisateur: Nous avons installé une carte Ethernet SMC 8416 dans notre RFM. Après avoir désactivé le son embarqué, la carte Ethernet devrait fonctionner parfaitement. Après tout, nous avons pris un PC avec "Windows 98" et y avons placé une carte Ethernet, installé "Internet Explorer" et commencé le paramétrage. Une adresse IP statique a dû être installée dans notre PC (normalement, l'ISP a besoin d'adresse IP dynamiques). Nous avons sélectionné l'adresse 168.0.0.2 pour le PC. Dans les options de communication du RFM, sa propre adresse doit être établie; Nous avons sélectionné 168.0.0.1. Après cela, nous avons redémarré le RFM. Ensuite, TELNET pouvait se connecter au RFM et "Internet Explorer" pouvait afficher la page web PIN2000 sur le RFM.

Les options de communication du RFM offrent tout un tas de réglages. Nous nous en sommes aperçus lorsque nous avons entré l'adresse IP du PC comme "adresse de tournoi" et que nous avons activé le mode "tournoi", le jeu est resté planté en "game over" (et semblait essayer d'accéder à une mise à jour sur un serveur Web). Un outil d'observation IP trouva "attack" sur le port 2069 de notre PC lorsque le RFM démarrait ou achevait une partie. Le port 5001 du P2000 cherchait à établir une connexion UDP sur le port 2069 de notre PC. Les fonctions de tournoi semblaient déjà installées sur la version RFM 1.4!

Nous avons également découvert via l'affichage des infos du jeu, qu'il y a une carte "no display" pour le joueur en cours et aussi des infos sur les fonctions "tournoi".

[Retour TM](#)

4b Système d'exploitation XINA sur P2000

La plupart des informations ci-dessous ont été empruntées à d'autres sources (en particulier chez "Jim Hicks").

Historique de XINA: Les Pinballs 2000 sont pilotés par un ordinateur (PC) qui est situé dans le fronton du jeu. Le système d'exploitation qui commande le PC s'appelle XINA (ce qui veut dire **It's Not APPLE – Applied Pinball Programming Language Environment** – où APPLE était l'OS utilisé sur les WPC). XINA est unique dans la structure de ses commandes (généralement les commandes UNIX/DOS ne fonctionnent pas). Il existe un total de 99 commandes pour voir, altérer et exécuter les paramètres entourant le jeu.

XINA est en réalité une couche d'application placée par-dessus PC-XINU, un système d'exploitation multitâche, à l'origine créé par "Douglas Comer" et qui a été documenté dans un livre très connu en 2 volumes (vous trouverez des informations sur XINU à: public.ise.canberra.edu.au/~chrisc/xinu.html – lien invalide). PC-XINU l'a remporté sur d'autres systèmes d'exploitation pour plusieurs raisons. Par exemple, modifier Linux en un système multitâche temps réel, aurait impliqué la modification du cœur, ce qui aurait obligé Williams à rendre publique les modifications apportées au noyau sous licence GPL. Le service juridique de WMS n'était pas très emballé. La licence XINU de "Comer" semblait bien plus sympathique aux juristes; A savoir qu'avec elle, il était possible de faire tout ce qu'ils voulaient sans en répondre à personne.

XINU s'avéra également être facile à transformer en système temps réel, et au final s'avéra aussi facile à programmer que Linux ou BSD, via une application embarquée, si n'est pas plus facilement...

Il est bien plus facile de se mettre en interface avec le PC du jeu via un clavier, plutôt que d'utiliser le panneau 4 boutons de la porte/monnayeur. Afin de relier un clavier, déverrouillez puis retirez la glace du fronton. Sur le boîtier du PC, raccordez un clavier PC/AT IBM standard, sur le port clavier (remarquez que ce PC est doté d'une vieille prise DIN à 5 broches plutôt que les mini-DIN à 6 broches plus récentes). Dans la plupart des cas, le PC détectera la connexion du clavier et se mettra en position d'attente. Remarquez que vous pouvez capturer toutes les réponses & commandes en reliant le PC au port série (9600 baud, 8, N, 1) et en faisant fonctionner sur le PC un gestionnaire d'écran (HyperTerminal). Taper "HELP" ou "?" affichera la liste des commandes qui seront indiquées plus bas.

Bien que la plupart des commandes XINA soient communes entre RFM et SWE1, la version de XINA dans RFM 1,5 comprend des options de communication et du code qui ne sont pas disponibles dans les versions publiées du SWE1 (il semblerait que la plupart du code XINA qui ait été utilisé sur SWE1 pendant le tournoi de la "Pinball Expo" de 1999 fut incorporée dans la version XINA 1,17 du RFM 1,3/1,4). De plus, il y avait des commandes spécifiques placées dans les RFM (il y avait apparemment de super commandes spécifiques au SWE1, qui ont été retirées du code de mise en production).

Beaucoup des commandes XINA disponibles sur RFM 1,5 ne sont utiles que pour les diagnostics avancés ou le débogage du jeu, et ne sont que d'une utilité générique limitée. Pendant le développement d'un P2000, de telles commandes étaient ajoutées par les développeurs. Toutes ne restèrent pas dans la version publiée du code.

Il y a 3 commandes qui peuvent être d'un intérêt générique: "*fb*", "*attack_mars*", "*andscenemgr*". Beaucoup d'autres sont intéressantes (comme par exemple "*pinevents*"), mais ces trois-là, sont probablement les communément utilisées par les particuliers propriétaires de RFM.

Avertissement: Ne créez pas de commandes, ou n'altérez pas les paramètres en utilisant le jeu de commandes XINA, à moins que vous sachiez ce que vous faites et que vous en compreniez les implications. Vous pouvez provoquer des dommages en utilisant ces commandes imprudemment.

Commandes clés XINA:

- F1 – Aide.
- F2 – Saut de page.
- F3 - Interface (à bascule).
- F4 - Démarrage (comme le bouton démarrer sur la porte).
- F5 - Echappe (comme le bouton échappe sur la porte).
- F6 – Descendre (comme le bouton descendre sur la porte).
- F7 - Monter (comme le bouton monter sur la porte).
- F8 - Valider (comme le bouton valider sur la porte).

Liste des commandes XINA v1.18:

?	Flags	Ping
Attack_Mars	FlapGate	Pool
Audio	FlipRamp	Price_Current
Bitmap	Flip	Price_Dyn
Bootdata	FUpdate	Price_Table
BPool	Game	PrintOut
BS	GX	PS
Clear	Help	PTY
CMOS_Buffer	History	Pub
CMOS	HSTD	Queue
CONF	HTTDP	Ramps
Continue	IFStat	RASYS
Credit	IGMP	Reboot
DCS	Info	Replay
DeffMGR	KEvents	Reslist
DEVS	Kill	Resources
DGStat	LampMGR	Routes
DipSW	Lamp	Route
DispMGR	LeffMGR	RTC
Diverter	LockPost	SceneMGR
Down	Loops	SEM
Drive	Martians	Sleep
DropTGT	MEM	Stack
Dump	Midas	Start
Echo	MON	Switch
Enter	Multi	Term
Errors	NetStat	TimeRQ
Escape	Net	Time
Ether	NonFatal	UpdtMGR
EventLOG	NSLookup	Up
Exit	PAL	VDAI
Fatal	PDB	ZC
FB	PinEvents	Zombie

Utilisation des commandes XINA listées: Taper la commande au clavier (sans autre texte) affichera l'usage de la commande, les paramètres, les valeurs acceptables, etc. Il y a quelques exceptions évidentes, pour des commandes telles que "HELP", "REBOOT", etc. Les lignes de commandes (commandes/paramètres) doivent être tapées en minuscules (elles sont affichées ici en majuscules/minuscules pour une meilleure lecture). Si la fonction d'une commande n'est pas évidente, pour ce pour quoi elle est dédiée, le tableau ci-dessous vous dira "fonction inconnue", pour vous indiquer que nous ne savons pas à quoi correspond cette commande.

Syntaxe: Un <paramètre> est impératif, <paramètre1 | paramètre2> signifie qu'un des paramètres est impératif. Un [paramètre] est optionnel, [paramètre1 | paramètre2] signifie que l'un ou l'autre des paramètres est optionnel. Un 'N' signifie une valeur numérique de 0 à ?, reposant sur la commande.

Liste des utilisations des commandes XINA v1.18

<i>?</i>	Produces a listing of commands, same as "HELP"	Usage:	?
<i>ATTACK_MARS</i>	Starts / stops the Attack_Mars mode. Can be used to start Attack Mars mode for practice.	Usage:	attack_mars < Start Stop FlagRamps FlagMS FlagModes >
<i>AUDIO</i>	Adjusts audio properties	Usage:	AUDIO INIT AUDIO INFO AUDIO Quiet {0-5} AUDIO Volmin AUDIO Voldef AUDIO Volmax AUDIO Vol++ AUDIO Vol--
<i>BITMAP</i>	Displays bitmap memory allocations	Usage:	bitmap < Info Main Waste >
<i>BOOTDATA</i>	Change / view which boot image is booted	Usage:	bootdata < Current ROM Flash > [Verify]
<i>BPOOL</i>	(function unknown)	Usage:	bpool
<i>BS</i>	(function unknown)	Usage:	bs < debugon debugoff off on >
<i>CLEAR</i>	(function unknown)	Usage:	clear < cmos >
<i>CMOS_BUFFER</i>	Displays flash CMOS memory utilization	Usage:	cmos_buffer < view headers reset off >
<i>CMOS</i>	Displays ROM CMOS memory utilization	Usage:	cmos < view headers flash prologue reset off >
<i>CONF</i>	Provides XINA status / table information	Usage:	conf
<i>CONTINUE</i>	Used internally for continuing programming scripts	Usage:	continue
<i>CREDIT</i>	Manages current credits	Usage:	credit < init info dec >
<i>DCS</i>	Manages the digital sound system	Usage:	dcs N [track [pan]] dcs < + - > dcs raw <N> dcs quiet [track] dcs trkvol <trk vol> dcs trkpan <trk pan> dcs signals [clear] dcs version dcs [warm] reset
<i>DEFFMGR</i>	(function unknown)	Usage:	deffmgr < list[_N] debug<on/off> log<on/off> entry<addr> names[_N] unreq<addr> >
<i>DEVS</i>	Displays a listing of device names	Usage:	devs
<i>DGSTAT</i>	(function unknown)	Usage:	dgstat
<i>DIPSW</i>	Shows the dip switch value	Usage:	dipsw
<i>DISPMGR</i>	(function unknown)	Usage:	dispmgr < list[_N]debug<on/off> entry<addr> frames fclear locks[_N] log<on/off> on off >
<i>DIVERTER</i>	Shows info regarding the diverter (ramp)	Usage:	diverter < debugon debugoff info >
<i>DOWN</i>	Same as the Down button on the Front-door	Usage:	down
<i>DRIVE</i>	(function unknown)	Usage:	drive < 0-47 list off highon highoff >
<i>DROPTGT</i>	Status of right ramp drop target	Usage:	droptgt < debugon debugoff info >
<i>DUMP</i>	Provides a memory dump	Usage:	dump <address> [count]
<i>ECHO</i>	Allows a command to be echoed to the window / log	Usage:	echo

<i>ENTER</i>	Same as the Enter button on the Front-door	Usage:	enter
<i>ERRORS</i>	Displays a summary of known errors	Usage:	errors
<i>ESCAPE</i>	Same as the Escape button on the Front-door	Usage:	escape
<i>ETHER</i>	Displays Ethernet network statistics	Usage:	ether < info >
<i>EVENTLOG</i>	Manages the event log buffers	Usage:	eventlog < dump[depth[count]] flush stats types >
<i>EXIT</i>	Exit a running script	Usage:	exit
<i>FATAL</i>	Displays a listing of the fatal error log	Usage:	fatal
<i>FB</i>	Monitor adjustments, i.e. flips display. Useful for flipping the monitor when the playfield glass is removed.	Usage:	fb < clear bars border pillars vsyncs flip sync V(0:1) H(0:1) >
<i>FLAGS</i>	Displays flag values / state	Usage:	flags < local global static >
<i>FLAPGATE</i>	Monitor status of left / right flap gates	Usage:	flapgate < debugon debugoff info >
<i>FLIPRAMP</i>	Monitor status of up / down ramp	Usage:	flipramp < debugon debugoff info >
<i>FLIP</i>	Toggle state of flippers	Usage:	flip disable [all0-3] enable[all0-3] player<all0-3> computer<all0-3> on<all 0-3> off<all 0-3> debug >
<i>FUPDATE</i>	Firmware Update	Usage:	fupdate < load<com1 com2> <baudrate> [sf sfonly] > fupdate enable fupdate disable
<i>GAME</i>	Change / view game parameters.	Usage:	game < info tilt over name collect >
<i>GX</i>	Displays various GX processor configuration registers	Usage:	gx < crs ccrs bcrs mcrrs dcrrs id cx5520 >
<i>HELP</i>	Produces listing of available commands, same as "?"	Usage:	help
<i>HISTORY</i>	Shows last commands entered from the keyboard	Usage:	history
<i>HSTD</i>	Displays High Score To-Date Tables	Usage:	hstd
<i>HTTPD</i>	Displays Internet hyperlink values	Usage:	httpd < list stats >
<i>IFSTAT</i>	Switches between interface 0 or 1	Usage:	ifstat < intf >
<i>IGMP</i>	Connect / disconnect via network to other machines	Usage:	igmp < join leave> <group>
<i>INFO</i>	(function unknown)	Usage:	info
<i>KEVENTS</i>	Toggle values of key event settings	Usage:	kevents resource pid <on off> kevents proc_create <on off> kevents proc_suicide <on off> kevents proc_kill <on off> kevents proc_reap <on off> kevents sem_create <on off> kevents sem_delete <on off> kevents hook_exec <on off>
<i>KILL</i>	Terminate a process	Usage:	kill < process-id >
<i>LAMPMGR</i>	Monitor the lamp matrix	Usage:	lampmgt < list[_n] matrixes[_n] debug<on off> log<on off> on off >
<i>LAMP</i>	Perform lamp tests, change lamp settings	Usage:	lamp test lamp lamp <all N> <duty> lamp blink <all N> <duty> lamp blink rate <time> lamp effect <all N> <duty> lamp mask <all N> <duty> lamp dump <lamp blink effect mask> lamp saver <on off on_time N off_time N>
<i>LEFFMGR</i>	(function unknown)	Usage:	leffmgr < list[_n] debug<on off> log<on off> unreq <addr> names[_n] >
<i>LOCKPOST</i>	Monitor the jet bumper exit post	Usage:	lockpost < debugon debugoff info >
<i>LOOPS</i>	(function unknown)	Usage:	loops < debugon debugoff info >
<i>MARTIANS</i>	Displays parameters about the two bouncing Martians	Usage:	martians < debugon debugoff info >
<i>MEM</i>	Displays current memory utilization	Usage:	mem < stat free usage <PID> allocs [entries] allocs_d [entries [size]] >
<i>MIDAS</i>	(function unknown)	Usage:	midas <info enable disable> midas monitor [on off] midas debug_level [N] midas send <ack nack rvi eot> midas send cash door <open close> midas send cash <5p 10p 20p 50p> midas send cash <L1 L2 L5 L10> midas send token <5p 10p 20p 50p> midas send token <L1 L2 L5 L10> midas send hstd <N>

<i>MON</i>	Reboots the machine with an extensive log displayed	Usage:	mon
<i>MULTI</i>	Provides current status of various flags	Usage:	multi < list [N] >
<i>NETSTAT</i>	Displays the current network status	Usage:	netstat
<i>NET</i>	Control / monitor the Ethernet network capability	Usage:	net < start monitor [mac] <on off> nif <N> >
		Example:	net monitor 0x00 0xe0 0x29 0x0f 0xeb 0xf6 on
<i>NONFATAL</i>	Displays the non-fatal error log	Usage:	nonfatal
<i>NSLOOKUP</i>	Network Service Name Lookup	Usage:	nslookup
<i>PAL</i>	(function unknown)	Usage:	pal < on off >
<i>PDB</i>	Displays current status of the Power Driver Board	Usage:	pdb
<i>PINEVENTS</i>	Triggers a multitude of events	Usage:	pinevents game <on off> all pinevents game <on off> game_init pinevents game <on off> add_player pinevents game <on off> cycle_players pinevents game <on off> game_start pinevents game <on off> game_restart_game pinevents game <on off> game_restart_ball pinevents game <on off> ball_start pinevents game <on off> first_ball pinevents game <on off> ball_serve pinevents game <on off> ball_serve_state pinevents game <on off> outhole_made pinevents game <on off> valid_playfield pinevents game <on off> score pinevents game <on off> endball_begin pinevents game <on off> endball_kill pinevents game <on off> game_over pinevents game <on off> bonus pinevents game <on off> match pinevents multi <on off> all pinevents multi <on off> audit_complete pinevents btime <on off> all pinevents btime <on off> ball_search pinevents btime <on off> status_report pinevents btime <on off> chase_ball pinevents tilt <on off> plumb pinevents tilt <on off> ball_roll pinevents tilt <on off> game pinevents tilt <on off> slam pinevents update <on off> request pinevents update <on off> update pinevents update <on off> group pinevents update <on off> object pinevents update <on off> delay_pid
<i>PING</i>	Determine if a link / host is available	Usage:	ping host [size]
<i>POOL</i>	(function unknown)	Usage:	pool < stat >
<i>PRICE_CURRENT</i>	Displays the current value of coins	Usage:	price_current
<i>PRICE_DYN</i>	Displays status of dynamic (multiple coins) pricing	Usage:	price_dyn
<i>PRICE_TABLE</i>	Displays the price / coin table	Usage:	price_table
<i>PRINTOUT</i>	Displays via shell various printouts / audit logs	Usage:	printout < audits adjustments hstd hourly daily pricing fatal nonfatal everything >
<i>PS</i>	Displays CPU processes in memory	Usage:	ps
<i>PTY</i>	Check status of COM / Printer port	Usage:	pty < stat [N] >
<i>PUB</i>	(function unknown)	Usage:	pub < game sound1 sound8> dump <address> [count>] >
<i>QUEUE</i>	(function unknown)	Usage:	queue < sleep ready >
<i>RAMPS</i>	(function unknown)	Usage:	ramps < debugon debugoff info >
<i>RASYS</i>	(function unknown)	Usage:	rasys < debugon debugoff >
<i>REBOOT</i>	Reboots (re-starts) the machine, smaller log entries	Usage:	reboot
<i>REPLAY</i>	Display / change replay values	Usage:	replay <info buckets check reset> replay add N [random low middle high] [debug] replay boost <ah ar coin gs go rf>
<i>RESLIST</i>	Displays a lengthy resource manager / system list	Usage:	reslist
<i>RESOURCES</i>	Displays a list of resources in use	Usage:	resources
<i>ROUTES</i>	Displays current network routing information	Usage:	routes
<i>ROUTE</i>	Configure network routing information	Usage:	route add <dest> <mask> <gateway> <metric> <ttl> route delete <dest> <mask>
<i>RTC</i>	Access various RTC chip registers	Usage:	rtc < dump >

<i>SCENEMGR</i>	Manage the 12+ scenes (modes) (including bonus waves)	Usage:	scenemgr < awardshot<id> awardswitch<id> debugoff debugon info reset<id> resetall select<id> start<id> stopall >
	Notes: the scenemgr command can be used to manage which scene is active in the game and/or display information on the status of an active scene. The command can be used at the beginning of the game to select the starting scene, including selecting scenes in the middle group that are not normally selectable by the action buttons. For example, use "scenemgr select 8" to select "Drive-In Demolition" as your first scene. All other gameplay continues options/rules continue normally. During gameplay scenemgr can be used to start another scene at anytime using the format: scenemgr resetall stopall start N where N =		
			0 - "Fuel Bonus Wave" 1 - "Saucers Bonus Wave" 2 - "Weapons Bonus Wave" 3 - "Alien Abduction" 4 - "Martian Happy Hour" 5 - "Secret Weapon" 6 - "Tower Struggle" 7 - "Question Mark" 8 - "Drive-In Demolition" 9 - "Paris In Peril" 10 - "Big-O-Beam" 11 - "Mars Kneads Women"
<i>SEM</i>	Shows status of semaphores	Usage:	sem
<i>SLEEP</i>	Pause execution of program by delay factor	Usage:	sleep < delay >
<i>STACK</i>	(function unknown)	Usage:	stack < history >
<i>START</i>	Same as the Start button on the Front-door	Usage:	start
<i>SWITCH</i>	Perform switch diagnostics	Usage:	switch < debug callbacks timers counters > switch test < on off > switch trace < on off > switch break number
<i>TERM</i>	Manage the serial (terminal) port	Usage:	term < on off capslock control swap >
<i>TIMERQ</i>	(function unknown)	Usage:	timerq
<i>TIME</i>	Displays the current date and time	Usage:	time
<i>UPDTMGR</i>	Manages scenes, backgrounds, sounds, music	Usage:	updtmgr < list update >
<i>UP</i>	Same as the Up button on the Front-door	Usage:	up
<i>VDAI</i>	(function unknown)	Usage:	vdai info
<i>ZC</i>	(function unknown)	Usage:	zc
<i>ZOMBIE</i>	(function unknown)	Usage:	zombie process-id

Mise en réseau des P2000: Ajout d'une carte Ethernet

Pourquoi ajouter une carte Ethernet dans votre P2000? En voilà une bonne question! Peut-être avez-vous vu les SWE1 reliés en réseau à la "Pinball Expo" de 1999? Peut-être qu'avec une carte Ethernet installée vous pourrez atteindre les commandes "internes" de votre RFM via Internet (pour consulter les gains, les diagnostics, etc.). Ou, peut-être possédez-vous plus d'un P2000 et que vous souhaitez organiser votre propre tournoi? A vrai dire, nous n'avons pas installé de carte Ethernet dans notre jeu, mais nous souhaitons documenter ce manuel avec les informations que nous possédions. Là encore, vous effectuerez ce type d'opération à vos propres risques.

Spécifications de la carte Ethernet: On nous a dit que le RFM n'acceptait qu'une seule marque de carte Ethernet: une **SMC (c'est la marque) ETHEREZ 16BIT ISA 10MBPS RJ-45** (référence SMC8416T, que l'on trouve en principe à 31\$ US sur des sites comme www.buy.com, mais cette carte est devenue extrêmement difficile à trouver). Cette carte réseau doit être installée sur le port ISA de la CM du RFM (v1.4 ou mieux). Une fois les paramètres réseau configurés, vous pourrez vous connecter à l'interface de commande XINA via Telnet ou vous pourrez vous connecter au jeu à l'aide d'un navigateur web (un simple serveur httpd embarqué!).

Instructions de configuration de l'Ethernet: Remarquons que selon la CM montée dans le RFM, il vous faudra peut-être ajuster les paramètres du BIOS avant que la carte réseau ne fonctionne, afin d'éviter les conflits d'IRQ. Il est possible de le savoir s'il y a un problème de configuration réseau, de paramétrage

de l'adresse IP, et, il vous faudra utiliser un clavier (ou un port série) pour accéder à l'interface de commande et de lancer le 'Ping'. Si le 'Ping' fonctionne (la LED sur la carte clignotera ou le matériel branché au réseau répondra au Ping), vous n'aurez alors pas besoin de modifier le BIOS. Si vous voyez arriver un message d'erreur de type "ez", alors il vous faudra faire ce qui suit:

- Déposez la carte Prisme, branchez un clavier et démarrez la "box". Si vous avez de la chance et que l'écran se synchronise sur la vue du BIOS, alors vous pourrez voir ce que vous faites. Dans le cas contraire, il vous faudra peut-être brancher un moniteur PC, temporairement, au lieu de l'écran du P2000.
- Désactivez l'audio embarqué, via le menu des périphériques. Sur certaines CM de RFM, l'audio embarquée utilise le canal IRQ que la carte réseau EtherEZ utilise par défaut.
- Voici les étapes clés pour effectuer la modification:
 1. Retirez la carte Prime et branchez un moniteur PC et un clavier.
 2. Mettez sous tension (vous verrez apparaître l'écran de démarrage du BIOS parce que la carte Prisme est déposée).
 3. Appuyez sur la touche "DEL" pour entrer dans le "setup" (le menu du BIOS devrait apparaître).
 4. Appuyez sur la touche de la flèche droite (et déplacez-vous vers le menu "INTEGRATED PERIPHERALS").
 5. Appuyez sur la touche "ENTER" (et entrez dans le menu "INTEGRATED PERIPHERALS").
 6. Appuyez sur la touche de la flèche droite (et déplacez-vous sur la colonne de droite sur le menu des matériels).
 7. Appuyez sur la touche de la flèche "bas" (pour descendre sur le menu "BUILT IN ONBOARD AUDIO").
 8. Appuyez sur la touche "PAGE UP" (pour modifier le réglage de "ENABLE" à "DISABLE").
 9. Appuyez sur la touche "ESC" (pour quitter le menu "INTEGRATED PERIPHERALS").
 10. Appuyez sur la touche de la flèche "bas" (et déplacez-vous sur le menu "SAVE AND EXIT").
 11. Appuyez sur la touche de la flèche "bas".
 12. Appuyez sur la touche de la flèche "bas".
 13. Appuyez sur la touche "ENTER" (pour sauvegarder et quitter).
 14. Appuyez sur la touche "Y" (confirmation).
 15. Appuyez sur la touche "ENTER" (pour le faire).
 16. Remplacez la carte Prisme.
- Le nom d'utilisateur et le mot de passe par défaut sont: "Pin2000" et "Manager". Vous pourriez vouloir les changer, car tous les RFM sont paramétrés, à l'origine, de la même manière (car, en effet, qui voudrait pirater un flipper?).

Accès sans fil à votre P2000: Matt Osborn nous a apporté cette information. Si votre salle de jeu est comme la mienne, vous n'aurez pas de prise câblée vous raccordant à votre réseau domestique, et le système CAT5 ne sera pas plus plaisant. Il y a une méthode plus simple afin d'être connecté. Mais avant d'y venir, il vous faudra avoir la bonne carte réseau pour votre P2000. Apparemment, Williams n'a eu le temps de faire une configuration que pour une seule carte Ethernet spécifique: la SMC8416T. Aussi mettez-vous en chasse et trouvez-en une.

Ce qu'il vous faut, c'est une passerelle sans fil. Logitech en a fait une qui s'appelle "Play Link", qui a été mise sur le marché pour les consoles capables d'être en réseau comme PS2 et Xbox. Comme pour toutes les bonnes choses existantes pour P2000, elles ne sont plus fabriquées. Nous avons eu juste ce qu'il faut de chance pour en obtenir une, lorsqu'elles furent en déstockage chez "geeks.com" pour \$9.99 (nous aurions aimé en acheter plus d'une). Mais vous en voyez apparaître d'occasion sur eBay assez souvent. Il existe probablement d'autres passerelles, mais la "Play Link" est bon marché, simple, et fonctionne parfaitement. Tout ce que vous avez à faire est de tirer le câble réseau fourni entre la carte réseau de votre P2000 et l'un des cubes de la "Play Link", et de connecter l'autre cube à votre routeur. Les 2 cubes passent automatiquement en connexion "RF". Il n'y a pas de configuration à faire... Il s'agit essentiellement d'une connexion sans fil entre votre flipper et le routeur. Nous avons tiré le câble réseau depuis l'arrière de la machine (avec les autres câbles, comme le câble parallèle qui est relié à la CD) et nous avons placé le cube en fond de caisse. Le cube est doté d'un petit adaptateur que vous pourrez brancher sur la prise de service à l'aide du cordon livré avec.

Installation de la "PlayLink" de Logitech en fond de caisse d'un RFM.



Dans le panneau de configuration du P2000, vous aurez besoin d'attribuer une adresse IP à machine. Dans un réseau domestique, ce sera quelque chose comme 192.168.1.X (en partant du principe que l'IP de votre routeur soit 192.168.1.1), où "X" peut être un chiffre compris entre 2 et 255. Ne prenez pas un chiffre trop petit, car ces adresses peuvent déjà être utilisées par d'autres ordinateurs de votre réseau (probablement automatiquement affectées par DHCP). Pour vous en assurer, la 1^{ère} chose à tester est l'adresse du serveur web du flipper, qui est **http://192.168.1.x**. Si tout est bien réglé, vous tomberez sur une page web comme celle-ci:

Page web sur http://192.168.1.X (où "X" est le nombre que vous avez assigné), montrant les plus hauts scores.



Puis, essayez de vous connecter à votre P2000 via Telnet. C'est là que vous aurez besoin des commandes XINA, qui ont été décrites plus haut dans ce chapitre.

[Retour TM](#)

4c Création de votre propre P2000

Ainsi, vous êtes un programmeur de renom et vous souhaitez un challenge? Et bien en voici un! Réalisez votre propre jeu sur P2000. Comment cela est-ce possible? Eh bien, voici les éléments dont vous aurez besoin (Remarque: tout ceci a été vraiment simplifié ici, bien entendu cela nécessitera de vrai compétences en programmation):

- Caisse d'un RFM ou d'un SWE1.
- Ordinateur de type PC (n'importe lequel fera l'affaire).
- Moniteur pour PC (le plus gros sera le mieux, jusqu'à 19 pouces).
- Un certain talent en programmation.
- Un plateau de RFM/SWE1 à molester/modifier (c'est optionnel, mais recommandé).

L'idée de base est celle-ci: Premièrement, utilisez un système d'exploitation "temps réel". Windows n'est pas idéal pour ceci, car il faut un temps de rafraichissement de 2 ms, et Windows ne peut que garantir qu'un taux de 10 ms (un taux de rafraichissement court est requis par le circuit "watchdog" du P2000, qui est placé sur la CD). Aussi, Linux ira très bien. Rédigez un programme dans votre langage favori pour interfacer avec la CD de votre P2000, via le port parallèle. Dessinez les animations à l'aide d'une carte vidéo standard (utilisez un écran VGA ou supérieur, car il n'y a pas de pilote vidéo pour l'écran CGA que Williams utilisait). Assemblez l'ordinateur et l'écran dans la caisse du P2000. Modifiez le plateau selon vos envies.

Interfaçage par câble parallèle: On accède à la carte de commande/alimentation par le port parallèle de n'importe quel PC standard. Un connecteur parallèle DB25 standard est utilisé entre le PC et la CD. Voici les sorties du DB25:

Function	DB25	Direction	P2000 Usage
/Strobe (D0)	1	output from M.B.	Index Reg decode output enable
D0	2	bi-directional	Data to and from I/O board.
D1	3	bi-directional	Data to and from I/O board.
D2	4	bi-directional	Data to and from I/O board.
D3	5	bi-directional	Data to and from I/O board.
D4	6	bi-directional	Data to and from I/O board.
D5	7	bi-directional	Data to and from I/O board.
D6	8	bi-directional	Data to and from I/O board.
D7	9	bi-directional	Data to and from I/O board.
ACK (D6)	10	input to M.B.	Board ID #
Busy (D7)	11	input to M.B.	Board ID #
Paper out (D5)	12	input to M.B.	Board ID #
Printer Select (D4)	13	input to M.B.	Board ID #
/Auto Line Feed (D1)	14	output from M.B.	
Error (D3)	15	input to M.B.	Board ID #
Initialize (D2)	16	output from M.B.	Index Reg Latch CLK
/Select (D3)	17	output from M.B.	Data Reg Direction control
Sig GND	18		Sig GND
Sig GND	19		Sig GND
Sig GND	20		Sig GND
Sig GND	21		Sig GND
Sig GND	22		Sig GND
Sig GND	23		Sig GND
Sig GND	24		Sig GND
Sig GND	25		Sig GND

Fonctions du port parallèle: Le port parallèle de la CM devrait être paramétré en mode bidirectionnel. Cela peut être fait via un logiciel ou via un cavalier sur la CM. Le réglage logiciel se fait via le "setup" du CMOS, au démarrage de l'ordinateur, et il devrait être paramétré en mode SPP.

La CD peut être commandée via le registre du port parallèle du PC. Ce registre est utilisé pour l'échange des données, et le statut du registre n'est pas utilisé du tout. Le registre de commande est utilisé pour piloter l'horloge du registre et pour décoder les fonctions d'activations en sorties. Il est aussi utilisé pour piloter la direction du tampon de la CD. Remarque: Les ports parallèles sont généralement paramétrés à 956dec (3BCh) pour LPT1 et 888dec (378h) pour LPT2.

Registre de données pour le port de données en LPT# + 0, Fonctionnement en Lecture/Ecriture		
Bit de données	Fonction du port parallèle	Fonctions du P2000
D0	Data bit 0	Data Bit 0
D1	Data bit 1	Data Bit 1
D2	Data bit 2	Data Bit 2
D3	Data bit 3	Data Bit 3
D4	Data bit 4	Data Bit 4
D5	Data bit 5	Data Bit 5
D6	Data bit 6	Data Bit 6
D7	Data bit 7	Data Bit 7

Fonctions du registre pour le port parallèle en LPT# + 1, Fonctionnement en lecture		
Bit de données	Fonctions du port parallèle	Fonctions du P2000
D0	Réservé	Non utilisé
D1	Réservé	Non utilisé
D2	Réservé	Non utilisé
D3	Erreur d'impression	ID #
D4	Sélection d'imprimante	ID #
D5	Plus de papier	ID #
D6	A/R imprimante	ID #
D7	Imprimante occupée	ID #

Commandes du registre du port parallèle en LPT# + 2, Fonctionnement en écriture		
Bit de données	Fonctions du port parallèle	Fonctions du P2000
D0	/Adressage	Décodage du registre d'activation en sortie
D1	/Mise à la ligne automatique	Non utilisé
D2	Initialisation de l'imprimante	Horloge du registre de verrouillage
D3	/Selection	Commande du tampon de direction
D4	Reservé	Non utilisé
D5	Direction (interne seulement)	Non utilisé
D6	Reservé	Non utilisé
D7	Reservé	Non utilisé

Valeur du registre d'indexation: Le registre d'indexation de la CD est un verrou en écriture. Cela maintient le n° d'allocation du registre I/O requis par la carte.

Valeur du registre d'indexation			
Hex	Décimale	Sélection I/O	Direction
0	0 + 0	Contact monnayeur	Lecture
1	0 + 1	Contact batteur	Lecture
2	0 + 2	Contact Dip	Lecture
3	0 + 3	Contact EOS/DIA	Lecture
4	0 + 4	Contact de ligne	Lecture
5	0 + 5	Contact de colonne	Ecriture
6	0 + 6	Ampoule ligne A	Ecriture
7	0 + 7	Ampoule ligne B	Ecriture
8	0 + 8	Ampoule de colonne	Ecriture
9	0 + 9	Bobine groupe C	Ecriture
0A	0 + 10	Bobine groupe B	Ecriture
0B	0 + 11	Bobine groupe A	Ecriture
0C	0 + 12	Bobine de batteur	Ecriture
0D	0 + 13	Bobine groupe D	Ecriture
0E	0 + 14	Bobine logique	Ecriture
0F	0 + 15	Contact système	Lecture
10	0 + 16	Ampoule test A	Lecture
11	0 + 17	Ampoule test B	Lecture
12	0 + 18	Fusible test A	Lecture
13	0 + 19	Fusible test B	Lecture
14	0 + 20	*	
15	0 + 21	*	
16	0 + 22	*	
17	0 + 23	*	
18	0 + 24	*	
19	0 + 25	*	
1A	0 + 26	*	
1B	0 + 27	*	
1C	0 + 28	*	
1D	0 + 29	*	
1E	0 + 30	*	
1F	0 + 31	*	
* Toute lecture sur ces emplacements indiqueront un signal "haut",			
Toute écriture sur ces emplacements n'aboutira à rien.			

Séquence de lecture/écriture: la connexion à la CD se fait via 2 séquences de commandes pour le port parallèle et la CD. Ces 2 séquences permettent aux informations de lecture/écriture de parvenir à la CD via l'ordinateur. La séquence est importante parce que sinon des opérations erronées et des conflits sur le bus du port parallèle peuvent se produire.

Séquence d'écriture de données sur la CD: Ci-dessous est décrite la séquence des événements sur le port parallèle pour envoyer des données sur le port, enregistrer l'heure dans le registre d'indexation, puis envoyer des données sur le port à nouveau, et enregistrer l'heure dans le registre I/O.

1. Ecriture de la valeur du registre d'indexation sur le registre de données via le port parallèle. Valeur pour sélectionner le bon registre I/O.
2. Ecriture d'une valeur 4h (4d) sur le registre de commande du port parallèle pour initialiser les bits en "haut". Cela donne un "timing" lorsque le registre d'indexation passe à l'état "haut".

3. Ecriture de la valeur 0h (0d) sur le registre de commande du port parallèle afin d'effacer l'initialisation du bit à l'état "bas". Cela enregistre le timing du registre d'indexation passé à l'état "bas".
4. Ecriture de la donnée I/O sur le registre de données du port parallèle. Cette donnée est nécessaire pour être écrite dans le registre de sélection I/O.
5. Ecriture de la valeur 1h sur le registre de commande du port parallèle afin d'adresser des bits. Cela permet au registre d'indexation de décoder les sorties du registre d'enregistrement de timing I/O.
6. Ecriture de la valeur 0h sur le registre de commande du port parallèle afin d'effacer le bit d'adressage. Cela désactive le décodage des sorties du registre d'indexation pour enregistrer le timing du registre I/O.

Séquence de lecture de données sur la carte: Ci-dessous, voici la description de la séquence d'opérations sur le port parallèle pour envoyer des données sur le port, enregistrer leurs timing sur le registre d'indexation, modifier la direction du port parallèle + la direction du tampon + l'activation du signal décodé par le registre d'indexation, lire le port, modifier la direction du port parallèle + la direction du tampon, et désactiver le signal décodé par le registre d'indexation.

1. Ecriture de la donnée du registre d'indexation sur le registre de données du port parallèle pour sélectionner le bon registre I/O.
2. Ecriture de la valeur 4h (4d) sur le registre de commande du port parallèle afin d'initialiser un bit "haut".
3. Ecriture de la valeur 0h (0d) sur le registre de commande du port parallèle pour effacer le bit d'initialisation à l'état "bas". Cela enregistre le timing du registre d'indexation à l'état "bas".
4. Ecriture de la valeur 29h (41d) sur le registre de commande du port parallèle pour modifier la direction du port parallèle et du tampon de données, et décoder le signal d'activation. Cela modifie la direction du port parallèle et celle du tampon, et active le décodage des sorties du registre d'indexation.
5. Lecture du port parallèle des données I/O souhaitées. Obtention de l'information souhaitée.
6. Ecriture de la valeur 0h sur le registre de commande du port parallèle pour modifier la direction et activer le signal. Réinitialise la direction du port et du tampon, et désactive le décodage des sorties du registre d'indexation.

Fonction spécifique du registre et des commandes: *Le vidage:* Le vidage est commandé par la colonne de contact. En adressant les contacts, le circuit de vidage est maintenu en condition de non-vidage, ce qui permet à l'I/O de fonctionner. Si l'adressage des colonnes du contact matriciel est interrompu, le vidage sera effectué en environ 2,5 millisecondes, désactivant ainsi toutes les commandes d'alimentation I/O. Le déclenchement du circuit de vidage se trouve sur toute transition "basse" du registre d'indexation #5, qui est le registre d'horloge de la colonne de contact.

Le circuit de vidage peut être désactivé durant l'expansion, en mettant en court-circuit les broches 1 & 3 du connecteur J1. Cela devrait être fait avec beaucoup de précautions, car toute opération de l'I/O bloquée peut provoquer des dommages électriques au jeu.

Ce signal de vidage est renvoyé sur le câble de l'interface parallèle, pour être utilisé pour des expansions futures sur la broche 26 du port parallèle.

Croisement zéro: Le croisement zéro se produit à chaque oscillation de la ligne VAC en passant via le zéro volt. Le circuit de détection initial génère une impulsion d'approximativement 1,5 milliseconde. Ce circuit verrouille le croisement zéro et est lu par le registre d'indexation #0F, qui est le registre du système d'information des contacts. L'action de lecture du croisement zéro effacera le verrou et le préparera pour le prochain croisement.

Mode test éclairage: Il y a 2 modes pour tester les ampoules. Le 1^{er} permet au système de détecter toute ampoule manquante ou grillée. Le 2nd permet au système de détecter toute ampoule en court-circuit.

En paramétrant le mode test éclairage à "0", cela fera fonctionner l'éclairage matriciel en mode test pour détecter les ampoules manquantes ou grillées. Lorsque la colonne et les lignes sont activées, toute ampoule manquante dans la colonne activée sera indiquée par la valeur "1" dans la lecture du registre du test d'éclairage. Le temps de retour nécessaire suite à l'activation de la colonne et des lignes pour lire le registre du test d'éclairage est de 150 millisecondes.

En paramétrant le mode test d'éclairage à "1", cela fera fonctionner l'éclairage matriciel normalement et permettra à titre indicatif de détecter la position des ampoules en court-circuit. Cela est possible en lisant la valeur "0" dans le registre correspondant au test d'éclairage. Le temps de retour nécessaire, suite à l'activation de la colonne et des lignes pour lire le registre du test d'éclairage est de 300 millisecondes.

Test des fusibles: En lisant les 2 registres, on peut déterminer si un fusible est grillé. La lecture d'un état "haut" ("1") indique qu'un fusible est manquant ou grillé. Le relais doit être activé pour vérifier les fusibles F100-F107, autrement ceux-ci seront signalés comme grillés.

Bit Description of I/O register.

00	Switch-Coin	(Read)	
	D0-coin1		High indicates switch input
closure to GND.			
	D1-coin2		"
	D2-coin3		"
	D3-coin4		"
	D4-coin5		"
	D5-coin6		"
	D6-coin7		"
	D7-coin8		"
01	Switch-Flipper	(Read)	
	D0- Cabinet Flipper1		High indicates switch input
closure to GND.			
	D1- Cabinet Flipper2		"
	D2- Cabinet Flipper3		"
	D3- Cabinet Flipper4		"
	D4- Cabinet Flipper5		"
	D5- Cabinet Flipper6		"
	D6- Cabinet Flipper7		"
	D7- Cabinet Flipper8		"

02	Switch-Dip	(Read)	
	D0- Dip Switch1		High indicates switch input
	closure to GND.		
	D1- Dip Switch2		"
	D2- Dip Switch3		"
	D3- Dip Switch4		"
	D4- Not Used		Read back is high
	D5- Not Used		"
	D6- Not Used		"
	D7- Not Used		"
03	Switch-EOS/Diag.	(Read)	
	D0- Diagnostic1		High indicates switch input
	closure to GND.		
	D1- Diagnostic2		"
	D2- Diagnostic3		"
	D3- Diagnostic4		"
	D4- E.O.S.1		"
	D5- E.O.S.2		"
	D6- E.O.S.3		"
	D7- E.O.S.4		"
04	Switch-Row	(Read)	
	D0- ROW1		High indicates switch closure
	to active column		
	D1- ROW2		"
	D2- ROW3		"
	D3- ROW4		"
	D4- ROW5		"
	D5- ROW6		"
	D6- ROW7		"
	D7- ROW8		"
05	Switch-Col	(Write)	(Blanking trigger)
	D0- COLUMN1		Low to active column
	D1- COLUMN2		"
	D2- COLUMN3		"
	D3- COLUMN4		"
	D4- COLUMN5		"
	D5- COLUMN6		"
	D6- COLUMN7		"
	D7- COLUMN8		"
06	Lamp Row-A	(Write)	
	D0- ROW1		High to activate row
	D1- ROW2		"
	D2- ROW3		"
	D3- ROW4		"
	D4- ROW5		"
	D5- ROW6		"
	D6- ROW7		"
	D7- ROW8		"
07	Lamp Row-B	(Write)	
	D0- ROW1		High to activate row
	D1- ROW2		"
	D2- ROW3		"

	D3- ROW4	"
	D4- ROW5	"
	D5- ROW6	"
	D6- ROW7	"
	D7- ROW8	"
08	Lamp Col	(Write)
	D0- COLUMN1	High to activate column
driver	D1- COLUMN2	"
	D2- COLUMN3	"
	D3- COLUMN4	"
	D4- COLUMN5	"
	D5- COLUMN6	"
	D6- COLUMN7	"
	D7- COLUMN8	"
09	Solenoid-C	(Write)(no diode tie backs)
	D0- Solenoid Opt 1	High to activate solenoid
driver (output low)	D1- Solenoid Opt 2	"
	D2- Solenoid Opt 3	"
	D3- Solenoid Opt 4	"
	D4- Solenoid Opt 5	"
	D5- Solenoid Opt 6	"
	D6- Solenoid Opt 7	"
	D7- Solenoid Opt 8	"
0A	Solenoid-B	(Write)
	D0- Solenoid B1	High to activate solenoid
driver (output low)	D1- Solenoid B2	"
	D2- Solenoid B3	"
	D3- Solenoid B4	"
	D4- Solenoid B5	"
	D5- Solenoid B6	"
	D6- Solenoid B7	"
	D7- Solenoid B8	"
0B	Solenoid-A	(Write)
	D0- Solenoid A1	High to activate solenoid
driver (output low)	D1- Solenoid A2	"
	D2- Solenoid A3	"
	D3- Solenoid A4	"
	D4- Solenoid A5	"
	D5- Solenoid A6	"
	D6- Solenoid A7	"
	D7- Solenoid A8	"

0C	Solenoid-Flipper	(Write)	
	D0- Solenoid Flip1		High to activate solenoid
driver (output low)			
	D1- Solenoid Flip2		"
	D2- Solenoid Flip3		"
	D3- Solenoid Flip4		"
	D4- Solenoid Flip5		"
	D5- Solenoid Flip6		"
	D6- Solenoid Flip7		"
	D7- Solenoid Flip8		"
0D	Solenoid-D	(Write)(no diode tie backs)	
	D0- Solenoid Flash 1		High to activate solenoid
driver (output low)			
	D1- Solenoid Flash 2		"
	D2- Solenoid Flash 3		"
	D3- Solenoid Flash 4		"
	D4- Health LED		High turns LED on
	D5- Power Relay Control		High turns on relay
	D6- Coin Counter		High turns counter on
	D7- Lamp Test Control		High = use mode, Low = test
mode			
0E	Solenoid-Logic	(Write) (very low current sink)	
	D0- Solenoid Logic 1		High to activate logic driver
(output low)			
	D1- Solenoid Logic 2		"
	D2- Solenoid Logic 3		"
	D3- Solenoid Logic 4		"
	D4- Solenoid Logic 5		"
	D5- Solenoid Logic 6		"
	D6- Solenoid Logic 7		"
	D7- Solenoid Logic 8		"
0F	Switch-System	(Read)	
	D0- Not Used		Read back is high
	D1- "		"
	D2- "		"
	D3- "		"
	D4- Ticket Notch		Signal a notch in the ticket
(For dispenser kit)			
	D5- Ticket Low		Signal low level of tickets
(For dispenser kit)			
	D6- Blanking		High indicates outputs
enabled			
	D7- Zero Cross		LOW indicates Zero Cross has
occurred.			

10 Lamp matrix A diagnostic

D0- Row1	
D1- Row2	In test mode a "1" will
D2- Row3	indicate a missing or burned
D3- Row4	out lamp.
D4- Row5	
D5- Row6	In operation mode a "1" will
D6- Row7	indicate a shorted lamp

position.

D7- Row8

11 Lamp matrix B diagnostic

D0- Row1	
D1- Row2	In test mode a "1" will
D2- Row3	indicate a missing or burned
D3- Row4	out lamp.
D4- Row5	
D5- Row6	In operation mode a "1" will
D6- Row7	indicate a shorted lamp

position.

D7- Row8

12 Fuse A diagnostic

D0- Fuse 50V Flipper 1 (F104)	High ("1") indicates
blown fuse	
D1- Fuse 50V Flipper 2 (F105)	"
D2- Fuse 50V Flipper 3 (F106)	"
D3- Fuse 50V Flipper 4 (F107)	"
D4- Fuse 50V Solenoid1 (F103)	"
D5- Fuse 50V Solenoid 2 (F102)	"
D6- Fuse 50V Solenoid 3 (F101)	"
D7- Fuse 50V Solenoid 4 (F100)	"

13 Fuse B diagnostic

D0- Fuse 20V (F109)	High ("1") indicates
blown fuse	
D1- Fuse 50V main (F110)	"
D2- Fuse Lamp Matrix B (F112)	"
D3- Fuse Lamp Matrix A (F111)	"
D4- Not Used	Read back is high
D5- "	"
D6- "	"
D7- "	"

[Retour TM](#)