

**MANUEL TECHNIQUE**  
**ENTRETIEN et DÉPANNAGE**  
**de FLIPPERS ÉLECTRONIQUES**

*Bally France s.a.*

52-54, avenue Capitaine Glarner

93400 SAINT-OUEN

☎ 251.14.17+

## GUIDE POUR LE REMPLACEMENT DES MODULES

	page
I. Introduction.	1
II. Description des essais de diagnostic.	2
III. Description du programme AID.	4
IV. Conseils généraux.	5
V. Diagnostic des pannes.	6
A. MPU module A4	7
B. Lamp Driver Module A5	8
C. Display Module A1	13
D. Solenoid Driver Module A3	18
E. Matrice de commutation	22
F. Voltage regulator (P/O A3) (= régulateur de tension)	23
G. Module transformateur de courant A2	26

### LISTE DES FIGURES

- Figure I. Flipper électronique.
- Figure II. Schéma général simplifié du flipper.
- Figure III. Méthode de diagnostic des pannes.
- Figure IV. Emploi de l'AID. Localisation des pannes par sonde.
- Figure V. Localisation des pannes par mise à la masse.
- Figure VI. Schéma de distribution électrique.

Pour le remplacement des composants, voir page 32

Le module AID, BALLY, est recommandé pour cette méthode.

I. INTRODUCTION

La réparation sur place du jeu électronique se fait par remplacement de modules, ou réparation des tresses de câbles. Voir les figures I et II. La méthode décrite ici facilite la localisation des fils ou des modules défectueux. On remet la machine en état de fonctionnement en réparant les câbles ou en remplaçant un module par un autre module en bon état. On retourne les modules en panne à l'atelier pour réparation.

Pour faciliter le dépannage, la machine comporte deux programmes d'essais intégrés. Avec le premier programmé, le MPU (microprocesseur) est auto-vérifié. S'il s'avère en bon état, la tonalité de marche indique que le flipper est opérationnel. Si le MPU se montre anormal, il ne permet pas à la machine de fonctionner. Le deuxième programme est un essai d'auto-diagnostic, par lequel le MPU fait l'essai de tous les modules électroniques. Les lampes brûlées, les solénoïdes et les interrupteurs collés, etc., sont ainsi rapidement localisés.

Un petit module, appelé AID, est particulièrement utile pour s'assurer de la continuité entre les modules dans des conditions réelles de fonctionnement digital. AID 1 est un petit module enfichable qui se branche en J5 du module MPU. Ce module fait partie du kit n° 485 du Service d'entretien BALLY.

Le procédé de réparation ne nécessite aucun outillage ou matériel spécial. Il suffit d'un voltmètre/ohmmètre du type METRIX ou équivalent (20 000 ohm/V.c.c.) et de plusieurs cavaliers et fils de test. Comme outillage, un fer à souder et les outils habituels de câblage et de réparation électromécanique. Le dépannage est également facilité par des schémas.

## II. DESCRIPTION DES ESSAIS D'AUTO-DIAGNOSTIC

A l'allumage de la machine, le LED sur le module MPU donne un seul éclat. Après une pause, il donne six éclats successifs, puis s'éteint. Une tonalité annonce que l'appareil est prêt à fonctionner. Elle indique que le MPU (microprocesseur) fonctionne normalement et a été essayé avec succès. En l'absence de tonalité, se reporter au tableau de dépannage du MPU, section VA, page

1. On déclenche le processus d'essai automatique en appuyant sur le bouton de test qui se trouve derrière la porte. Voir figure III. Toutes les lampes clignotent continuellement. En cas de mauvais fonctionnement (lampes éteintes ou restant allumées) se reporter au tableau de dépannage Lamp Driver (circuit pilote des lampes), section VB, page
2. En appuyant à nouveau sur le bouton d'essai automatique, on déclenche l'allumage cyclique des chiffres de 1 à 9 de chaque affichage, leur arrêt complet, et leur répétition continue. Le mauvais fonctionnement est indiqué par l'absence ou la présence constante d'affichage de chiffres ou de portions de nombres. En ce cas, se reporter au tableau de dépannage du Display Driver (circuit pilote d'affichage) section VC, page
3. Une nouvelle pression sur le même bouton provoque l'excitation de tous les solénoïdes à tour de rôle, de façon continue. Pendant cet essai, il faut tenir les deux boutons du flipper enfoncés. Le chiffre qui est affiché sur la marque correspond à celui de chaque solénoïde. Le bon fonctionnement est indiqué par le claquement de l'électro-aimant au moment de l'apparition du chiffre.

L'absence de ce bruit est anormale. Dans ce cas, on relèvera le numéro du solénoïde et on se reportera au tableau de dépannage du circuit d'excitation Solenoid/Driver/Régulateur de tension, section VD, page . Le tableau d'identification de l'électro-aimant agrafé dans le boîtier de la machine permet d'identifier le solénoïde en cause.

4. Une autre pression sur le bouton d'essai automatique déclenche la recherche par le MPU de tout commutateur qui resterait collé. Si tel est le cas, le numéro du premier contact collé rencontré est affiché sur la marque et y reste tant que la réparation n'est pas faite. Puis suivent les numéros des autres contacts éventuellement collés. Relever les chiffres affichés et se reporter au tableau de dépannage de la matrice de commutation, section VE, page . Le tableau d'identification des commutateurs, agrafé dans le boîtier arrière de la machine, permet de repérer chaque dispositif grâce à un numéro de référence et à une description. Si aucun contact n'est collé, le chiffre "0" apparaît sur l'affichage loterie/bille en jeu. En appuyant onze fois de plus sur le bouton d'essai automatique, on re-déclenche le cycle des essais. Voir § 1 ci-dessus. La machine est alors prête à servir.

Il est recommandé de résoudre les problèmes dans l'ordre où ils apparaissent dans le cycle automatique d'essai. En effet, la même panne peut présenter des symptômes trompeurs lors des essais successifs.

Lorsque cet essai automatique est terminé, régler la machine pour le jeu. Essayer à la main chaque "spinner", chaque "bumper", chaque flipper automatique, etc., pour s'assurer que tous les interrupteurs du plateau de jeu fonctionnent normalement. Si l'excitation d'un contact ne provoque pas de réponse, ou seulement une réaction intermittente, utiliser AID 1 et la

sonde (voir Chapitre III et VE, tableau V) pour vérifier la continuité électrique des contacts et du module MPU. Si le contact est mauvais, chercher la cause de la panne entre le contact et le MPU. Si c'est le contact lui-même qui est en faute, le nettoyer en le refermant avec soin sur un morceau de carton mince ou de papier. Si besoin est, régler l'écartement à 1/16 de pouce (0,15 mm). Ne pas utiliser de lime.

### III. DESCRIPTION DU PROGRAMME AID 1

Pendant les essais automatiques 1, 2, 3 ou 4, on peut à tout moment déclencher le programme de dépannage AID. Enficher le module AID 1 (J5, A4, MPU). Allumer la machine. On met en route le programme AID 1 à partir de l'essai automatique en appuyant sur S33 du module MPU. Lorsque tout fonctionne normalement, l'introduction du programme AID 1 a pour résultat l'extinction de tous les affichages, de tous les électro-aimants et de toutes les lampes allumées. On entend un léger ronflement.

Le système AID permet de faire l'essai de la continuité entre modules et de courts-circuits dans les fils adjacents. On branche une sonde du kit AID sur TP1 du module AID 1 et on la pose au point à tester. Si la continuité du signal est normale entre ce point et le module MPU, le LED du module MPU s'allume et le ronflement disparaît. Si le LED ne s'allume pas, il y a un défaut dans le circuit. Les schémas et les figures I, II et III permettent la localisation de la panne dans un module ou dans le câblage.

Lorsqu'on emploie AID, un parasite introduit dans le circuit essayé peut parfois faire "sauter la piste" au MPU. Dans ce cas, le ronflement disparaît. Arrêter la machine, puis réintroduire AID dans le programme d'essai automatique.

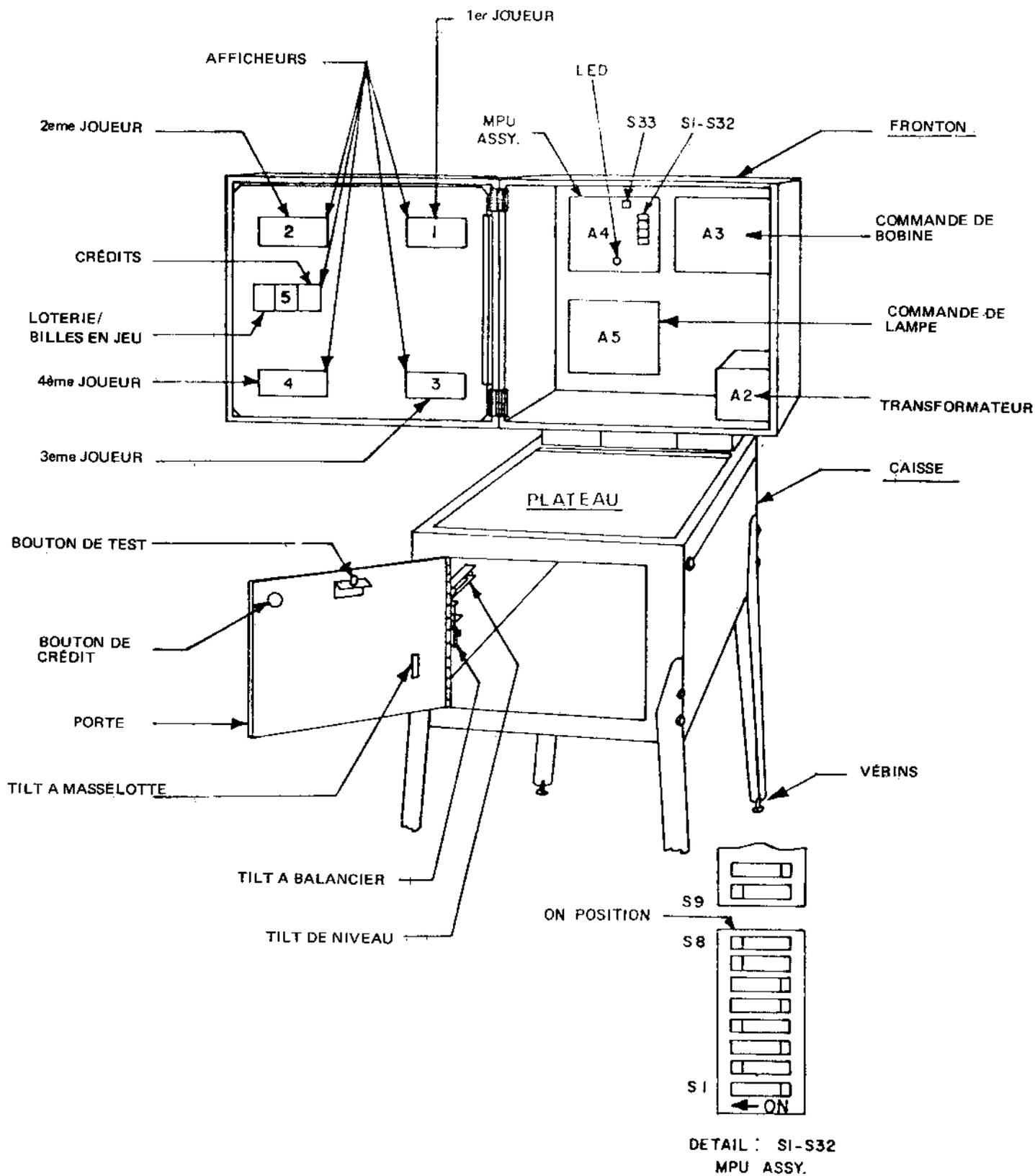
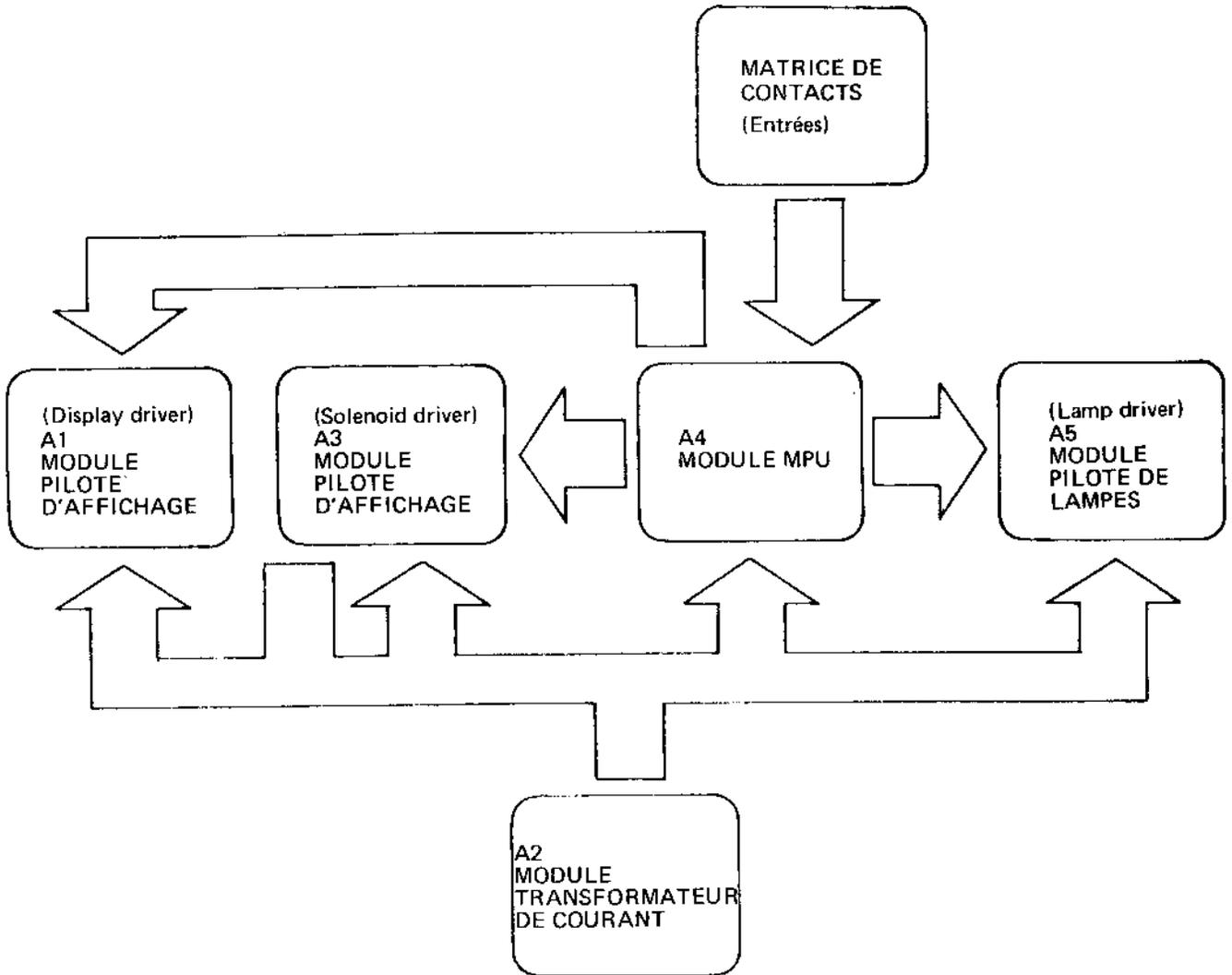
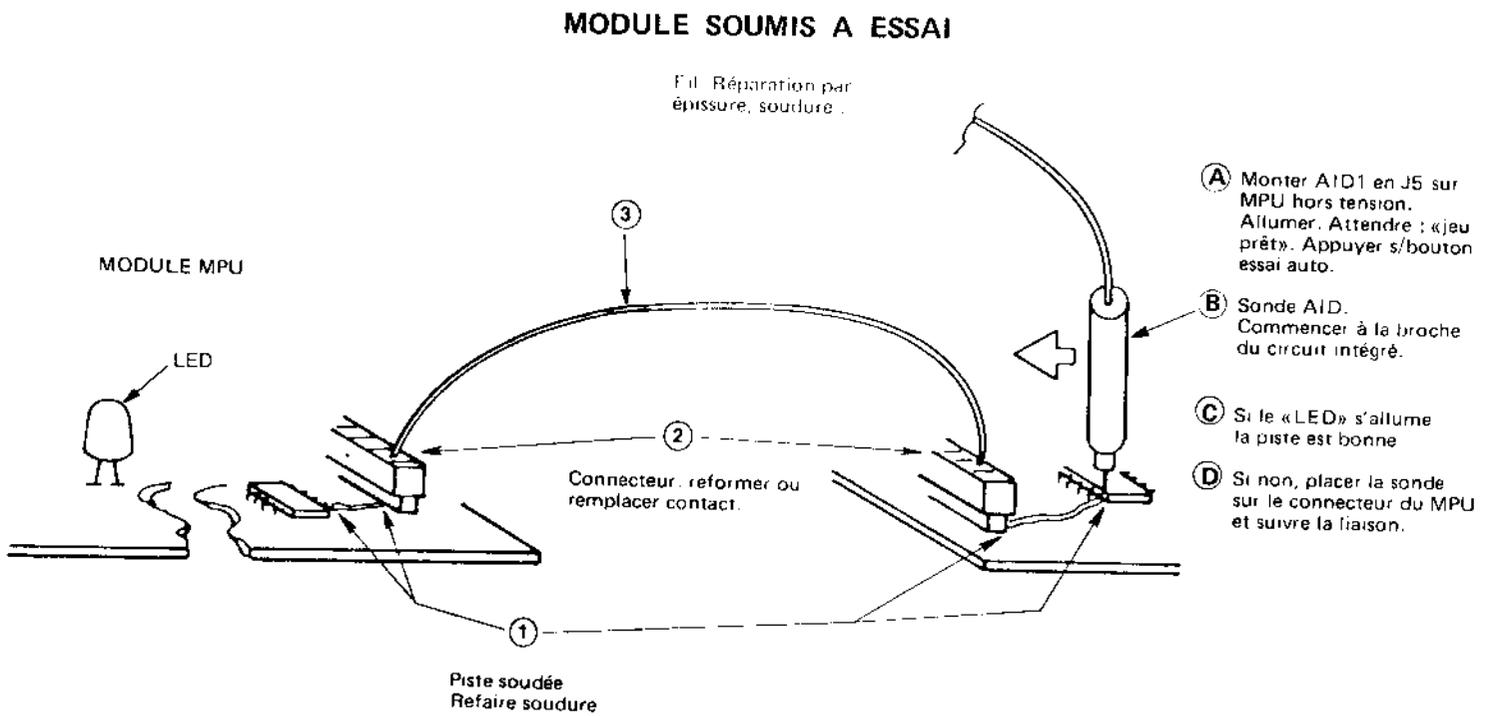


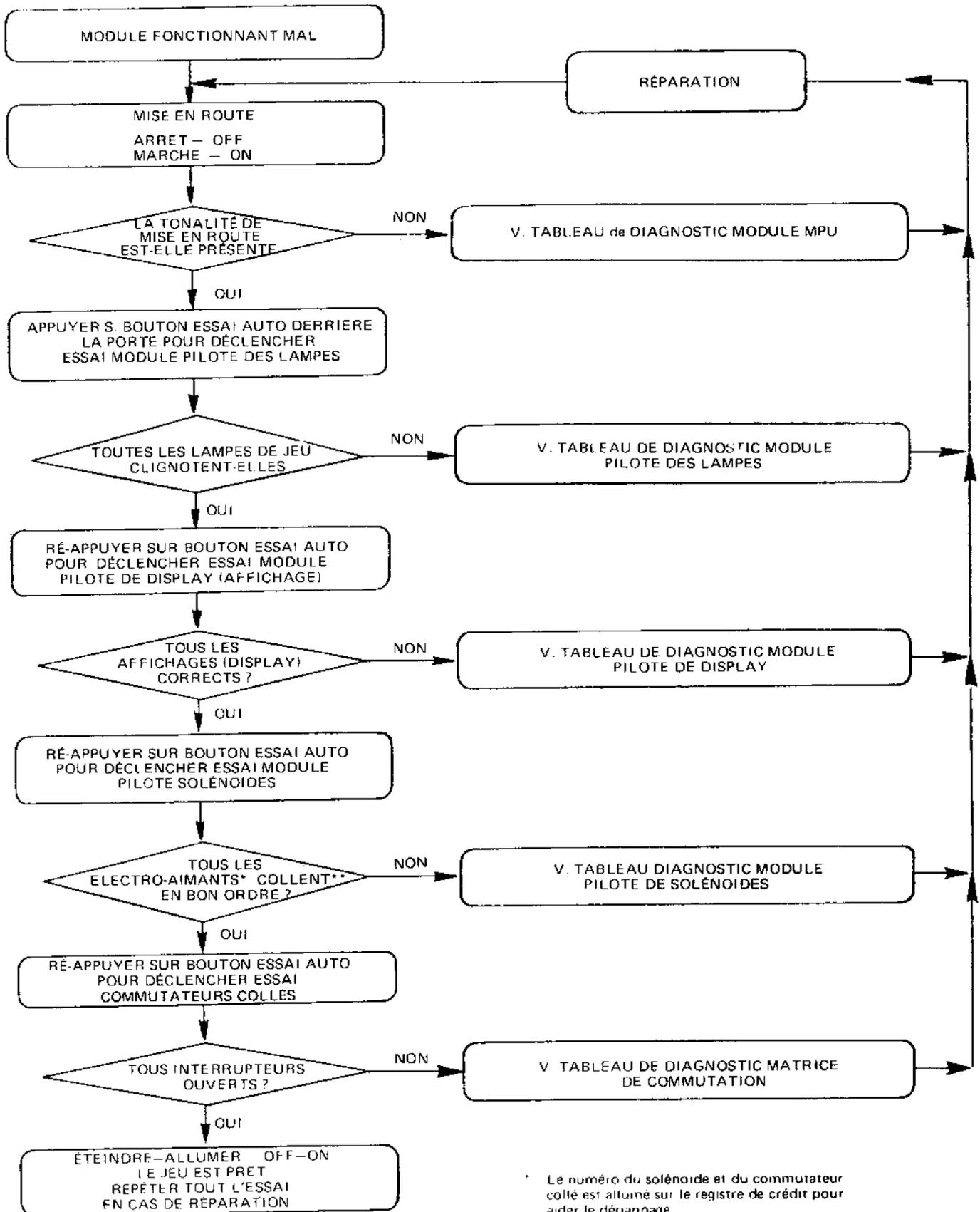
FIGURE I - FLIPPER ÉLECTRONIQUE

FIGURE II – SCHÉMA SIMPLIFIÉ DU FLIPPER ÉLECTRONIQUE





**FIGURE IV – EMPLOI DU PROGRAMME AID POUR LA LOCALISATION DES PANNES**



\* Le numéro du solénoïde et du commutateur collé est allumé sur le registre de crédit pour aider le dépannage.

\*\* Maintenir les boutons de flipper enfoncés pendant l'essai

REMARQUE : Le seul moyen de passer d'AID à l'essai automatique ou au fonctionnement normal consiste à arrêter le jeu, puis à le faire repartir au moyen du commutateur ON-OFF (marche-arrêt). On peut recommencer l'essai automatique au moyen du bouton situé derrière la porte, et choisir un essai particulier en appuyant sur le bouton le nombre de fois correspondant. Voir la figure III.

#### IV. CONSEILS GENERAUX

Pour tous les essais, il faut ouvrir la machine pour pouvoir accéder aux divers composants. Tous les modules électroniques et quelques-unes des lampes commutées se trouvent dans le boîtier arrière. On accède à la plupart des électro-aimants et des lampes commutées en levant le plateau.

IL EST TOUJOURS BON DE PROCEDER COMME SUIT :

En ouvrant la machine pour l'entretien :

Mettez-vous à la masse en touchant la tresse de masse avant de toucher aux modules.

Inspecter visuellement :

- a) les fils, en cas de coupure,
- b) les autres composants, en cas de surchauffe.

Se reporter au tableau de diagnostic pendant l'essai automatique. Les symptômes les plus caractéristiques permettent d'entamer la procédure de diagnostic.

Couper le courant (turn-off) :

- a) avant de brancher les fils du voltmètre,
- b) avant de remplacer un fusible,
- c) avant de retirer des connecteurs.

Prendre des précautions en mesurant des tensions dangereuses.

Mettre le fer à souder à la masse pour faire toute réparation interne.

Etiqueter les modules défectueux pour faciliter la réparation et éviter un réemploi avant remise en état.

On suppose que le personnel d'entretien sait se servir d'un volt/ohmmètre. Le branchement de l'appareil sans couper le courant peut endommager soit le voltmètre, soit le jeu, soit les deux.

## V. PROCEDURE DE REPARATION

1. Se conformer au processus indiqué sur la figure III et décrit au Chapitre II.
2. Lorsque la panne est localisée, se reporter au tableau de diagnostic.
3. Réparer.
4. Répéter l'essai automatique. Si le processus d'essai se déroule du début à la fin sans indication de panne, vérifier tous les contacts comme indiqué en II et les nettoyer si nécessaire. Lorsqu'on s'est assuré que tout fonctionne bien, la machine est prête à fonctionner.

VA

TABLEAU DE DIAGNOSTIC : MPU MODULE A4

Niveau de réparation : REMPLACEMENT DU MODULE.

---

Symptôme n° I. Le LED sur le MPU ne s'allume pas 7 fois au moment de l'application de la tension.

A. *Alimentation + 5 V continu incorrecte.*

- Faire la mesure :  $5 \pm 0,25$  V en TP1. Si la tension est incorrecte, se reporter au tableau de diagnostic du régulateur de tension.
- Faire la mesure :  $11,9 \pm 1,40$  V en TP2,  $43 \pm 5,4$  V en TP3.

B. *Alimentation mauvaise.*

- Se reporter au tableau de diagnostic du transformateur de courant.

C. *Module MPU défectueux.*

- Remplacer le module MPU. Refaire l'essai d'application de la tension.
- S'il est bon, refaire l'essai automatique.

D. *Cordon d'alimentation ou module d'entrée en court-circuit.*

- Si le module est défectueux, débrancher la prise J1 sur le module MPU. Refaire l'essai de mise en route.
- Si le LED s'allume 7 fois, utiliser l'essai automatique pour entrer AID et se reporter au Display Driver (excitation d'affichage) et au Lamp Driver (excitation de voyant) tels qu'ils sont indiqués sur les tableaux de diagnostic. Si le LED ne s'allume pas, remplacer J1 et déconnecter J2 et J3. Se reporter au tableau de diagnostic de la matrice de commutation.

Il faut refaire l'essai du module remplacé en (C) avec un jeu qui fonctionne normalement. S'il s'avère bon, le remettre en stock.

Symptôme n° II. Le MPU n'émet plus de tonalité à la mise en route (le LED s'allume 7 fois à la mise en route).

*Le module d'excitation de l'électro-aimant est défectueux.*

- Se reporter au tableau de diagnostic de l'excitation d'électro-aimant.

VB

TABLEAU DE DIAGNOSTIC : LAMP DRIVER MODULE (Commande de lampes)  
Niveau de réparation : REMPLACEMENT DU MODULE.

---

Symptôme n° I. Une ou plusieurs lampes restent éteintes (mais moins du quart au total).

A. *Ampoule grillée.*

- Remplacer la lampe. Si le défaut disparaît, répéter l'essai automatique.

B. *Module défectueux.*

- Si la panne persiste, remplacer le Lamp Driver Module (module de lampe). Répéter l'essai automatique.

C. *Fil(s) coupé(s), etc.*

- Si la panne persiste, suivre la procédure indiquée sur la figure V. Réparer, répéter l'essai automatique (on peut refaire l'essai du module de commande de lampe remplacé, et, s'il fonctionne, le remettre en magasin).

- \* Refaire l'essai du module remplacé en B. avec un jeu fonctionnant bien. S'il s'avère bon, le remettre en magasin.

Symptôme n° II. Toutes les lampes restent éteintes.

A. *Tension d'alimentation absente.*

- Relever la tension sur le COMMUN des lampes. Elle doit être de  $5,4 \pm 0,8$  V continu. Si elle est absente, ou hors des limites, se référer au tableau de diagnostic du module transformateur. Réparer, refaire l'essai automatique. Si la tension est normale, la relever en TP1, sur le module de commande de lampe. Elle doit être de  $5 \pm 0,25$  V. Si elle est nulle ou hors des limites, se référer au tableau de diagnostic du régulateur de tension. Réparer, faire l'essai automatique.

B. *Circuit "strobe" des lampes en court-circuit.*

- Si le MPU fonctionne, retirer la prise J1. A l'aide d'AID 1, sonder le circuit "strobe" des lampes sur le module MPU. Voir tableau I.

C. *Module MPU défectueux.*

- Si le LED ne s'allume pas, remplacer le module MPU. Refaire l'essai automatique. Si le LED s'allume, remplacer la prise J1. Retirer J4 sur le module Lamp Driver (commande de lampe).

D. *Fil(s) coincé(s) dans le faisceau de câblage.*

- Si le LED ne s'allume pas, la panne provient du faisceau de câblage. Réparer, refaire l'essai automatique.

E. *Module d'excitation de lampe défectueux.*

- Si le LED s'allume, remplacer le module de commande de lampes. Refaire l'essai automatique.

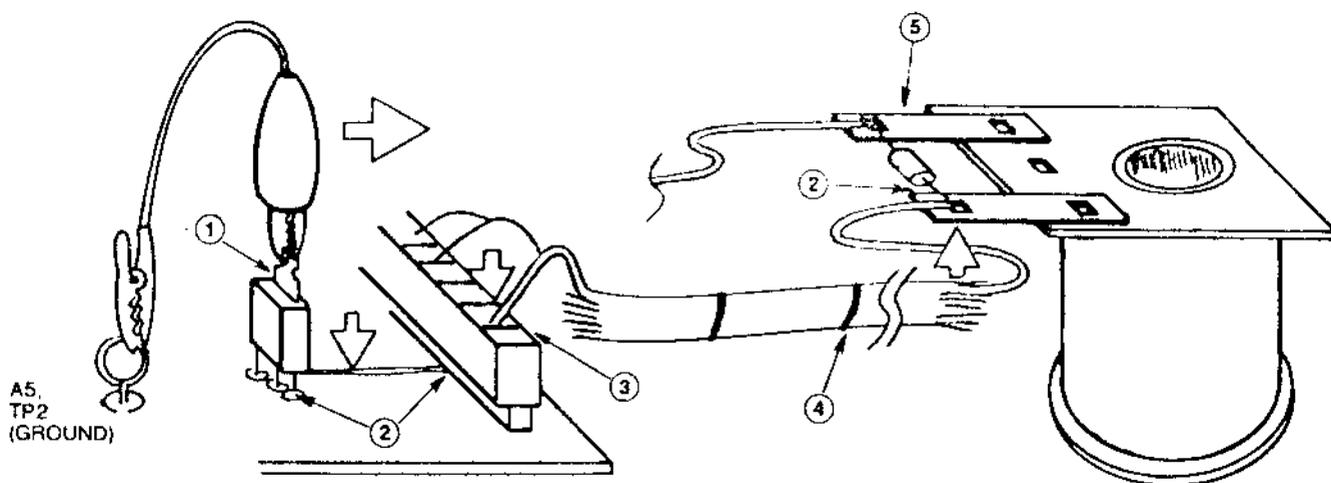


FIGURE V

Emploi d'un fil de terre et du voltmètre pour localiser une panne. Utilisation avec le module de commande de lampe et le module de commande de l'électro-aimant.

- Brancher le fil de test au point de masse de la carte. Mettre le collecteur du transistor (1) à la masse sur le module de commande de l'électro-aimant (ou l'anode du thyristor sur le module de commande des lampes). Se reporter au schéma pour savoir à quel jeu il se rapporte
- Si l'électro-aimant fonctionne (ou si les lampes s'allument), le circuit est complet.

- Dans le cas contraire, déplacer la pince croco selon la flèche jusqu'à ce que l'électro-aimant fonctionne (ou que les lampes s'allument). Si le défaut est au point de soudure (2), refaire la soudure.
- Si l'électro-aimant ne fonctionne pas encore, vérifier la diode à l'ohmmètre. La remplacer, si nécessaire.
- Si le défaut est situé au niveau du connecteur, en (3), réparer en redressant ou en remplaçant le contact.
- S'il s'agit d'un fil coupé dans le câble (4), réparer par une épissure, une soudure et un ruban isolant.
- Si l'électro-aimant ne fonctionne toujours pas (ou si les lampes restent éteintes), tester au voltmètre, en (5), la continuité de l'alimentation (bobines :  $43 \pm 5,4$  V continu ; lampes :  $5,4 \pm 0,6$  V).
- Refaire l'essai des jeux après réparation.

Symptôme n° III. La moitié (ou plus) des lampes restent éteintes  
Quelques-unes (1 ou plus) restent allumées.

*Circuit d'adresse en court-circuit.*

- Se servir d'AID 1, retirer la prise J1 sur le module du MPU. Sonder les circuits d'adresse sur le MPU. Voir tableau I.
- Procéder comme en II, C, D, E, selon les besoins.

Symptôme n° IV. Toutes les lampes s'allument, en alternance entre 1/4, 1/2, 1/3, ou restent allumées en permanence.

*Circuit(s) de données en court-circuit.*

- Se servir d'AID 1, retirer la prise J1 sur le module MPU. Sonder les circuits de données sur le module MPU. Voir tableau I.
- Procéder comme en II, C, D, E, selon les besoins.

Symptôme n° V. Quelques lampes s'allument. Plusieurs clignotent, d'autres sont éteintes.

A. *Circuit "strobe" des lampes coupé.*

- Se servir d'AID 1. Sonder le circuit strobe au niveau du clinquant du Lamp Driver Module (module de commande des lampes).

Voir tableau I et figure IV.

B. *Module d'excitation des lampes défectueux.*

- Si le LED s'allume, remplacer le Lamp Driver Module (module de commande des lampes). Refaire l'essai automatique.

C. *Défaut de continuité électrique.*

- Si le LED ne s'allume pas, voir la figure IV pour rechercher la cause du défaut de continuité. Réparer et refaire l'essai automatique.

D. *Module MPU défectueux.*

- Si le LED ne s'allume toujours pas au niveau du clinquant MPU, remplacer le module MPU. Refaire l'essai automatique.

Symptôme n° VI. La moitié ou plus des lampes associées à un ou plusieurs circuits intégrés restent éteintes.

*Circuit d'adresse des lampes coupé.*

- Se servir d'AID 1, sonder les circuits d'adresse des lampes au niveau du clinquant du module Lamp Driver (commande de lampes).

Voir tableau I, figure IV.

Procéder comme en V, B, C, D, selon les besoins.

Symptôme n° VII. Un quart ou plus des lampes sont toujours éteintes.

*Ouvrir le ou les circuits de données des lampes.*

- Se servir d'AID 1. Sonder les circuits de données des lampes au niveau du clinquant du module Lamp Driver. Voir tableau I, figure IV.

- Procéder comme en V, B, C, D, selon les besoins.

Symptôme n° VIII. Fonctionnement irrégulier.

Tension d'alimentation absente (+ 5 V continu).

- Procéder comme en II-A, pour la branche d'alimentation 5 V seulement.

Symptôme n° IX. Une ou plusieurs lampes restent toujours allumées.A. *Module de commande de lampes (Lamp Driver) défectueux.*

- Débrancher J1, J2 ou J3 selon le cas. Si une lampe s'éteint, remplacer le module de commande de lampes. Répéter l'essai automatique.

B. *Fil pincé ou coupé dans le faisceau de câbles.*

- Si la lampe ne s'éteint pas, la panne est dans le câble. Réparer, refaire l'essai automatique.

TABLEAU I

## EMPLOI DE AID

SIGNAL	A4-MPU Broche	Sonde en A5, Module de commande de lampes prise J4 Broche
AD Circuit adresse lampes	15	14
AD Circuit adresse lampes	14	15
AD Circuit adresse lampes	13	16
AD Circuit adresse lampes	12	17
PD Circuit données lampes	16	7
PD Circuit données lampes	17	6
PD Circuit données lampes	18	5
PD Circuit données lampes	19	4
Stroboscope lampes #1	11	13

CONSEILS D'ENTRETIEN-

1. AID sert à localiser un défaut de continuité. Voir figure IV.
2. Si le LED ne s'allume pas lorsqu'on sonde chacun des deux fils contigus, il peut y avoir un court-circuit de soudure à travers le clinquant. L'examen visuel permet de détecter ce défaut. Dans ce cas, réparer, remettre le module en place et répéter l'essai automatique.

VC

TABLEAU DE DIAGNOSTIC : MODULE A1 DE COMMANDE D'AFFICHAGE  
(DISPLAY DRIVER MODULE A\*)

Niveau de réparation : REMPLACEMENT DU MODULE.

---

Symptôme n° I. Les zéros clignotent.

*Absence de tension d'alimentation (+ 5 V, TP1).*

- Se reporter au tableau de diagnostic du régulateur de tension.  
Réparer, refaire l'essai automatique.

Symptôme n° II. Affichages éteints : un, plusieurs ou tous.

A. *Absence de tension d'alimentation (+ 190 V).*

- Faire la mesure en TP2 = 190 - 5 V continu. En cas de tension nulle ou hors limites, se reporter à la procédure de diagnostic du régulateur de tension.

*Circuit strobe d'affichage coupé ou en court-circuit.*

- S'il fonctionne, utiliser AID 1. Sonder les circuits du strobe de verrouillage d'affichage au niveau du clinquant du MPU.  
Voir tableau II.

*Coupé.*

- Si le LED s'allume, se reporter à II-E.

*Court-circuit.*

- Si le LED ne s'allume pas, retirer la prise J1 du module MPU.

B. *Module MPU défectueux.*

- Si le LED ne s'allume pas, remplacer le module MPU. Refaire l'essai automatique. Si le LED s'allume, remplacer J1. Retirer J1 sur le module Display Driver (excitation d'affichage).

C. *Fils pincés ou en court-circuit dans le faisceau de câblage.*

- Si le LED ne s'allume pas, la panne est dans le faisceau. Réparer, répéter l'essai automatique.

D. *Module d'excitation de l'affichage défectueux.*

- Si le LED s'allume, remplacer le module qui a provoqué l'extinction du LED. Répéter l'essai automatique.

E. *Détermination de l'état du circuit de mise à zéro.*

- Sonder le circuit de mise à zéro au niveau du clinquant du Display Driver (commande d'affichage). Voir tableau II, figure IV.

F. *Module de commande de l'affichage défectueux.*

- Si le LED s'allume au point de test du clinquant, remplacer le Display Driver Module (module de commande d'affichage). Refaire l'essai automatique.

G. *Défaut de continuité.*

- Si le LED ne s'allume pas, voir figure IV pour chercher la raison du défaut de continuité. Réparer et répéter l'essai automatique.

H. *Module MPU défectueux.*

- Si le LED ne s'allume pas au niveau du clinquant du MPU, remplacer le module MPU. Répéter l'essai automatique.

Symptôme n° III. Les Displays (affichages) indiquent 000000, ne font pas de cycles 0-9 avant de s'éteindre, etc. (un ou plusieurs affichages).

*Court-circuit dans le ou les circuits strobe de verrouillage d'affichage.*

- Retirer la prise J1 du module MPU. Se servir de AID 1. Sonder les circuits strobe de verrouillage de Display au niveau du clinquant du MPU. Voir tableau II. Procéder comme en II-B, C, D, selon les besoins.

Symptôme n° IV. Comptage erroné sur tous les affichages. Le MPU ne fait entendre la tonalité de fonctionnement qu'après retrait de J1.

*Circuit(s) de données BCD en court-circuit.*

- Utiliser AID 1. Sonder les circuits Data BCD (données BCD) au niveau du clinquant du module MPU. Voir tableau II. Procéder comme en II B, C, D, selon les besoins.

Symptôme n° V. Chiffres manquants, sur tous les affichages. Le MPU ne fait entendre la tonalité de fonctionnement qu'après retrait de J1.

*Circuit(s) de choix des chiffres en court-circuit.*

- Utiliser AID 1. Sonder les circuits de choix des chiffres au niveau du clinquant du module MPU. Voir tableau II. Procéder comme en II B, C, D, selon les besoins.

Symptôme n° VI. Comptage incorrect sur un, plusieurs, ou tous les affichages.

*Ouvrir le circuit de données BCD (Data).*

- Utiliser AID 1. Sonder les circuits de Data BCD (données) au niveau du clinquant du module Display Driver (excitation d'affichage). Voir tableau II et figure IV. Procéder comme en II-F, G, H, selon les besoins.

\*Prendre des précautions. Les tensions sont dangereuses.

Symptôme n° VII. Il manque des chiffres sur un, plusieurs ou tous les affichages.

*Ouvrir les circuits de choix des chiffres.*

- Utiliser AID 1: Sonder les circuits de choix des chiffres au niveau du clinquant du module Display Driver (commande d'affichage). Voir tableau II et figure IV.

Procéder comme en II-F, G, H, selon les besoins.

Symptôme n° VIII. Les affichages clignotent.

*Ouvrir les circuits strobe de verrouillage des affichages.*

- Utiliser AID 1. Sonder les circuits strobe de verrouillage des Display (affichages) au niveau du clinquant du module Display Driver (commande d'affichage). Voir tableau II et figure IV.

Procéder comme en II-F, G, H, selon les besoins.

Symptôme n° IX. Il manque des segments.

*Module défectueux.*

- Remplacer le module.

TABLEAU II  
UTILISATION DE AID

SIGNAL	A4-MPU		Sonde en A1, Module DISPLAY DRIVER (excita- tion d'affichage) PriseJ1
Segment d'affichage (Display Segment)	D <sub>0</sub>	25	19
BCD Data	D <sub>1</sub>	26	18
	D <sub>2</sub>	27	17
	D <sub>3</sub>	28	16
Display (affichage) Latch		20-24 inclus	15
Strobe			
Display (affichage) Blanking		10	10
Display (affichage)	D <sub>6</sub>	6	9
Digit enable	D <sub>5</sub>	5	8
	D <sub>4</sub>	4	7
	D <sub>3</sub>	3	6
	D <sub>2</sub>	2	5
	D <sub>1</sub>	1	1

### CONSEILS D'ENTRETIEN

1. AID sert à localiser un défaut de continuité.  
Voir figure IV.
1. Si le LED ne s'allume pas en sondant deux fils contigus, il peut y avoir un court-circuit de soudure à travers le clinquant. L'examen visuel permet de détecter ce défaut. S'il existe, réparer et remettre le module à sa place, puis répéter l'essai automatique.

VD

TABLEAU DE DIAGNOSTIC : SOLENOID DRIVER MODULE A3

(Module A3 d'excitation de solénoïde).

Niveau de réparation : REMPLACEMENT DU MODULE.

Symptôme n° I. Tous les solénoïdes (électro-aimants) ne sont plus excités.

*Tension d'alimentation absente.*

- Faire une mesure en TP3 :  $+ 5 \pm 0,25$  V continu. Si la tension est absente ou hors limites, se référer au tableau de diagnostic du régulateur de tension.

Symptôme n° II. Les solénoïdes (électro-aimants) des flippers ne répondent pas à la pression des boutons.

A. *Circuit ouvert (chercher la cause).*

- Mettre à la masse le collecteur du transistor Q15.  
Si le relais se ferme, appuyer sur les boutons du flipper.

B. *Défaut de continuité électrique.*

- Si les flippers ne fonctionnent pas, chercher la cause du défaut de continuité entre les boutons, le module, les flippers et l'alimentation. Suivre les fils et se référer à la figure V. Régler ou fournir les contacts des poussoirs de flippers et les contacts des interrupteurs de mouvement. Réparer et répéter l'essai automatique.

C. *Relais K1 défectueux.*

- Si K1 ne fonctionne pas, remplacer le module. Répéter l'essai automatique. Retirer la prise J4. Sonder la broche 8 de J4.

D. *Module d'excitation de l'électro-aimant défectueux.*

- Si le LED s'allume, remplacer le module d'excitation du solénoïde (électro-aimant). Répéter l'essai automatique.

E. *Défaut de continuité électrique.*

- Si le LED ne s'allume pas, voir figure IV pour chercher la cause du défaut de continuité. Réparer, refaire l'essai automatique.

F. *Module MPU défectueux.*

- Si le LED ne s'allume pas au MPU, remplacer le module MPU.  
Répéter l'essai automatique.

Symptôme n° III. Le solénoïde (électro-aimant) en service permanent ne se déclenche pas.

A. *Circuit de sortie ouvert.*

- Mettre à la masse le collecteur du Solénoïd Driver Transistor (transistor de commande de l'électro-aimant) sur le boîtier. Si l'électro-aimant ne colle pas, chercher la cause du défaut de continuité électrique (voir figure V). Réparer et refaire l'essai automatique.

B. *Module de commande de l'électro-aimant défectueux.*

- Si l'électro-aimant colle, remplacer le Solénoïd Driver Module A3 (module A3 de commande de l'électro-aimant).

C. *Problème à l'entrée.*

- Si l'électro-aimant ne colle pas, retirer la prise J4. Utiliser AID 1. Sonder la broche correspondante sur J4 (8, 9, 10 ou 11). Procéder comme en II-D, E, F.

Symptôme n° IV. Les solénoïdes (électro-aimants) en service momentané ne collent pas.

A. *Défaut de continuité électrique.*

- Mettre à la masse le collecteur du transistor de commande sur la patte métallique (par exemple Q1). Voir le schéma pour savoir à quel jeu il correspond. Si l'électro-aimant ne colle pas, voir la figure V. Réparer et répéter l'essai automatique.

B. *Module de commande de l'électro-aimant défectueux.*

- Si le solénoïde (électro-aimant) colle, remplacer le module de commande de l'électro-aimant. Si le défaut disparaît, répéter l'essai automatique.

Si la panne persiste, utiliser AID 1, sonder le circuit de choix de banc d'électro-aimants au niveau du clinquant du Solenoid Driver (Commande d'électro-aimant). Voir figure IV et tableau III.

Procéder comme en II-D, E, F, selon les besoins.

Symptôme n° V. La moitié ou plus des électro-aimants à impulsion ne collent pas.

- Utiliser AID 1. Sonder les circuits de données des électro-aimants momentanés au niveau du clinquant du module de commande d'électro-aimant. Voir figure IV. Procéder comme en II D, E, F, selon les besoins.

Symptôme n° VI. Les flippers sont constamment excités.

*Contact de boutons-poussoirs collés.*

- Remplacer l'interrupteur des boutons-poussoirs. Réparer en fournissant des contacts. Remplacer si les contacts sont brûlés. Régler les contacts à 1/16" d'ouverture.

Symptôme n° VII. Un à quatre solénoïdes (électro-aimants) momentanés constamment sous tension. Voir Note. La moitié ou plus ne collent pas pendant l'essai automatique, ou les électro-aimants permanents restent collés (Cas particulier : les flippers fonctionnent après un "tilt" ou une fin de jeu).

A. *Fils pincés ou coupés dans le faisceau de câblage.*

- Retirer la prise J4. Si les électro-aimants collent, réparer le faisceau, replacer la prise J4, refaire l'essai automatique.

B. *Module de commande de l'électro-aimant défectueux.*

- Si le faisceau de câblage est normal, remplacer le Solenoid Driver Module (module de commande de l'électro-aimant). Si les électro-aimants collent, répéter l'essai automatique.

C. *Fils pincés ou coupés dans le faisceau de câblage.*

- Si les électro-aimants ne collent pas\*, la panne se trouvant dans le faisceau de câblage en J1, J2, J3 ou J5. Voir le schéma pour savoir à quel jeu il se rapporte. Réparer, répéter l'essai automatique.

NOTE : Les électro-aimants momentanés ne sont pas faits pour un fonctionnement continu. On limitera le dépannage au cycle suivant : une minute de marche, une minute d'arrêt. Un électro-aimant qui a surchauffé doit être remplacé avant de remettre le jeu en marche.

- \* En ce cas, remettre le module en magasin.  
Sur certains jeux, les bobines de plateau sont protégées par un fusible se trouvant sous celui-ci.

TABLEAU III.

UTILISATION DE AID

SIGNAL	PRISE A4-MPU PRISE J4	SONDE EN A3 SOLENOID DRIVER MODULE (Module de commande du solénoïde) PRISE J4
	Broche	Broche
(PB <sub>0</sub> ) Momentary (momentané)	4	6
(PB <sub>1</sub> ) Solénoïde (électro-aimant)	3	5
(PB <sub>2</sub> ) Data (données)	2	4
(PB <sub>3</sub> )	1	3
(PB <sub>4</sub> )	5	11
PB <sub>5</sub> Coin lock out (blocage de pièce hors service)	6	9
PB <sub>6</sub> Flipper disable (flipper hors service)	7	8
PB <sub>7</sub>	8	10
CB <sub>2</sub> Choix de banc de solénoïdes.	10	7

CONSEILS D'ENTRETIEN

1. AID sert à localiser les défauts de continuité.

Voir figure IV.

2. Si le LED ne s'allume pas en sondant deux fils contigus, il y a probablement un court-circuit à travers le clinquant. On peut détecter ce défaut par examen visuel du MPU et du Solenoid Driver (excitation d'électro-aimant). En pareil cas, réparer, remettre le module en jeu et répéter l'essai automatique.

VF

TABLEAU DE DIAGNOSTIC : MATRICE DE COMMUTATION (SWITCH)

Niveau de réparation : REMPLACEMENT DU MODULE.

---

Symptôme n° 1. Un chiffre apparaît sur l'affichage des points pendant l'essai de collage des commutateurs.

*Commutateur collé.*

- Consulter le tableau d'identification du banc de commutateurs (Switch) agrafé dans le boîtier arrière. Localiser le banc de commutateurs sur le plateau (l'interrupteur de pièces, les interrupteurs d'essai automatique et de bouton de crédit sont sur la porte). Réparer ou remplacer le commutateur. Tous les contacts fonctionnent à faible niveau de courant. Ils sont dorés pour éviter la corrosion. Le fourbissage n'est pas recommandé, car il risque d'abimer le placage. Si un nettoyage s'avère nécessaire, il suffit de fermer les contacts sur une feuille de papier raide ou un carton mince, et de les frotter jusqu'à ce qu'ils soient propres.
- Régler l'écartement à 1/16e de pouce. Répéter l'essai automatique.

NOTA : Si plusieurs commutateurs sont collés, la routine d'essai automatique affichera uniquement le commutateur de rang le plus bas. En répétant l'essai automatique après effacement, le jeu affichera le numéro du commutateur collé suivant. Lorsque tous les commutateurs ont été passés en revue, l'essai de commutateurs collés se termine en affichant à répétition "0" sur l'affiche du jeu en cours.

VF

TABLEAU DE DIAGNOSTIC : VOLTAGE REGULATOR A3  
(Régulateur de tension A3)

Niveau de réparation : REMPLACEMENT DU MODULE.

---

Symptôme n° I. Tension continue + 5 V absente au module essayé.

A. *Défaut de continuité.*

- Mesurer en TP1 :  $5 \pm 0,25$  V. Si la tension est normale, utiliser un voltmètre pour chercher la cause du défaut de continuité entre modules. Réparer et répéter l'essai automatique.
- S'il n'y a pas de courant, mesurer en TP5 :  $11,9 \pm 1,4$  V.
- S'il n'y a pas de courant, se reporter au tableau de diagnostic du module de transformateur de courant.
- Si la tension est normale en TP5, remplacer le module de régulation de tension.

B. *Module de régulation de tension défectueux.*

- Si la tension en TP1 est normale, refaire l'essai automatique.
- Si elle est anormale, retirer J4 de MPU, J4 du module de commande de lampes et J1 du ou des modules de commande d'affichage.
- Si la tension en TP1 n'est pas normale, réparer les fils pincés ou coupés dans le faisceau de câblage.
- Si elle est normale, rebrancher le module MPU.

C. *MPU ou excitation de lampe ou excitation d'affichage défectueux.*

- Si la tension en TP1 est anormale, remplacer le module MPU.
- Si elle est normale, reprendre le processus avec le module de commande des lampes et chacun des cinq modules de commande d'affichage, l'un après l'autre. Remplacer le module qui provoque une tension anormale en TP1. Répéter l'essai automatique.

Symptôme n°11. La tension + 190 V est absente au module de DISPLAY DRIVER soumis à l'essai.

A. Défaut de continuité.

- mesurer la tension en TP2 : 190 + 5 V.  
si la tension est normale, utiliser un voltmètre pour chercher la cause du défaut de continuité entre modules. Réparer et refaire l'essai automatique.
- Si la tension est anormale en TP2, mesurer TP4 : 230 + 27,4V
- Si la tension en TP4 est anormale, se référer au tableau de diagnostic du module de transformateur du courant.
- Si elle est anormale, et si la tension est présente mais anormale en TP2, passer à l'étape E ci-après.

NOTA: Le régulateur de tension fait partie du module excitation d'électro-aimant / régulateur de tension.

Prendre des précautions: ces tensions sont dangereuses

TABLEAU DE DIAGNOSTIC : Module régulateur A.3.  
NIVEAU DE REPARATION : Remplacement des modules

Symptôme n°II: + 190 V absent des afficheurs:

B. Fusibles défectueux.

- si la tension en TP4 est absente, remplacer le fusible F2 sur le transformateur. Si le fusible ne saute pas, répéter le self-test.
- si le fusible saute, arrêter l'appareil. Débrancher le connecteur J3. Utiliser l'ohmètre pour mesurer entre la broche 8 de J3 (côté câble) et la masse.
- si la broche 8 de J3 est en court circuit, débrancher un à un les connecteurs A.6.J.1. des afficheurs.

### C. Module Afficheur défectueux

Si le court circuit a disparu, remplacer le dernier module afficheur déconnecté juste avant que le court circuit ait disparu. Remettre le module régulateur haute tension, vérifier ou changer le fusible F2 sur le transformateur. Rebrancher tous les connecteurs J1 jusqu'à ce que le module défectueux soit détecté. Lorsque le court circuit a été enlevé, refaire le test MPU.

### D. Court Circuit dans un Toron

Si le court circuit n'a pas été détecté, lorsque l'on a débranché les connecteurs de tous les afficheurs, le court circuit se situe dans le toron. Suivre le fil conducteur afin de situer l'endroit du court circuit. Réparer, reconnecter, vérifier broche 8 de J3.

Si la broche de J3 est toujours en court circuit, reprendre la procédure du paragraphe C.

Si le court circuit a disparu, rebrancher le module régulateur, vérifier le fusible F2 sur le transformateur et le remplacer si nécessaire. Reconnecter tous les afficheurs et refaire le test MPU.

### E. Module Défectueux.

Si TP2 n'est pas à la tension voulue, ajuster celle-ci, sinon remplacer le module A3. Refaire le test MPU.

### ATTENTION

LA TENSION 190 V NECESSAIRE AUX AFFICHEURS EST DANGEREUSE.

NOTA : Les nouvelles alimentations (A3) possèdent un fusible de protection incorporé. Le vérifier à chaque test.

TABLEAU V  
REPARTITION DES TENSIONS

	Régulateur de tension module A3 (voltage régul)	Module MPU A4	Pilote de lampes (lamp driver)	Pilote d' affichage module A1 (display)	Transformateur de courant module A2
+ 5V	J3-13/J3-25	-	-	-	-
	J3-14,15	J4-16,17	-	-	-
	J3-16	-	J4-3	-	-
	J3-17	-	-	J1-20	-
+ 11,9V	J3-11	J4-12	-	-	-
	J3-12	-	-	-	J3-8
+ 43V	J3-5	J4-15	-	-	J3-12
+ 190V	J3-8	-	-	J1-1	-
+ 230V	J3-6	-	-	-	J3-5
GND	J3-10	-	-	-	J3-17
	J3-3	-	-	-	J3-18
	J3-18,19	J4,18-19	-	-	-
	J3-20	-	-	J1-13	-
	J3-21,22	-	-	-	J3-15,17
	-	-	J1-1,2,11,12	-	J3-3,4,14

VG

TABLEAU DE DIAGNOSTIC : POWER TRANSFORMER

(Transformateur de courant) Module A2

Niveau de réparation : REMPLACEMENT DU MODULE

---

Symptôme n° I. Tension absente ou anormale au niveau du module de commande à distance (par exemple + 43 V, J4-15, MPU).

A. *Défaut de continuité.*

- Mesurer la tension en TP1 : 5,4 ± 0,8 V
- TP2 : 230 ± 27,4 V
- TP3 : 11,9 ± 1,4 V
- TP4 : 7,3 ± 0,9 V
- TP5 : 43 ± 5,4 V.

Si la tension est normale, utiliser le VOM (voltmètre) pour chercher la cause du défaut de continuité entre les modules. Voir figure VI et tableau VI. Réparer et refaire l'essai automatique.

Si la tension est anormale (hors limites, mais pas nulle), mesurer la tension ligne au niveau du transformateur entre les fils d'entrée. On peut admettre une différence de ± 10 % (par exemple de 103,5 à 126,5 V pour une tension nominale de 115 V continu).

B. *Tension secteur incorrecte.*

- En ce cas, prendre les mesures nécessaires pour assurer une alimentation normale.

C. *Module défectueux.*

- Si le secteur est normal, remplacer le module. Refaire l'essai automatique.

Symptôme n° II. Absence de tension à tous les modules de commande à distance.

A. *Fusible fondu.*

- Si le courant secteur est absent au niveau du transformateur (entre les fils d'entrée), remplacer le fusible F6, 3A, à fusion lente. Refaire l'essai automatique. Si le fusible tient, noter la panne et reprendre le jeu. S'il saute encore, débrancher J1, J2, J3. Remplacer F6. Mettre sous tension, Si F6 saute, remplacer le module du transformateur de courant. Répéter l'essai automatique.

B. *Court-circuit dans le câblage.*

- Si F6 tient, débrancher toutes les prises de courant des modules de contrôle à distance. Voir tableau V, page 20. Remplacer les prises J1, J2, J3 sur le module de transformateur, l'une après l'autre. Si F6 saute, il y a un court-circuit dans le câblage. Réparer et refaire l'essai.

C. *Module défectueux.*

- Remplacer les prises de courant des modules de commande à distance, module par module. Remplacer le module qui fait sauter F6. Remplacer F6. Refaire l'essai automatique.

Symptôme n° III. Absence de tension en TP5, TP2, TP4, TP1 ou TP3.

*Fusible F4 sauté (5A).*

- Débrancher les prises J1, J2, J3 (TP5).

*Fusible F2 sauté (3/4A).*

- Débrancher la prise J3 (TP2).

*Fusible F5 sauté (20A).*

- Débrancher les prises J1, J2, J3 (TP4).

*Fusible F1 sauté (10A).*

- Débrancher les prises J1, J3 (TP1).

*Fusible F3 sauté (4A).*

- Débrancher la prise J3 (TP3).

*Module défectueux.*

- Remplacer le fusible. S'il saute encore, remplacer le module du transformateur de courant. Refaire l'essai automatique. Si le fusible tient, débrancher les prises du module de commande à distance concerné. Voir tableau VI-A.

*A. Court-circuit dans le câblage.*

- Mettre en marche. Remplacer les prises J1, J2, J3 du module du transformateur de courant, l'une après l'autre. Si le fusible saute, il y a un court-circuit dans le câblage. Réparer, refaire l'essai automatique.
- Pour les pannes de F1 et F5, localiser le court-circuit en position d'allumage général ou par commutation du COMMUN du circuit de lampes. Réparer, répéter l'essai automatique.

*B. Module de commande à distance défectueux.*

- Remplacer les prises de courant du module l'une après l'autre. Voir tableau VI-A.
- Remplacer le module qui fait sauter le fusible. Remplacer le fusible, refaire l'essai automatique.

VF

TABLEAU DE DIAGNOSTIC : TRANSFORMATEUR DE COURANT, MODULE A2

Niveau de réparation : REMPLACEMENT DU MODULE.

TABLEAU VI

## CIRCUIT DE DISTRIBUTION DU COURANT

A partir de A2 prise et broche	Module prise et broche	FONCTION
J2-6		Phase C.A. Secteur.
J2-7		Phase C.A. Secteur.
J2-10		Terre Secteur.
J3-5	A3J3-6	+230V Régulateur de tension (continu).
J3-18	A3J3-3	+230V Masse (continu).
J3-16	A1J1-13	+190V Masse (continu).
J3-8	A3J3-11,12	+11,9V Régulateur de tension (continu).
J3-2	A3J3-10	+11,9V Masse (continu).
J3-15	A3J3-21,22	+5V Masse (continu).
J1-5,8	Plateau	7,3V Eclairage général (alternatif).
J1-1,2	Plateau	Eclairage général, masse.
J2-1	Caisse	7,3V Eclairage général (alternatif).
J2-5	Caisse	Eclairage général, masse.
J310,11	Fronton	7,3V Eclairage général (alternatif).
J3-1,2	Fronton	Eclairage général, masse.
J1-7	Plateau	5,4V Bus de lampes particulières.
J1-1,2	Plateau	Ground (Masse).
J3-6	Fronton	5,4V Bus de lampes particulières.
J3-3,4,14	Fronton	Eclairage commuté, masse.
J1-6	Fronton	+43V Bus de solénoïdes (électro-aimants).
J1-2	Plateau	Masse.
J2-2	Caisse	+43V Bus de solénoïdes (électro-aimants).
J2-9	Caisse	Electro-aimants, masse.
J3-9	A3J3-5	+43V pour relais de flipper A3K1
J3-12	A4J4-15	+43V Zero crossing (détecteur de passage à zéro) entrée du MPU.
J3-13	Fronton	+43V Bus de solénoïdes (électro-aimants).
J3-19	Fronton	Masse solénoïde (électro-aimant).

TABLEAU VI A

LISTE DES FUSIBLES, DES POINTS  
DE TEST ET DES PRISES DE COURANT

MODULE TRANSFORMATEUR DE COURANT-MODULE DE COMMANDE A DISTANCE

Fusibles	Point de test	Circuit	Point de test	Pprises
F1 (10A)	TP1	+ 5,4Vc.c	COMMUN	Lampes spéciales
F2 (3/4A)	TP2	+ 230 c.c	A3 TP4	A3 J3-6
F3 (4A)	TP3	+ 11,9Vc.c	A3 TP5	A3 J3-11,12
F4 (5A)	TP5	+ 43 Vc.c	A4 TP3	A4 J4-15
F5 (20A)	TP4	+ 7,3Vc.a	COMMUN	Eclairage général

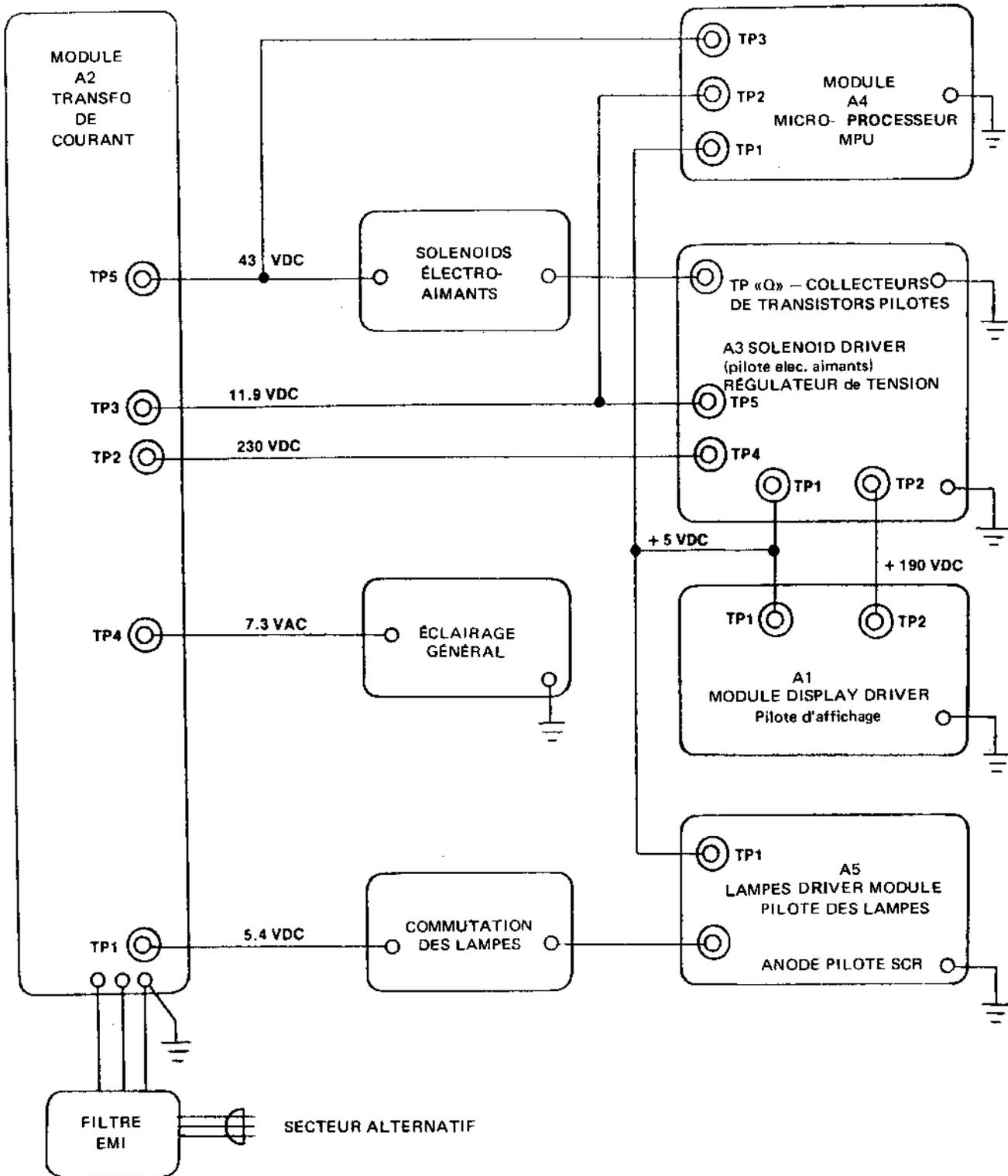


FIGURE VI – SCHEMA DE RÉPARTITION DES TENSIONS

## REPERTOIRE DES PIECES DETACHEES

- I. Introduction à la méthode de réparation.
- II. Description du MPU Test (essai MPU), de l'Essai d'auto-diagnostic, de l'AID.
- III. Conseils généraux d'entretien.
- IV. Tableaux de diagnostic - Méthodes de réparation :
  - A. Module MPU A4.
  - B. Module Lamp Driver (Commandes de lampes) A5.
  - C. Module Display Driver (Commande d'affichage) A1.
  - D. Module Solenoïd Driver (Commande d'électro-aimants) et de régulateur de tension A3.
  - E. Module transformateur de courant A2.

## LISTE DES FIGURES

- Figure I "Flipper" électronique.
- Figure II Schéma simplifié du jeu électronique.
- Figure III Essai d'auto-diagnostic (essai automatique).
- Figure IV Connexion des semi-conducteurs.

## LISTE DES PIECES DETACHEES

- Module MPU AS-25 18-17.
- Lamp Driver Module (Commande des lampes) AS-25 18-14.
- Display Driver Module (Commande d'affichage) AS-25 18-15.
- Solenoïd Driver Module (Commande d'électro-aimants) AS-25 18-16.
- Module transformateur de courant AS-2877.
- Kits de pièces détachées pour réparation des modules.

Le kit BALLY AID n° 485 est recommandé pour utilisation avec la présente méthode.

## I. INTRODUCTION

Les procédés d'entretien et de réparation décrits dans le présent volume sont destinés aux services après-vente pour lesquels l'achat de l'équipement complet d'essai automatique BALLY n'est pas justifié. Ces procédés permettent de localiser les pannes, de les analyser et de les réparer méthodiquement et directement. Il est essentiel de lire, de comprendre et de suivre le processus pas à pas, jusqu'à ce que l'on ait détecté la cause de la panne et apporté au problème la solution indiquée dans le manuel. Le temps passé à lire et à comprendre la méthode évitera des problèmes et du temps perdu.

On effectue la réparation de chacun des cinq types de module électronique utilisés dans la machine en se servant, comme banc d'essai, d'une machine dont le fonctionnement est normal (Voir figures I et II). Cette méthode, et l'emploi de schémas de modules, facilitent la localisation des composants défectueux. On effectue les réparations selon les procédés classiques de réparation des modules électroniques. Il faut un certain stock de pièces détachées. Il faut aussi disposer des microplaquettes de mémoire particulières (ROM/PROM) à chaque machine. La méthode nécessite un kit AID. Les modules AID s'adaptent en J5 sur le module MPU. Le kit est disponible au Département Service de BALLY ; référence de commande : AID BALLY Kit n° 485. Aucun autre outillage spécial n'est nécessaire.

## II.

Les procédés de réparation se servent des deux routines d'essai comprises dans la machine : le MPU Self-Test (essai automatique) et le Self-Diagnostic Test (essai d'auto-diagnostic).

A. L'essai automatique MPU se passe à la mise en marche. Le module MPU contrôle son propre fonctionnement par une suite d'opérations par laquelle il opère une sommation de vérification de son banc de mémoires de lecture seule, fait fonctionner son banc de mémoires lecture/écriture, fait fonctionner également chaque entrée/sortie de périphérique, examine ses entrées pour vérifier la présence du détecteur de passage à zéro de la tension secteur et celle des dispositifs d'interruption d'affichage.

Si tout est en ordre, le module MPU envoie sept impulsions lumineuses successives sur le LED et annonce que la machine est prête à fonctionner par une tonalité de "mise en jeu". Si au cours du processus d'essais, quelque chose ne va pas, celui-ci s'arrête. La machine ne pourra pas fonctionner tant que la réparation ne sera pas effectuée. Le comptage du nombre d'impulsions lumineuses au moment de la mise en route aide à localiser la panne sur le module MPU.

Avec une machine-témoin fonctionnant bien, cet essai permet de mesurer les possibilités de fonctionnement des modules MPU. Sur une machine défectueuse, les résultats de l'essai peuvent être trompeurs, si certains fils de sortie sont à la masse. Pour utiliser la méthode d'essai décrite dans le présent manuel, il faut être sûr que la machine-témoin fonctionne normalement.

B. L'essai d'auto-diagnostic est un programme par lequel un module MPU en bon état fait l'essai de chacun des trois autres types de module électronique. Les symptômes qui apparaissent à l'essai d'un module défectueux sont indiqués sur chacun des tableaux de diagnostic de module, et fournissent un moyen de localisation du composant défectueux. Différentes sections de l'essai correspondent à chacun des trois types de module. La figure III montre l'organigramme de l'essai complet, qui indique le fonctionnement séquentiel

de l'essai d'auto-diagnostic. La figure montre également les instructions utilisées pour entrer dans la section d'essai appropriée. Voir la figure I pour l'emplacement du bouton d'essai automatique sur la porte de la machine.

- C. Le Kit AID, BALLY kit n° 485, augmente les possibilités de l'essai d'auto-diagnostic pour la localisation des pannes. Les modules AID se branchent en J6 du module MPU avant d'appliquer le courant.

On introduit AID 1 à partir de l'essai d'auto-diagnostic en appuyant sur S33 sur le module MPU. AID 1 permet de vérifier localement la continuité et le fonctionnement du signal dans des conditions d'exécution digitales. On fixe la sonde d'essai sur TP1 et on la met dans le circuit à essayer selon les indications fournies sur les tableaux de diagnostic des modules. Le LED du MPU s'allume si le circuit fonctionne normalement. Les tableaux indiquent la méthode de dépannage à suivre si le LED ne s'allume pas.

Lorsqu'une machine en bon état fonctionne en mode AID 1, toutes les lampes d'affichage à incandescence et le tube afficheur à plasma (Panaplex) du Display Driver Module (commande d'affichage) sont éteints. On peut entendre un léger ronflement. Il est normal que ce bruit s'arrête lorsque l'on pose la sonde en différents points du circuit de la machine.

REMARQUE IMPORTANTE : Le seul moyen de repasser de AID 1 aux programmes normaux de fonctionnement de la machine est d'utiliser le commutateur ON/OFF (marche/arrêt). Il suffit de mettre le bouton sur OFF (arrêt), puis aussitôt après, sur ON (marche). Les programmes normaux de jeu, ou le programme d'auto-diagnostic, sont alors utilisables.

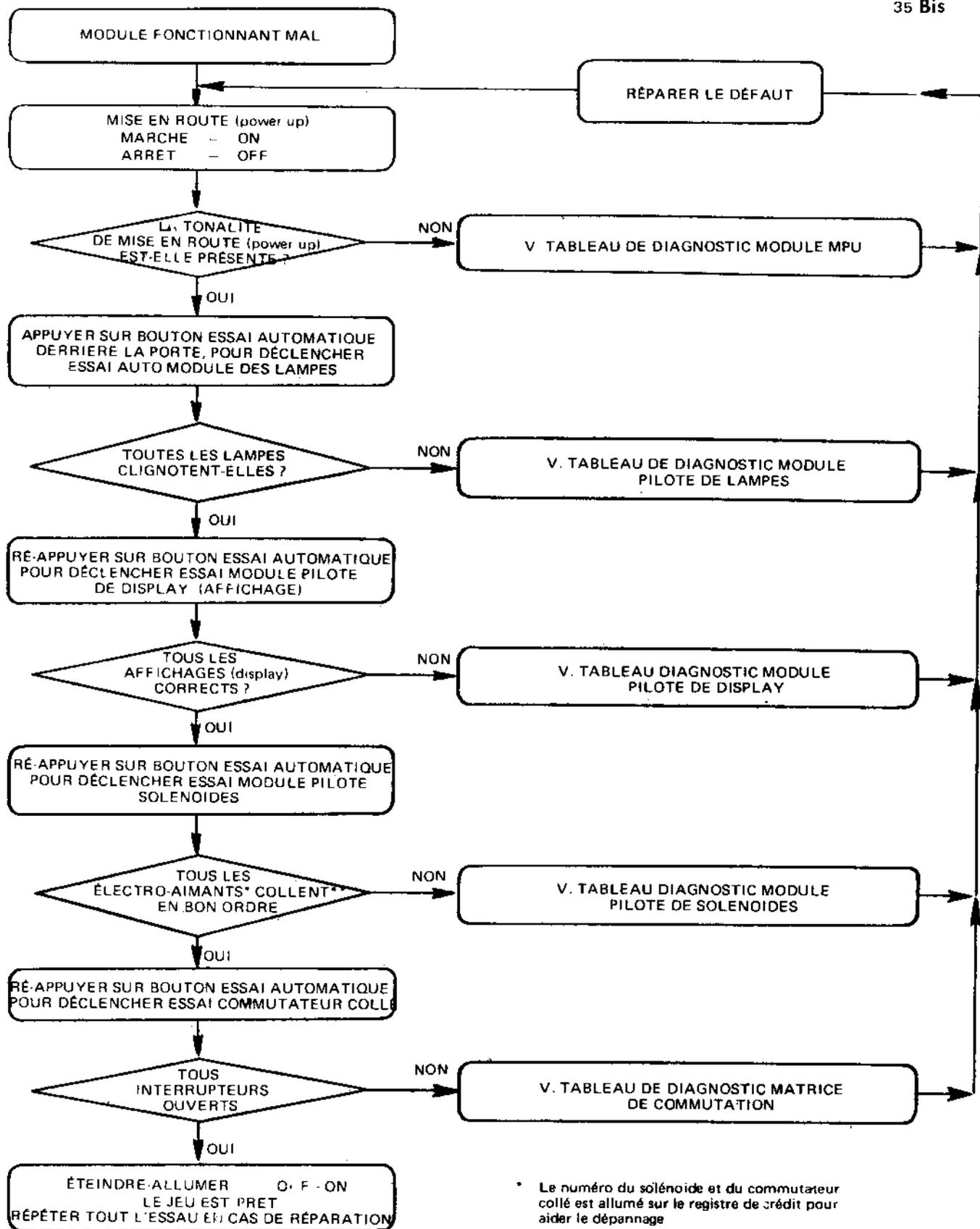


FIGURE III – ESSAI DE DIAGNOSTIC AUTOMATIQUE

On se sert de AID 2 pour le dépannage du module MPU. On le branche en J5 avant la mise en marche. Il sert à détecter les défauts du circuit de bus sur les circuits d'adresse, de données et de lecture/écriture, selon les indications fournies sur les tableaux de diagnostic du module MPU.

### III. CONSEILS GENERAUX D'ENTRETIEN

- A. L'examen visuel, avant réparation, réduit fréquemment le temps de travail. On examinera chaque module, pour noter chaque composant qui aurait chauffé, les condensateurs dilatés et les pièces endommagées.
- B. Les schémas et les listes de pièces détachées sont indispensables pour la maintenance des modules. Les références indiquées sur les méthodes de diagnostic sont les mêmes que celles portées sur les schémas et listes de composants. Les numéros de référence des électro-aimants et des commutateurs sont indiqués sur les tableaux agrafés sur le fronton.
- C. Il n'y a pas besoin d'outils spéciaux pour les réparations. Un METRIX 20 000  $\Omega$ /V, ou équivalent, des fils de connexion et des outils à main (y compris un fer à souder avec mise à la terre), représentent l'outillage normal d'entretien.
- D. Lire tous les symptômes de modules sur le tableau de diagnostic des modules, avant de tenter un diagnostic. Etudier les symptômes que présente le module défectueux. Suivre le processus correspondant au symptôme le plus caractéristique indiqué sur le tableau.

- E. Relever toutes les fonctions comptables avant d'utiliser AID 1. Si l'on emploie AID 1, un bruit d'impulsion induit dans le circuit testé peut parfois faire "sauter la piste" au MPU. En pareil cas, arrêter la machine, et ré-introduire AID 1 au moyen du programme d'essai automatique.
- F. Les dispositifs MOS et CMOS utilisés dans les modules risquent d'être endommagés par des décharges statiques. Mettez-vous à la terre, avec votre établi et le module à réparer. Il est souvent recommandé de toucher la tresse de masse de la machine, ou une canalisation dans la zone de travail. Utiliser un fer à souder avec prise de terre, pour effectuer les réparations.
- G. Agrafes les transistors défectueux ou les circuits intégrés non enfichables pour faciliter leur enlèvement et éviter d'abimer les cartes imprimées.
- H. Attention à ne pas plier les cartes imprimées. Un manque de soin en les manipulant peut avoir pour conséquence d'endommager le clinquant ou le plaquage des trous.

NOTA : On suppose que le technicien sait se servir d'un ohmmètre et qu'il est conscient qu'il faut couper le courant avant de l'utiliser. On suppose également que le technicien saura prendre les précautions nécessaires en se servant d'un voltmètre pour mesurer la tension secteur et la HT sur le Display Driver (Contrôle d'affichage) et le Solenoïd Driver (Commande d'électr aimant)/régulateur de tension.

Les méthodes indiquées ici ne sont pas exclusives. Il appartient au technicien d'utiliser son jugement pour découvrir les pannes dues, par exemple, à un défaut de soudure.

MPU MODULE A4REPertoire  
DES PROCEDURES

- A4       Conseils généraux et de service.
- A4-I     Procédure de mise en route.
- A4-II    Procédure ROM/PROM.
- A4-III   Procédure RAM, NMOS.
- A4-IV    Procédure RAM, CMOS.
- A4-V     Procédure PIA U 10.
- A4-VI    Procédure PIA U 11.
- A4-VII   Procédure d'interruption de display  
          (affichage).
- A4-VIII  Procédure du zero crossing circuit  
          (passage à zéro).
- A4-IX    Procédure de PIA "B" port  
          (sortie PIA "B").

FIGURES

- A4-1     Organigramme d'essai du module MPU.
- A4-2     Substitution du module AID 2.

TABLEAUX

- A4-1     Pannes liées aux bus (bus associated).

LISTE DE PIECES DETACHEES

- AS-2877-XXXX Module MPU, Complet.
- AS-2518-17    Module MPU (moins PROM/ROM).

GENERALITES

Un essai automatique du MPU s'effectue au moment de la mise en route. Il commence lorsque l'on met le commutateur ON-OFF (marche/arrêt) de la machine en position ON (marche). La fin de l'essai réussi est indiquée par une succession de 7 impulsions lumineuses du LED (diode électro-luminescente) du module. La figure A4-1 indique au réparateur le point d'entrée du tableau de diagnostic, lorsqu'il y a moins de 7 impulsions lumineuses. Il faut lire, comprendre et suivre pas à pas la procédure jusqu'à ce que l'on ait défini le problème et que l'on y ait apporté remède comme indiqué dans la procédure. Les quelques minutes passées à lire et à assimiler la procédure éviteront des problèmes et économiseront une perte de temps.

A certains stades de la procédure, il faut connaître l'état des circuits d'adresse, de données et de lecture/écriture (bus). On recherchera dans chaque circuit les pannes suivantes : entrée "collées" en position haute ou basse (court-circuit à la masse), court-circuit entre fils contigus, et continuité entre divers dispositifs sur le bus. La procédure couvre aussi l'examen de l'état (bon ou mauvais) de plusieurs inverseurs, circuits-tampon et portes de circuits intégrés de décodage sur les circuits d'adresse  $A_9 - A_{12}$ . Pour exécuter cet essai à l'aide d'un voltmètre, J5 comporte des points de branchement de fils de bus. On vérifie la continuité entre dispositifs sur le bus en se servant du tableau A4-1 (ou du schéma) et d'un voltmètre.

Un module AID 2, utilisé pour localiser les pannes du circuit de bus sur le circuit d'adresse, de données et de lecture/écriture du MPU, est inclus dans le kit AID, composant n° 485, disponible chez BALLY, où il peut être fabriqué par l'utilisateur (Figure A4-2).

Le module AID 2 se branche avant de mettre la machine en marche. On s'en sert pour mettre le circuit HALT à la masse. Lorsque l'on met le courant, les circuits d'adresse, de données et de lecture/écriture prennent tous un état de haute impédance, et le circuit VMA passe à basse impédance. On peut alors se servir du fil de liaison branché sur le COMMun de la résistance pour faire passer tous les circuits de bus en haute (pince croco sur + 5 V) ou en basse (pince sur GND) impédance. En haute impédance, on peut lire sur un voltmètre la continuité avec les broches de tous les systèmes reliés au bus : les circuits "collés" en basse impédance par suite de la panne d'un dispositif deviennent visibles sur le voltmètre. Lorsque la pince croco est mise à la terre, les circuits collés "haut" deviennent également visibles.

On se sert du GND pour localiser les court-circuits entre fils contigus. Le fil COMMun de la résistance se branche sur le + 5. On branche le fil du GND à chaque résistance, l'une après l'autre. Le fil étant branché sur une résistance donnée, un court-circuit avec un fil voisin aura pour résultat la lecture d'un zéro sur ce dernier fil. Tous les autres fils indiqueront à peu près + 5 V c.c.

L'examen visuel permet généralement de localiser les court-circuits dus à une goutte de soudure. On peut localiser les dispositifs défectueux d'un circuit en retirant un à un les circuits intégrés enfichables.

La procédure PIA "B" Port indiquée en A4-IX s'ajoute à l'essai automatique du MPU. Cette procédure DOIT être suivie à chaque fois que l'on fait l'essai d'un module MPU. Voir figure A4-1. La réussite de l'essai automatique du MPU ne garantit pas que le module MPU soit en bon état. Mais cet essai, plus le résultat satisfaisant de la procédure PIA "B", apportent cette garantie. On utilise le module AID 1 pour cette procédure

\* Les impulsions se succèdent comme suit : clignotement/impulsion - pause, plus 6 impulsions. Le LED s'éteint après la 7ème impulsion.

## CONSEILS POUR L'ESSAI DU MODULE MPU

- A. Les tensions indiquées sur le schéma sont les tensions caractéristiques de fonctionnement, lorsque l'essai automatique du MPU à la mise en route est terminé. Elles sont dynamiques et représentent la réponse au voltmètre à un signal d'informations digitales en un point particulier du programme de la machine. La tension de sortie d'un dispositif défectueux est différente des tensions indiquées. Les tensions portées sur le schéma sont donc une aide appréciable pour le dépannage et doivent servir de repère.
- B. Les procédures de dépannage sont orientées vers la facilité d'entretien. Si une panne peut être due à l'un ou l'autre de deux dispositifs, dont l'un est enfiché et l'autre soudé, la procédure suggère de remplacer d'abord celui qui est enfichable.

Voir la REMARQUE ci-après.

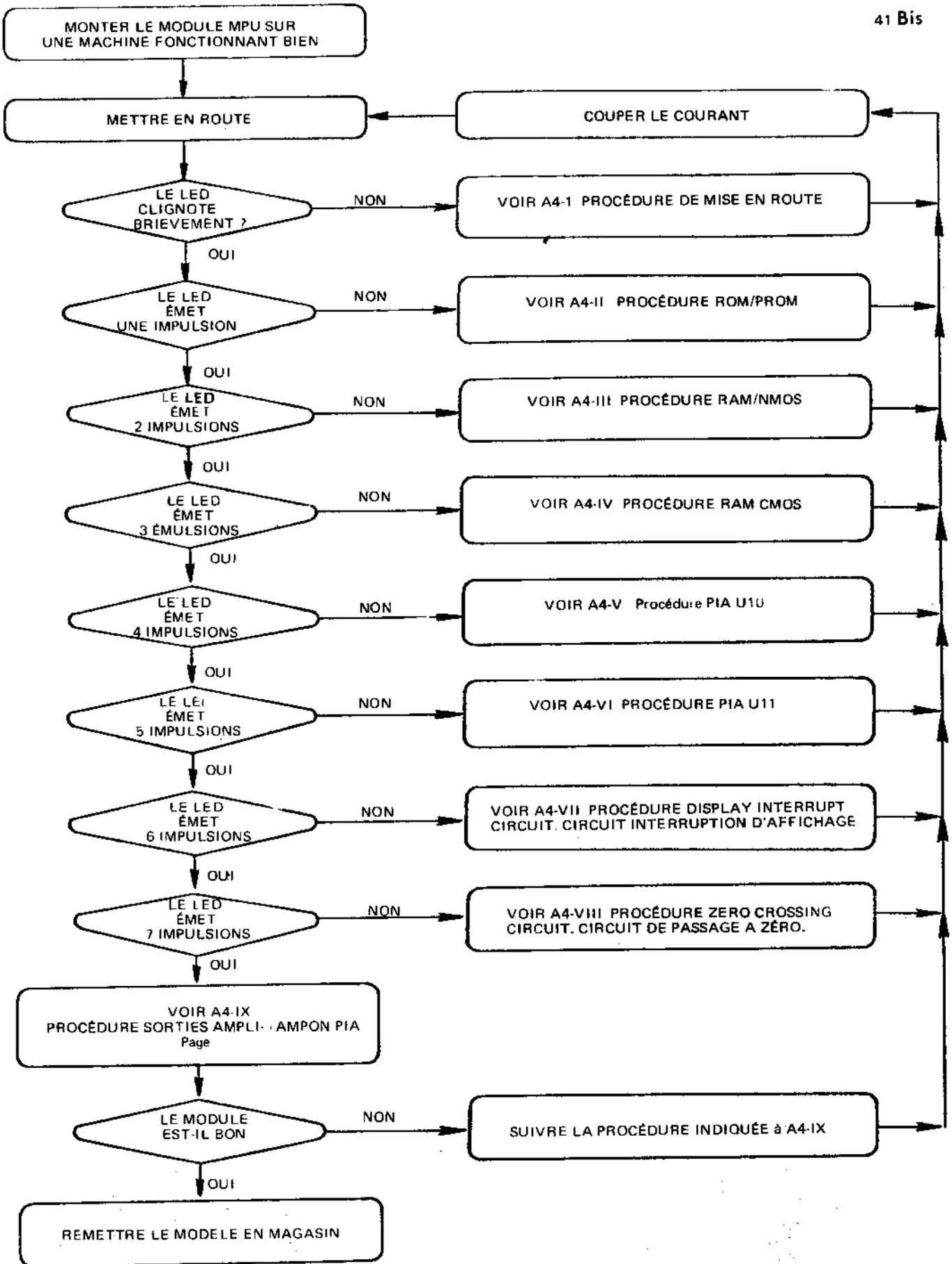


FIGURE A4-I ORGANIGRAMME DE L'ESSAI DU MODULE MPU

## INSTRUCTIONS :

- ① COUPER LE COURANT
- ② INSÉRER LE DISPOSITIF D'ESSAI DE BUS EN J5 DU MODULE MPU LA BROCHE 1 DOIT CORRESPONDRE A LA BROCHE 1 DE J5.
- ④ METTRE LE COURANT SUIVRE LA PROCÉDURE DE DÉPANNAGE DES ÉLÉMENTS LIÉS AU BUS.

FIL DE MASSE (GND)  
LAISSER LE FIL DE RÉSISTANCE  
ASSEZ LONG POUR Y FIXER LA  
PINCE CROCO

- ③ FIL D'ARRET. BRANCHER SUR  
TRESSE DE MASSE AVANT  
D'ALLUMER.

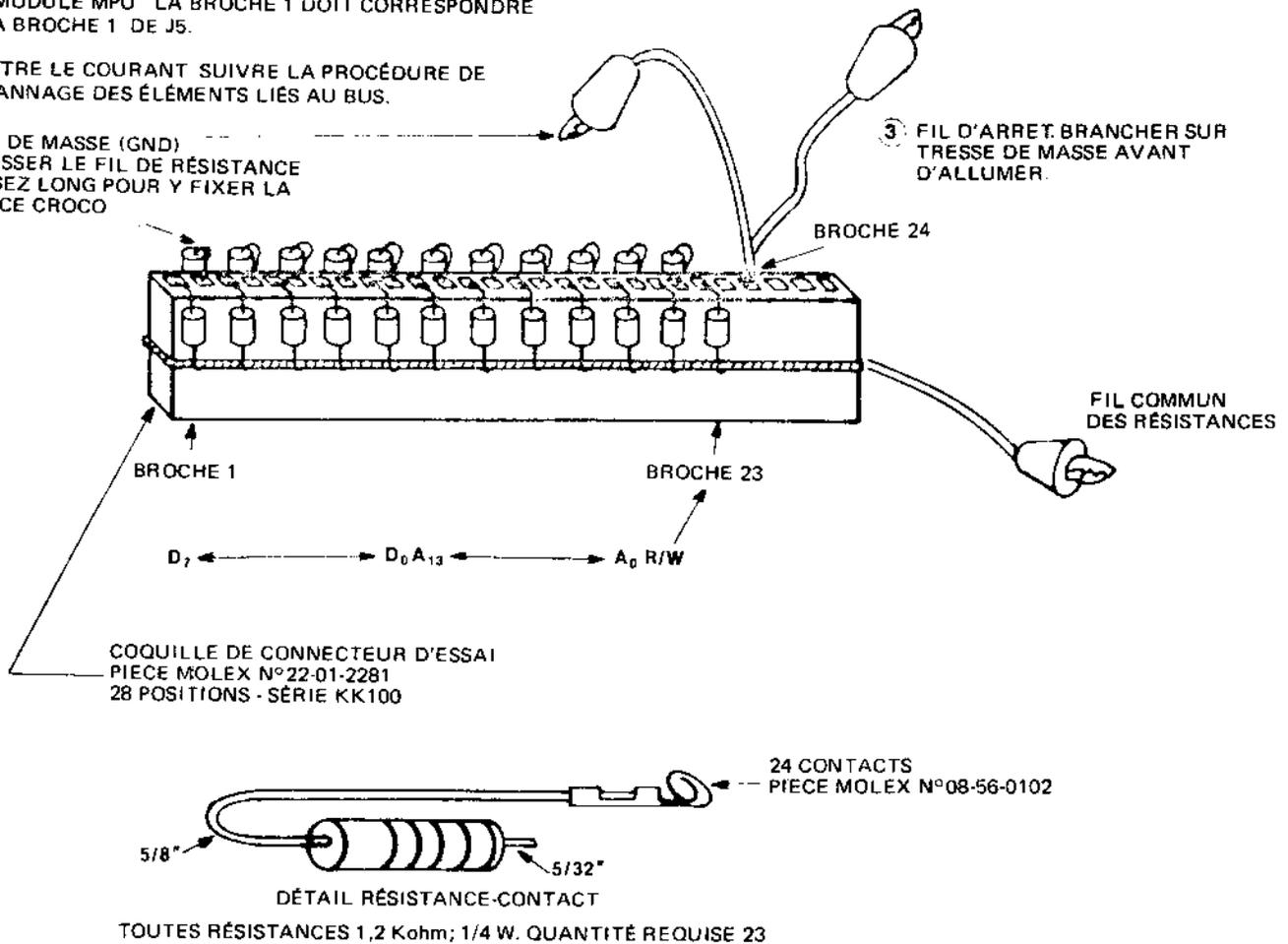


FIGURE A4-2 — DISPOSITIF DE SUBSTITUTION POUR AID 2.  
SYSTEME D'ESSAI DE CIRCUIT DE BUS, MODULE MPU

- C. Lorsque le remplacement d'un dispositif enfichable par un autre en bon état ne résoud pas le problème, on doit mettre de côté le dispositif retiré pour en faire plus tard l'essai sur un module en bon état de fonctionnement. S'il s'avère bon, on le remettra en magasin. S'il est mauvais, on prendra soin d'en couper plusieurs fils pour ne pas le confondre, avant de le jeter.
- D. Chaque composant de ROM (ou de PROM), de U 1 à U 6 inclus, utilisé dans la machine, porte un numéro de référence. Un ROM (ou un PROM) ne peut être remplacé que par un dispositif portant le même numéro. Sans quoi, le jeu fonctionnera anormalement.
- E. On suppose que le réparateur coupera le courant avant de se servir d'un ohmmètre ou de retirer ou d'ajouter un circuit intégré, ou encore avant de commencer une réparation.

REMARQUE : Les charges statiques abiment les circuits intégrés MOS et CMOS. Il est bon de vous mettre à la masse par la tresse de masse de la machine, avant de toucher à un circuit intégré, et de mettre votre surface de travail et vos outils à la terre sur une canalisation. Il vous faudra aussi un fer à souder avec prise de terre.

TABLEAU DE DIAGNOSTIC : MODULE MPU A4-1.

PROCEDURE DE MISE EN ROUGE.

Niveau de réparation : REMPLACEMENT DE COMPOSANTS

---

Symptôme IA - Le LED reste éteint (ne s'allume pas au moment de la mise sous tension de la machine).

A. *Panne circuit d'alimentation sur le module.*

- Mesurer la tension en TP2 :  $+ 11,9 \pm 1,4$  V. Si elle est normale, passer à B. Si elle est absente, mesurer la tension sur le module Régulateur de tension/Commande d'électro-aimants en A3, TP5 :  $+ 11,9 \pm 1,4$  V.

*Coupure sur le circuit + 11,9 V.*

- Si la tension est présente, détecter et réparer la coupure entre la prise et TP2 sur le module MPU. Refaire l'essai du module .

*Court-circuit sur le circuit + 11,9 V.*

- Si la tension est absente, le défaut doit être visible - par exemple, une goutte de soudure -. Réparer, remplacer le fusible F6 sur le module Transformateur de courant. Refaire l'essai du module MPU .

B. *Panne de circuit d'alimentation sur le module.*

- Si la tension + 11,9 V est présente, faire la mesure en A4, TP1 :  $+ 5 \pm 0,25$  V. Si elle est normale, passer à C. Si elle est absente, vérifier qu'il y a 5 V en A3, TP1 du module Régulateur de tension/Solenoid Driver (Commande d'électro-aimants).

*Coupure sur circuit + 5 V c.c.*

- Si la tension est présente en A3, TP1, localiser et réparer la coupure entre la prise et TP1 sur le module MPU. Refaire l'essai du module .

*Court-circuit sur circuit + 5 V c.c.*

- Si la tension est absente en A3, TP3, rechercher le court-circuit par une méthode classique sur le circuit de distribution du + 5 V du module MPU. On peut retirer les CI enfichables un à un pour localiser la panne. Voir la REMARQUE sous la rubrique Conseils d'essai.

### C. Panne dans le circuit du LED.

- Si la tension est normale en TP1, retirer U 11 et refaire l'essai du module.

Si le LED s'allume, remplacer U 11 et refaire l'essai du module.

S'il ne s'allume pas, vérifier la tension de Q2 et de CR8. Les remplacer si besoin est. Refaire l'essai du module .

Symptôme IB - Fonctionnement irrégulier du jeu. LED allumé en permanence. Les lampes clignotent ou s'allument par impulsions. Les électro-aimants collent, ou tombent. Les affichages peuvent être allumés.

### Défaut sur le circuit du bus.

- ATTENTION : Mettre la machine à l'arrêt OFF. Le fonctionnement continu des électro-aimants à impulsion peut les endommager de façon permanente. Débrancher la prise d'entrée A3-J4 du module de commande des électro-aimants et du régulateur de tension (Solenoid Driver/Voltage Regulator). Procéder comme en A4-III, Symptôme IIA, page 52.

Symptôme IC - LED constamment ON (allumé).

### A. Défaut dans le circuit d'horloge ou dans les circuits intermédiaires.

- Mesurer U 9, broche 3 : 2,4 V , et U 8, broche 36 : 2,6 V (ø1 et ø2, circuit d'horloge). Si la tension est normale, passer à I-C étape B. Sinon, mesurer les tensions selon le schéma en U 16, broches 4, 5 et 10. Si la tension est normale, voir Condensateur coupé ci-dessous. Sinon, vérifier C 14 et C 15 à l'ohmmètre.

### Condensateur en court-circuit.

- Si C14 et C15 sont en C/C, remplacer et re-tester le module.

Si C14 et C15 ne sont pas en court-circuit, remplacer U 16.

### U 16 défectueux.

- Si les tensions aux broches de U 16 sont maintenant normales, refaire l'essai du module.

### U 15 défectueux.

- Si elles sont encore anormales, remplacer U 15. Si elles sont alors normales, refaire l'essai du module.

### Condensateur coupé.

- Si les tensions restent anormales après remplacement de U 15, remplacer C14 et C15. Refaire l'essai du module.
- Si les tensions en U 16, broches 4, 5 et 10, sont normales, retirer U 9 de son embase.

### U 9 défectueux.

- Si les tensions aux broches 3 et 36 de l'embase U 0 sont normales, remplacer U 9 et refaire l'essai du module.

### U 15 défectueux.

- Si les tensions aux broches 3 et 36 de U 9 sont anormales, remplacer U 15. Remettre U 9 en place et refaire l'essai du module.

\* Si le LED émet 7 impulsions, procéder comme en A4-IX.

### 3. Défaut sur le circuit de remise à zéro - $\overline{\text{Reset}}$ line.

- Mesurer sur  $\overline{\text{Reset}}$  line, en U 9, broche 40 : 4,8 V (approx.). Si la tension est normale, voir en I-C, étape C.
- Sinon, vérifier au voltmètre, selon le schéma, le fonctionnement du circuit de détection de validité du courant en VR1, Q1 et Q5. Le collecteur de Q5 doit indiquer 4,8 V c.c.

### Composant défectueux dans le circuit de détection de validité du courant.

- Si le composant défectueux est situé dans ce circuit, le remplacer et refaire l'essai du module.
- Si les tensions du circuit de détection correspondent au schéma, mais que le circuit  $\overline{\text{Reset}}$  est faible, retirer U8, U9, U10 et U11, l'un après l'autre, de leur embase.

U8, U9, U10 ou U11 défectueux.

- Si la tension à la broche 40 de l'embase U9 est de 4,8 V, le dernier circuit intégré retiré est mauvais. Le remplacer et refaire l'essai du module\*.

Circuit Reset coupé.

- Si la tension est toujours anormale en U9, broche 40, vérifier la continuité entre Q5, U8, U9, U10 et U11. Si elle n'est pas normale, en chercher la cause. Réparer et refaire l'essai du module\*. Si la continuité est bonne, vérifier le circuit Reset (U9, broche 40) par rapport à la masse, à l'ohmmètre.

Court-circuit sur le circuit Reset.

- Si le circuit est en court-circuit à la masse, localiser la panne et réparer. Ré-enficher U8, U9, U10 et U11. Refaire l'essai du module\*.

B. Défaut sur le circuit HALT - U9 défectueux.

- Si le circuit Reset est normal, mesurer en U9, broche 2 : 4,95 V (HALT). Si la tension est anormale, remplacer U9 et refaire l'essai du module.

D. Défaut sur le circuit VMA - U9 défectueux.

- Si le circuit HALT est correct, mesurer en U9, broche 5 : 2,8 V (circuit VMA). Si la tension est anormale, actionner plusieurs fois de suite le commutateur ON/OFF. Observer le circuit VMA. Si la tension est d'abord normale, puis anormale, voir F ci-dessous. Si la tension est anormale, remplacer U9 ; refaire l'essai du module\*. Si elle reste anormale, voir E ci-après.

E. Défaut dans le circuit VUA-ø2.

- Si le circuit VMA est normal, utiliser le schéma et un voltmètre pour vérifier le fonctionnement du circuit VUA-ø2 en U14D, U19B, U15C et D. Si le fonctionnement n'est pas normal, localiser et remplacer le composant en panne dans le circuit VUA-ø2 et refaire l'essai du module\*.

## F. Défaut dans le circuit de BUS.

- Procéder comme en A4-II, Symptôme II-A.

Symptôme IIA. Le LED clignote brièvement au moment de la mise en marche.

### A. Panne dans la banque de mémoires. U1, 2, 3, 4, 5 ou 6, ou U7 ou 8 défectueux.

- Si le LED n'émet pas d'impulsions, remplacer U1-6, U7 et U8, ensemble par ensemble. Répéter la séquence de mise en route après chaque remplacement.

ATTENTION : Il faut remplacer chaque ROM ou PROM par un composant le même numéro de référence.

Si le LED émet 7 impulsions, le dernier circuit intégré remplacé est défectueux. Refaire l'essai du module.

### B. Défaut en PIA U10 ou U11.

- Si le LED n'émet pas d'impulsion, retirer et remplacer U10 et U11, un ensemble à la fois. Répéter la séquence de mise en route après chaque remplacement.

Si le LED émet 7 impulsions, U10 ou U11 est défectueux. Refaire l'essai du module\* .

### C. Défaut d'exécution par U9.

- Si le LED n'émet pas d'impulsion, retirer et remplacer U9. Répéter la séquence de mise en marche.

Si le LED émet 7 impulsions, U9 est défectueux. Refaire l'essai du module\* .

### D. Défaut lié au BUS.

- Si le LED n'émet pas d'impulsion, voir A4-II, Procédure en cas de panne liée au BUS.

\* Si le LED émet 7 impulsions lumineuses, voir A4-IX.

## A4-II. PROCEDURE A SUIVRE EN CAS DE PANNE LIEE AU BUS ESSAI PROM/ROM.

---

1. Couper le courant. Monter le module AID 2 sur la prise J5 du MPU.
2. Brancher le fil COMMun de la résistance sur la boucle GND du module AID 2. Remettre le courant.
3. Sonder les boucles  $A_0$  à  $A_{13}$ ,  $D_0$  à  $D_7$  et R/W sur AID 2 à l'aide d'un voltmètre. Toutes les boucles doivent indiquer 1,2 V maximum (à ce point de l'essai, les dispositifs U1-11 ont été remplacés et l'on sait qu'ils fonctionnent normalement. Si les tensions sont normales, voir 5 ci-dessous. Si un circuit indique une tension supérieure à 1,2 V, vérifier s'il n'y a pas une goutte de soudure sur un fil de tension plus élevée voisin du module. En pareil cas, réparer, retirer AID 2, refaire l'essai du module.
4. Les lignes d'adresse  $A_9, 10, 11$  et  $12$ , le VUA- $\phi 2$  et le circuit R/W sont reliés à des entrées de portes logiques.  $A_9, 10, 11, 12$ , VUA- $\phi 2$  et R/W sont associés à U18 ;  $A_9, 11, 12$  et R/W à U18 et  $A_9$  et  $A_{12}$  à U19. Si les circuits d'adresse  $A_9, 10, 11, 12$  ou le circuit R/W n'ont pas trace de goutte de soudure, retirer les circuits intégrés associés du circuit (débrancher ou dessouder). Remplacer les composants, retirer AID 2, refaire l'essai du module\* .
5. Brancher le fil COMMun de la résistance à la boucle + 5 V sur AID 2.

6. Sonder les boucles de résistance  $A_0$  à  $A_{13}$  ,  $D_0$  à  $D_7$  et R/W sur AID 2 à l'aide d'un voltmètre. Toutes les boucles doivent indiquer 4 volts au moins. Si un circuit indique 0 V, s'assurer qu'il n'y a pas une goutte de soudure à la masse ou sur un fil proche sous faible tension. Réparer, retirer AID 2, refaire l'essai du module\* .
  7. Répéter le processus indiqué en 4 ci-dessus. Si le résultat est bon, voir 8 ci-dessous.
  8. Brancher le fil GND (masse) en  $D_7$  sur AID 2. Sonder  $D_6 - D_0$  ,  $A_{13} - A_0$  , R/W sur AID 2 à l'aide d'un voltmètre. Toutes les boucles doivent indiquer au moins 4 V. Tout fil où la tension est inférieure est en court-circuit avec  $D_7$  par une goutte de soudure. Réparer, retirer AID 2 et refaire l'essai du module.
- NOTA :  $A_{12}$  pourrait être en court-circuit avec VUA- $\emptyset$  si U17A était défectueux. En ce cas,  $A_{12}$  indiquerait 1,8 V. Remplacer U17. Retirer le fil d'essai, refaire l'essai du module\* .
9. Répéter le processus indiqué en 8 en branchant le fil de GND successivement en  $D_6 - D_0$  ,  $A_{13} - A_0$  , R/W. Si l'on détecte des fils court-circuités, réparer, retirer AID 2 et refaire l'essai du module\* .
  10. Débrancher le fil GND. Se servir du tableau A4-1 et d'un voltmètre. Vérifier la continuité du circuit de BUS comme suit :
    - A. Relever la tension en U9, broches 9-20,22,23, et 26-34 incluses : 4 V. L'absence de courant indique un défaut de continuité. En ce cas, réparer, retirer AID 2 et refaire l'essai du module\* .

\* Si le LED émet 7 impulsions, se reporter à A4-IX.

- B. Refaire une lecture (4 V ou plus) en U1, broches 1-11, 13-17 et 23. Brancher provisoirement TP1, de 1 kohm (à l'aide du fil de test- à TP7 (R136 à l'extrémité qui va à J5). Relever la tension en U1, broche 18 : 1,8 V. Retirer le fil de test. Relever la tension aux broches 19 et 20 : 4 V.
- Si le courant est absent en un point, réparer le défaut de continuité ou le dispositif logique défectueux U17, 18 ou 19, retirer AID 2, refaire l'essai du module.
- C. Répéter (B) avec U2-U6 inclus. La barre au-dessus de 21 (ou de 19 ou 20, voir tableau A4-1) exige que la résistance sur AID 2 soit branché provisoirement sur la boucle GND. On doit lire 4 V ou plus. Réparer le défaut de continuité. Retirer AID 2 et refaire l'essai du module.
- D. Relever la tension sur U10 et U11, broches 21-24, 26-33, 35 et 36. L'absence de courant indique un défaut de continuité. En ce cas, réparer, retirer AID 2 et refaire l'essai du module\*.
- E. Brancher provisoirement TP1, de 1 kohm (utiliser le fil de test) à TP7 (R136 à l'extrémité qui va à J5). Relever la tension en U10, U11, broche 25 : 1,8 V. Réparer le défaut de continuité. Retirer AID 2 et refaire l'essai du module\*.

TABLEAU A4-1 PANNES LIÉES AU BUS

51Bis

CIRCUIT DE BUS ESSAYÉ	BROCHE CPU-		BROCHES ROM/ PROM				BROCHES RAM	
	U9,	U1	U2	U3	U4	U5	U6	U7,
A <sub>0</sub>	9	8	8	8	8	8	8	23
A <sub>1</sub>	10	7	7	7	7	7	7	22
A <sub>2</sub>	11	6	6	6	6	6	6	21
A <sub>3</sub>	12	5	5	5	5	5	5	20
A <sub>4</sub>	13	4	4	4	4	4	4	19
A <sub>5</sub>	14	3	3	3	3	3	3	18
A <sub>6</sub>	15	2	2	2	2	2	2	17
A <sub>7</sub>	16	1	1	1	1	1	1	15
A <sub>8</sub>	17	23	23	23	23	23	23	—
A <sub>9</sub>	18	21	21	19	19	21	21	10
A <sub>10</sub>	19	19	19	21	21	19	19	11
A <sub>11</sub>	20	20	20	20	20	20	20	12
A <sub>12</sub>	22	—	—	—	—	—	—	14
D <sub>0</sub>	33	9	9	9	9	9	9	2
D <sub>1</sub>	32	10	10	10	10	10	10	3
D <sub>2</sub>	31	11	11	11	11	11	11	4
D <sub>3</sub>	30	13	13	13	13	13	13	5
D <sub>4</sub>	29	14	14	14	14	14	14	6
D <sub>5</sub>	28	15	15	15	15	15	15	7
D <sub>6</sub>	27	16	16	16	16	16	16	8
D <sub>7</sub>	26	17	17	17	17	17	17	9
R/W	34	—	—	—	—	—	—	16
A <sub>12</sub> -(VUA-φ2')	—	18	18	18	18	18	18	—
VUA-φ2'	—	—	—	—	—	—	—	13

CIRCUIT DE BUS ESSAYÉ	RAM NON VOLATILE BROCHE U8	1/0 PIA U10 BROCHE	1/0 PIA U11 BROCHE
	A <sub>0</sub>	4	36
A <sub>1</sub>	3	35	35
A <sub>2</sub>	2	—	—
A <sub>3</sub>	1	22	—
A <sub>4</sub>	21	—	22
A <sub>5</sub>	5	—	—
A <sub>6</sub>	6	—	—
A <sub>7</sub>	7	24	24
D <sub>0</sub>	—	33	33
D <sub>1</sub>	—	32	32
D <sub>2</sub>	—	31	31
D <sub>3</sub>	—	30	30
D <sub>4</sub>	9, 10	29	29
D <sub>5</sub>	11, 12	28	28
D <sub>6</sub>	13, 14	27	27
D <sub>7</sub>	15, 16	26	26
A <sub>12</sub> -A <sub>9</sub>	—	23	23
A <sub>9</sub> -A <sub>12</sub> -VUA-φ2'	19	—	—
RESET	17	—	—
VUA-φ2'	—	25	25
R/W	20	21	21
A <sub>13</sub>	—	—	—
HLT	—	—	—
R/W	18	—	—

TABLEAU DE DIAGNOSTIC : MODULE MPU - PROCEDURE RAM, NMOS, A4-III  
 Niveau de réparation : REMPLACEMENT DE COMPOSANTS.

---

Symptôme n° III. Le LED émet une seule impulsion lumineuse à la mise en route.

A. *Défaut dans la mémoire R/W - U7 défectueux.*

- Remplacer U7. Si le LED émet 7 impulsions à la mise sous tension, le circuit intégré remplacé est en panne. Refaire l'essai du module.

B. *U9 n'exécute pas - U9 défectueux.*

- Si le LED émet une impulsion à la mise en marche, remplacer U9. S'il émet 7 impulsions, refaire l'essai du module.

C. *U10 ou U11 défectueux.*

- Si le LED émet une impulsion à la mise sous tension, remplacer U10, puis U11.  
 Si le LED émet 7 impulsions à la mise en route, U10 ou U11 était défectueux. Refaire l'essai du module.

D. *Panne liée au BUS.*

- Si le LED émet une impulsion à la mise sous tension, se reporter à A4-III, Procédure en cas de défaut lié au BUS.

A4-III. PROCEDURE DE DEPANNAGE EN CAS DE PANNE LIEE AU BUS,  
 RAM TEST.

1. Couper le courant, monter AID 2 sur la prise J5 du MPU.
2. Brancher le fil COMMun de la résistance à la boucle GND du module AID2. Mettre sous tension.
3. Sonder la boucle de résistance R/W sur AID 2 à l'aide d'un voltmètre. On doit trouver 1,2 V maximum (à ce point de l'essai, les dispositifs U7,9,10 et 11 ont été remplacés).

Si la tension est supérieure à 1,2 V, rechercher une goutte de soudure sur un fil proche sous tension plus élevée du module. Réparer, retirer AID 2, refaire l'essai du module\*.

4. En l'absence de soudure sur le circuit R/W, retirer le circuit intégré associé U18 du circuit (débrocher ou dessouder). Remplacer le composant, retirer AID 2, refaire l'essai du module.
5. Brancher le fil COMMun de la résistance sur la boucle + 5 V, sur AID.
6. Sonder la boucle de résistance R/W à l'aide d'un voltmètre. On doit lire 4 V au moins. Si la tension est nulle, rechercher une goutte de soudure sur un fil contigü à faible tension. Réparer, retirer AID 2, refaire l'essai du module.
7. Répéter la procédure 4 ci-dessus. Si le résultat est bon, passer à 8.
8. Brancher le fil GND sur R/W sur AID 2. Sonder D<sub>7</sub> - D<sub>0</sub> , A<sub>13</sub> - A<sub>0</sub> inclus, sur AID 2, à l'aide d'un voltmètre. Toutes les boucles doivent indiquer 4 V au moins. Tout fil où la tension est inférieure est en court-circuit avec R/W par une goutte de soudure. Réparer, retirer AID 2, refaire l'essai du module.
9. Débrancher le fil du GND. Utiliser un voltmètre et le tableau A4-1. Vérifier la continuité du circuit de BUS comme suit : Relever la tension en U7, broches 2)9,11, 12 et 14-23 incluses qui doit être de 4 V. Un manque de tension indique un défaut de continuité. Brancher provisoirement TP1, résistance de 1 kohm (utiliser le fil de test) à TP7 (R136 à l'extrémité qui va à J5). Relever la tension en U7, broche 13 : 2 V. L'absence de tension indique un défaut de continuité. Retirer le fil de test. La barre au-dessus de 10 (voir tableau A4-1)

nécessite le branchement provisoire du COMMUN de la résistance de AID 2 sur la boucle GND (masse). On doit trouver 4 V ou plus. L'absence de tension indique un manque de continuité. En ce cas, réparer, retirer AID 2 et refaire l'essai du module\*.

\* Si le LED émet 7 impulsions lumineuses, se reporter à A4-IX.

TABLEAU DE DIAGNOSTIC : MODULE MPU - PROCEDURE RAL, CMOS, A4-IV.  
Niveau de réparation : REMPLACEMENT DE COMPOSANT.

---

Symptôme n° IV. Le LED émet deux impulsions lumineuses  
à la mise en marche.

A. *Défaut dans la mémoire - U8 défectueux.*

- Remplacer U8. Si le LED émet 8 impulsions à la mise sous tension, le circuit intégré est défectueux. Refaire l'essai du module.

B. *U9 n'exécute pas - U9 défectueux.*

- Si le LED émet 2 impulsions à la mise sous tension, remplacer U9. S'il émet 7 impulsions, refaire l'essai du module\*.

C. *U10 ou U11 défectueux.*

- Si le LED émet deux impulsions à la mise sous tension, remplacer l'un après l'autre U10, puis U11.  
Si le LED émet 7 impulsions à la mise sous tension, U10 ou U11 est défectueux. Refaire l'essai du module .

D. *Défauts liés au BUS.*

- Si le LED émet 2 impulsions à l'application de la tension, voir A4-IV, Procédure en cas de défauts liés au BUS.

A4-IV. PROCEDURE A SUIVRE EN CAS DE DEFAUTS LIES AU BUS  
RAM TEST.

1. Couper le courant. Monter le module AID 2 sur la prise J5 du MPU.
2. Brancher le fil COMMun de la résistance à la boucle GND du module AID 2. Mettre sous tension.
3. Sonder la boucle de résistance R/W sur AID 2 à l'aide d'un voltmètre. On doit trouver 1,2 V maximum (à ce point de l'essai, les dispositifs U8,9 et 10 ont été remplacés). Si la tension est supérieure à 1,2 V, s'assurer qu'il n'y a pas une goutte de soudure sur un fil voisin sous tension plus élevée. Réparer, retirer AID 2 et refaire l'essai du module\*.
4. S'il n'y a pas de soudure sur le circuit, retirer le circuit intégré associé U18 du circuit (déficher ou dessouder). Remplacer le composant, retirer AID 2, refaire l'essai du module.
5. Brancher le fil COMMun de la résistance sur la bouche + 5 V de AID 2.
6. Sonder la boucle de résistance R/W sur AID 2 à l'aide d'un voltmètre. On doit lire 4 V minimum. Si la tension est 0, rechercher une goutte de soudure à la masse ou sur un fil voisin sous tension inférieure. Réparer, retirer AID 2, refaire l'essai du module\*.
7. Répéter le processus de 4 ci-dessus. Si le résultat est bon, voir 8.

8. Brancher le fil de GND à R/W sur AID 2. Sonder D<sub>7</sub> - D<sub>0</sub> , A<sub>13</sub> - A<sub>0</sub> inclus, sur AID 2, à l'aide d'un voltmètre. Toutes les boucles doivent indiquer au moins 4 V. Tout fil où la tension est inférieure est en court-circuit avec R/W par une goutte de soudure. Réparer, retirer AID 2, refaire l'essai du module\*.
9. Débrancher le fil de GND. Se servir du tableau A4-1 et d'un voltmètre. Vérifier la continuité de circuit de BUS comme suit :
- Relever la tension en U8, broches 1-7, 9-17, 20 et 21 ; 4 V ou plus. Lire 2,6 V sur la broche 19. La barre au-dessus de R/W en 18 (voir tableau A4-1) nécessite le branchement du COMMun de la résistance sur AID 2 à la bouche GND. On doit trouver 4 V ou plus.
- Si une tension est absente, réparer le défaut de continuité ou remplacer le dispositif logique U8 ou les dispositifs associés U17, U18 ou U19. Retirer AID 2 et refaire l'essai du module.

\* Si le LED émet 7 impulsions, voir A4-IX.

TABLEAU DE DIAGNOSTIC : MODULE MPU - PROCEDURE PIA U10, A4-V.  
Niveau de réparation : REMPLACEMENT DES COMPOSANTS.

---

Symptôme n° V. Le LED émet trois impulsions lumineuses à la mise sous tension.

- A. *Circuit I/O (entrée/sortie) défectueux. U10 défectueux.*  
- Si le LED émet 7 impulsions lumineuses, refaire l'essai du module\*.
- B. *U9 n'exécute pas - U9 défectueux.*  
- Si le LED émet 3 impulsions à la mise sous tension, remplacer U9.  
S'il émet 7 impulsions, refaire l'essai du module\*.

C. *Défaut sur le circuit de sortie.*

- Si le LED émet 3 impulsions à la mise sous tension, retirer U10, se servir du schéma et d'un ohmmètre pour vérifier les sorties sur l'embase de U10, broches 2-9, en cas de mise à la masse.

*Condensateur défectueux ou court-circuit.*

- Si l'on trouve un condensateur en court-circuit ou une goutte de soudure sur le circuit, remplacer ou réparer. Refaire l'essai du module.

D. *Défaut sur le circuit d'entrée.*

- Si les circuits de sortie sont normaux, se reporter à A4-V, Procédure en cas de défauts liés au BUS.

A4-V. PROCEDURE A SUIVRE EN CAS DE DEFAUTS LIES AU BUS  
ESSAI PIA U10.

1. Couper le courant. Monter AID 2 sur la prise J5 du MPU.
2. Brancher le fil COMMun de la résistance à la boucle + 5 V sur le module AID 2. Mettre sous tension.
3. Se servir du tableau A4-1 et d'un voltmètre.
  - A. Relever la tension en U10, broches 21-24, 26-33, 35 et 36 inclus. On doit lire 4 V au moins. L'absence de courant indique un défaut de continuité. Dans ce cas, réparer, retirer AID 2, refaire l'essai du module.
  - B. Brancher provisoirement TP1, résistance de 1 kohm (se servir du fil de test) à TP7 (R136 à l'extrémité qui va à J5). Lire la tension en U10, broche 25 : 1,8 V. Retirer le fil de test.  
Si une tension est absente, réparer le défaut de continuité ou le dispositif logique U 17, retirer AID 2, refaire l'essai du module.

\* Si le LED émet 7 impulsions lumineuses, voir A4-IX.

TABLEAU DE DIAGNOSTIC : MODULE MPU - PROCEDURE CIRCUIT  
D'INTERRUPTION DE DISPLAY (affichage)  
A4-VII.

Niveau de réparation : REMPLACEMENT DES COMPOSANTS.

---

Symptôme n° VII. Le LED émet 5 impulsions lumineuses  
à la mise sous tension.

A. *Défaut dans le circuit interrupteur : coupure ou court-circuit.*

- Vérifier à l'ohmmètre la continuité entre U9, broche 4, et U11, broches 37 et 38. S'assurer que la broche 4 de U9 n'est pas en court-circuit à la masse.

S'il y a lieu, réparer la coupure ou le court-circuit. Refaire l'essai du module\*.

*U11 défectueux.*

- Si le résultat est normal, changer U11.

B. *U9 n'exécute pas - U9 défectueux.*

- Si le LED émet 7 impulsions, refaire l'essai. S'il émet 5 impulsions à la mise sous tension, remplacer U9.

S'il émet 7 impulsions, refaire l'essai du module.

C. *Défaut dans le circuit de génération d'interrupteur. Circuit coupé.*

- Si le LED émet 5 impulsions à la mise sous tension, vérifier la tension en U12 par rapport aux indications du schéma. Si la tension est normale, chercher à l'ohmmètre la raison du défaut de continuité en U11, broche 40. Réparer, refaire l'essai du module\*.

Si les tensions sont anormales en U11, remplacer U12.

*U12 défectueux.*

- Si le LED émet 7 impulsions à la mise sous tension, refaire l'essai du module\*.

*Condensateur défectueux.*

- Si le LED émet 5 impulsions, remplacer C16 et C17. Refaire l'essai du module\*.

TABLEAU DE DIAGNOSTIC : MODULE M.P.U. - A 4 VI  
 Niveau de réparation : REMPLACEMENT DES COMPSANTS

---

Symptôme n° VI. Le LED émet 4 impulsions lumineuses à la mise sous tension.

- A. Défaut dans le circuit I/O ( entrée - sortie )
  - remplacer U.11. Si le LED flasche 7 fois à la mise sous tension, retester le module.
- B. U9 refuse de fonctionner ( défectueux )
  - si le LED flasche 4 fois remplacer U9
  - ensuite si le LED flasche 7 fois retester le module.
- C. Défaut dans le circuit de sortie
  - si le LED flasche 4 fois . Eteindre l'appareil, utiliser l'ohmètre et le schéma puis vérifier que les lignes de sorties de U.11 ( broches 2 à 9 ) ne sont pas en court-circuit avec la masse ( un condensateur peut-être en cause) Remplacer ou réparer et retester le module.
- D. Défaut dans la ligne d'entrée
  - si les lignes de sorties sont correctes, se reporter au paragraphe ci-dessous: A4 - VI

#### A4 VI PIA U11 TEST AU NIVEAU DU BUS

---

- 1°) - Arrêter l'appareil. Placer le module AID 2 sur le connecteur J5 du MPU.
- 2°) - Connecter la fiche COMMun au + 5V du AID 2. Mettre l'appareil en service.
- 3°) - Utiliser la table A4 - 1 et un voltmètre
  - A - Lire 4 volts ou plus à U 11 broches 21-24, 26-33, 35 et 36. Une absence de tension indique une coupure. Suivre la liaison, réparer . Retirer le AID 2 et retester.
  - B - Connecter un fil entre TP1 et TP2. Mesurer broche 25 et U1 environ 1,8V. Si cette tension est absente , suivre le cablage et, éventuellement remplacer U 17 . Retirer le AID 2 et retester le module.

TABLEAU DE DIAGNOSTIC : MODULE MPU - A4-VIII - INTERRUPTION DE  
LAMPE ET DE SOLENOÏDE (électro-aimant)  
CIRCUIT DE PASSAGE A ZERO (zero crossing)  
Niveau de réparation : REMPLACEMENT DE COMPOSANT.

---

Symptôme n° VIII. Le LED émet six impulsions lumineuses à  
la mise sous tension.

A. *Défaut dans le circuit interrupteur - Circuit coupé.*

- Vérifier à l'ohmmètre la continuité entre U11, broches 37 et 38, et U10, broches 37 et 38, et U0, broche 4.
- Si elle est anormale, réparer la coupure et refaire l'essai du module.

*U10 défectueux.*

- Si elle est normale, remplacer U10. Si le LED émet 7 impulsions lumineuses à la mise sous tension, 'refaire l'essai du module\*.

B. *Défaut dans le circuit de passage à zéro.*

- Si le LED émet 6 impulsions, vérifier à l'aide du schéma et d'un voltmètre le fonctionnement du circuit U14 de détection de passage à zéro.

La tension doit être de 0,25 V en U14, broche 4 et broche 15, et de 4,5 V aux broches 10 et 14.

*Circuit coupé ou en court-circuit.*

- Si la tension est normale, chercher à l'ohmmètre la raison du défaut de continuité en U10, broche 18. Réparer, refaire l'essai du module.

*U18 ou U19 défectueux.*

- Si elle est anormale, remplacer U14, ou

*Circuit coupé ou en court-circuit.*

- Chercher la cause du défaut de continuité à la prise d'entrée. La tension en TP3 doit être de 21,5 V  $\pm$  2,7 V. Réparer, refaire l'essai du module\*.

\* Si le LED émet 7 impulsions lumineuses, voir A4-IX.

TABLEAU DE DIAGNOSTIC : MODULE MPU - PROCEDURE AUX SORTIES PIA  
 Niveau de réparation : REMPLACEMENT DES COMPOSANTS.

---

Symptôme n° IX. Le LED émet 7 impulsions à la mise sous tension.  
 Le jeu ne fonctionne pas normalement.

- Couper le courant (OFF). Brancher AID 1 en J5 du MPU. Remettre le courant ON. Mettre la machine en mode d'essai automatique. Se servir de AID 1 et du schéma. Sonder la prise de sortie et les broches indiquées. Le LED s'allume pour indiquer le fonctionnement normal.

A. PIA U11, défectueux. *Circuit tampon de sortie.*

- Retirer la prise A3J4 sur le module de commande des électro-aimants. Sonder A4J4, broches 1-3 et 10.  
 Si tout est normal, remplacer A3J4 et passer à B.  
 Sinon : si U11 n'a pas été remplacé au cours de l'essai précédent, le remplacer. Refaire l'essai en J4.

*U11 défectueux.*

- Si le fonctionnement est bon, passer en B.

*Circuit de sortie coupé ou en court-circuit.*

- Sinon, rechercher la cause de la coupure ou du court-circuit.  
 Réparer, refaire l'essai du module.

B. PIA U10 défectueux. *Circuit tampon de sortie de la matrice de commutation*

- Sonder J2, broches 8-15, et J3 broches 9 à 16 inclus.  
 Si tout est normal, passer à C.  
 Sinon : si U10 n'a pas été remplacé au cours d'un essai précédent, le remplacer. Refaire l'essai de J2, J3. Si le résultat est bon, passer à C. Sinon, chercher la cause de la coupure ou du court-circuit.  
 Réparer, refaire l'essai du module.

C. Défaut sur le circuit tampon d'effacement d'affichage (CA2) -  
*Circuit coupé.*

- Sonder J1, broche 10. Si tout est normal, passer à D. Sinon, sonder U19 broche 4. Si elle est normale, chercher la cause du défaut de continuité. Réparer et refaire l'essai du module.

*U10 défectueux.*

- Si U19, broche 4, est anormal et U10 n'a pas été préalablement changé, remplacer U10. Refaire l'essai du module. Si U19 est normal, passer à D.

*U20, 14 ou 19 défectueux.*

- Sinon, se servir du schéma et d'un voltmètre pour localiser le défaut en U20, U14 ou U19. Réparer, refaire l'essai du module.

D. *Défaut dans le circuit tampon du stroboscope de verrouillage du Display (affichage).*

- Sonder J1, broches 20-24. Si tout est normal, passer à E. Sinon :  
Relever le circuit. Sonder les sorties de U20, broches 2, 5, 7, 9 et 11 selon le cas.

*Circuit coupé.*

- Si les sorties sont normales, chercher la cause du défaut de continuité. Réparer, refaire l'essai du module.

*U10 et U11 défectueux.*

- Sinon, et si U10 et U11 n'ont pas été déjà remplacées, retirer U10 et U11. Les remplacer et refaire l'essai.

*Sortie de U20 défectueuse.*

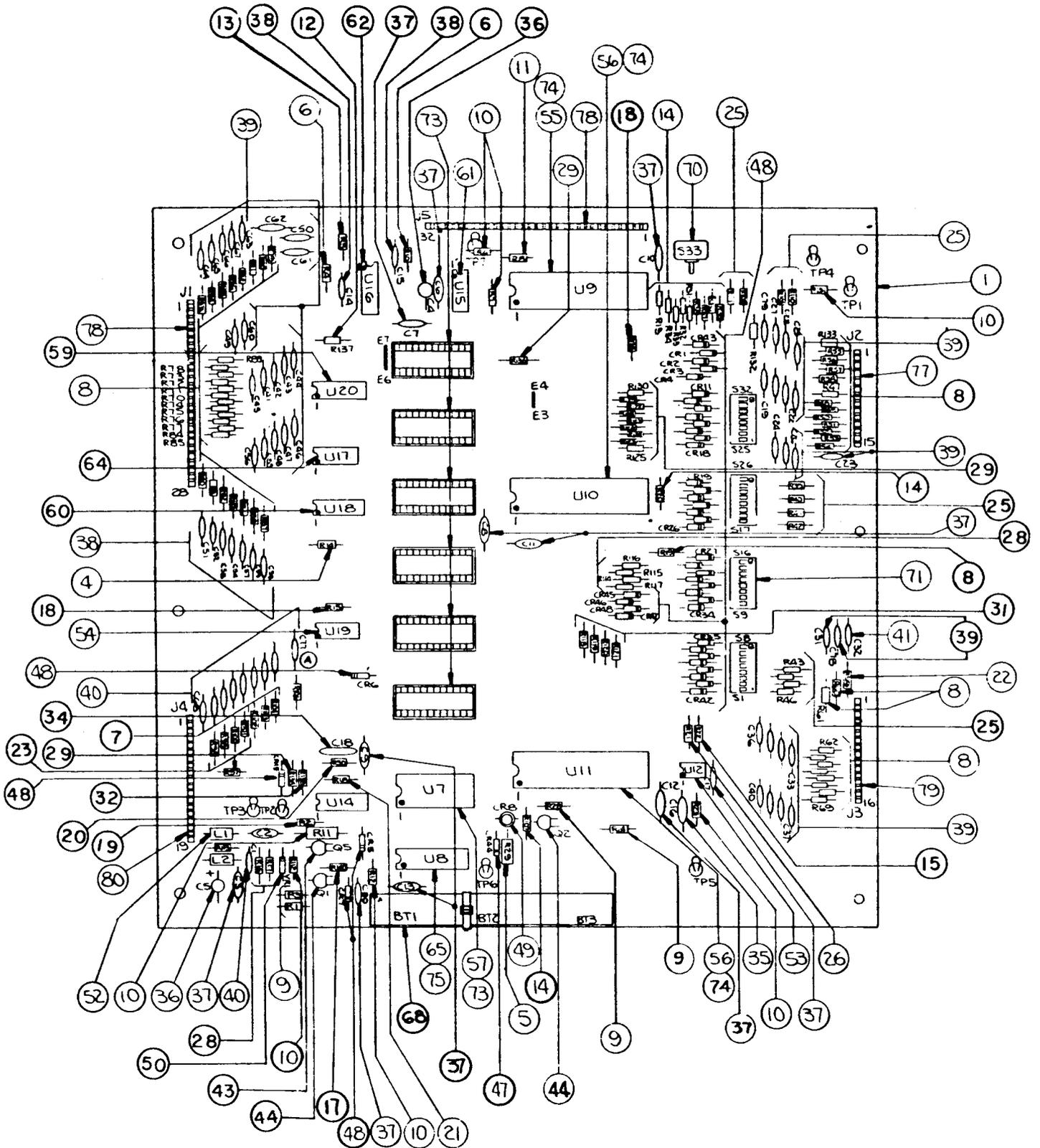
- Si l'essai est mauvais, remplacer U20 et refaire l'essai du module.

E. *Circuit ouvert, sorties directes de PIA.*

- Sonder J2, broches 1-5, J3, broches 2 et 3, J1, broches 1-7, 12-19, et 25-28. En cas d'anomalie, chercher la cause du défaut de continuité. Réparer, refaire l'essai du module. Si tout est normal, remettre le module en magasin.

# AS-2518-17 MPU MODULE

61 Bis



**A4 : MPU MODULE**

61 Ter

**LISTE DES PIECES DETACHEES**

ARTICLES	DÉSIGNATION	PIECES N°	DESCRIPTION
1	A4 (note 1)	AS-2887-XXXX	MPU Module complet. Voir page 39.
2	A4 (note 2)	AS-2518-17	MPU Module moins de programme, U1- 6 incl. Résistances. V. valeur sur schéma
3 - 32			
34	C18	E-00586-0019	Condensateur, 05 MFD, 100 V
35	C16	E-00586-0023	Condensateur, 0,1 MFD, 100 V
36	C4, C5	E-00586-0073	Condensateur, 4,5 MFD, 25 V
37	C3, C6, C13, C17	E-00586-0065	Condensateur 0,01MFD, 500 V
38	C14, C15, C79, C41, C67	E-00586-0067	Condensateur 470 PFD, 1 kv
39	C19, C31, C78, C33, C40	E-00586-0069	Condensateur 390 PFD, 1 kv
40	C1, C2, C68, C77	E-00586-0075	Condensateur 820 PFD, 1 kv
41	C32	E-00586-0077	Condensateur, 3000 PF, 1 kv
43	Q5	E-00585-0023	Transistor PNP (MPS-3702)
44	Q1, Q2	E-00585-0031	Transistor (2N3904)
47	CR44	E-00587-0006	Diode (1N4004)
48	CR1, CR7, CR11, CR43, CR45, CR48	E-00587-0014	Diode (1N4148)
49	CR8	E-00679	LED (green)
50	VR1	E-00598-0008	Diode Zener (8.2 V, 1N9598)
52	L1, L2	E-00604-0003	Inductor, 22 Micro Hy.
53	U12	E-00620-0004	Horloge (555)
54	U19	E-00620-0005	Quad 2 Input (4011)
55	U9	E-00620-0028	MPU I.C. (6800)
56	U10, U11	E-00620-0029	PIA I.C. (6820)
57	U7	E-00620-0030	RAM I.C. (6810)
59	U20	E-00620-0032	Tampon HEX (14502B)
60	U14, U18	E-00620-0033	Inverseur HEX (4049B)
61	U15	E-00620-0034	Quad pilote de mémoire (MC3459L)
62	U16	E-00620-0035	Double Monostable (9602)
64	U17	E-00620-0041	Quad 2 entrées (74LOGN)
65	U8	E-00620-0042	RAM (C MOS, P5101L-3)
68	BT1, BT2, BT3	E-00628-0002	Batterie Cd/Ni
70	S33	E-00658-0001	Bouton poussoir
71	S1-S8, S9-S16, S17-S24 S25-S32	E-00677	DIP switch
73		E-00712	
74		E-00712-0001	
75		E-00712-0003	
77	J2	E-00715	
78	J4, J5	E-00715-0004	
79	J3	E-00715-0017	
80	J1	E-00715-0018	
81	J5	E-00715-0023	

**NOTE 1 :**

Pour passer commande, préciser le Dash n°. Par exemple, AS-2887 FREEDOM etc ... - AS-2887-2 NIGHT RIDER - AS-2887-3 EVEL KNIEVEL - AS-2887-4 8 BALL - AS-2887-5 POWER PLAY - AS-2887-6 MATA HARI, etc ...

**NOTE 2 :**

Pour commander les microplaquettes de mémoire, U1-U6, en précisant le jeu, l'embase et le numéro porté sur la microplaquette.

PROCEDURE A SUIVRE EN CAS DE PANNE DU MODULE A5 DE COMMANDE  
DES LAMPES - Lamp Driver Module.

1. Le Lamp Driver Module inclus dans l'essai automatique excite chacun des 60 circuits de sortie de lampes qu'il comporte. Cependant, la machine servant de référence peut n'avoir pas de lampe correspondant à chacun de ces 60 circuits. En ce cas, on procédera comme suit :
  - A. Utiliser le Lamp Driver Module qui fait partie de l'essai automatique. Si l'on rencontre des défauts, utiliser les symptômes pour décider de la méthode à suivre. Remettre le module en état de marche selon la procédure normale.
  - B. Utiliser le schéma de la machine témoin. Faire la liste des circuits de Lamp Driver qui ne comportent pas de lampe
  - C. Le LED du MPU s'utilise pour remplacer une lampe absente. Si le circuit testé est bon, le LED clignote exactement comme le font les lampes de la machine de référence. L'accès à l'anode du premier thyristor de commande des lampes indiqué sur la liste, se fait par J1, J2 ou J3. Se reporter au schéma du module Lamp Driver. Introduire un morceau de fil rigide de 3/4 de pouce (par exemple un fil de résistance) dans le contact à tester. Brancher un fil de test entre TP6 du module MPU et le morceau de fil.
  - D. Répéter le processus indiqué en A ci-dessus.
  - E. Répéter le processus indiqué en A et en C, avec chacun des circuits de commande des lampes indiqués sur la liste. Remettre le module en magasin, ou le réparer, selon le cas.
2. On peut faire l'essai des modules d'extension du banc de lampes avec la machine témoin.
 

Si le jeu est prévu pour pouvoir utiliser un module d'extension de banc de lampes, introduire le module à la place prévue et faire l'essai automatique correspondant au module

de commande lampe (Lamp Driver). On suivra la procédure ci-dessus pour tester les sorties inutilisées.

Si la machine ne comporte pas ce dispositif, introduire le module à la place du Lamp Driver. Brancher le faisceau de fils de J4 à J4 sur le module, J2 à J2. L'essai est le même que celui de la machine prévue pour le dispositif. On peut également tester les sorties inutilisées. Les affectations de lampes sont indiquées sur le schéma du module de Lamp Driver de la machine de référence.

La connexion de l'anode d'un thyristor chargée par une lampe fait clignoter le LED entre une lumière vive et une lumière atténuée.

TABLEAU DE DIAGNOSTIC : MODULE LAMP DRIVER (Commande de lampe) A5.

Niveau de réparation : REMPLACEMENT DES COMPOSANTS

---

Symptôme n° I. La lampe reste éteinte.

A. *Thyristor défectueux.*

- Connecter par un fil volant la résistance R70, 2 kohm de TP3 à la gachette du thyristor (Ex. Q10). Si la lampe ne s'allume pas, remplacer le thyristor et refaire l'essai du module.

B. *Ampli. tampon défectueux.*

- Si la lampe s'allume et qu'il y ait un ampli tampon (par exemple U5) remplacer celui-ci. Refaire l'essai du module. Si le défaut persiste, passer à C.

C. *Circuit intégré défectueux.*

- Si la lampe s'allume et qu'il n'y ait pas d'ampli tampon (par exemple Q1), ou si le remplacement du tampon n'a pas résolu le problème, remplacer le circuit intégré associé (par exemple U1). Refaire l'essai du module.

Symptôme n° II. La lampe reste allumée.

A. *Thyristor défectueux.*

- Mettre la gachette du thyristor à la masse (TP2) (par exemple Q10).  
Si la lampe ne s'éteint pas, remplacer le thyristor. Refaire l'essai du module.
- Si la lampe s'éteint et qu'il y ait un ampli tampon (par exemple U5) mettre l'entrée de l'ampli à la masse à l'aide d'un fil volant.

B. *Ampli tampon défectueux.*

- Si la lampe ne s'éteint pas, changer l'ampli et refaire l'essai du module.

C. *Circuit intégré défectueux.*

- Si la lampe s'éteint, remplacer le circuit intégré associé (par exemple U1), et refaire l'essai du module.

Symptôme n° III. La moitié ou plus des lampes associées à un ou à tous les circuits intégrés clignotent ou restent éteintes.

A. *Circuit d'adresse coupé.*

- Utiliser AID 1, sonder les broches 2, 3, 21 et 22 (U1, U2, U3 ou U4).  
Si le LED ne s'allume pas, utiliser le schéma pour rechercher la cause du défaut de continuité. Réparer, refaire l'essai du module.

B. *Circuit intégré défectueux.*

- Si le LED s'allume, remplacer le circuit intégré intéressé (U1, U2, U3 ou U4). Refaire l'essai du module.

Symptôme n° IV. Un quart (ou plus) des lampes associées à un ou plusieurs circuits intégrés restent éteintes.

A. *Circuit de données coupé.*

- Utiliser AID 1. Sonder la broche 23 des circuits intégrés en cause. Si le LED ne s'allume pas, rechercher la cause du défaut de continuité. Réparer et refaire l'essai du module.

B. *Circuit intégré défectueux.*

- Si le LED s'allume, remplacer le circuit intégré en cause (U1, U2, U3 ou U4). Refaire l'essai du module.

Symptôme n° V. Quelques lampes sont allumées, plusieurs clignotent, d'autres sont éteintes.

A. *Circuit stroboscopique coupé.*

- Utiliser AID 1. Sonder la broche 1 des circuits intégrés en cause. Si le LED ne s'allume pas, chercher la cause du défaut de continuité. Réparer et refaire l'essai du module.

B. *Circuit intégré défectueux.*

- Si le LED s'allume, remplacer le circuit intégré incriminé (U1, U2, U3 ou U4). Refaire l'essai du module.

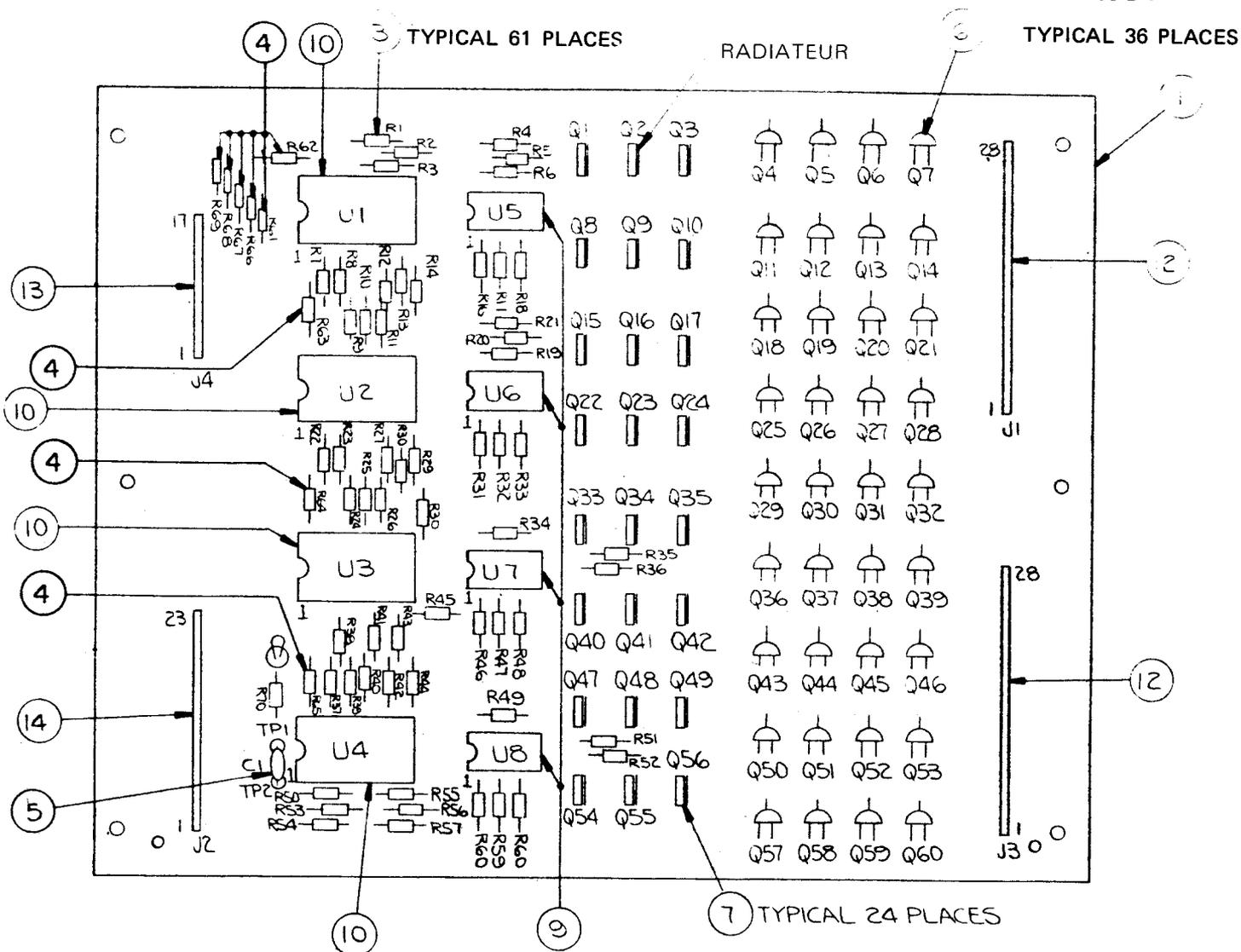
Symptôme n° VI. La moitié ou plus des lampes restent éteintes. Quelques-unes restent allumées.

A. *Circuit d'adresse en court-circuit, par suite d'un mauvais circuit intégré*

- Utiliser AID 1. Sonder les broches 1, 2, 21 et 22. Maintenir la sonde sur le circuit qui n'allume pas le LED. Couper les clinquants associés au circuit qui n'allume pas le LED, près du circuit intégré, l'un après l'autre, jusqu'à ce que le LED s'allume. Remplacer le circuit intégré. Réparer le clinquant avec fil et soudure. Refaire l'essai du module.

# AS-2518-14 LAMP DRIVER MODULE (COMMANDE DE LAMPES)

66 Bis



## A5 : LAMP DRIVER MODULE LISTE DES COMPOSANTS

ARTICLES	RÉFÉRENCE DÉSIGNATION	BALLY PIECE N°	DESCRIPTION
1	A5	AS-2518-14	Lamp Driver, Module complet
3	R1 - R60, R70	E-00105-0237	Résistance 2k , 5%, 1/4 W
4	R61, R69	E-00105-0256	Résistance 2,2M , 1/4 W
5	C1	E-00586-0065	Condensateur, 01 MFD, 500 V
6	Q4, Q7, Q11; Q14, Q18, Q21, Q25, Q32, Q36, Q39, Q43, Q46, Q50, Q53, Q57, Q58,	E-00585-0014	Thyristor 2N5060
7	Q1, Q3, Q8, Q10, Q15, Q17, Q22, Q24, Q33, Q35, Q40, Q42, Q47, Q49, Q54, Q56	E-00585-0029	Thyristor MCR 106-1
9	U5-U8	E-00620-0007	I.C. Buffer, CD4050AE
10	U1-U4	E-00620-0037	I.C. Décodeur
12	J1, J3	E-00715-0004	Connecteurs 28 pins
13	J1	E-00715-0013	Connecteurs 17 pins
14	J4	E-00715-0014	Connecteurs 23 pins

Symptôme n° VII. Un quart des lampes restent allumées.

A. *Circuit de données coupé par suite d'un circuit intégré défectueux.*

- Remplacer le circuit intégré correspondant au quart des lampes allumées. Refaire l'essai du module.

Symptôme n° VIII. Toutes les lampes restent éteintes, sauf quatre (4) (une par circuit intégré).

A. *Circuit stroboscopique en court-circuit par suite d'un défaut de circuit intégré.*

- Reprendre la procédure décrite en VI avec U1, U2, U3 et U4, broche 1.

Symptôme n° IX. Le LED n'émet pas d'impulsion à la mise sous tension.

*Court-circuit sur le circuit + 5 V continu.*

- Retirer le condensateur C1. Mesurer la tension en TP1. On doit trouver 5 5 V.

A. *Condensateur C1 défectueux.*

- Si la tension est normale, remplacer C1 et refaire l'essai du module.

B. *Circuit intégré défectueux.*

- Si la tension est anormale, répéter la procédure de coupure du clinquant, comme indiqué en VI, avec U1, U2, U3 et U4, broche 24.

Symptôme n° X. Toutes les lampes restent éteintes, pas de fonctionnement irrégulier, pas de tension en TP1.

*Tension d'alimentation + 5 V absente.*

- Rechercher au voltmètre la raison du défaut de continuité. Réparer, refaire l'essai du module.

PROCEDURE A SUIVRE POUR LE DEPANNAGE DU DISPLAY DRIVER MODULE A3  
(Commande d'affichage).

ATTENTION.

1. Avant d'introduire le module dans la machine, sonder à l'ohmmètre le circuit de 190 V entre TP2 et TP3, par rapport à la masse. Eliminer les court-circuits, s'il y a lieu, avant de mettre le module en place. Un court-circuit sur le circuit d'alimentation de 190 V peut mettre hors d'usage le module A3 de contrôle des électro-aimants et de régulation de tension.
2. Il y a de la haute tension dans les circuits de commande du tube afficheur de ce module (+ 190 V continu). Prendre des précautions pour l'entretien.
3. Une connexion accidentelle, par la sonde, du circuit + 190 V et de la masse ou du circuit + 5 V ou des circuits logiques, peut rendre inutilisables le module A3 (contrôle des électro-aimants/régulateur de tension) et le module A4 (MPU). Il est recommandé d'utiliser une sonde courante ou à aiguille semblable à celle de l'AID pour vérifier les tensions. On évitera les pinces croco, ou alors il faudra prendre des précautions particulières.

TABLEAU DE DIAGNOSTIC : MODULE A1, DISPLAY DRIVER  
(Commande d'affichage).

Niveau de réparation : REMPLACEMENT DE COMPOSANTS.

---

Symptôme n° I. Affichage tacheté, irrégulier.

*Tube afficheur à la fin de sa vie utile.*

- Remplacer le tube afficheur : PANAPLEX.

Symptôme n° II. Un digit (chiffre) ne s'allume pas.

A. *Défaut de continuité.*

- Utiliser AID 1, sonder la jonction de la résistance de base (R2, 4, 6, 8, 10 ou 12 selon le cas) et de la prise. Si le LED ne s'allume pas chercher la cause du défaut de continuité. Réparer et refaire l'essai du module.

B. *Transistor de commande du chiffre défectueux.*

- Si le LED s'allume, éteindre la machine, puis la rallumer, et mettre en route l'essai automatique du Display Driver. Mettre à la masse\* le collecteur du transistor de décalage de niveau (par exemple, à la jonction de Q6 et R11).  
Si le chiffre ne s'allume pas, remplacer le transistor pilote du chiffre (par exemple Q12). Refaire l'essai du module.

Symptôme n° III. Un digit (chiffre) est plus brillant que les autres (toujours allumé).

A. *Transistor de décalage de niveau défectueux (par exemple Q6).*

- Utiliser AID 1 pour mettre effectivement à la masse la base du transistor de décalage de niveau. Connecter avec précaution un fil volant entre TP2 (+ 190 V), et la base du transistor. Si le chiffre s'éteint, remplacer le transistor. Refaire l'essai du module.

B. *Transistor pilote du digit (chiffre) défectueux.*

- Si le chiffre ne s'éteint pas, remplacer le transistor pilote du chiffre. Refaire l'essai du module.

\* Pour éviter d'endommager le tube afficheur par surchauffe, limiter le temps de présence du fil volant dans le circuit à 30 secondes maximum. TP3 est un point de masse pratique.

Symptôme n° IV. Un segment reste toujours ON (allumé)  
(Voir tableau "A").

A. *Transistor pilote du segment défectueux.*

- Utiliser AID 1. Sonder la base du transistor pilote de segment (par exemple Q13).

Si le LED s'allume, remplacer le transistor et refaire l'essai du module.

B. *Transistor pilote du segment et circuit intégré U1 défectueux.*

- Si le LED ne s'allume pas, mesurer la tension à la base du transistor. Si elle est supérieure à + 5 V (par exemple 11 V), remplacer le transistor et le décodeur de secteur U1. Refaire l'essai du module.

C. *Circuit intégré U1 défectueux.*

- Si la tension est supérieure à + 5 V, remplacer U1 et refaire l'essai du module.

Symptôme n° V. Un segment est toujours OFF (éteint)  
(Voir tableau "B").

A. *Transistor pilote de segment défectueux.*

- Utiliser AID 1. Sonder la base du transistor pilote de segment (par exemple Q13). Si le LED s'allume, remplacer le transistor et refaire l'essai du module. Si le LED ne s'allume pas, dessouder et retirer la base du transistor du clinquant sur la carte. Sonder le clinquant. Si le LED s'allume, remplacer le transistor. Refaire l'essai du module.

B. *Circuit intégré U1 défectueux.*

- Si le LED ne s'allume pas, remplacer le décodeur de segment U1. Refaire l'essai du module.

Symptôme n° VI. Le comptage affiché n'est pas correct.

A. Par exemple : 1,1,3,3,5,5,7,7  
                   ou 2,3,2,3,6,7,6,7  
                   ou 4,5,6,7,4,5,6,7  
                   ou 8,9 -----8,9  
                   etc.

A. *Défaut de continuité.*

- Utiliser AID 1. Sonder les entrées d'adresse en U1, broches 2, 3, 4, 5. Si le LED ne s'allume pas, rechercher la cause du défaut de continuité. Réparer et refaire l'essai du module.

B. *Circuit intégré U1 défectueux.*

- Si le LED s'allume, remplacer U1. Refaire l'essai du module.

B. Par exemple : 0,0,2,2,4,4,6,6  
                   ou 0,1,0,1,4,5,4,8  
                   ou 0,1,2,3,0,1,2,3  
                   ou 0,1,2,3,4,5,6,0  
                   etc.

A. *Circuit d'adresse en court-circuit.*

- Utiliser AID 1. Sonder les entrées d'adresse en U1, broches 2, 3, 4, 5. En cas de court-circuit, réparer et refaire l'essai du module.

B. *Circuit intégré U1 défectueux.*

- S'il n'y a pas de court-circuit, remplacer U1 et refaire l'essai du module.

Symptôme n° VII: Pas d'affichage, ou les chiffres clignotent.

A. *Circuit + 5 V coupé.*

- Mesurer la tension en TP1 et U1, broche 16 =  $5 \text{ V} \pm 0,25 \text{ V}$ . Si le courant est absent, chercher la cause du défaut de continuité. Réparer et refaire l'essai du module.

**TABLE «A» – SEGMENT TOUJOURS ALLUMÉ**

COUNT

a

b

c

d

e

f

g

0  
1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9

0  
1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9

0  
1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9

0  
1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9

0  
1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9

0  
1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9

0  
1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9

0  
1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9

**TABLE «B» – SEGMENT TOUJOURS ÉTEINT**

0  
1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9

0  
1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9

0  
1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9

0  
1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9

0  
1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9

0  
1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9

0  
1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9

0  
1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9

B. *Circuit + 190 V coupé.*

- Si la tension de +5 V est présente, mesurer la tension en TP2 :  $190 \text{ V} \pm 5 \text{ V}$ . Si elle est nulle, vérifier le connecteur. Si elle est normale, chercher la raison du défaut de continuité. Réparer et refaire l'essai du module.

C. *Court-circuit sur le circuit + 190 V.*

- Si la tension est nulle, remplacer C2. Refaire l'essai du module.

D. *Circuit intégré U2 défectueux.*

- Si la tension de 190 V est présente en B, remplacer le circuit intégré U2. Refaire l'essai du module.

Symptôme n° VIII. Formation d'arc entre les chiffres.

A. *Diode Zener VR1 défectueuse.*

- Mesurer la tension à travers la diode. Si elle est de 190 V ou de 0 V, remplacer la diode et refaire l'essai du module.

B. *Tube afficheur (Display) défectueux.*

- Si la tension est de  $110 \pm 11 \text{ V}$ , remplacer le tube afficheur et refaire l'essai du module.

Symptôme n° IX. Le MPU n'envoie pas d'impulsion au LED à la mise sous tension.

*Court-circuit sur le circuit + 5 V.*

- Retirer C1 du module et le tester à l'ohmmètre.

A. *Condensateur C1 défectueux.*

- S'il est défectueux, remplacer C1 et refaire l'essai du module.

B. *Circuit intégré U1 défectueux.*

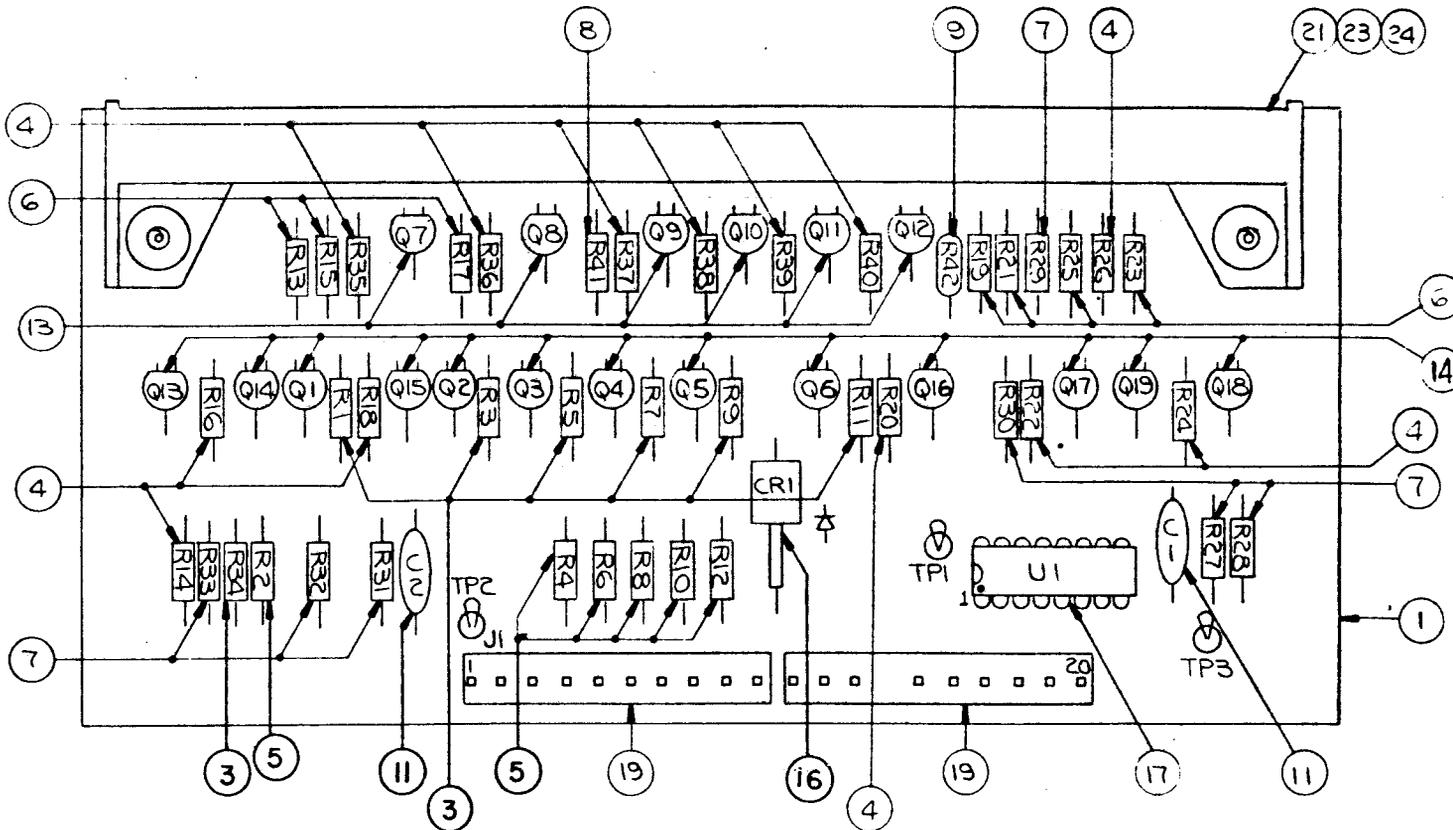
- Si C1 est bon, le remettre en place. Remplacer le circuit U1. Refaire l'essai du module.

Symptôme n° X. Le LED fait une impulsion brève à la mise en marche. L'état "prêt" du jeu peut être atteint.

*Court-circuit sur le circuit d'adresse.*

- Débrancher J1. Allumer le jeu. Utiliser AID 1. Rebrancher J1.  
Se reporter en VI.

## AS-2518-15 DISPLAY DRIVER MODULE (AFFICHEUR)



## A1 : DISPLAY DRIVER MODULE (AFFICHEUR)

## LISTE DES COMPOSANTS

ARTICLES	RÉFÉRENCES DÉSIGNATION	BALLY PIECES N°	DESCRIPTION
1	A1	AS-2518-15	Module, Afficheur complet
3	R1, R3, R5, R7, R9, R11 R34	E-00105-0226	Résistance 100 K, 1/4 W
4	R14, R16, R18, R20, R22, R24, R26, R35, R40	E-00105-0227	Résistance 300 K, 1/4 W
5	R2, R4, R6, R8, R10, R12	E-00105-0228	Résistance 9,1 K, 1/4 W
6	R13, R15, R17, R19, R21 R23, R25	E-00105-0229	Résistance 1,5 K, 1/4 W
7	R27, R33	E-00105-0230	Résistance 1 K, 1/4 W
8	R41	E-00105-0231	Résistance 39 K, 1/4 W
9	R42	E-00105-0271	Résistance 240 K, 1/4 W
11	C1, C2	E-00586-0065	Condensateur 0,01 MFD, 500 W
13	Q7, Q12	E-00585-0032	Transistor, 2N5401
14	Q1, Q6, Q13, Q19	E-00585-0033	Transistor, MPS-A42
16	CR1	E-00598-0007	Zener Diode, 110 V, 1 W IN3045A, IM 11 OZ, S10
17	U1	E-00620-0038	I.C. Décodeur 14543B
19	J1, J2	E-00715-0011	Connecteur 10 pins
21	DS1	E-00680	Tube Panaplex
23		P-02399	Cadre supérieur (Top)
24		P-02399-0001	Cadre inférieur

MODULE A3 - SOLENOID DRIVER  
(Pilote d'électro-aimants)  
et REGULATEUR DE TENSION

REPERTOIRE

	<u>page</u>
Problèmes relatifs au régulateur de tension + 5 V continue . . . . .	. . . . .
Problèmes relatifs au régulateur de tension + 190 V continue . . . . .	. . . . .
Problèmes relatifs au pilote d'électro-aimants . . . . .	. . . . .
1. Par suite de la présence de courants haute tension dans le circuit régulateur de tension + 190 V continue, il est recommandé de prendre des précautions particulières lors de l'entretien.	
2. Le mauvais fonctionnement du régulateur de tension + 5 V risque de provoquer des dommages au module MPU. Débrancher la prise J4 du MPU avant de mettre sous tension, pour faire l'essai du pilote d'électro-aimants/régulateur de tension. Si la tension en TP1 est normale (+ 5 V $\pm$ 0,25 V), on pourra brancher la prise sur le module MPU. Si la tension est normale, laisser la prise débranchée jusqu'à ce que la panne soit éliminée.	

3. Le module Solenoïd Driver (pilote d'électro-aimants) inclus dans l'essai automatique excite chacun des 19 circuits de sortie d'électro-aimants du module. L'appareil utilisé comme banc d'essai peut cependant n'avoir pas un électro-aimant affecté à chaque circuit de sortie. En pareil cas, on procédera comme suit :
- A. Utiliser le module pilote d'électro-aimants qui est compris dans l'essai automatique. Si l'on relève des défauts, choisir un mode opératoire selon les symptômes relevés. Remettre le module en état selon les procédures indiquées.
  - B. Utiliser le schéma de l'appareil de référence. Faire la liste des Solenoïd Drivers (pilotes d'électro-aimants) qui ne sont pas chargés par des électro-aimants.
  - C. Le LED du module MPU sert de remplacement à un électro-aimant manquant pour charger le pilote. Si le circuit soumis à l'essai est normal, on peut faire fonctionner le LED en alternant la marche/arrêt sur l'appareil d'essai. On accède au collecteur du premier transistor pilote de solénoïde porté sur la liste, par J1, J2, J3 ou J5. On se référera au schéma. Introduire un morceau de fil rigide (par exemple un morceau de fil de résistance) dans le contact du connecteur à tester. Brancher un fil volant entre PT6 sur le module MPU et le morceau de fil rigide.
  - D. Répéter le processus indiqué en A.
  - E. Répéter le processus indiqué en C et en A, avec chaque circuit de pilote de solénoïde porté sur la liste.  
Remettre le module en magasin, ou le réparer, selon le cas

4. On peut faire l'essai des modules d'extension du banc d'électro-aimants sur l'appareil de référence.

Si le jeu prévoit une extension du banc de solénoïdes, introduire le module à sa place et procéder à l'essai automatique du module pilote d'électro-aimants. On suivra la méthode ci-dessus pour tester les sorties inutilisées. Si le jeu ne prévoit pas de module d'extension, mettre celui-ci à la place du pilote de solénoïde. Brancher J - faisceau de câble - à J4 sur le module, et J2 à J2. L'essai est le même qu'avec le jeu qui prévoit une extension. On peut également faire l'essai des sorties inutilisées. Les affectations des électro-aimants sont indiquées sur le schéma du module pilote de solénoïde de l'appareil de référence.

TABLEAU DE DIAGNOSTIC : MODULE A3. SOLENOID DRIVER  
(Pilote d'électro-aimants)  
Régulateur de tension.

Niveau de réparation : Remplacement des composants.

---

Symptôme n° I. Pas de régulation. L'entrée TP5 et la sortie de TP1 sont égales (+ 11,9 V).

*Circuit intégré Q20 défectueux.*

- Remplacer Q20, régulateur de tension. Mesurer la tension en TP1. Si elle est de  $+ 5 \pm 0,25$  V, remplacer la prise du module MPU. Refaire l'essai du module.

Symptôme n° II. Pas de tension de sortie en TP1. TP5 est normal (+ 11,9 V).

A. *Condensateur C36 défectueux.*

- Retirer le connecteur J3, broche 25. Si TP1 =  $+ 5 \pm 0,25$  V, remplacer C22, 0, 1 Mf. Remettre le contact en place, refaire l'essai du module.

B. *Circuit intégré Q20 défectueux.*

- Si TP1 = 0 V, remplacer Q 20 et refaire l'essai du module.

C. *Condensateur C25 défectueux.*

- SI TP1 est encore à 0 V, remplacer C25, 0,1 Mf, refaire l'essai du module. Q20, remplacé au stade B, peut être ré-essayé, et, s'il est bon, remis en magasin.

Symptôme n° III. Le module fait sauter le fusible F6 sur le module de transformateur.

A. *Condensateur C23 défectueux.*

- Débrancher un fil du condensateur C23 de 11,700 Mf. Décharger le condensateur à l'aide d'un tournevis. Avec l'ohmmètre réglé sur Rx100, le condensateur prend environ 50 secondes pour se charger (0 à  $\infty$ ). S'il n'est pas chargé au bout de 50 secondes, le remplacer et refaire l'essai du module.

B. *Condensateur C24 défectueux.*

- Si C23 est normal, dessouder un fil de C24. Le décharger avec un tournevis. Avec l'ohmmètre réglé sur Rx10.000, le condensateur doit indiquer environ 100 000 ohms. Si l'indication est inférieure, remplacer C24 et refaire l'essai du module.

C. *Circuit intégré Q20.*

- Si le condensateur est bon, remplacer Q20 et refaire l'essai du module.

Symptôme n° IV. Le module MPU n'envoie pas d'impulsions au LED, mais produit la tonalité de mise en marche. La tension en TP1 est basse, hors limites (5  $\pm$  0,25 V).

A. *Condensateur C23 défectueux.*

- Débrancher un fil du condensateur C23 de 11,700 Mf. Le décharger avec un tournevis. Avec l'ohmmètre réglé sur Rx100, il faut environ 50 secondes au condensateur pour se recharger (0 à  $\infty$ ). S'il se charge plus vite, le changer et refaire l'essai du module.

B. *Circuit intégré Q20 défectueux.*

- Si C23 est bon, le rébrancher. Remplacer Q20 et refaire l'essai du module.

TABLEAU DE DIAGNOSTIC : MODULE A3 SOLENOID DRIVER/REGULATEUR  
DE TENSION.

Niveau de réparation : REMPLACEMENT DE COMPOSANTS.

Circuit de régulation + 190 V continu.

---

*Diode Zener défectueuse, ou mauvais contact du frotteur de potentiomètre*

- Mesurer la tension à la cathode de la diode Zener VR1 (frotteur du potentiomètre à l'appui) :  $140 \pm 14$  V. Si la tension est présente, mais trop élevée, utiliser l'ohmmètre pour vérifier l'état de la diode Zener.

A. *Diode Zener défectueuse, résistance surchauffée.*

- Si la diode Zener est coupée dans les deux sens, la remplacer et refaire l'essai du module. Si la diode Zener est bonne, passer à C.

B. *Potentiomètre défectueux.*

- Si la tension est absente au frotteur, vaporiser un produit de nettoyage ou remplacer le potentiomètre. Refaire l'essai du module. Si la tension est de  $140 \text{ V} \pm 14 \text{ V}$  au frotteur, mesurer la tension à la base de Q3 ampli à réaction. Elle doit être de + 1,5 V.

C. *Transistor Q23 défectueux.*

- Si la tension est de 0 V, et R55 (1,2 kohm) est bon, remplacer Q23 et refaire l'essai du module. Si la tension est à la base de 1,5 V ou si R55 est coupée, mesurer la tension au collecteur de Q23. Si elle est de 230 V, débrancher tous les modules pilotes d'affichage.

ATTENTION : Ne pas débrancher les modules pourrait endommager Q21 et Q22. Utiliser un fil volant pour mettre le collecteur de Q23 à la masse. Mesurer la tension en TP2. Retirer rapidement le fil volant pour éviter d'endommager R7 (22 kohm).

D. *Transistor Q23 défectueux.*

- Si la tension en TP2 descend à 0 V et remonte à 234 V, remplacer Q23 et refaire l'essai du module. Si le fusible a sauté, dessouder et soulever une extrémité de C27. Vérifier C27 à l'ohmmètre.

E. *Condensateur C27 en court-circuit.*

- Si C27 est en court-circuit, remplacer C27, R55 et Q23, et refaire l'essai du module. Si C27 est bon, le ressouder.

F. *Transistors Q21, Q22 et Q23 défectueux.*

- Remplacer Q21, Q22, Q23, R55 et le fusible, et refaire l'essai du module. Si le fusible n'a pas sauté, dessouder un fil de la diode CR21. La mesurer dans les deux sens, à l'ohmmètre.

G. *Diode CR21, transistors Q21, Q22, Q23 défectueux.*

- Si la diode est en court-circuit, remplacer la diode, Q21, Q22, Q23 et R55. Refaire l'essai du module.

H. *Transistors Q21 et Q22 défectueux.*

- Si la diode est bonne, remplacer Q21, Q22, Q23 et R44. Refaire l'essai du module.

Symptôme n° II. Tension de sortie en TP2 = 20 V, ou moins.

A. *Zener diode VR1 défectueuse.*

- Mesurer la tension au niveau du frottoir du potentiomètre (cathode de la diode Zener VR1) :  $140 \pm 14$  V continus.  
Si la tension est nulle, vérifier la diode Zener à l'ohmmètre.  
Si elle est en court-circuit, la remplacer. Si R58 (8,2 kohm) et le potentiomètre sont endommagés, les remplacer. Refaire l'essai du module.  
Si la diode Zener est bonne, mesurer la tension au collecteur de Q23 = 193 V. Si la tension est de 1,5 V, déconnecter une extrémité de C28. Vérifier C28 à l'ohmmètre.

B. *Condensateur C28 défectueux.*

- Si C28 est en court-circuit, remplacer C28 et R7 (22 kohm). Refaire l'essai du module.

C. *Transistor Q23 défectueux.*

- Si C28 est bon, remplacer le transistor Q23 et R7 (22 kohm). Refaire l'essai du module.

D. *Transistors Q21 et Q22 défectueux.*

- Si la tension est correcte au collecteur de Q23, remplacer Q21 et Q22. Refaire l'essai du module.

Symptôme n° III. Tension d'entrée hors limites, au dessous de 206 V.

*Condensateur C26 défectueux (160 Mf, 350 WV).*

- Le remplacer, refaire l'essai du module.

Symptôme n° IV. Le module fait sauter le fusible.

*Condensateur C27 défectueux (160 Mf, 350 WV).*

- Le remplacer et refaire l'essai du module.

TABLEAU DE DIAGNOSTIC : MODULE A3 SOLENOID DRIVER (pilote d'électro-aimants)/REGULATEUR DE TENSION  
Niveau de réparation : REMPLACEMENT DES COMPOSANTS.  
CIRCUIT PILOTE D'ELECTRO-AIMANTS.

---

Symptôme n° I. L'électro-aimant ne colle pas.

- Connecter la résistance de collage TP6 (120 ohm) à la base du transistor pilote d'électro-aimant (par exemple Q2) à l'aide d'un fil volant. Si l'électro-aimant, colle, passer à C.

A. *Transistor pilote d'électro-aimant défectueux.*

- Si l'électro-aimant ne colle pas, utiliser un voltmètre au collecteur du transistor. Si la tension est de  $43 \pm 5$  V, remplacer le transistor. Refaire l'essai du module.

B. *Défaut de continuité.*

- Si la tension est nulle, rechercher au voltmètre la cause du défaut de continuité du connecteur. Réparer et refaire l'essai du module.

C. *Circuits intégrés U1, U3, U4 défectueux.*

- Mettre à la masse la base du pilote de transistor à l'aide d'un fil volant (U1, U2 ou U4 selon le cas). Si l'électro-aimant ne colle pas, mesurer la tension continue à la jonction entre le collecteur de la diode et le pilote de transistor. Si la tension au collecteur est de 0 V, remplacer U1, U2 ou U4 selon le cas. Refaire l'essai du module.

D. *Diode défectueuse (coupée).*

- Si l'aimant ne colle pas et la tension au collecteur est de 5 V, remplacer la diode (par exemple CR2) et refaire l'essai du module.

E. *Défaut de continuité (électro-aimants pas entraînés) en U2.*

- Si l'aimant colle et n'est pas lié à U2, chercher la cause du défaut de continuité à la prise d'entrée J4. Réparer et refaire l'essai du module.

F. *Circuit intégré U2 défectueux.*

- Si l'aimant colle et est lié à U2, remplacer U2. Refaire l'essai du module.

Symptôme n° II. L'électro-aimant reste constamment sous tension.

A. *Transistor pilote de solénoïde défectueux.*

- Mettre à la masse la base du transistor pilote (par exemple Q2). Si l'électro-aimant reste collé, remplacer le transistor et refaire l'essai du module.

B. *Diode défectueuse (court-circuit).*

- Mesurer la tension à la base du transistor pilote de l'électro-aimant. Si la tension est de 0,3 V, remplacer la diode et refaire l'essai du module.
- Si elle est de 0,7 à 1,4 V, relier la résistance de collage TP7 (1,2 kohm) à la base du pilote de transistor (U1, U2 ou U4 selon le cas).

C. *Défaut de continuité.*

- Si l'électro-aimant correspondant à un transistor pilote non relié à U2 colle, chercher la cause du défaut de continuité entre la résistance de collage de 3,9 kohm et le circuit + 5 V. Réparer et refaire l'essai du module.

D. *Circuit intégré U1, U3, U4 défectueux.*

- Si le solénoïde reste sous tension, remplacer le circuit intégré U1, U2, ou U3 selon le cas. Refaire l'essai du module.
- Si le solénoïde correspondant à un transistor pilote reste sous tension, remplacer le circuit intégré U1, U3 ou U4 selon le cas. Refaire l'essai du module.
- Si l'aimant colle, retirer le fil volant de liaison. Retirer la prise d'entrée. Mesurer la tension en U2, broches 20-23 incluses = + 5 V.

E. *Défaut de continuité.*

- Si la tension est nulle, chercher la cause du défaut de continuité entre la résistance de collage de 100 kohm et le circuit + 5 V. Réparer et refaire l'essai du module.

F. *Circuit intégré U2 défectueux.*

- Si la tension est de + 5 V aux entrées, remplacer U2 et refaire l'essai du module.

Symptôme n° III. La moitié, 1/4, 1/8, ou un des transistors associés à U2 sont toujours, ou jamais, sous tension.

A. *Circuit intégré U2 défectueux.*

- Utiliser AID 1. Sonder les entrées de U2, broches 20-23 incluses. Si le LED s'allume, remplacer U2 et refaire l'essai du module.

B. *Défaut de continuité.*

- Si le LED ne s'allume pas, sonder J4, broches 3, 4, 5 et 6. Si le LED s'allume, chercher la cause du défaut de continuité. Réparer et refaire l'essai du module.

C. *Circuit intégré U2 défectueux.*

- Si le LED ne s'allume pas, remplacer U2 et refaire l'essai du module.

Symptôme n° IV. Aucun électro-aimant n'est alimenté.

A. *Défaut de continuité.*

- Chercher au voltmètre la cause du défaut de continuité du circuit d'alimentation + 5 V. Réparer et refaire l'essai du module.

Symptôme n° V. Le MPU n'envoie pas d'impulsions au LED à la mise sous tension.

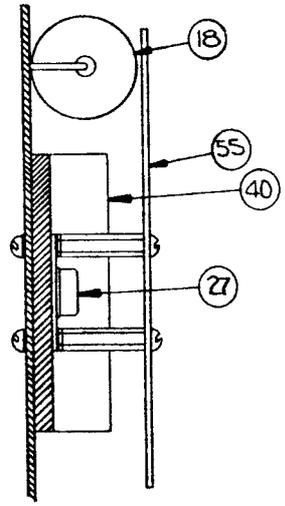
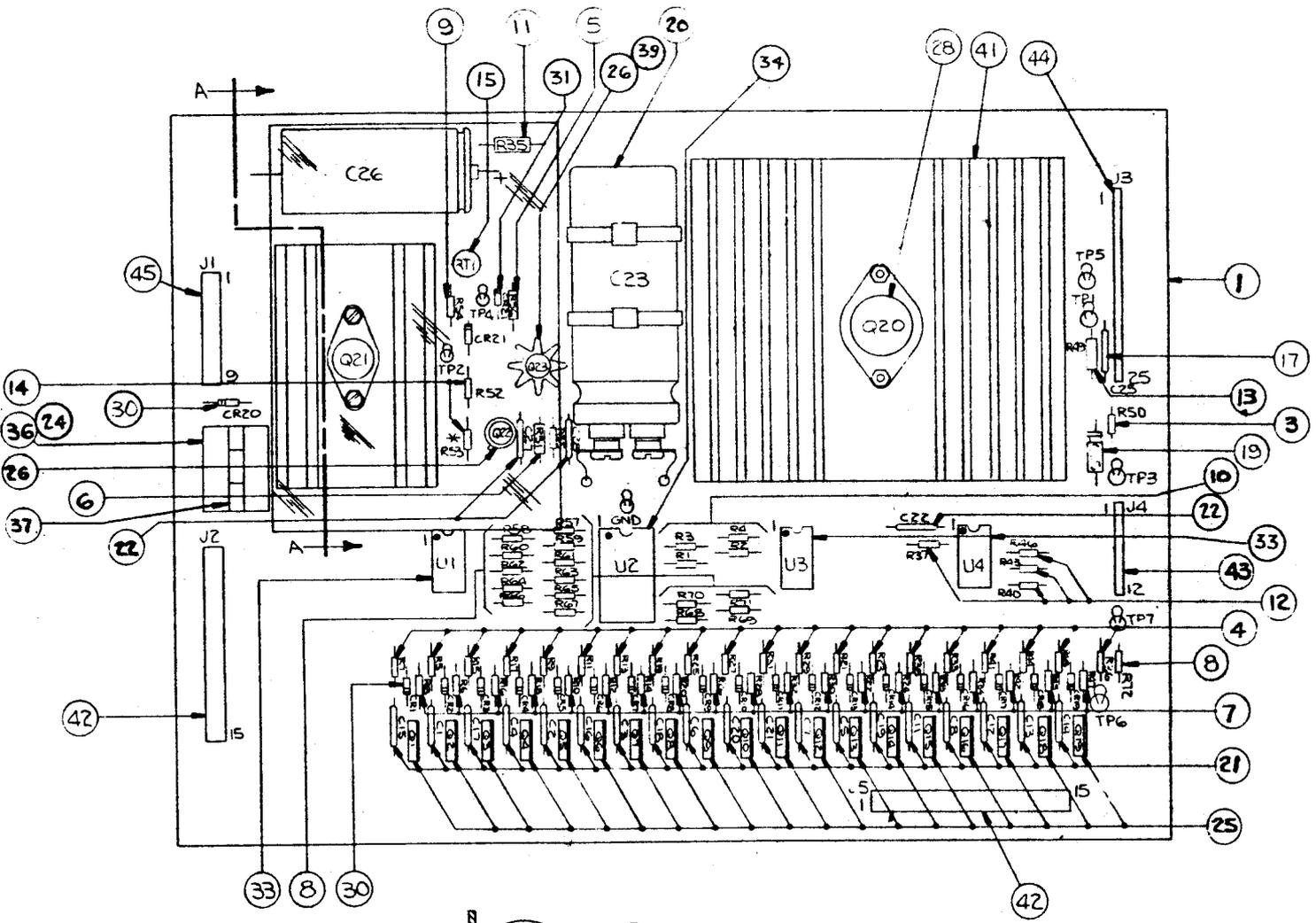
*Court-circuit sur le circuit + 5 V continu.*

- Retirer le contact de la broche 25 de J3. Si la tension de 5 V est présente en TP1, retirer C22 et faire l'essai à l'ohmmètre.

A. *Condensateur C22 défectueux.*

- Si C22 est défectueux, le remplacer, remettre le contact de J3. Refaire l'essai du module.

# AS-2518-16 SOLENOID DRIVER/VOLTAGE REGULATOR MODULE



B. *Circuit intégré U2 défectueux.*

- Si C22 est normal, remplacer le circuit intégré U2.

C. *Régulateur de tension + 5 V défectueux.*

- Si la tension + 5 V est absente, se reporter au tableau de diagnostic de régulateur de tension.

\* Les solénoïdes associés à l'un des 16 circuits de décodage U2 ne fonctionnent que par impulsion et peuvent être endommagés par un fonctionnement continu.

**A3 : SOLENOID DRIVER/VOLTAGE REGULATOR MODULE  
MODULE PILOTE D'ÉLECTRO-AIMANTS/RÉGULATEUR DE TENSION**

ARTICLES	RÉFÉRENCES	PIECES N°	DESCRIPTION
1	A3	AS-2518-16	Module solenoid driver (pilote d'électro-aimant)
3-14	Resist.		régulateur de tension, complet. V. schéma pour la valeur de la résistance
15	RT1	E-00599-0014	Pot. (Lineal) 25K
17	C25	E-00586-0014	Condensateur 0,1 MFD 20 V
18	C26	E-00586-0059	Condensateur 160 MFD, 350V
19	C24	E-00586-0063	Condensateur 2 MFD 25 V
20	C23	E-00586-0062	Condensateur 11700 MFD, 20 V
21	C1-C8, C11-C21	E-00586-0064	Condensateur 0,002 MFD, 1 kv
22	C22, C27, C28	E-00586-0065	Condensateur 0,01 MFD, 500 V
24	K1	E-00146-0791	Relais
25	Q1, Q19	E-00585-0034	Transistor SE9302 ou ESM 218 SESCO
26	Q22, Q23	E-00585-0041	Transistor, 2N3440
27	Q21	E-00585-0042	Transistor, 2N3584
28	Q20	E-00710	+5V Régulateur LAS 1405 ou 78H05KC ou LM323K
30	CR1-CR21	E-00587-0015	Diode (1N4004)
31	VR1	E-00598-0010	Diode, Zener 140 V, 1N5275A
33	U1, U3, U4	E-00681	I.C. Transistor Array. CA3081
34	U2	E-00620-0039	I.C. Binaire 1/16 Decode 74L154
36		E-00592-0002	
37		M-1839	
39		E-00682	Isolant TO18
40		E-00682-0001	Isolant TO66
41		E-00682-0002	Isolant TO3 Case
42		E-00715-0013	Galette de connexion 15 broches
43		E-00715-0016	Galette de connexion 12 broches
44		E-00715-0020	Galette de connexion 25 broches
45		E-00715-0021	Galette de connexion 9 broches
55		M-1837	Ecran plexiglass

MODULE A2. TRANSFORMATEUR DE COURANTPROCEDURE DE DEPANNAGE

TABLEAU DE DIAGNOSTIC : MODULE A2. TRANSFORMATEUR DE COURANT.

Niveau de réparation : REMPLACEMENT DE COMPOSANTS.

- Mesure des tensions en TP1 = 5,4  $\pm$  0,8 V continu
- TP2 = 230  $\pm$  27,4 V continu
- TP4 = 7,3  $\pm$  0,9 V alternatif
- TP5 = 43  $\pm$  5,4 V continu
- TP3 = 11,9  $\pm$  1,4 continu.

Mesure des tensions en J2-6 à 7 = tension ligne  $\pm$  10 %.

A. *Tension ligne anormale.*

- Si la tension ligne dépasse les limites de  $\pm$  10 %, on peut se servir d'un variac pour régler la tension ligne pendant l'essai du module.

B. *Les connexions aux entrées alternatives ne sont pas compatibles avec la tension ligne.*

- Si les tensions aux points de test sont toujours hors limites, examiner les connexions aux entrées alternatives. S'assurer qu'elles correspondent bien à la tension ligne au point de test (voir la carte dans le fronton). Les redresser si nécessaire.

C. *Redresseur en pont défectueux.*

- Si la tension au point de test est basse et hors limites, remplacer le redresseur en pont et refaire l'essai du module.
- Si la tension reste hors limites, remplacer le transformateur.
- Refaire l'essai du module.

D. *Défaut de continuité.*

- Si la tension au point de test est élevée et hors limites, chercher la cause du défaut de continuité à la prise de sortie. Réparer, refaire l'essai du module.

E. *Transformateur défectueux.*

- Si la tension en TP4 est hors limites, remplacer le transformateur de courant. Refaire l'essai du module.

Si le module fait toujours sauter le fusible F6, court-circuiter momentanément le support de fusible (environ 3 secondes).

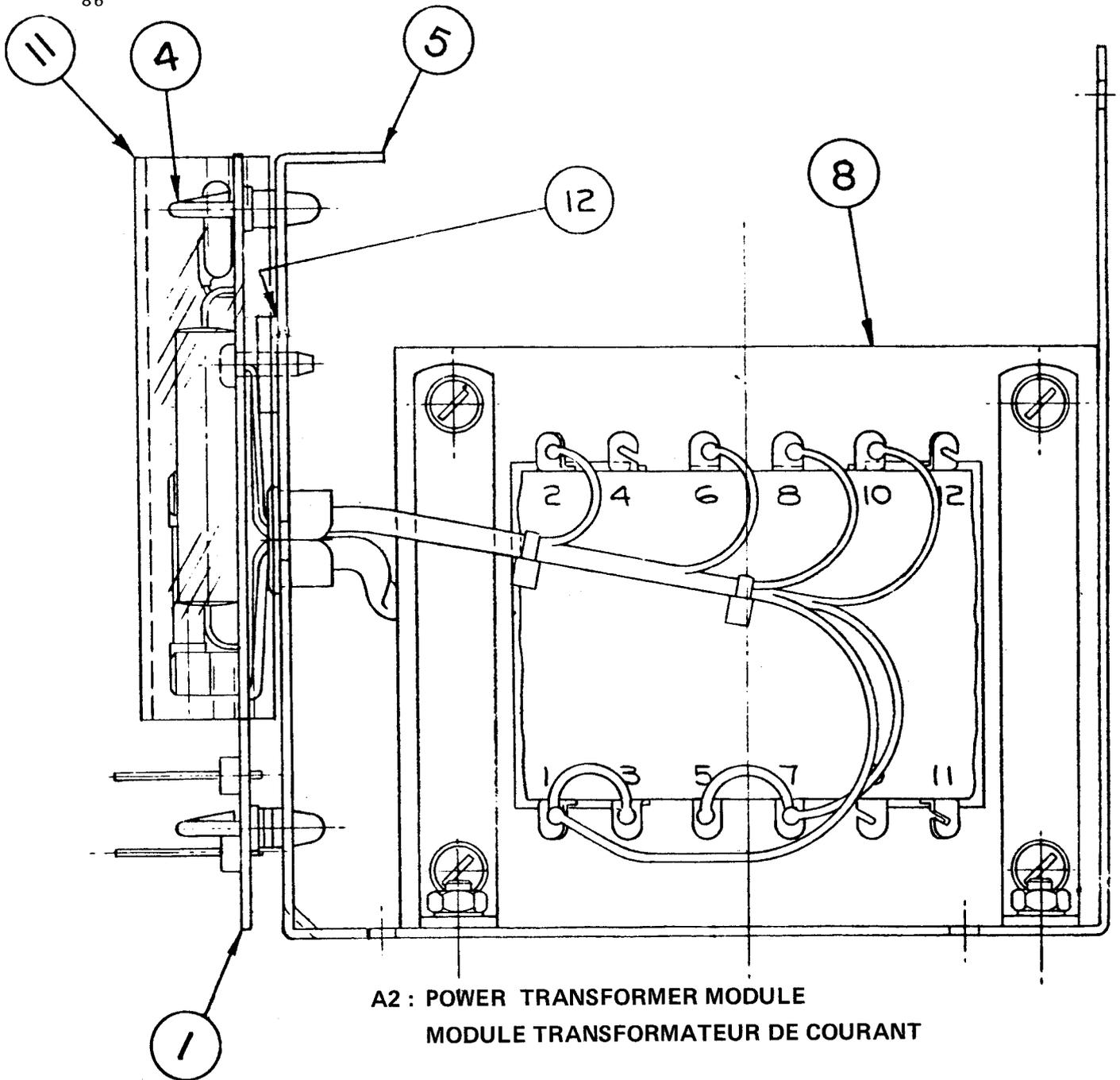
Symptôme n° II. Le module fait sauter le fusible.

A. *Redresseur en pont défectueux.*

- Si le fusible 1, 2, 3 ou 4 saute, remplacer le redresseur en pont correspondant, et refaire l'essai du module.

B. *Transformateur de courant défectueux.*

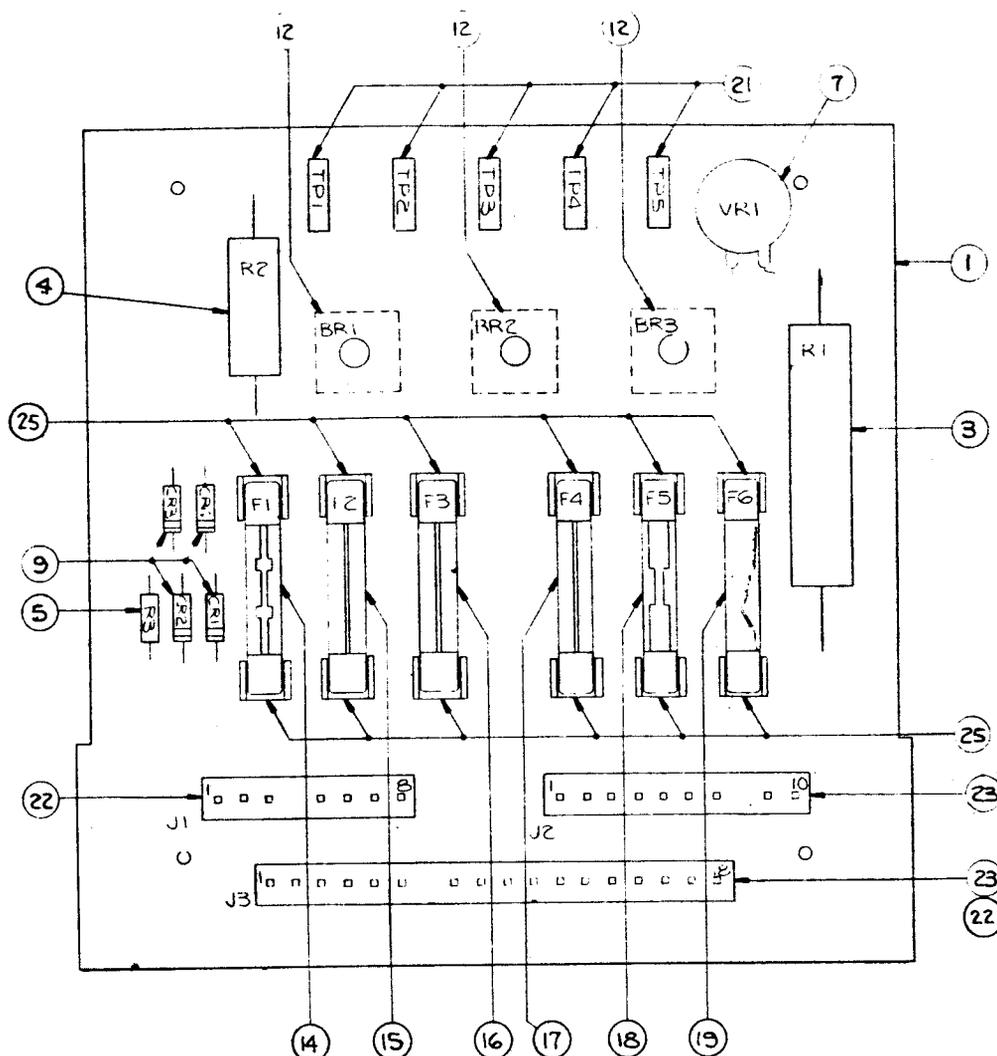
- Si aucun fusible ne saute, remplacer le transformateur de courant et refaire l'essai du module.



**A2 : POWER TRANSFORMER MODULE**  
**MODULE TRANSFORMATEUR DE COURANT**

**LISTE DES COMPOSANTS**

ARTICLES	RÉFÉRENCES	PIECES N°	DESCRIPTION
0	A2	AS-2877	Module transfo. de courant complet
1		AS-2518-18	Ensemble redresseur
4		M-1829a	Support de carte de circuit imprimé
5		A-3840b	Ensemble platine et goujons
8		E-00122-0125c	Transformateur 120/240 V 50/60 Hz
11		P-2692b	Couvercle de circuit imprimé
12		M-1834	Graisse siliconée



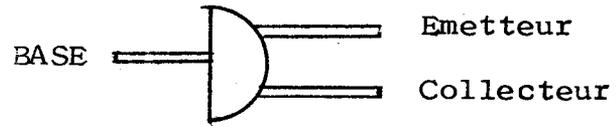
**MODULE A2 PLAQUETTE REDRESSEUR faisant partie du TRANSFORMATEUR DE COURANT**

**LISTE DES COMPOSANTS**

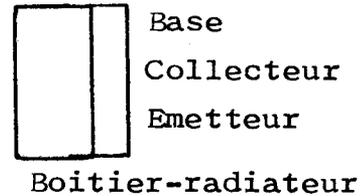
ARTICLES	RÉFÉRENCES	PIECES N°	DESCRIPTION
1	P/O A2	AS-2518-18	Plaquette redresseur complète
3	R1	E-00104-0092	Résistance , 10%, 600 Ohm, 10 W
4	R2	E-00104-0091	Résistance, 25 Ohm, 5W
5	R3	E-00105-0226	Résistance, 5% 100 K Ohm, 1/4 W
7	VR1	E-00623	Varistor
9	CR1, CR2, CR3, CR4	E-00587-006	Diode (IN4004)
12	BR1, BR2, BR3	E-00602-0003	Redresseur en pont (VJ248 VARO)
14	F1	E-00133-0010	Fusible 10A, 32 V, 3AG
15	F2	E-00133-0028	Fusible 3/4 A, 250 V, 3AG, S.B.
16	F3	E-00133-0004	Fusible 4A, 32V, 3AG
17	F4	E-00133-0005	Fusible 5A, 32V, 3AG
18	F5	E-00133-0027	Fusible 20A, 32V, 3AG
19	F6	E-00133-0024	Fusible 3A, 3AG, S.B.
21		E-00684	Point de test
22	J1, J3	E-00715-0010	Galette de connexion 8 broches
23	J2, J3	E-00715-0011	Galette de connexion 10 broches
25		E-00148-0021	Porte-fusibles

## CONNEXION DES TRANSISTORS

MPU        § 2N3904 (NPN)  
 MODULE    ( 2N4403 (PNP)  
 DISPLAY   ( 2N5401 (PNP)  
 DRIVER    ( MPS-A42(NPN)

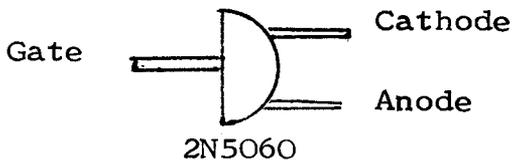


SOLENOID DRIVER  
 Pilote d'electro-aimant  
 SE9302 (NPN)



## CONNEXION DES THYRISTORS

### MODULE DE COMMANDE DES LAMPES



MCR106-1

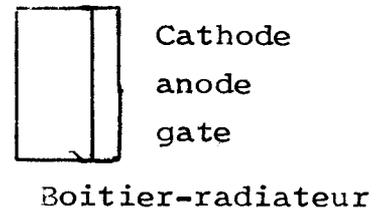


FIGURE      CONNEXION DES SEMI-CONDUCTEURS

LOTS DE PIÈCES DÉTACHÉES DE MODULES

Les pièces détachées suivantes sont recommandées pour remplacer les composants de chacun des 5 types de modules. Vous pouvez commander chaque lot auprès de BALLY France.

<u>Kit n°</u>	<u>Lots de pièces pour réparation des modules</u>
490	Module transformateur de courant A2.
492	Module Solenoid Driver/Régulateur de tension A3.
493	Module Display Driver A1 (commande d'affichage).
503	Module MPU A4 (ne comprend pas les plaquettes mémoire U1-U6).