



# PRATIQUE

COURS DE BASE  
ELECTRONIQUE

## MONTAGE D'UNE ALIMENTATION AVEC DIODE THERMOELECTRIQUE

Au cours de cette leçon, nous allons étudier et réaliser une alimentation avec diode thermoélectrique.

Cette alimentation sera pour vous d'une très grande utilité, car elle vous permettra, ultérieurement, d'alimenter, tant en courant continu qu'en courant alternatif, certains de vos prochains montages utilisant un tube électronique.

En effet, le tube électronique doit être tout d'abord "chauffé" et, pour cette opération, on utilise toujours du courant alternatif ; ensuite, pour pouvoir fonctionner normalement, il doit être alimenté en courant continu.

Voyons à présent le fonctionnement de l'alimentation.

### I - FONCTIONNEMENT DE L'ALIMENTATION AVEC DIODE THERMO- ELECTRIQUE

La figure 1 représente le schéma théorique de l'alimentation avec diode thermoélectrique.

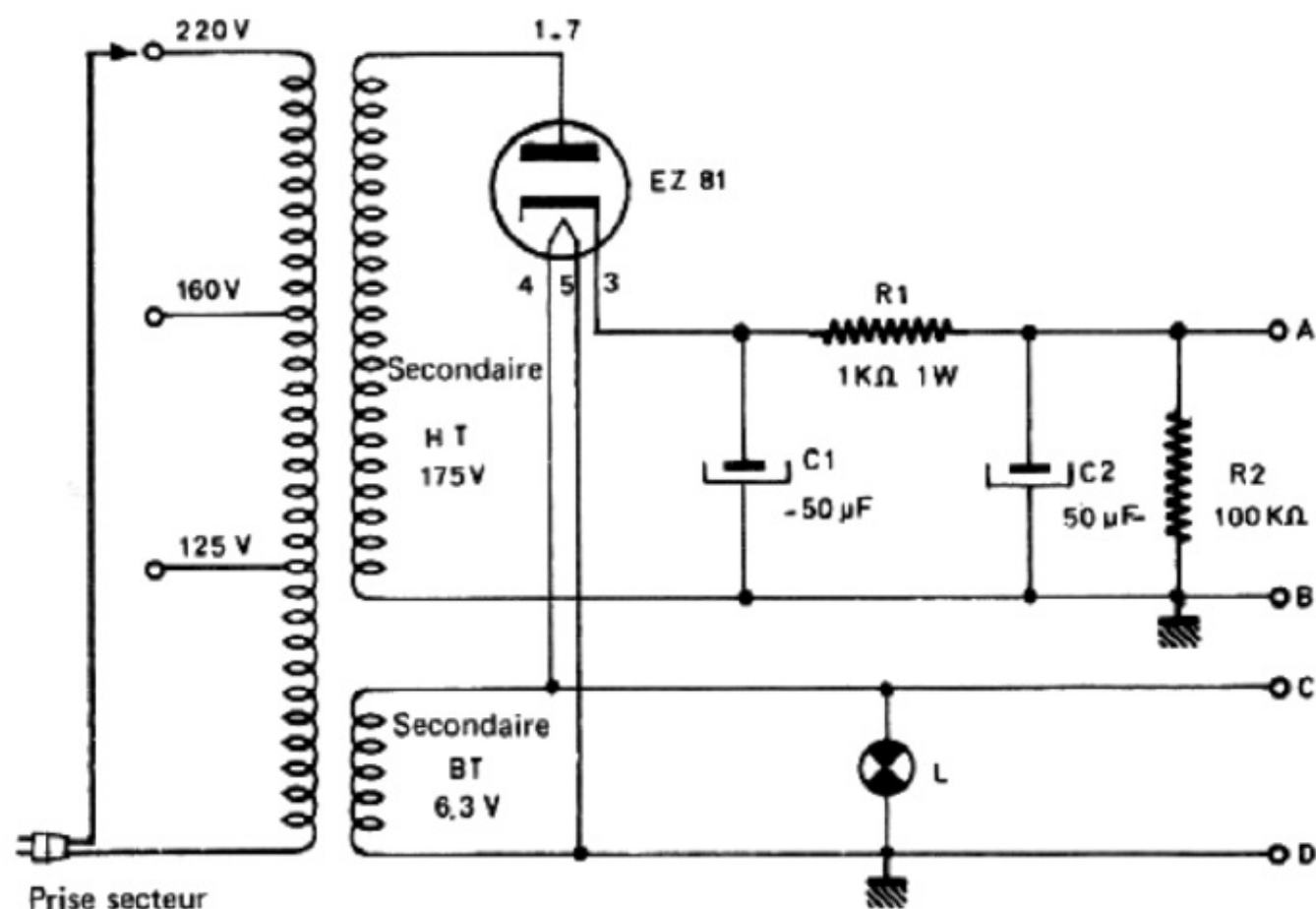


Figure 1

Dans cette alimentation, nous utilisons un transformateur, dont le primaire est prévu pour fonctionner sur les tensions de secteur suivantes : 125 V, 160 V et 220 V.

Les enroulements secondaires de ce transformateur sont au nombre de deux.

Nous distinguons un enroulement secondaire, appelé ENROULEMENT BT (c'est-à-dire basse tension), qui délivre une tension

alternative d'environ 6,3 V et un enroulement secondaire, appelé **ENROULEMENT HT** (c'est-à-dire haute tension), qui fournit une tension alternative d'environ 175 V.

Sur l'enroulement secondaire BT, sont prélevées la tension de chauffage du filament de la diode EZ 81 et la tension d'alimentation de la lampe témoin L.

La lampe témoin L indique, lorsqu'elle est allumée, que l'alimentation est sous tension.

Les bornes C et D correspondent à la sortie basse tension de l'alimentation.

Sur cette sortie sera prélevée, ultérieurement, la tension de chauffage du tube électronique, utilisé dans vos prochains montages.

La tension alternative, délivrée par l'enroulement secondaire HT du transformateur d'alimentation, est appliquée à un circuit **REDRESSEUR SIMPLE ALTERNANCE**.

L'élément redresseur, utilisé dans ce circuit, est la diode EZ 81.

Cette diode thermoélectrique, dont les deux anodes sont reliées entre elles, ne laisse passer que les alternances positives de la tension alternative, fournie par l'enroulement secondaire HT du transformateur.

En effet, pendant les alternances positives, l'anode étant positive par rapport à la cathode, la diode conduit.

Pendant les alternances négatives, l'anode étant alors négative par rapport à la cathode, la diode ne conduit pas. Les alternances négatives sont éliminées.

Comme nous l'avons vu dans la leçon théorique 14, la tension



redressée, qui apparaît à la sortie d'un circuit redresseur simple alternance, se présente sous forme d'impulsions (figure 2).

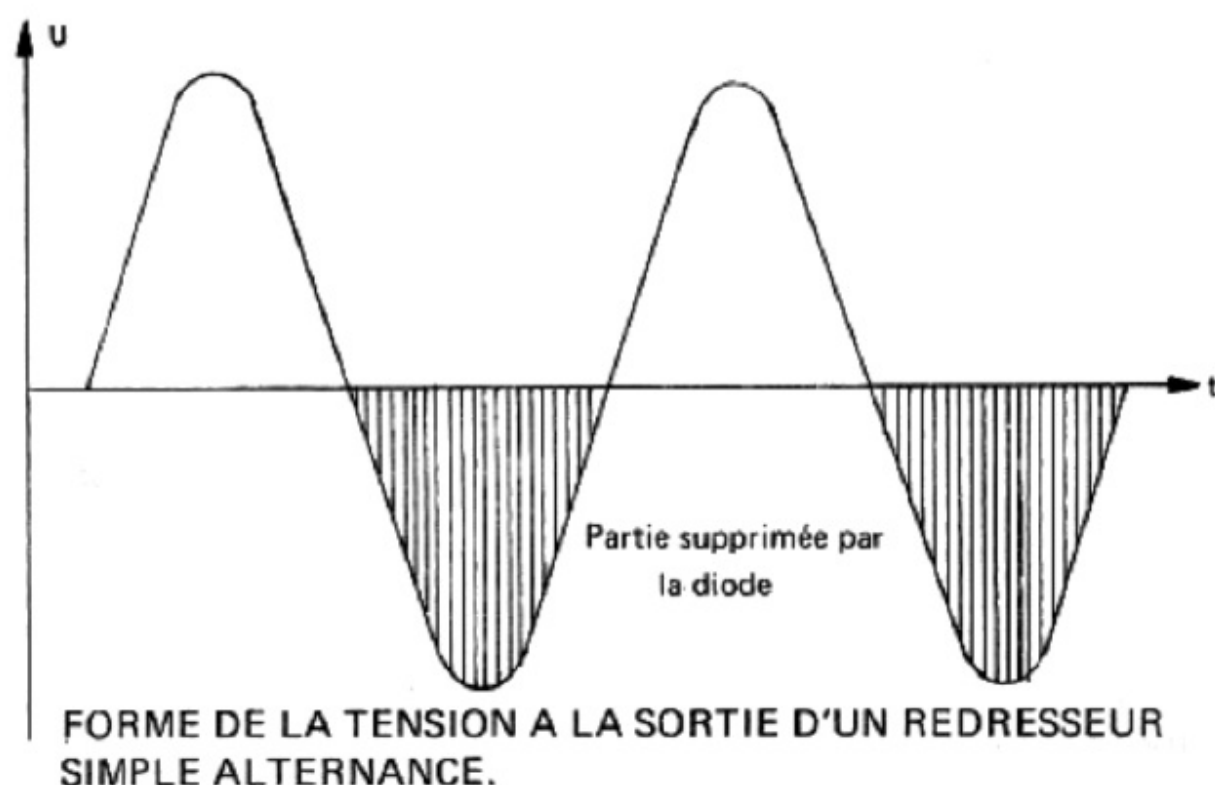
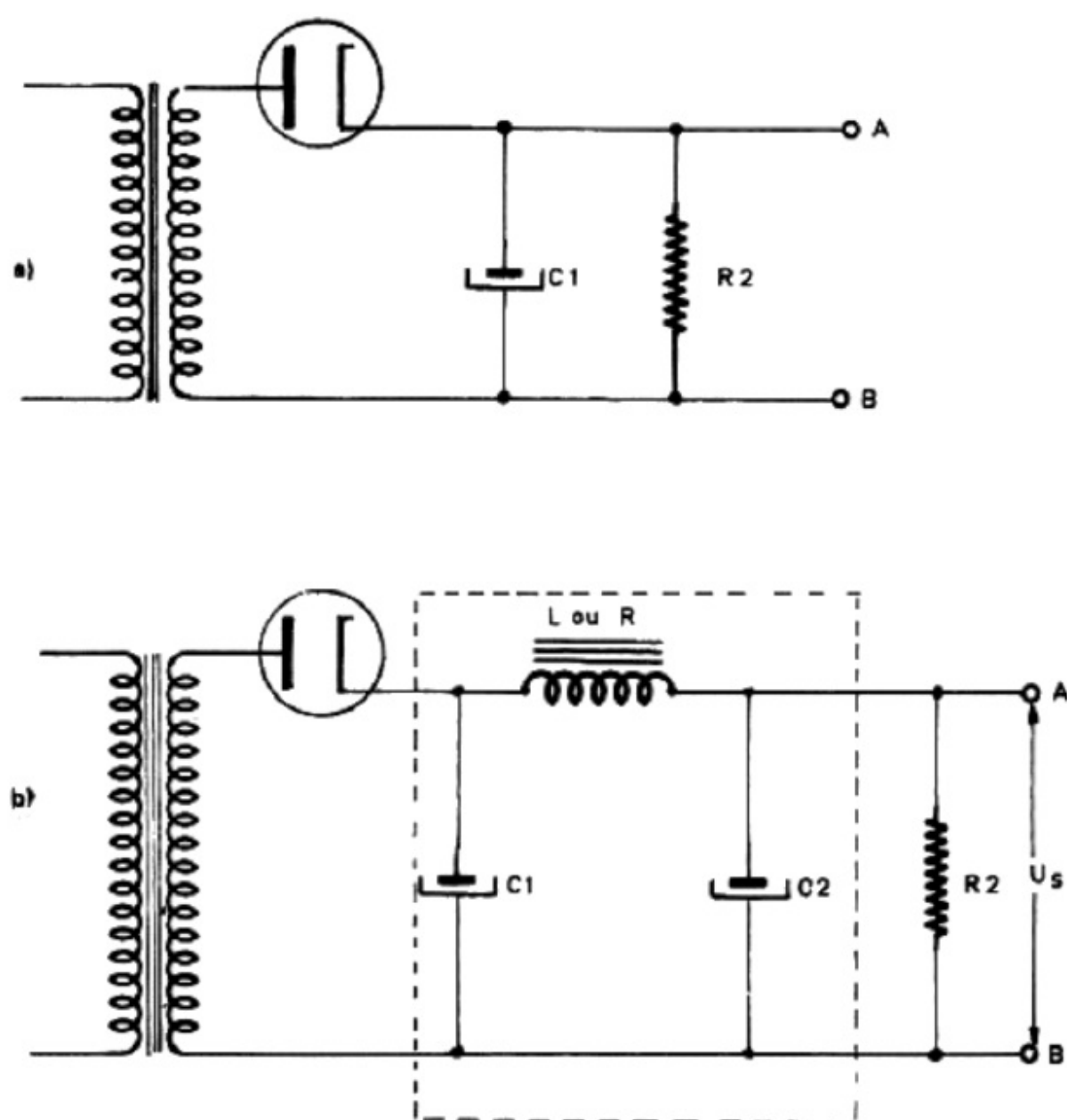


Figure 2

Pour transformer cette tension, appelée TENSION PULSEE, en une tension continue, indispensable pour le fonctionnement de vos prochains montages, il est nécessaire d'utiliser un circuit particulier : le CIRCUIT DE FILTRAGE.

Avant de commencer l'étude du circuit de filtrage, employé dans votre alimentation, nous allons étudier le filtrage le plus simple, formé par un condensateur électrochimique  $C1$  branché en parallèle sur la résistance  $R2$  (figure 3-a)

La figure 4-a représente en trait fort, l'allure de la tension entre les bornes A et B de ce circuit et en pointillé la tension à la sortie d'un redresseur sans circuit de filtrage.



CELLULE DE FILTRAGE.

Figure 3

Pendant la demi-période où le courant parcourt la diode, c'est-à-dire pendant l'alternance positive (représentée en pointillé sur la figure 4-a), le condensateur  $C_1$  appelé **CONDENSATEUR DE FILTRAGE** se charge en accumulant des charges électriques sur ses armatures : il agit de cette manière comme un réservoir de charges électriques.

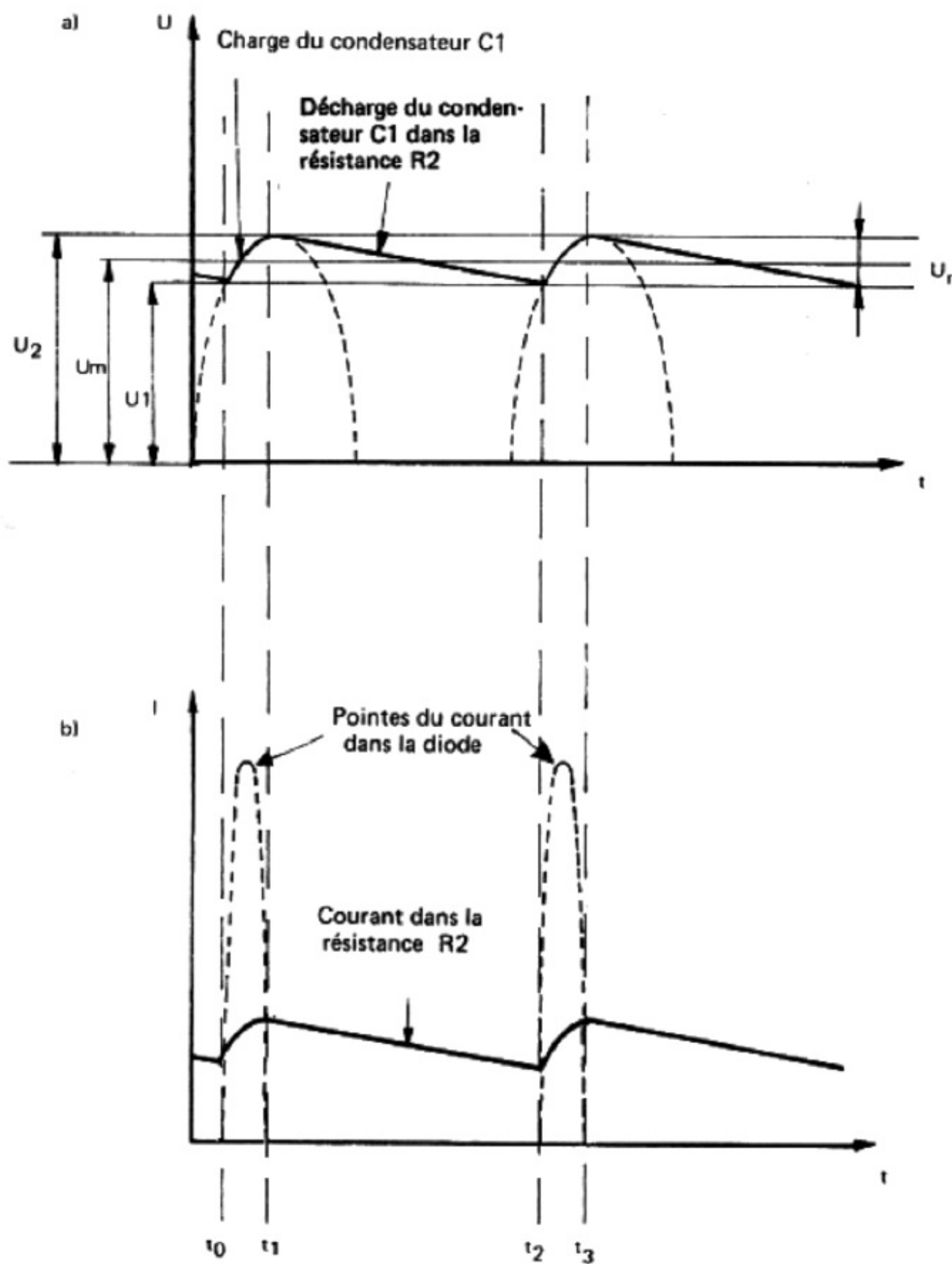


Figure 4

Plus précisément, ce condensateur se charge à la valeur maximum de la tension alternative (on peut négliger l'influence de la RESISTANCE DIRECTE DE LA DIODE) ; puis, il se décharge dans la résistance R2 lorsque la tension diminue et cesse d'exister (c'est-à-dire pendant l'alternance négative).

Cette décharge comble en partie l'interruption de courant qui a lieu durant l'alternance négative.

La décharge du condensateur C1 n'est cependant pas complète. La tension à ses bornes baisse, jusqu'au moment où l'alternance positive suivante le recharge.

La tension aux bornes du condensateur C1 varie donc entre deux valeurs limites  $U_1$  et  $U_2$  (figure 4-a).

Nous disposons ainsi, entre les bornes A et B du circuit (figure 3-a), d'une tension continue à laquelle est superposée une tension alternative non sinusoïdale.

La tension continue est la TENSION MOYENNE REDRESSEE  $U_m$  (figure 4-a).

La tension alternative, non sinusoïdale est égale à la différence entre la tension  $U_2$  et la tension  $U_1$ , est appelée TENSION D'ONDULATION ou TENSION DE RONFLEMENT  $U_r$  (figure 4-a).

Maintenant que nous avons vu comment variait la tension aux extrémités de la résistance, du fait du condensateur, il est facile de déduire que le courant, qui circule dans cette résistance, a la même allure, comme l'indique le trait fort de la figure 4-b.

Sur cette figure, nous observons que, dans le temps compris entre les instants  $t_1$  et  $t_2$ , le courant, traversant la résistance, est fourni par le

condensateur, qui se décharge en perdant ainsi une certaine quantité d'électricité. Cette même quantité d'électricité est fournie de nouveau au condensateur, par le courant qui traverse la diode, dans le temps compris entre les instants  $t_2$  et  $t_3$ .

Puisque ce temps, pendant lequel le condensateur se charge, est beaucoup plus court que le temps, compris entre les instants  $t_1$  et  $t_2$ , durant lequel le condensateur se décharge, le courant de charge est beaucoup plus intense que celui de décharge, car la quantité d'électricité est toujours la même.

Sur la figure 4-b, nous voyons également comment varie le courant, qui traverse la diode pour charger le condensateur. Par suite de l'allure caractéristique de ce courant, on dit que dans la diode on a des POINTES de courant.

Le courant de pointe est d'autant plus intense que la capacité du condensateur qu'il doit charger est plus grande.

Cependant, le courant de pointe dans une diode ne doit pas être supérieur au COURANT MAXIMUM qu'elle peut fournir, car elle se détériorerait.

Pour cette raison, afin de limiter le courant de pointe, les constructeurs indiquent toujours pour les diodes à vide, LA VALEUR MAXIMUM DU CONDENSATEUR DE FILTRE.

EXEMPLE : diode à vide EZ 81 - capacité entrée de filtre =  $50 \mu F$  maximum.

Cette valeur n'est jamais donnée pour les redresseurs à semi-conducteurs, car ceux-ci peuvent sans danger fournir un courant de pointe nettement plus élevé que le courant moyen redressé.

Nous venons de voir qu'en insérant à la sortie d'un circuit redresseur, un circuit de filtrage, constitué par un condensateur électrochimique

et une résistance, on réduisait considérablement les "creux", entre deux impulsions.

Le condensateur se comporte donc comme un réservoir absorbant les pointes de courant et restituant celles-ci au moment voulu, c'est-à-dire lorsque le redresseur est bloqué, lors des alternances négatives.

Cependant, malgré ce circuit de filtrage, la tension de sortie est encore trop ondulée, pour pouvoir alimenter un montage électronique.

Aussi, afin de réduire au maximum la tension d'ondulation et ne conserver que la tension moyenne redressée, on utilise à la sortie d'un circuit de redressement, une CELLULE DE FILTRAGE.

Celle-ci est connue sous le nom de FILTRE PASSE-BAS.

Un FILTRE PASSE-BAS est un dispositif AFFAIBLISSANT AU MAXIMUM POSSIBLE les fréquences supérieures à une valeur donnée.

Autrement dit, un filtre passe-bas, laisse passer toutes les fréquences comprises entre zéro (courant continu) et une fréquence  $f_0$ , dite fréquence d'arrêt et bloque toutes les fréquences supérieures à  $f_0$ .

Ce filtre, dans le cas d'une alimentation, est composé de deux condensateurs électrochimiques et d'un bobinage ou d'une résistance (figure 3-b).

Le fonctionnement de l'ensemble est très facile à comprendre.

Nous avons vu l'effet du premier condensateur C 1. Celui-ci se charge lors des impulsions de courant et se décharge, lorsque la tension disparaît ou tend à diminuer.

Avec la cellule de filtrage, le courant doit maintenant traverser le bobinage avant d'atteindre la résistance  $R_2$ .



Or, ce bobinage a la propriété de combattre les VARIATIONS du courant. Il en résulte donc une amélioration de la forme de la tension de sortie  $U_s$ .

D'autre part, le condensateur  $C_2$  relié à la sortie de  $L$  (ou  $R$ ), se comporte de la même façon que  $C_1$  et réduit donc encore la composante alternative.

En résumé, la composante alternative à la sortie du redresseur rencontre deux éléments :  $C_1$  et  $L$  (qui répétons-le peut être remplacée par une résistance).

Or, pour cette composante alternative,  $C_1$  présente une réactance capacitive inférieure à la réactance inductive de  $L$  ou la résistance de  $R$ .

En effet, en effectuant le calcul sur la base de  $C_1 = 50 \mu F$  (valeur généralement adoptée),  $L = 4 H$  et  $F = 50 Hz$ , on obtient :

$$X_C = \frac{1}{C\omega} = \frac{1}{50 \times 10^{-6} \times 2 \times \pi \times F} = 64 \Omega \text{ environ}$$

$$X_L = L\omega = 4 \times 2 \times \pi \times F = 1256 \Omega \text{ environ}$$

En remplaçant  $L = 4 H$  par une résistance de  $1256 \Omega$ , on pourrait s'attendre à obtenir le même résultat au point de vue ATTENUATION de la composante alternative.

En pratique, le résultat est moins bon, car la bobine a la propriété de s'opposer aux variations de courant, ce qui n'est pas le cas d'une résistance. Cependant, les cellules RC sont suffisamment efficaces en pratique.

Bien entendu, le condensateur  $C_2$  a le même effet, vis-à-vis de la résistance  $R_2$ , que le condensateur  $C_1$  vis-à-vis de  $L$  ou de  $R$ .

A l'aide de la cellule de filtrage, la tension d'ondulation a alors une valeur négligeable (quelques millivolts) devant celle de la tension continue de sortie (quelques centaines de volts) disponible entre les points A et B.

Le fait d'utiliser une bobine plutôt qu'une résistance dépend surtout de la CHUTE DE TENSION ADMISSIBLE, provoquée par la cellule de filtrage.

En examinant la figure 3-b, nous pouvons voir que la totalité du courant absorbé par la charge (qui sur cette figure n'est simplement constitué que par la résistance  $R_2$  mais qui peut être de natures capacitive et inductive suivant le montage à alimenter) passe dans la bobine  $L$  ou dans la résistance  $R$ .

Il en résulte évidemment une CHUTE DE TENSION ( $U = RI$ ) et, de ce fait, la tension continue  $U_s$  disponible est moins importante.

Prenons un exemple avec des valeurs courantes.

Une bobine de filtrage de 4 Henrys par exemple, d'excellente qualité, présente une résistance ohmique (due à l'enroulement constituant le bobinage) de l'ordre de  $40 \Omega$ .

A la place de cette bobine, on peut prendre une résistance d'une valeur de  $1500 \Omega$  environ.

Si le courant demandé est de 20 mA par exemple, dans le premier cas la chute de tension sera de :

$$U = RI = 40 \times 0,02 = 0,8 \text{ V}$$

Ainsi, avec une tension continue de sortie à vide (c'est-à-dire sans charge) de 250 Volts, la tension continue  $U_s$  en charge (c'est-à-dire avec une charge) sera de :

$$250 - 0,8 = 249,2 \text{ Volts}$$

Avec la résistance de  $1500 \Omega$ , et dans les mêmes conditions, la chute de tension sera de :

$$U = R I = 1500 \times 0,02 = 30 \text{ Volts}$$

La tension  $U_s$  en charge aura alors pour valeur :

$$250 - 30 = 220 \text{ Volts}$$

Si le courant demandé était plus important (par exemple 100 mA au lieu de 20 mA), la chute de tension serait prohibitive ( $1500 \times 0,1 = 150 \text{ Volts}$ ).

En conclusion, on utilise une résistance de filtrage (élément peu coûteux et peu encombrant) lorsque le courant, que doit fournir l'alimentation est relativement faible.

Ainsi, dans votre alimentation (figure 1), on utilise une résistance ( $R_1 = 1 \text{ k} \Omega$ ), car le courant qu'elle devra fournir, pour alimenter vos prochains montages, est peu important.

La résistance  $R_2$ , qui constitue la charge de votre alimentation, a une valeur suffisante pour provoquer la décharge des condensateurs de filtrage  $C_1$  et  $C_2$ , sans toutefois surcharger l'alimentation.

Les bornes A et B correspondent à la sortie haute tension de votre alimentation.

Sur cette sortie sera prélevée, ultérieurement, la tension continue nécessaire pour alimenter le tube électronique, utilisé dans vos prochains montages.

## II - REALISATION DE L'ALIMENTATION

L'alimentation, que vous allez maintenant réaliser, devra être montée sur le châssis, reçu avec la quatrième série de matériel.

Nous effectuerons tout d'abord le montage mécanique puis le câblage de cet appareil.

### II - 1 - MONTAGE MECANIQUE

Les figures 5 et 6 représentent ce châssis, que nous appelons châssis A, pour le différencier de celui reçu dans la cinquième série de matériel.

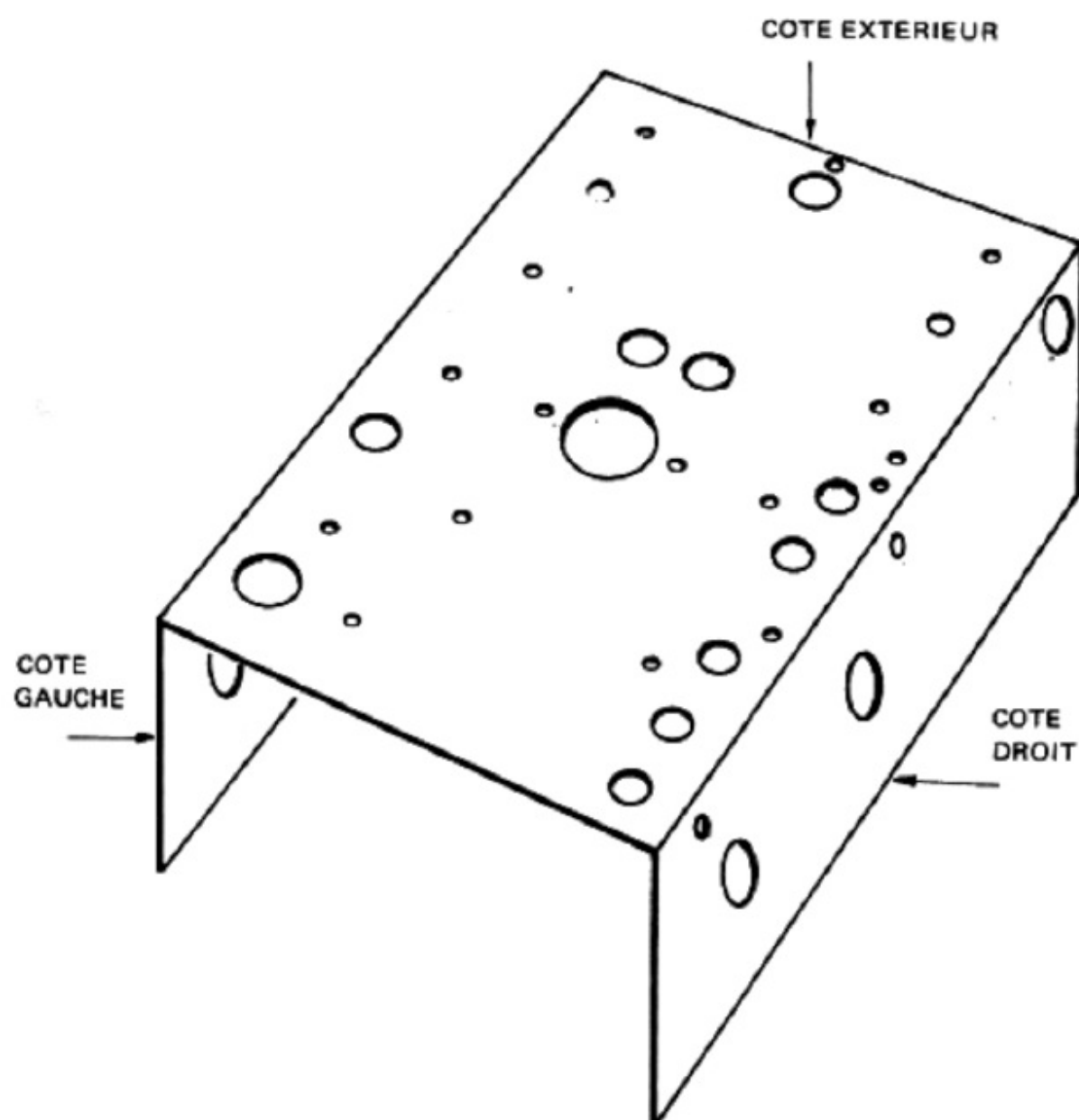
De nombreux trous sont prévus sur ce châssis, pour le montage des divers composants qui forment l'alimentation.

Il servira également pour d'autres circuits, que vous réaliserez ultérieurement.

Du fait du grand nombre de trous, nous avons préféré ne pas tous les identifier par des lettres, qui pourraient vous induire en erreur.

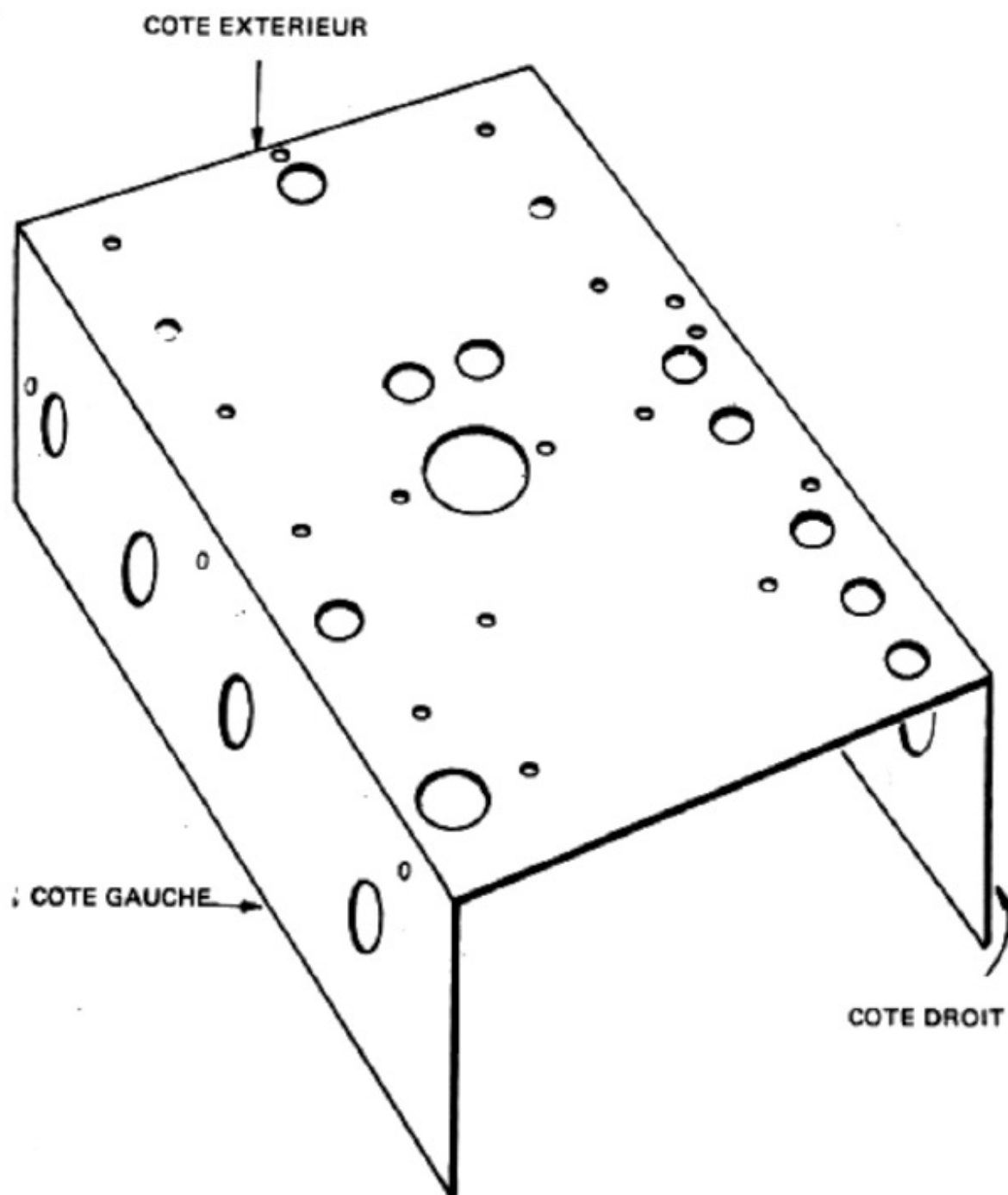
Au fur et à mesure du montage, nous vous indiquerons le côté du châssis sur lequel vous devrez placer le composant. Il vous sera alors facile de localiser le trou approprié, en suivant les indications des schémas pour chaque opération de montage.

Le montage mécanique de l'alimentation commencera par la mise en place, à l'intérieur du châssis de cinq barrettes relais à cosses, appelées barrette B - barrette C - barrette D - barrette E - barrette F.



CHASSIS DE L'ALIMENTATION

Figure 5



CHASSIS DE L'ALIMENTATION

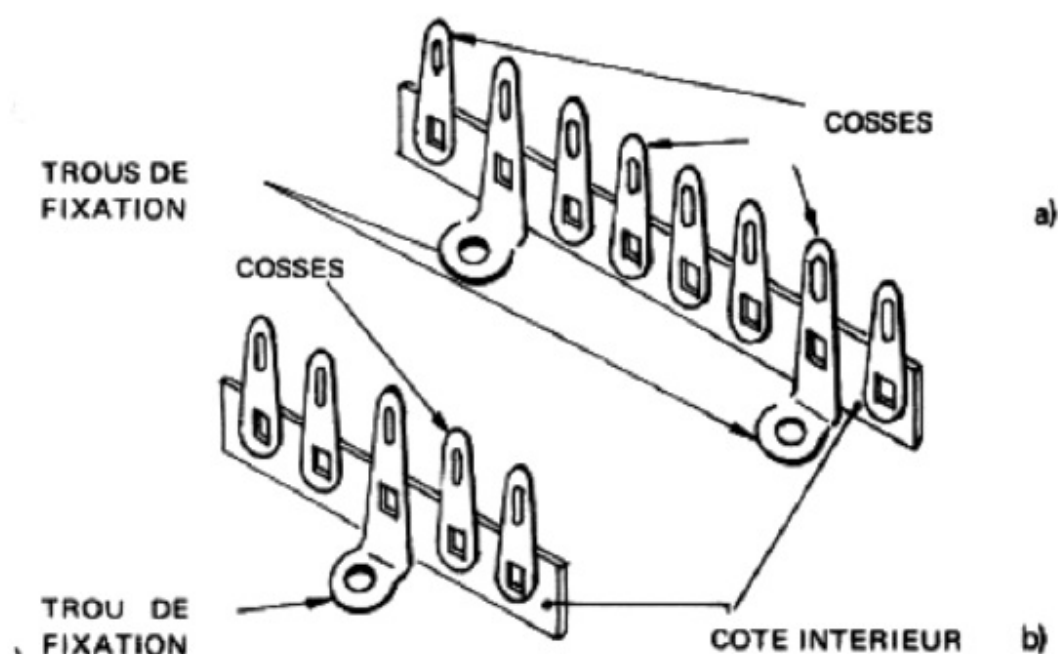
Figure 6



Ces barrettes, qui constituent des supports pour les différentes liaisons, ont respectivement cinq et huit cosses.

Elles sont constituées par une bande de matière isolante sur laquelle sont rivées les différentes cosses.

La figure 7-a montre l'une des quatre barrettes à huit cosses qui doit être fixée à l'intérieur du châssis et maintenue par deux vis : ces vis passent dans les trous de fixation des barrettes. Elles seront maintenues et serrées par deux écrous.



## BARRETTES A COSSES

Figure 7

L'autre barrette diffère des quatre autres parce qu'elle n'a que cinq cosses et que le trou de fixation correspond à la cosse centrale (figure 7-b).

Nous appellerons COTE INTERIEUR de la barrette le côté de fixation et COTE EXTERIEUR le côté opposé. Les cosses sont numérotées en partant de la gauche vers la droite après avoir disposé les barrettes conformément à la figure 7, c'est-à-dire le côté intérieur disposé face à la personne qui la regarde.

Le système de numérotation, des cosses des cinq barrettes, est le même que celui utilisé pour la plaquette à 34 cosses, dont vous vous êtes servi jusqu'à maintenant pour vos montages expérimentaux. Par conséquent, la numérotation des nouvelles barrettes et de leurs cosses s'effectuera de la manière suivante :

- barrette B à huit cosses, de CA35 à CA42,
- barrette C à cinq cosses, de CA43 à CA47,
- barrette D à huit cosses, de CA48 à CA55,
- barrette E à huit cosses, de CA56 à CA63,
- barrette F à huit cosses, de CA64 à CA71.

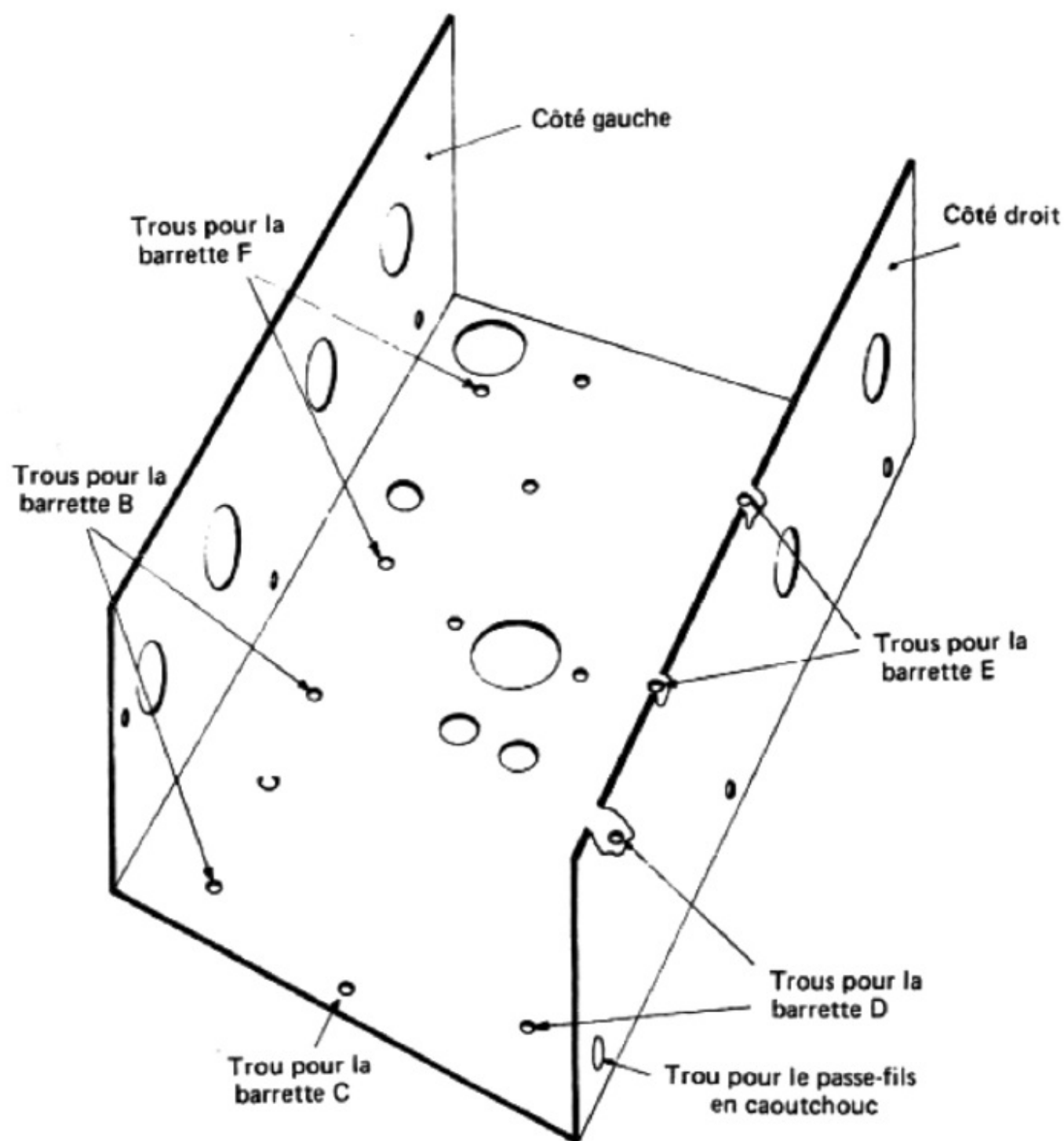
Ceci dit, effectuons le montage.

DISPOSEZ la barrette B, à huit cosses, à l'intérieur du châssis, de manière que ses trous de fixation coïncident exactement avec ceux correspondant du châssis (voir figure 8) et que le côté intérieur de la barrette soit orienté vers le côté gauche.

FIXEZ cette barrette, à l'intérieur du châssis, à l'aide de deux vis de 3 x 6 mm et de deux écrous de même diamètre (diamètre 3 mm), en introduisant les vis par le côté extérieur du châssis.

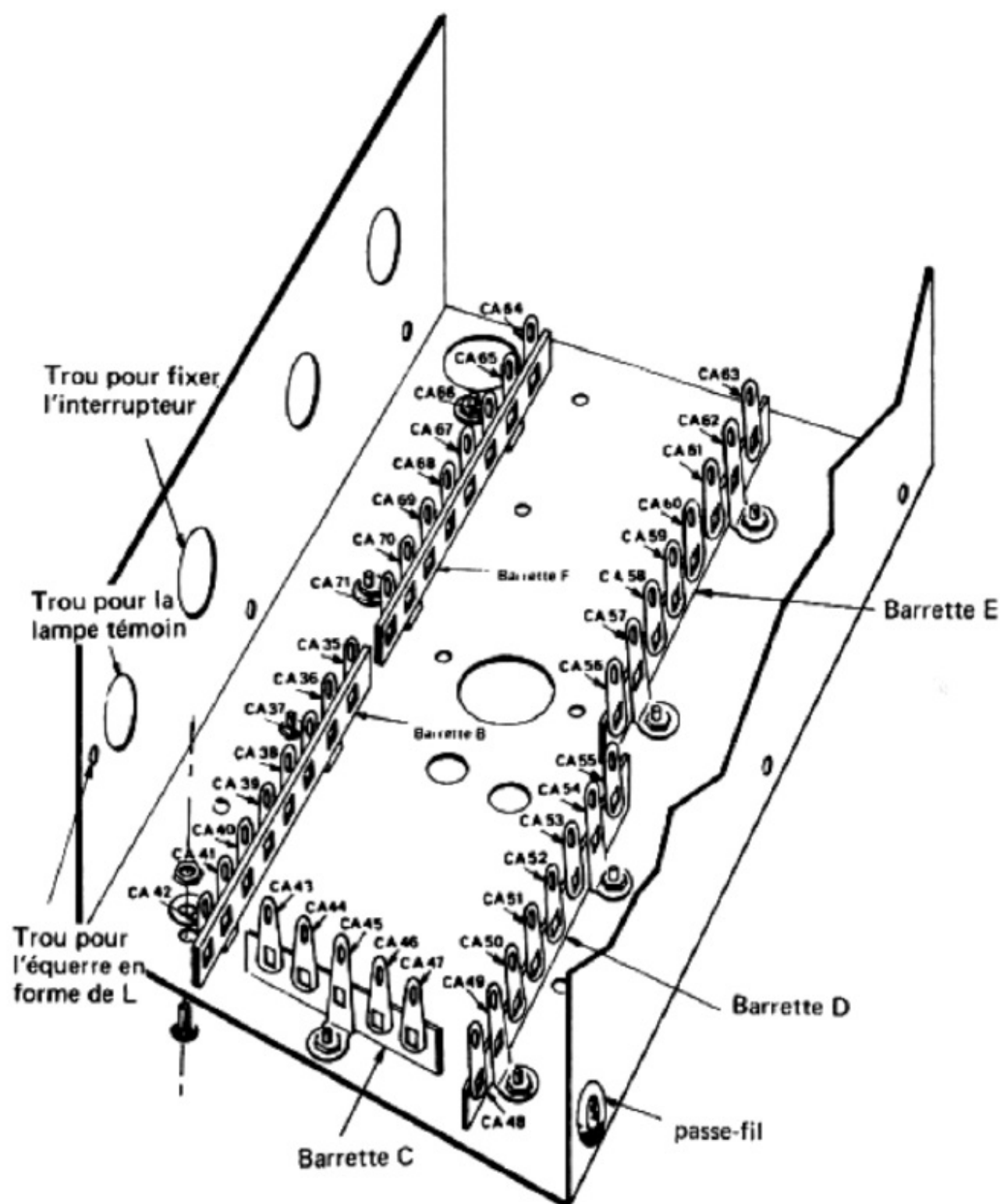
Pour bien serrer vis et écrous, MAINTENEZ les écrous avec des pinces et en vous servant d'un tournevis, SERREZ les vis à fond.

La figure 9 vous représente le montage de cette barrette.



TROUS DE FIXATION POUR LES BARRETTES B, C, D, E et F.

Figure 8



MONTAGE DES BARRETTES B, C, D, E, F et du PASSE-FIL.

Figure 9

**FIXEZ** la barrette C, à cinq cosses, à l'intérieur du châssis, avec une vis de 3 x 6 mm et un écrou de même diamètre, en passant la vis par le trou prévu à cet effet (figure 8).

Le côté intérieur de cette barrette doit être dirigé vers le bord du châssis, comme le montre la figure 9.

**FIXEZ** la barrette D, à huit cosses, à l'intérieur du châssis, avec deux vis de 3 x 6 mm et deux écrous de même diamètre, en introduisant les vis dans les trous prévus à cet effet (figure 8).

Le côté intérieur de cette barrette doit être orienté vers le côté droit du châssis (figure 9).

**FIXEZ** la barrette E, à huit cosses, à l'intérieur du châssis, avec deux vis de 3 x 6 mm et deux écrous de même diamètre, en introduisant les vis dans les trous prévus à cet effet (figure 8).

Le côté intérieur de cette barrette doit être dirigé vers le côté droit du châssis (figure 9).

**FIXEZ** la barrette F, à huit cosses, à l'intérieur du châssis avec deux vis de 3 x 6 mm et deux écrous de même diamètre, en introduisant les vis dans les trous prévus à cet effet (figure 8).

Le côté intérieur de cette barrette doit être dirigé vers le côté gauche du châssis, comme le montre la figure 9.

Après avoir monté les barrettes, vous devez mettre en place le passe-fil, en caoutchouc, dont le rôle est de protéger le cordon d'alimentation, dans le trou montré sur la figure 8.

Le montage du passe-fil ne présente pas de problème.

Le passe-fil est élastique ; **COMPRIEZ-LE** fortement dans le trou du châssis, en le poussant de côté avec un tournevis. Le bord du passe-fil, qui adhère au châssis, et son ouverture intérieure doivent être bien ronds.

**DISPOSEZ** l'interrupteur, par l'intérieur du châssis, dans le trou montré figure 9, en l'orientant comme indiqué à la figure 10. Cette figure vous donne également la numérotation des deux bornes de contact de l'interrupteur.

Comme vous le savez, le levier de l'interrupteur peut prendre deux positions, suivant qu'il "ouvre" ou "ferme" le circuit auquel il est raccordé.

La position du levier, lorsqu'il est placé vers les deux bornes de contact (position correspondant à la fermeture de ses contacts intérieurs) sera appelée marche.

La position du levier, lorsque les contacts intérieurs seront ouverts, sera la position arrêt.

**FIXEZ**, sur le côté gauche du châssis, le côté le plus long de l'équerre en forme de L, à l'aide d'une vis de 3 x 6 mm et d'un écrou de même diamètre, comme indiqué sur la figure 10.

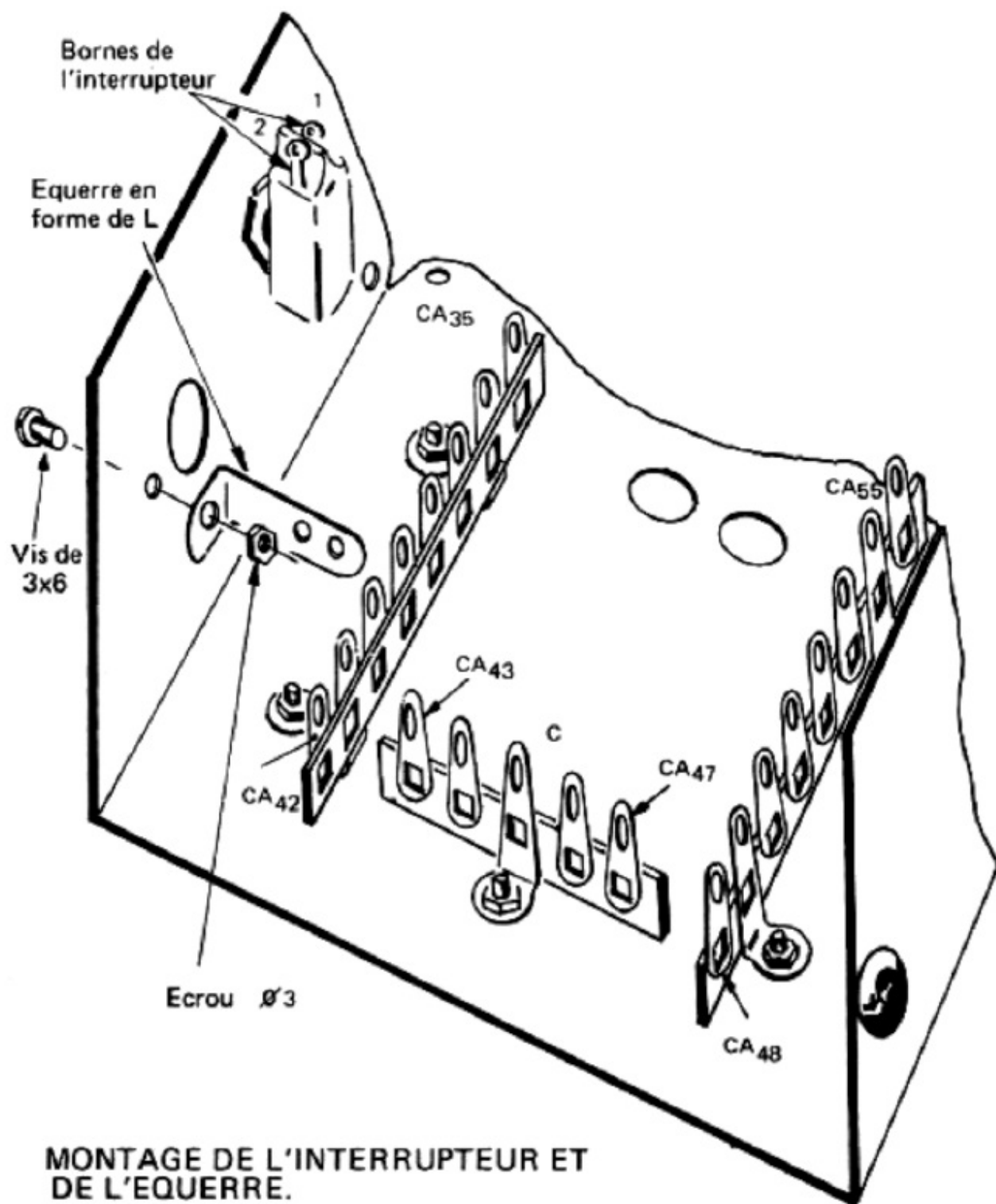
La fonction de cette équerre est de servir de support pour la lampe témoin. Le support de lampe, représenté sur la figure 11, porte sur le côté un encliquetage à ressort qui doit être passé par la suite sur le côté le plus long de l'équerre en forme de L.

L'une des bornes du support de lampe est constituée par la languette placée sur la partie supérieure et l'autre borne par l'encliquetage à ressort.

**VISSEZ** à fond la lampe sur le support de lampe et **PLACEZ** le

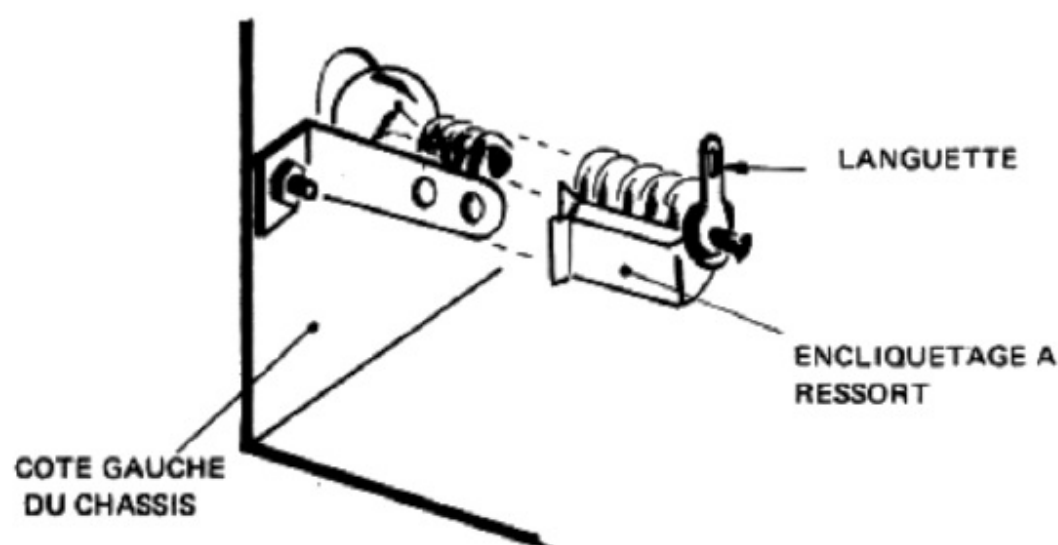


support de lampe sur l'équerre fixée au châssis, de manière que la lampe se trouve en face de l'ouverture (trou de 10 mm).



MONTAGE DE L'INTERRUPTEUR ET DE L'EQUERRE.

Figure 10



## MONTAGE DU SUPPORT DE LAMPE TEMOIN

Figure 11

Vous devez maintenant disposer sur le côté extérieur du châssis quatre douilles isolées, en les fixant dans les trous A, B, C et D (figure 12). Par la suite, ces douilles seront utilisées pour certains raccordements extérieurs.

Les douilles isolées doivent être montées, en suivant la méthode habituelle, sur le côté extérieur du châssis, de manière que les cosse, auxquelles elles sont raccordées, soient orientées vers l'intérieur du châssis, tout en restant isolées de celui-ci.

**PLACEZ** les douilles de la manière suivante :

- une douille rouge et une cosse, dans le trou A ;
- une douille noire et une cosse, dans le trou B ;
- une douille verte et une cosse, dans le trou C ;
- une douille verte et une cosse, dans le trou D.

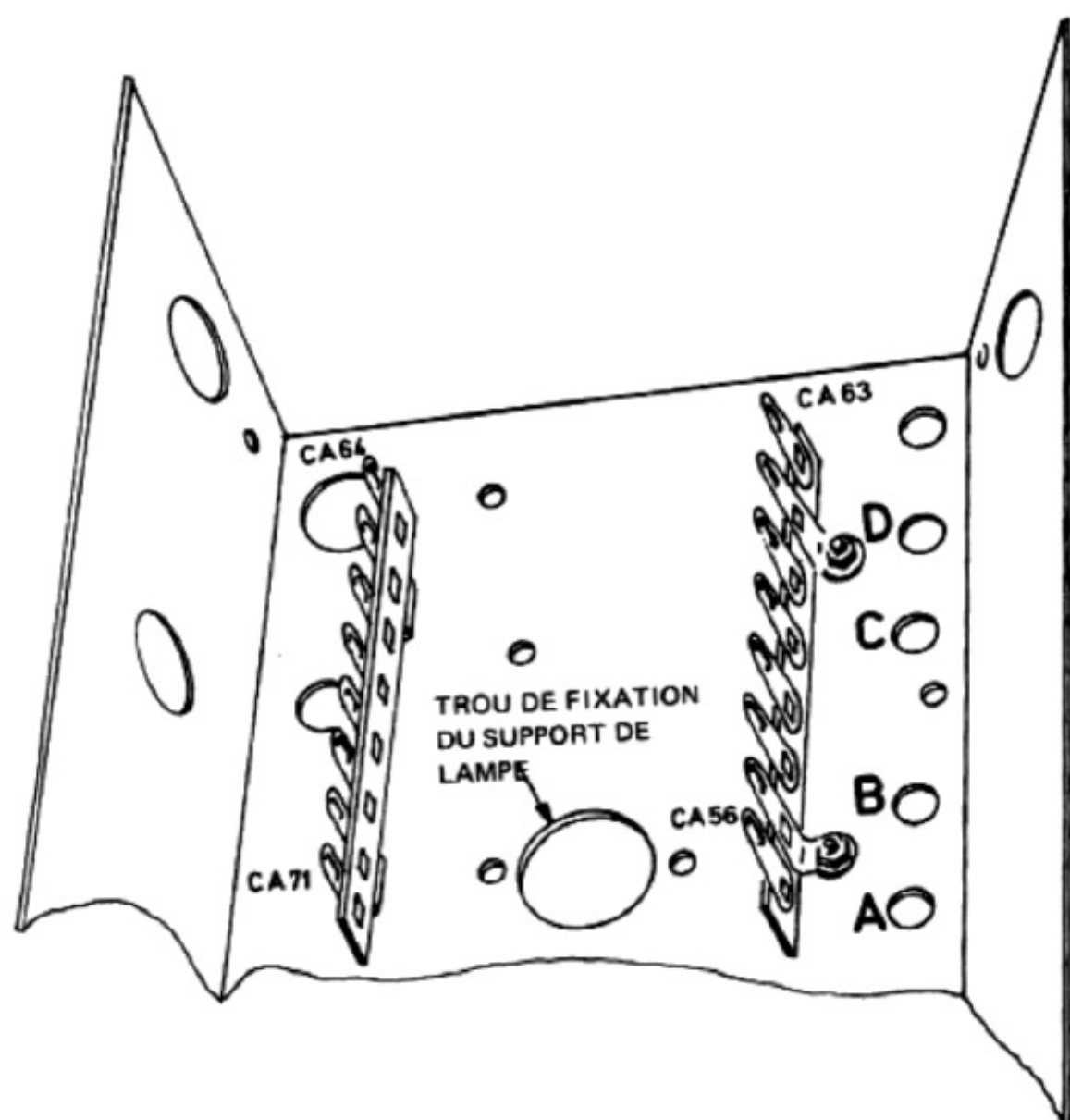


Figure 12

La figure 14 montre le sens d'orientation des cosses.

Comme l'alimentation à réaliser est prévue avec l'utilisation d'un tube électronique (diode EZ 81), il faut fixer sur le châssis un support de lampe approprié.

Ce support est fourni dans la cinquième série de matériel.

Suivant nos fournisseurs, vous pouvez avoir reçu un support, soit du type A (figure 13-a), soit du type B (figure 13-b). Dans les deux cas, les caractéristiques électriques sont les mêmes ; seul le mode de fixation est différent.

En effet, le support du type A doit être fixé à l'intérieur du châssis, alors que celui du type B doit être monté à l'extérieur du châssis.

Tous les deux sont constitués d'un support isolant et de 9 contacts femelles, reliés aux cosses de liaisons (figure 13).

Un petit cylindre métallique est disposé au centre du support. Ce cylindre, légèrement plus long que les cosses, doit être relié à la masse ; sa fonction consiste à séparer entre elles les différentes cosses, de manière à éviter des chevauchements nuisibles de leurs raccordements.

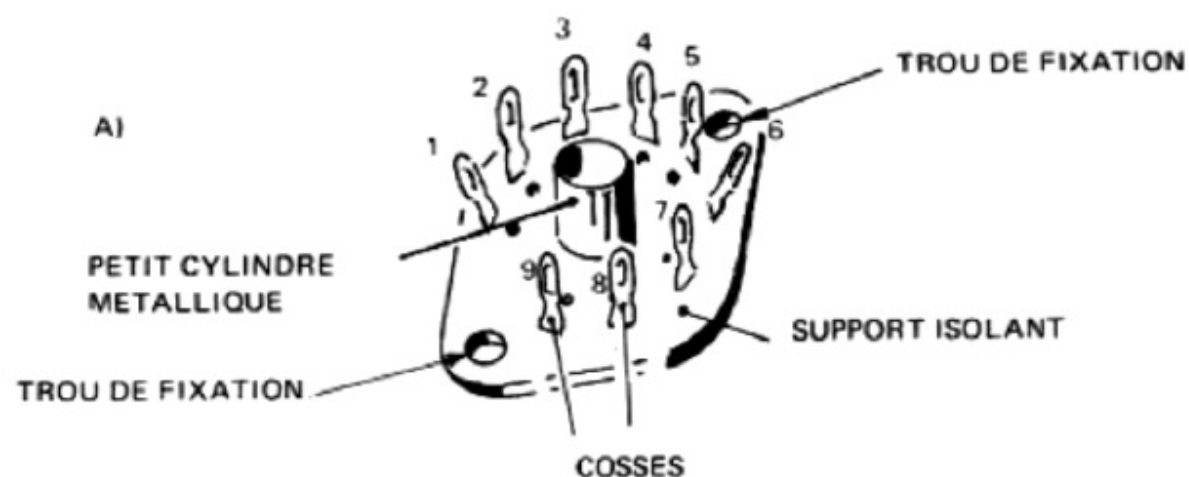
Les cosses doivent être numérotées suivant un ordre constant.

En regardant le support (du type A ou du type B) par le bas, on peut supposer que les neuf cosses occupent neuf des dix côtés d'un décagone (figure géométrique à 10 côtés), et que le dixième côté reste libre, c'est-à-dire qu'il n'a pas de cosse.

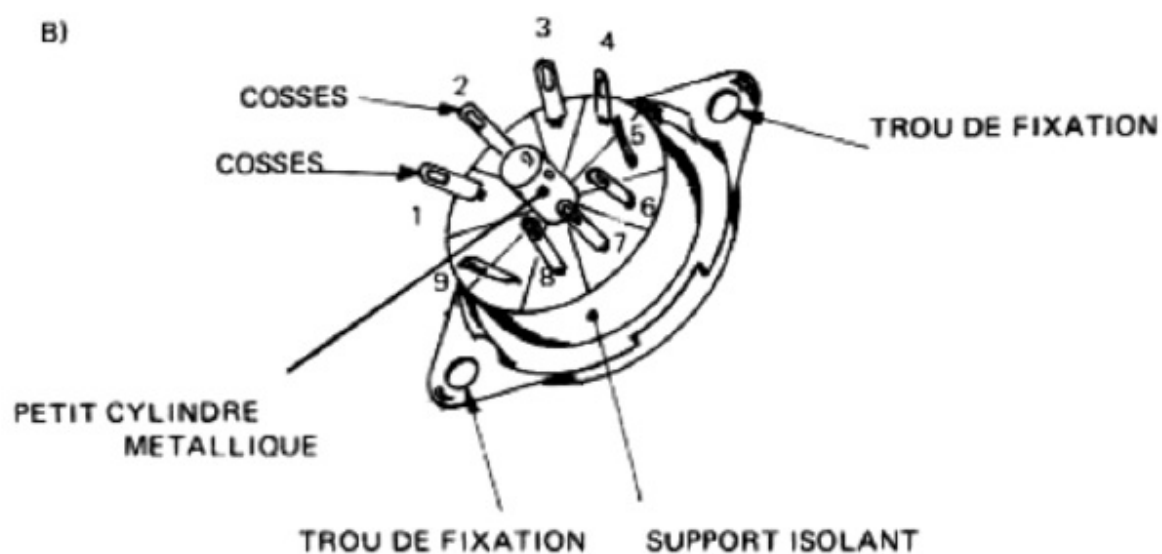
La numérotation s'effectue en partant de la CLEF (qui est le côté libre où il n'y a pas de cosse), dans le sens des aiguilles d'une montre ; la figure 13 montre clairement le système adopté pour la numérotation.

Le support utilisé (du type A ou du type B) est un support noval parce qu'il comporte neuf cosses.

Si vous avez reçu un support du type A, PLACEZ-LE à l'intérieur du châssis, comme le montre la figure 14, de manière à recouvrir l'ouverture même du châssis. Il est très important que les cosses 1 et 9 soient orientées vers le côté droit du châssis.



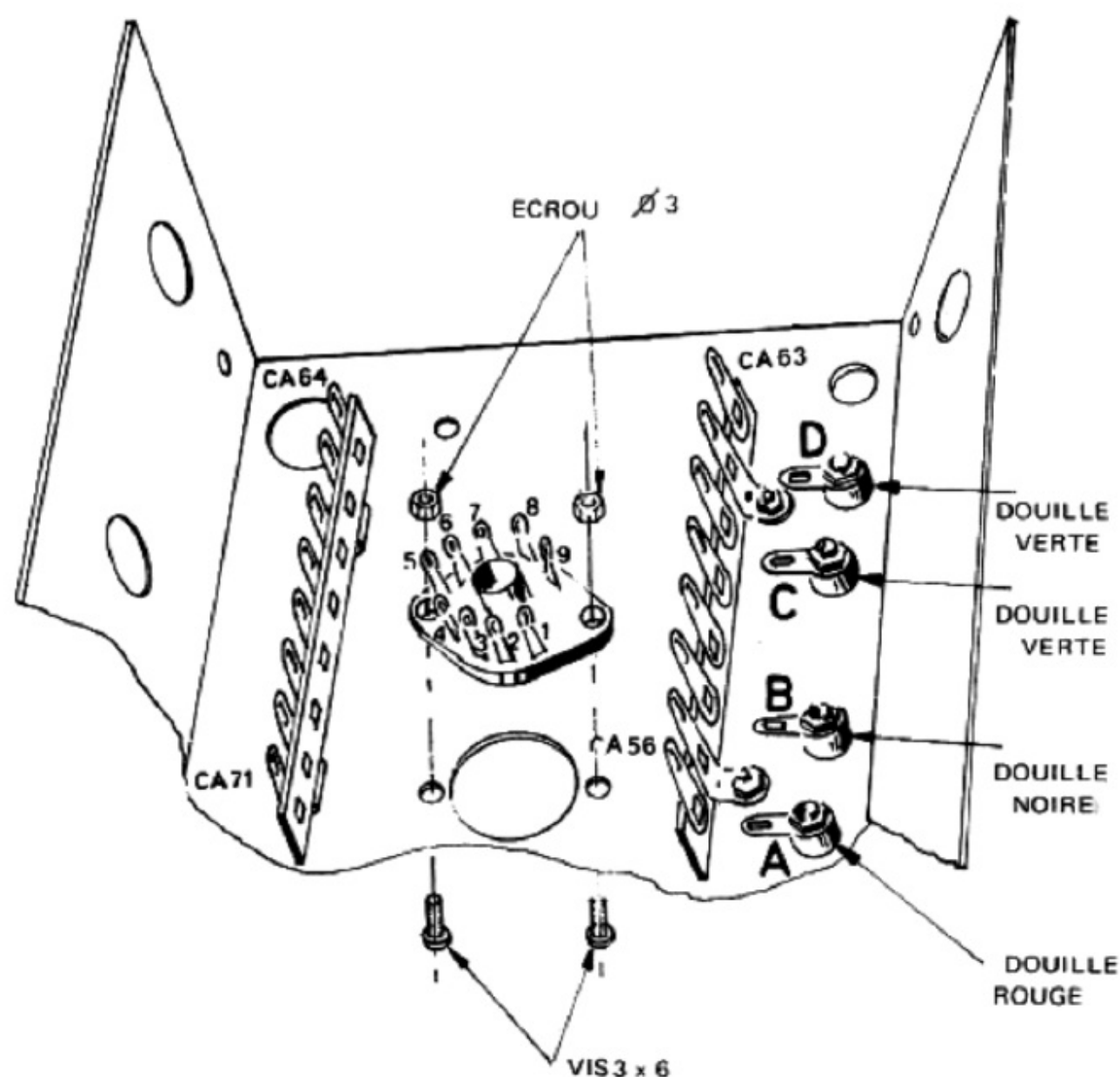
SUPPORT DU TYPE A



SUPPORT DU TYPE B

## SUPPORTS VUS DU COTE DES COSSES

Figure 13



### MONTAGE DU SUPPORT DU TYPE A.

Figure 14

FIXEZ-LE à l'aide de deux vis de 3 x 6 mm et de deux écrous de même diamètre, comme indiqué sur la figure 14.

Si vous avez reçu un support du type B, INTRODUISEZ ses cosse, par le côté extérieur du châssis, dans le trou prévu à cet effet (figure 15). ORIENTEZ-LE, de manière que les cosse 1 et 9 soient



dirigées vers le côté droit du châssis, et **FIXEZ-LE** à l'aide de deux vis de 3 x 6 mm et de deux écrous de même diamètre, comme indiqué sur la figure 15.

Le support que vous avez monté sera appelé **Z1** ; pour simplifier, nous indiquerons ses cosse par l'initiale **P** suivie d'un chiffre de 1 à 9 ; si, par exemple, nous entendons indiquer un raccordement à la cosse 1 du support 1, nous mentionnerons : **raccordement à P1Z1** ; un raccordement à la cosse 3 du même support, sera **P3Z1** et ainsi de suite.

Le montage mécanique de l'alimentation est terminé. Nous allons maintenant effectuer le câblage, mais, auparavant, nous tenons à vous donner quelques conseils concernant le câblage de vos montages.

## **II - 2 - CONSEILS PRATIQUES**

La réalisation de vos montages **DEPEND, EN GRANDE PARTIE, DE VOTRE ADRESSE, DE VOTRE ATTENTION ET DE VOTRE SOIN.**

Il ne suffit pas de bénéficier d'explications détaillées, si les **SOUDURES SONT MAL FAITES** ; si l'isolement inter-éléments est douteux, les liaisons trop longues, etc...

Pour chaque leçon pratique de câblage, vous devez effectuer :

- a) un **CONTROLE VISUEL**,
- b) des **MESURES A L'OHMMETRE**,
- c) des **MESURES SOUS TENSION**.

Si les résultats obtenus sont conformes, vous pouvez alors procéder à l'étude de la leçon pratique suivante.

**POUR TOUTES LES MESURES, VOUS POUVEZ ADMETTRE UNE TOLERANCE DE  $\pm 20\%$ .**

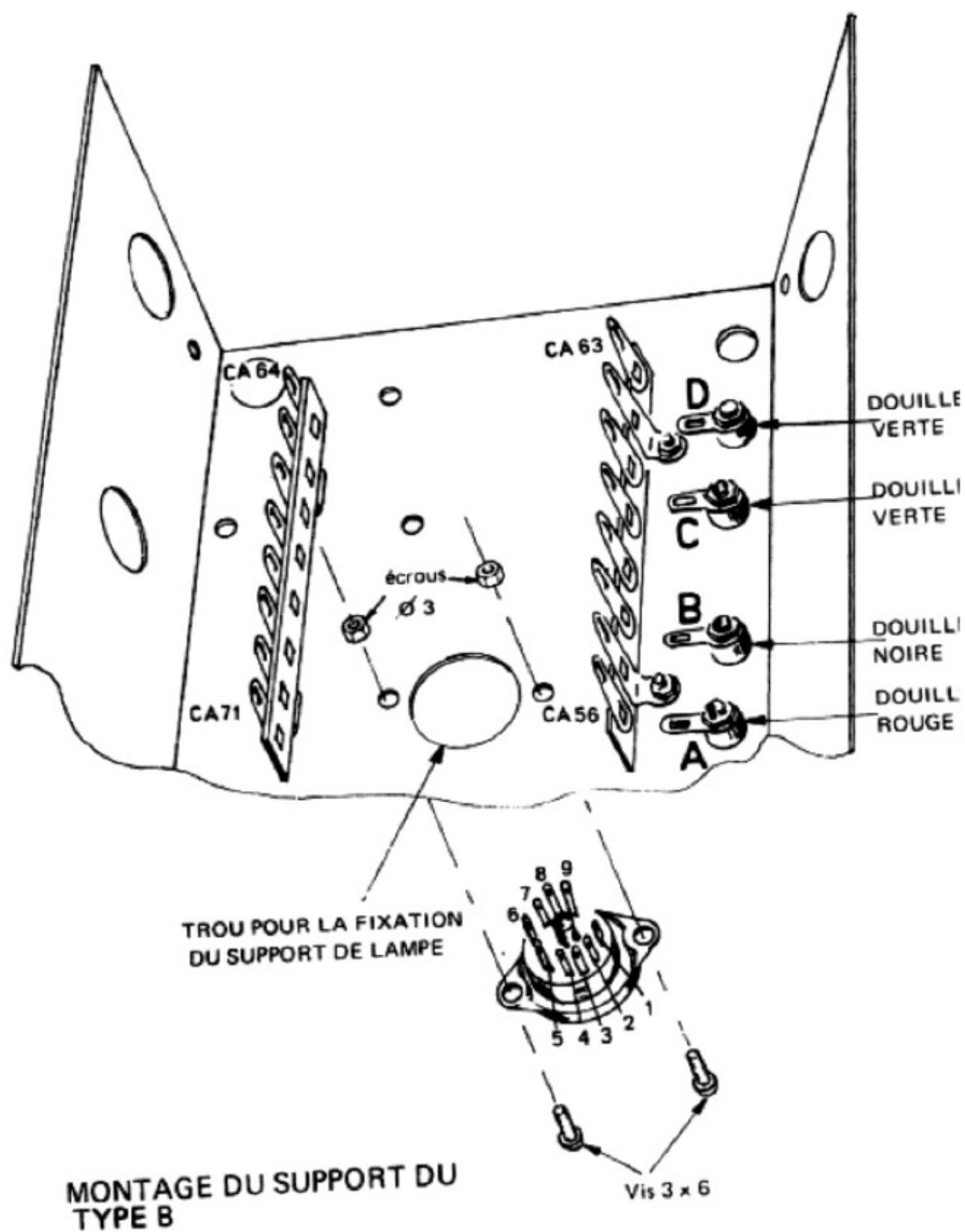


Figure 15

Ces écarts sont dus aux erreurs de lecture, apportées par l'appareil de mesures, à la valeur du secteur, aux tolérances des éléments, etc...

Par contre, si les résultats **NE SONT PAS CONFORMES** (mesures **HORS DES TOLERANCES**, etc...), vous devez effectuer avec patience, une nouvelle vérification du montage défectueux avant d'étudier la leçon pratique suivante.

Il peut s'agir d'une erreur de liaison, du câblage d'un élément n'ayant pas la valeur indiquée, de mauvaises soudures, etc...

Vous ne devez pas mettre votre montage sous tension, si le contrôle à l'ohmmètre ne s'est pas avéré satisfaisant, car vous risqueriez d'endommager irrémédiablement des composants qui sont souvent coûteux.

Dans le cas d'un circuit mal réalisé (liaisons trop longues, mauvais isolement, mauvaise disposition des composants) sur un châssis **VOUS NE DEVEZ PAS HESITER A REFAIRE AVEC LE PLUS GRAND SOIN UN NOUVEAU CABLAGE DU CIRCUIT.**

Si vous rencontrez des difficultés, vous devez les signaler à votre professeur, en indiquant les anomalies constatées, **LES VALEURS ANORMALES DE TENSIONS OU DE RESISTANCES**, et en précisant le numéro de la leçon, la page, le paragraphe et éventuellement la figure s'y rapportant.

A l'aide de ces indications, votre professeur pourra vous donner des renseignements complémentaires pour la mise au point, ou vous proposer d'envoyer un composant de votre montage au laboratoire **EURELEC** pour contrôle.

Dans ce cas, vous devrez joindre à votre colis, la fiche technique réservée à cet effet. Celle-ci devra comporter les renseignements suivants :

- anomalies constatées,
- valeurs anormales relevées sur les circuits,
- date de l'accord préalable de votre professeur.

Voici quelques conseils qui vous aideront certainement à réaliser le câblage de vos montages ;

1) - LA PANNE DU FER A SOUDER DOIT ETRE PROPRE ET BIEN ETAMEE.

2) - Les fils de liaisons devront être BIEN TENDUS et LONGER LE CHASSIS.

3) - CHERCHEZ LA MEILLEURE DISPOSITION possible pour les résistances et les condensateurs. Ces éléments doivent être câblés courts et présenter un ensemble rigide et aéré.

4) - Assurez-vous du bon contact de toutes les prises de masse (écrous bien serrés).

5) - SOUDURES :

- Dans la majorité des cas, celles-ci sont responsables du mauvais fonctionnement d'un appareil.

Une bonne soudure est peu volumineuse, brillante et lisse.

Elle entoure complètement la cosse relais (ou la cosse du support de tube) ainsi que l'extrémité des éléments.

Par contre, une soudure défectueuse a un aspect terne et rugueux.

Pour éviter les MAUVAISES SOUDURES (provoquant toujours un fonctionnement défectueux de l'appareil et rendant tout dépannage impossible, le seul remède étant un recâblage complet), NOUS VOUS

## CONSEILLONS D'ETAMER L'EXTREMITE DES ELEMENTS, AVANT DE PROCEDER A LEUR CABLAGE.

En effet, les "pattes" des composants sont souvent oxydées alors que les cosse des barrettes relais, en fer blanc, restent parfaitement propres.

AUSSI, en SOUDANT LES ELEMENTS SANS PRECAUTION, LA SOUDURE PEUT ADHERER PARFAITEMENT AUX COSSES DES BARRETTES RELAIS, SANS ETABLIR UN CONTACT ELECTRIQUE FRANC AVEC LES "PATTES" DES COMPOSANTS.

L'Ohmmètre ne permet pas toujours de déceler ces mauvais contacts, provoquant des pannes intermittentes, longues et fastidieuses à localiser et nécessitant toujours un recâblage complet.

Pour ETAMER l'extrémité d'un composant, il suffit de faire fondre la soudure sur les connexions de sortie, afin QUE CELLES-CI DEVIENNENT BRILLANTES.

CETTE OPERATION DOIT ETRE REALISEE, AVANT L'INTRODUCTION des "pattes" des éléments, dans les cosse des barrettes relais.

6) - ISOLER éventuellement avec du soupliso, toutes connexions ou portions de connexions, risquant de provoquer un court-circuit ou un contact indésirable.

En respectant les instructions de câblage, données dans les leçons pratiques, et en tenant compte des conseils ci-dessus, vous devez sans aucune difficulté, réaliser tous vos montages, c'est-à-dire obtenir le fonctionnement parfait de ceux-ci, sans avoir à passer des heures à rechercher des pannes, dues à des erreurs de câblage ou des soudures défectueuses.

## II - 3 - CABLAGE DE L'ALIMENTATION

Avant de disposer les raccordements et les composants qui constituent l'alimentation, entre les différentes cosses des barrettes, vous devez monter le transformateur d'alimentation (fourni dans la cinquième série de matériel), sur le châssis.

Ce transformateur est constitué par un noyau classique et en tôles laminées supportant trois enroulements.

Le noyau est maintenu par un étrier ; un trou pratiqué sur chaque côté permet de fixer le transformateur sur le châssis.

Sur un côté du transformateur sortent quatre fils (un blanc, un jaune, un bleu et un noir). Ils correspondent à l'enroulement primaire (figure 16-a).

Du côté opposé sortent également quatre fils (deux fils rouges et deux fils verts), qui sont reliés aux deux enroulements secondaires (figure 16-b).

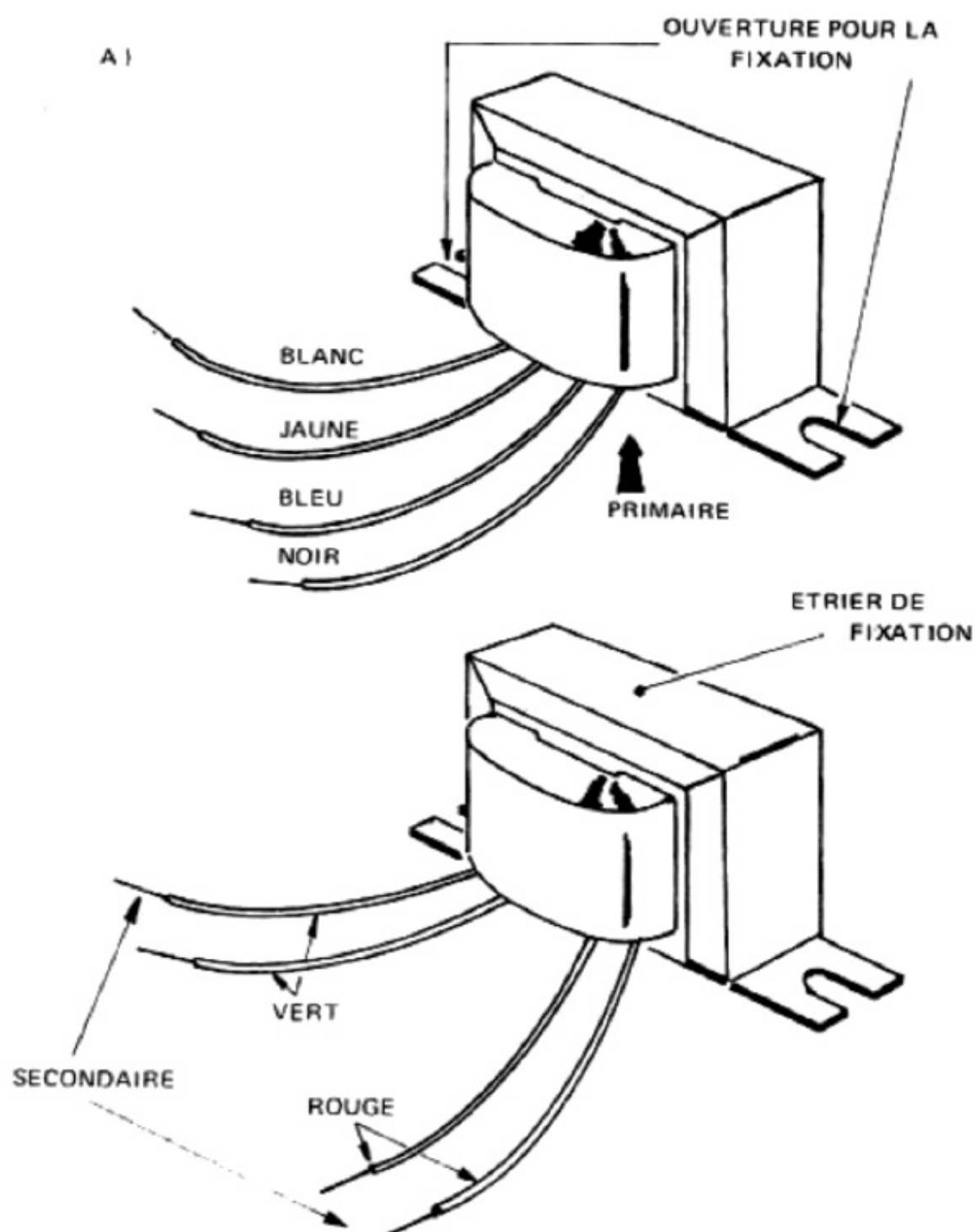
La figure 17 montre le schéma électrique du transformateur et indique les couleurs qui correspondent aux différentes bornes de sortie des enroulements.

Pour l'enroulement primaire :

- blanc = 0 V (position de départ de l'enroulement),
- jaune = 125 V,
- bleu = 160 V,
- noir = 220 V et fin de l'enroulement.

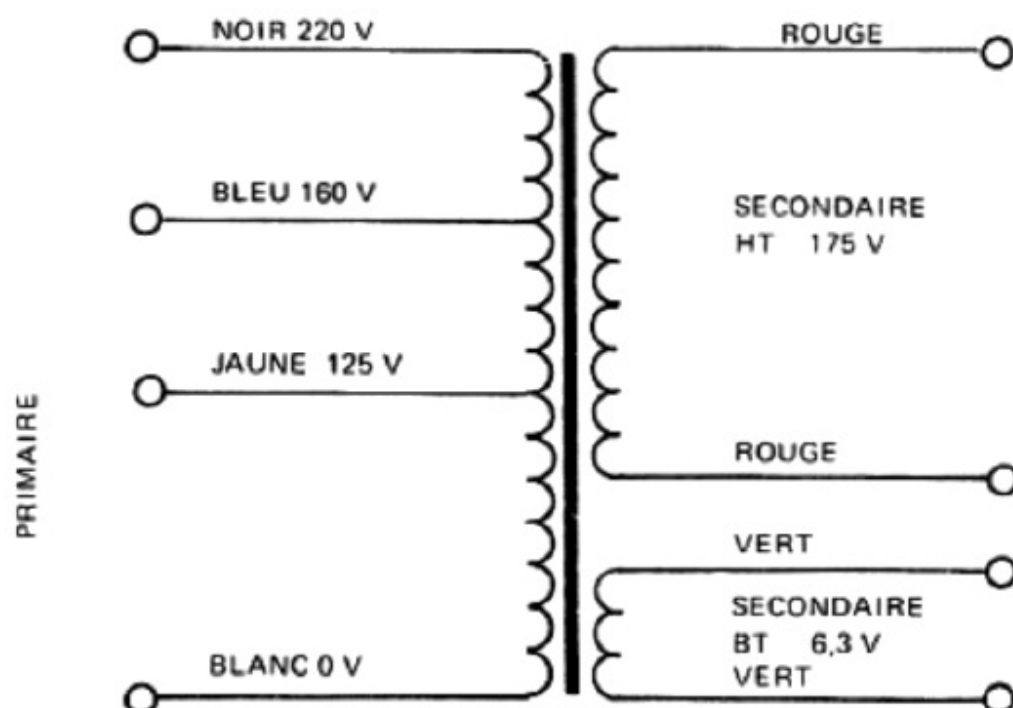
Pour les enroulements secondaires :

Entre les 2 fils rouges = 175 V (cet enroulement est appelé aussi enroulement HT c'est-à-dire haute tension).



TRANSFORMATEUR DE L'ALIMENTATION.

Figure 16



SCHEMA ELECTRIQUE DU TRANSFORMATEUR DE L'ALIMENTATION.

Figure 17

Entre les 2 fils verts = 6,3 V (cet enroulement est appelé aussi enroulement BT c'est-à-dire basse tension).

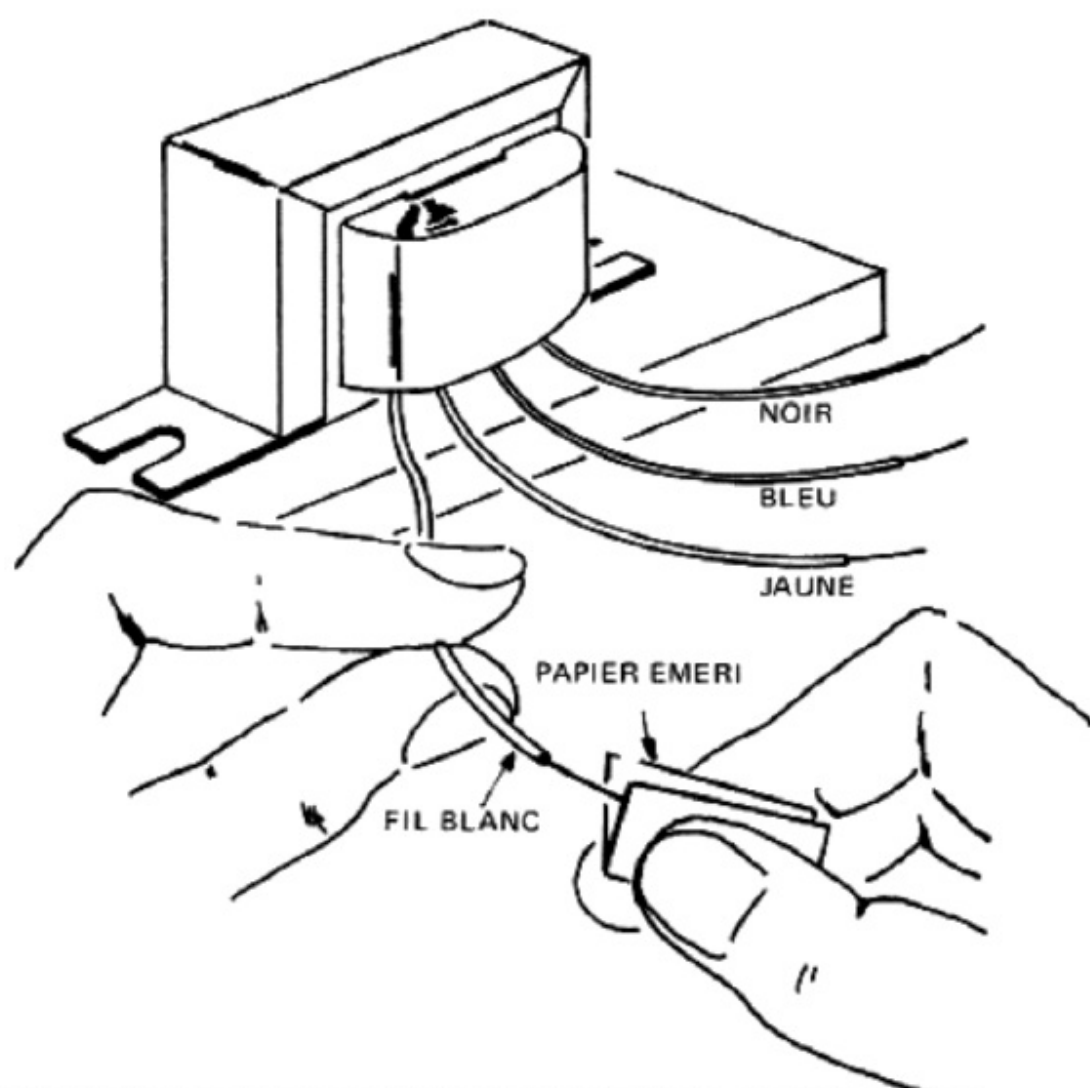
Il faut veiller soigneusement, lorsque vous manipulez le transformateur à ne pas exercer de traction sur les fils de sortie. Il ne faut donc jamais tenir ou soulever le transformateur en le tenant par ses fils. Bien que ceux-ci soient solidement fixés, vous risqueriez de provoquer une cassure à l'intérieur du transformateur.

Avant de monter le transformateur sur le châssis, il faut nettoyer soigneusement les fils pour en enlever la couche de vernis isolant qui les recouvre. Vous devez procéder de la manière suivante :

a) - POSEZ le transformateur sur votre table de travail et IDENTIFIEZ les différents fils (voir à ce sujet la figure 16).



b) - En tenant entre deux doigts de la main gauche, le fil blanc de l'enroulement primaire, **PRENEZ**, entre le pouce et l'index de la main droite, un petit morceau de papier émeri et, tout en maintenant à l'intérieur le fil de cuivre qui sort du fil blanc (figure 18), **EXERCEZ** un mouvement de va-et-vient, jusqu'à ce que le fil de cuivre prenne la couleur rougeâtre caractéristique du cuivre neuf. **AGISSEZ** avec précaution pour ne pas le casser.



**NETTOYAGE DU VERNIS ISOLANT SUR LES SORTIES  
DU TRANSFORMATEUR.**

Figure 18

c) - Ceci fait, REPETEZ l'opération sur le fil jaune, qui recouvre dans la même gaine de protection deux fils de cuivre. NETTOYEZ soigneusement et séparément d'abord l'un des deux fils puis l'autre fil. Ensuite, TORSADÉZ-LES entre eux.

d) - NETTOYEZ soigneusement ensuite les deux fils de cuivre, qui sortent de la gaine bleue. TORSADÉZ-LES également entre eux.

e) - En dernier lieu, NETTOYEZ le fil de cuivre qui sort de la gaine noire, en vous servant toujours de papier émeri.

Il peut se faire qu'en enlevant le vernis sur les fils de cuivre, vous en cassiez un morceau sur quelques centimètres. Pour y remédier, ENLEVEZ, en usant de précautions, la gaine de protection pour obtenir de nouveau 1 ou 2 cm de fil de cuivre, que vous nettoierez de nouveau au papier émeri, en faisant plus attention que la première fois.

Si le fil se coupe à quelques centimètres du point de raccordement, ALLONGEZ-LE en soudant un morceau du fil de câblage. Veillez à protéger la soudure avec une gaine isolante pour éviter un court-circuit. Si par contre le fil de cuivre de l'une des sorties du transformateur se rompt à l'intérieur de l'enroulement, vous serez obligé de changer le transformateur.

Vous allez, à présent, vérifier à l'ohmmètre la continuité de l'enroulement primaire.

f) - PRENEZ l'ohmmètre, PLACEZ-LE sur le calibre R x 10 et VERIFIEZ la mise à zéro. Après quoi, PLACEZ les pointes de touche sur les fils blanc et noir de l'enroulement primaire.

La mesure indiquée par l'appareil doit être comprise entre 80 et 120  $\Omega$  environ.

Si l'aiguille de l'appareil ne bouge pas, DEPLACEZ la pointe de touche du fil noir et METTEZ-LA en contact avec les fils bleus. L'aiguille

doit alors indiquer une valeur comprise entre 50 et 75  $\Omega$  environ.

Si tel est le cas, cela veut dire que le fil noir ou bien un des deux fils bleus n'a pas été suffisamment nettoyé.

Si l'aiguille ne se déplace pas du tout, il se pourrait aussi que le vernis du fil jaune ou du fil blanc ne soit pas complètement enlevé.

Dans tous les cas, **NETTOYEZ** plus soigneusement les fils de sortie du transformateur.

g) - **ETAMEZ** avec soin, en vous aidant du fer à souder, les fils blanc et noir ; ensuite, **ETAMEZ** puis **SOUDEZ** ensemble les deux fils qui sortent de la gaine jaune ; **FAITES** de même pour les deux fils de la gaine bleue.

h) - **REPRENEZ** l'ohmmètre et **VERIFIEZ** de nouveau la continuité du primaire ; vous devrez mesurer entre le fil blanc et le fil jaune, une valeur comprise entre 35 et 55  $\Omega$  ; puis entre les fils blanc et bleu, une valeur comprise entre 50 et 75  $\Omega$  ; enfin, entre les fils blanc et noir, une valeur comprise entre 80 et 120  $\Omega$  .

Après avoir nettoyé les fils des sorties de l'enroulement primaire, il faut procéder à la même opération sur les fils des enroulements secondaires.

i) - **ENLEVEZ** la couche de vernis isolant qui recouvre les fils de cuivre sous gaine verte de l'enroulement BT. Vous constaterez que ces fils sont d'un diamètre plus grand que les autres, parce que le courant qui les parcourt est de valeur plus élevée.

j) - **VERIFIEZ** le nettoyage des fils en mesurant la résistance de l'enroulement qui doit être très petite, c'est-à-dire que l'aiguille doit se placer en début d'échelle de l'ohmmètre (valeur comprise entre 1 et 5  $\Omega$  environ).

k) - **NETTOYEZ**, avec soin, les fils de cuivre qui sortent des gaines rouges raccordées à l'enroulement secondaire HT ; **ASSUREZ-VOUS** ensuite, avec l'ohmmètre, que l'opération a été effectuée correctement.

Vous devez trouver entre les deux fils une résistance comprise entre 40 et 100  $\Omega$  .

l) - Après avoir enlevé le vernis sur les fils de cuivre des enroulements secondaires, vous devez les étamer, comme vous l'avez fait pour l'enroulement primaire. Nous n'indiquerons pas de nouveau comment procéder, puisque vous êtes déjà au courant. Il s'agit seulement de déposer une très légère couche de soudure sur les fils de cuivre, qui ont été nettoyés au préalable.

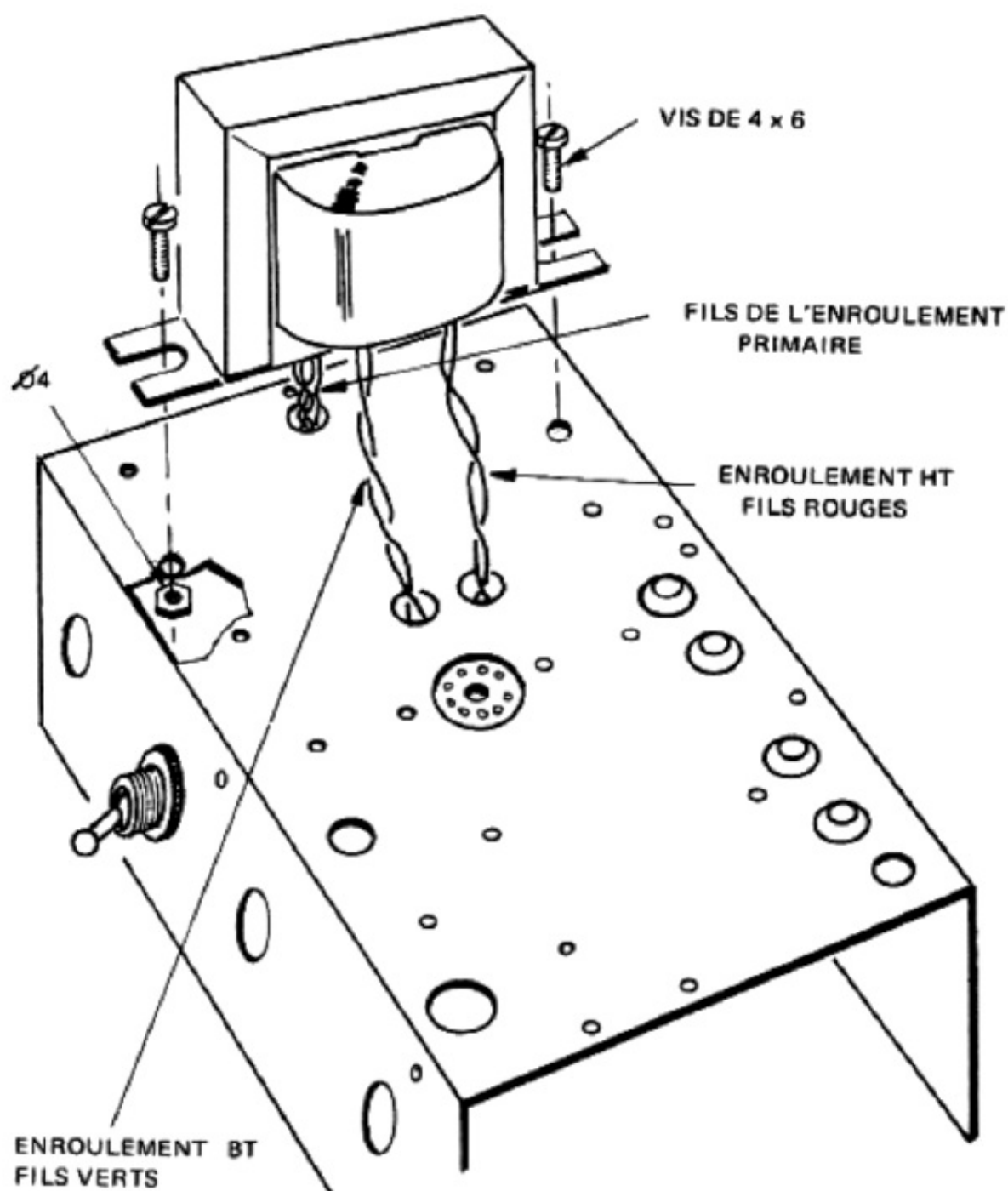
Cette opération termine la préparation des fils de sorties du transformateur.

m) - **TORSADEZ** entre eux les deux fils verts de l'enroulement secondaire BT.

n) - **TORSADEZ** entre eux les deux fils rouges de l'enroulement secondaire HT.

o) - **EFFECTUEZ** ensuite la même opération avec les quatre fils de l'enroulement primaire ; pour plus de sûreté, **MAINTENEZ-LES** ensemble par un morceau de ruban adhésif, que vous prélèverez sur la bobine fournie auparavant et que vous avez déjà utilisée pour vos exercices sur l'électromagnétisme.

p) - **PLACEZ** maintenant le transformateur sur la face extérieure du châssis (figure 19) et **PASSEZ** les fils de l'enroulement primaire et des deux enroulements secondaires, dans les trous du châssis, comme indiqué sur la figure 19.



MONTAGE DU TRANSFORMATEUR SUR LE CHASSIS DE L'ALIMENTATION.

Figure 19

q) - **FIXEZ** le transformateur, à l'aide de deux vis de 4 x 6 mm et de deux écrous de même diamètre (figure 19), en vous assurant que le côté du transformateur, d'où sortent les fils de l'enroulement primaire, soit placé vers le côté extérieur du châssis.

r) - **SERREZ** à fond les vis et les écrous de fixation du transformateur, pour éviter des vibrations désagréables en cours de fonctionnement.

Le transformateur étant placé sur le châssis, vous devez maintenant le relier aux cosse des barrettes.

Vous allez procéder, de la manière indiquée plus bas, en vous servant des pinces BRUCELLES, qui vous ont été fournies avec la cinquième série de matériel. Elles permettent de tenir ou d'enlever les fils de liaison et les extrémités des composants, sans risque de brûlure.

a) - **SOUDEZ** d'abord le fil noir, de l'enroulement primaire du transformateur, dans la languette de la cosse CA 43 (de la barrette C).

b) - **SOUDEZ** le fil bleu, de l'enroulement primaire du transformateur, dans la languette de la cosse CA 44 (de la barrette C).

c) - **SOUDEZ** le fil jaune, de l'enroulement primaire du transformateur, dans la languette de la cosse CA 46 (de la barrette C).

d) - **SOUDEZ** le fil blanc, de l'enroulement primaire du transformateur, dans la languette de la cosse CA 47 (de la barrette C).

e) - **SOUDEZ** l'un des deux fils verts, de l'enroulement secondaire BT, dans l'oeillet de la cosse CA 36 (masse de la barrette B).

f) - **SOUDEZ** le second fil vert, de l'enroulement secondaire BT, dans l'oeillet de la cosse CA 35 (de la barrette B).

g) - SOUDEZ l'un des deux fils rouges, de l'enroulement secondaire HT, dans l'oeillet de la cosse CA 54 (masse de la barrette D).

h) - SOUDEZ le second fil rouge, de l'enroulement secondaire HT, sur P1Z1 (cosse 1 du support de lampe Z1).

i) - DESSOUDEZ l'extrémité du cordon d'alimentation, muni de sa fiche, des languettes de l'enroulement primaire du transformateur, utilisé au cours des exercices sur l'électromagnétisme.

ENFILEZ, par l'extérieur du châssis, l'extrémité libre du cordon d'alimentation, en le passant dans le trou du passe-fil sur une longueur de 20 cm environ.

Pour protéger les soudures, de tractions mécaniques éventuelles, FAITES un noeud au cordon, à l'intérieur du châssis et à proximité du passe-fil, comme indiqué sur la figure 20.

SEPREZ, jusqu'au noeud, les deux fils conducteurs formant le cordon (figure 20).

COUPEZ un des deux conducteurs à environ 5 cm du noeud (figure 20) et METTEZ de côté le morceau de fil conducteur, que vous venez de couper, car il sera utilisé par la suite.

SOUDEZ l'extrémité la plus courte, du cordon d'alimentation, dans l'oeillet de la cosse CA 47 (de la barrette C) et l'extrémité la plus longue sur la borne 1 de l'interrupteur (repérée sur la figure 10).

SOUDEZ une extrémité du morceau de fil, que vous avez récupéré du cordon d'alimentation, sur la borne 2 de l'interrupteur.

Vous devez maintenant souder l'extrémité libre du fil conducteur, provenant de la borne 2 de l'interrupteur, sur l'une des cosses de la barrette C, sur laquelle vous avez déjà soudé les fils de l'enroulement



primaire. La cosse à choisir doit correspondre à la valeur de la tension de votre secteur.

Trois cas peuvent se présenter, suivant le voltage de votre secteur :

- Si la tension du secteur est de 220 V ou proche de cette valeur, SOUDEZ l'extrémité libre du conducteur provenant de l'interrupteur, sur la languette de la cosse CA 43, où est déjà fixé le fil noir de l'enroulement primaire.

- Si la tension du secteur est de 160 V ou proche de cette valeur, SOUDEZ l'extrémité libre du conducteur, provenant de l'interrupteur, sur la languette de la cosse CA 44, où est déjà soudé le fil bleu du primaire.

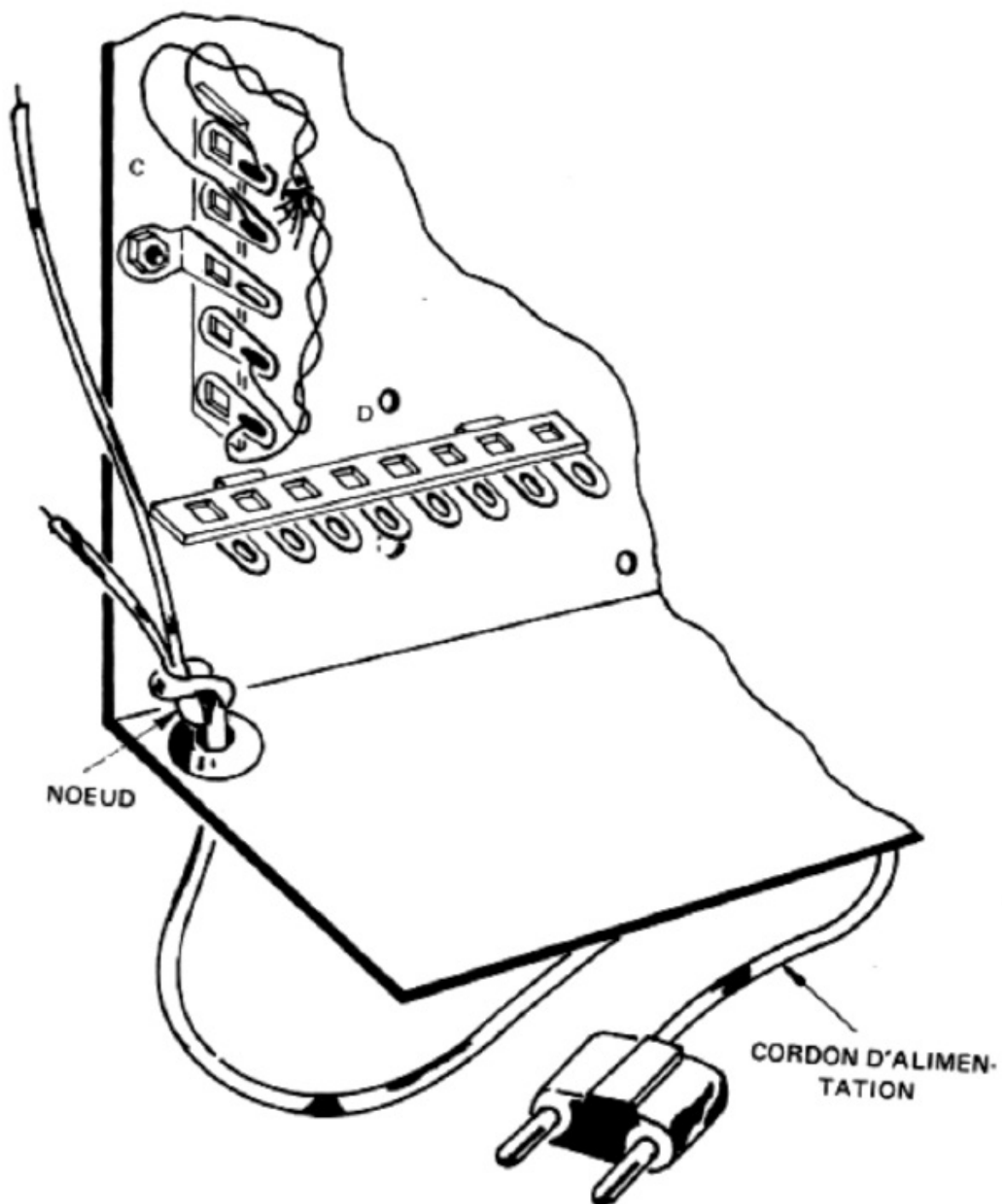
- Si la tension du secteur est de 125 V, ou près de cette valeur, SOUDEZ l'extrémité libre du conducteur, provenant de l'interrupteur, sur la languette de la cosse CA 46, où est déjà soudé le fil jaune du primaire.

Dans un but de simplification, nous supposons que le secteur est de 220 V, et, par conséquent, nous indiquerons par la suite dans les schémas le raccordement du conducteur à la cosse CA 43, qui correspond à la tension de 220 Volts.

j) - RELIEZ, à l'aide d'un morceau de fil isolé rigide, l'oeillet de la cosse CA 71 (de la barrette F), à celui de la cosse CA 35 (de la barrette B). SOUDEZ seulement sur ce dernier point, où est déjà fixé l'un des fils verts de l'enroulement secondaire BT.

k) - RELIEZ, à l'aide d'un morceau de fil isolé rigide, P4Z1 (cosse 4 du support Z1), à l'oeillet de la cosse CA 71 (de la barrette F). Sur ce dernier point, vous trouverez l'extrémité du fil isolé rigide câblé auparavant. SOUDEZ sur les deux points.





PREPARATION DU CORDON D'ALIMENTATION

Figure 20

l) - RELIEZ, à l'aide d'un morceau de fil isolé rigide, la languette de la cosse CA 35 (de la barrette B), à la languette du support de la lampe témoin (repérée sur la figure 11). SOUDEZ seulement sur ce dernier point.

m) - RELIEZ, à l'aide d'un morceau de fil isolé rigide, la cosse de la douille verte C à la languette de la cosse CA 35 (de la barrette B).

Sur ce dernier point, vous trouverez l'extrémité du fil isolé rigide câblé auparavant. SOUDEZ sur les deux points.

n) - RELIEZ, à l'aide d'un morceau de fil étamé nu, la cosse de la douille verte D à l'oeillet de la cosse CA 62 (masse de la barrette E). SOUDEZ sur les deux points.

o) - RELIEZ, à l'aide d'un morceau de fil étamé nu, P5Z1 (cosse 5 du support Z1) au cylindre métallique de ce support. SOUDEZ seulement sur ce dernier point.

p) - RELIEZ, à l'aide d'un morceau de fil isolé rigide, l'oeillet de la cosse CA 70 (masse de la barrette F) à P5Z1. Sur ce dernier point, vous trouverez l'extrémité du fil étamé nu câblé auparavant. SOUDEZ sur les deux points.

q) - RELIEZ, à l'aide d'un morceau de fil isolé rigide, P7Z1 (cosse 7 du support Z1) à P1Z1 (cosse 1 de ce même support). Sur ce dernier point est déjà fixé l'un des fils rouges de l'enroulement secondaire HT. SOUDEZ sur les deux points.

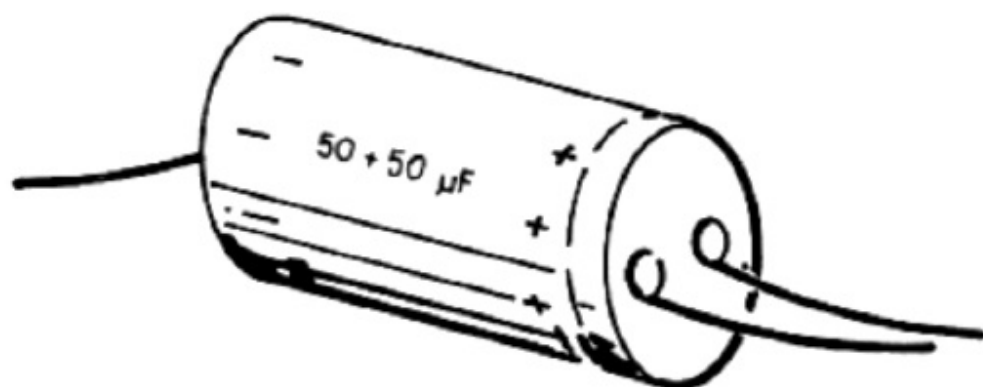
r) - RELIEZ, à l'aide d'un morceau de fil isolé rigide, P3Z1 (cosse 3 du support Z1) à l'oeillet de la cosse CA 53 (de la barrette D). SOUDEZ sur les deux points.

s) - RELIEZ, à l'aide d'un morceau de fil isolé rigide, la cosse de la douille noire B à l'oeillet de la cosse CA 57 (masse de la barrette E). SOUDEZ sur les deux points.

t) - RELIEZ, à l'aide d'un morceau de fil isolé rigide, la cosse de la douille rouge A à l'oeillet de la cosse CA 51 (de la barrette D). SOUDEZ sur les deux points.

u) - Vous devez maintenant câbler les composants du circuit de filtrage. Ce sont les seuls éléments qui manquent, pour compléter le circuit d'alimentation.

Les deux condensateurs électrochimiques C1 et C2 de  $50 \mu F$ , que vous aurez à monter, sont placés dans une seule enveloppe cylindrique (figure 21), d'où sortent trois fils.



CONDENSATEUR DOUBLE ELECTROCHIMIQUE

Figure 21

La borne négative est commune aux deux condensateurs ; elle sort du côté portant l'indication (-) moins. Les deux bornes positives des deux

condensateurs sont indépendantes l'une de l'autre et sortent du côté portant l'indication ( + ) plus.

Ce type de composant est appelé **CONDENSATEUR DOUBLE** ; il est habituellement utilisé comme condensateur de filtrage.

**PLACEZ** les bornes positives du condensateur double respectivement dans les languettes des cosses CA 51 et CA 53 (de la barrette D) et la borne négative dans la languette de la cosse CA 36 (masse de la barrette B). **SOUDEZ** sur les trois points (réduire les bornes si nécessaire).

v) - **PLACEZ** la résistance R1 de  $1\text{ k } \Omega$  - 1 W entre les languettes des cosses CA 51 et CA 53 (de la barrette D). **SOUDEZ** sur les deux points.

w) - **PLACEZ** la résistance R2 de  $100\text{ k } \Omega$  - 1/2 W entre les languettes des cosses CA 49 et CA 51 (de la barrette D). **SOUDEZ** sur les deux points.

Le montage de l'alimentation est terminé. La figure 22 représente ce qui a été réalisé.

Vous allez maintenant effectuer les contrôles de l'appareil.

### III - CONTROLES

Vous allez tout d'abord, procéder aux contrôles visuels à l'ohmmètre, puis, à condition que ceux-ci se soient avérés satisfaisants, vous effectuerez le contrôle sous tension.

#### III - 1 - CONTROLE VISUEL

Ce contrôle va vous permettre de vérifier minutieusement le travail réalisé au cours de cette leçon. Vous avez déjà fait un contrôle semblable, pour la vérification du contrôleur de circuits par substitution et pour le contrôleur universel.

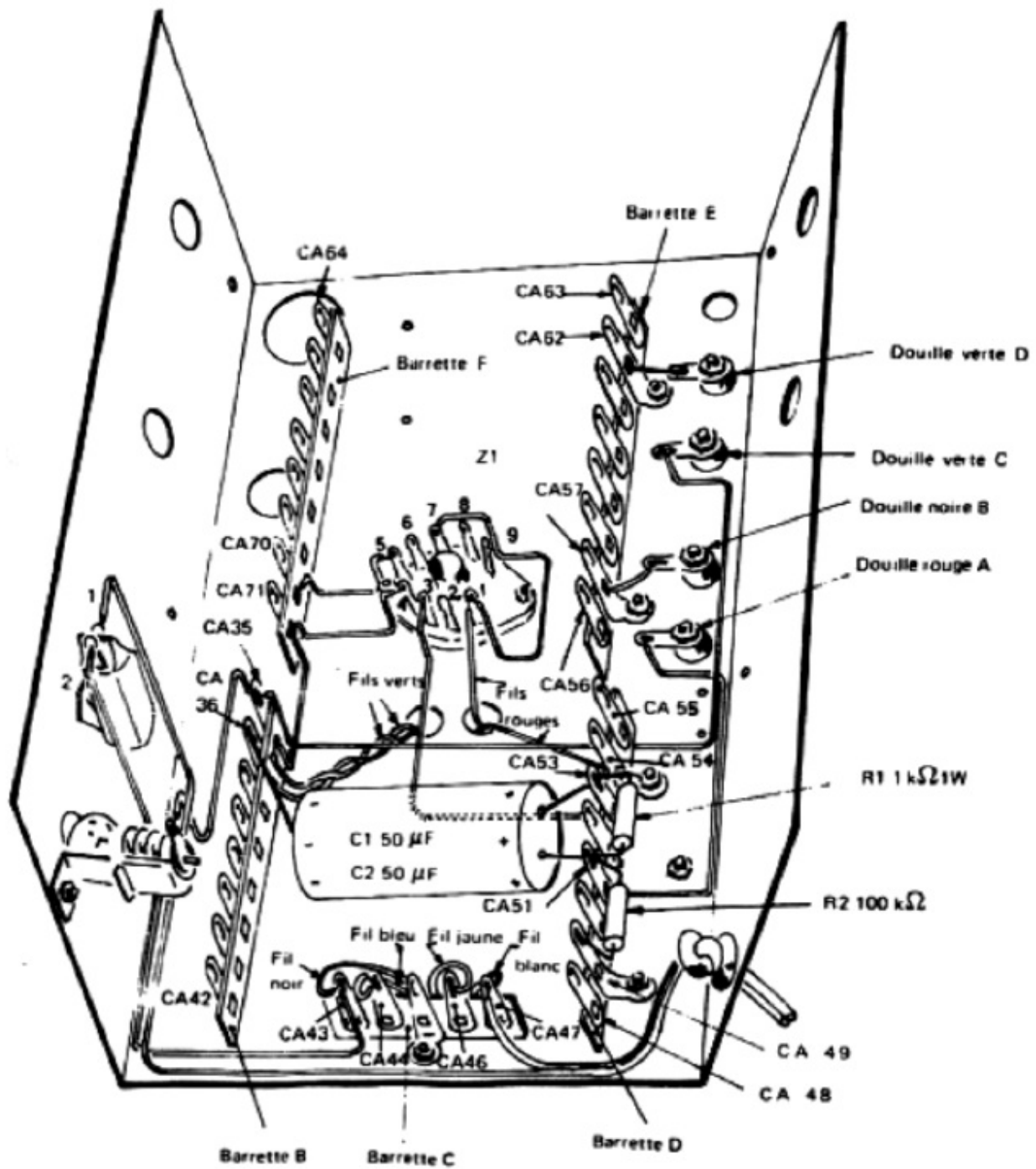


Figure 22

**BARRETTE B**

CA 35 :	Oeillet :	- fil vert de l'enroulement secondaire BT du transformateur d'alimentation. - fil isolé rigide venant de la cosse CA 71 (de la barrette F).
	Languette :	- fil isolé rigide venant de la languette du support de la lampe témoin. - fil isolé rigide venant de la cosse de la douille verte C.
CA 36 : (masse)	Oeillet :	- fil isolé vert de l'enroulement secondaire BT du transformateur d'alimentation.
	Languette :	- borne négative du condensateur double de $50 + 50 \mu F$ .
CA 37 :		- libre.
CA 38 :		- libre.
CA 39 :		- libre.
CA 40 :		- libre
CA 41 :		- libre
CA 42 :		- libre

**BARRETTE C**

CA 43 :	Oeillet :	- libre
	Languette :	- fil noir de l'enroulement primaire du transformateur d'alimentation.

- conducteur venant de l'interrupteur si votre tension secteur est de 220 V.

**CA 44 :**      **Oeillet :**      - libre.

**Languette :**      - fil bleu de l'enroulement primaire du transformateur d'alimentation.  
                                      - conducteur venant de l'interrupteur si votre tension secteur est de 160 V.

**CA 45 :**                      - libre.  
**(masse)**

**CA 46 :**      **Oeillet :**      - libre.

**Languette :**      - fil jaune de l'enroulement primaire du transformateur d'alimentation.  
                                      - conducteur venant de l'interrupteur si la tension du secteur est de 125 V.

**CA 47 :**      **Oeillet :**      - un des deux conducteurs du fil d'alimentation.

**Languette :**      - fil blanc de l'enroulement primaire du transformateur d'alimentation.

### BARRETTE D

**CA 48 :**                      - libre.

**CA 49 :**      **Oeillet :**      - libre.  
**(masse)**

**Languette :**      - une extrémité de la résistance R2 de 100 K  $\Omega$  - 1/2 W.

- CA 50 : - libre.
- CA 51 :      Oeillet : - fil isolé rigide venant de la cosse de la douille rouge A.
- Languette : - borne positive du condensateur double de  $50 + 50 \mu F$ .
- une extrémité de la résistance R2 de  $100 K\Omega - 1/2 W$ .
- une extrémité de la résistance R1 de  $1 K\Omega - 1 W$ .
- CA 52 : - libre.
- CA 53 :      Oeillet : - fil isolé rigide venant de P3Z1.
- Languette : - borne positive du condensateur double de  $50 + 50 \mu F$ .
- une extrémité de la résistance R1 de  $1 K\Omega - 1 W$ .
- CA 54 :      Oeillet : - fil rouge de l'enroulement secondaire HT du transformateur d'alimentation.
- (masse)
- Languette : - libre.
- CA 55 : - libre.

**BARRETTE E**

- CA 56 : - libre
- CA 57 :      Oeillet : - fil isolé rigide venant de la cosse de la douille noire B.
- (masse)



Languette : - libre.

CA 58 : - libre.

CA 59 : - libre.

CA 60 : - libre

CA 61 : - libre

CA 62 : Oeillet : - fil étamé nu venant de la cosse de la  
(masse) douille verte D.

Languette : - libre.

CA 63 : - libre.

#### BARRETTE F

CA 64 : - libre.

CA 65 : - libre.  
(masse)

CA 66 : - libre.

CA 67 : - libre.

CA 68 : - libre.

CA 69 : - libre.

CA 70 : Oeillet : - fil isolé rigide venant de P5Z1.  
(masse)

Languette : - libre

**CA 71 :**        **Oillet :**        - fil isolé rigide venant de P4Z1.  
   - fil isolé rigide venant de la cosse CA 35  
   (de la barrette B).

**Languette :**        - libre.

### INTERRUPTEUR

**Borne 1 :**                        - un des deux conducteurs du cordon  
   d'alimentation.

**Borne 2 :**                        - conducteur venant : de la cosse CA 43 de  
   la barrette C si la tension de votre secteur  
   est de 220 V ou de la cosse CA 44 si la  
   tension de votre secteur est de 160 V ou de  
   la cosse CA 46 si la tension de votre secteur  
   est de 125 V.

### TRANSFORMATEUR D'ALIMENTATION

**Enroulement primaire :**        - fil noir vers la cosse CA 43 (de la  
   barrette C).  
   - fil bleu vers la cosse CA 44 (de la barret-  
   te C).  
   - fil jaune vers la cosse CA 46 (de la barret-  
   te C).  
   - fil blanc vers la cosse CA 47 (de la barret-  
   te C).

**Enroulement secondaire HT :** - fil rouge vers la cosse CA 54 (masse de la  
   barrette D).  
   - fil rouge vers P1Z1.

**Enroulement secondaire BT :** - fil vert vers la cosse CA 35 (de la barret-  
   te B).  
   - fil vert vers la cosse CA 36 (masse de la  
   barrette B).

SUPPORT Z1

- Cosse 1 (P1Z1) :  
- fil rouge venant de l'enroulement secondaire HT du transformateur d'alimentation.  
- fil isolé rigide venant de P7Z1.
- Cosse 2 (P2Z1) :  
- libre
- Cosse 3 (P3Z1) :  
- fil isolé rigide venant de la cosse CA 53 (de la barrette D).
- Cosse 4 (P4Z1) :  
- fil isolé rigide venant de la cosse CA 71 (de la barrette F).
- Cosse 5 (P5Z1) :  
- fil isolé rigide venant de la cosse CA 70 (masse de la barrette F).  
- fil étamé nu venant du cylindre métallique de ce même support.
- Cosse 6 (P6Z1) :  
- libre
- Cosse 7 (P7Z1) :  
- fil isolé rigide venant de P1Z1.
- Cosse 8 (P8Z1) :  
- libre.
- Cosse 9 (P9Z1) :  
- libre.

SUPPORT DE LA LAMPE TEMOIN

- Languette :  
- fil isolé rigide venant de la cosse CA 35 (de la barrette B).

DOUILLES ISOLEES

- Douille rouge A :  
- fil isolé rigide venant de la cosse CA 51 (de la barrette D).

- Douille noire B :** - fil isolé rigide venant de la cosse CA 57 (masse de la barrette E).
- Douille verte C :** - fil isolé rigide venant de la cosse CA 35 (de la barrette B).
- Douille verte C :** - fil étamé nu venant de la cosse CA 62 (masse de la barrette E).

Après avoir effectué le contrôle visuel de l'alimentation et rectifié les erreurs éventuelles de câblage que vous auriez décelées, vous pouvez procéder au contrôle à froid.

### III - 2 - CONTROLE A FROID

Le contrôle à l'ohmmètre, appelé aussi contrôle à froid (PARCE QU'IL S'EFFECTUE LORSQUE L'APPAREIL N'EST PAS SOUS TENSION), consiste à vérifier les différents composants et à s'assurer que les raccordements sont corrects.

Il consiste également à mesurer, avec l'ohmmètre, la résistance entre les différents points des circuits de l'alimentation.

Ce contrôle se présente sous la forme d'un tableau (figure 23), qui vous indique, pour chaque mesure, les points entre lesquels vous devez faire la mesure, la valeur que vous devez relever et le calibre à utiliser.

Ainsi, par exemple, pour la première mesure, vous devez, après avoir préparé le contrôleur pour les mesures de résistances, utiliser le calibre R x 10 et placer les pointes de touche de votre appareil entre la borne 2 de l'interrupteur et la cosse CA 47.

Votre ohmmètre vous donne alors la valeur de la résistance, relevée entre ces deux points, qui doit correspondre à celle mentionnée dans le tableau de la figure 23, lorsque le levier de l'interrupteur est sur la position "marche".

N° d'ordre	POINTS DE CONNEXION DE L'OHMMETRE	CALIBRE	VALEUR DE REFERENCE
1	Entre la borne 2 de l'interrupteur et CA 47	R x 10	entre 35 et 55 $\Omega$ ou entre 50 et 75 $\Omega$ ou encore entre 80 et 120 $\Omega$ , suivant le raccordement effectué sur le primaire (125 V, 160 V ou 220 V) du transformateur.
2	Entre la masse et CA 35	R x 10	1 $\Omega$ environ
3	Entre la masse et CA 71	R x 10	1 $\Omega$ environ
4	Entre la masse et P4Z1	R x 10	1 $\Omega$ environ
5	Entre la masse et la cosse de la douille verte C	R x 10	1 $\Omega$ environ
6	Entre la masse et P5Z1	R x 10	zéro
7	Entre la masse et la cosse de la douille verte D	R x 10	zéro
8	Entre la masse et P1Z1	R x 10	entre 40 et 100 $\Omega$ environ
9	Entre la masse et P7Z1	R x 10	entre 40 et 100 $\Omega$ environ
10	Entre la masse et CA 53	R x 1000	entre 80 et 300 K $\Omega$ environ
11	Entre la masse et CA 51	R x 1000	entre 80 et 300 K $\Omega$ environ
12	Entre la masse et la cosse de la douille rouge A	R x 1000	entre 80 et 300 K $\Omega$ environ
13	Entre la masse et la cosse de la douille noire B	R x 1000	zéro
14	Entre CA 51 et CA 53	R x 10	1 K $\Omega$ environ

Figure 23

Le tube EZ 81 ne doit pas être, pour le moment, inséré sur le support de lampe Z1.

Ceci dit, **PLACEZ** l'alimentation dans la position montrée sur la figure 22, **METTEZ** le levier de l'interrupteur sur la position "MARCHE" et **MESUREZ**, à l'ohmmètre, la résistance des circuits en vous référant au tableau de la figure 23.

### ATTENTION :

Sur l'ohmmètre du contrôleur universel EURELEC (et en général sur tous les ohmmètres des contrôleurs), le + de l'ohmmètre correspond au - du voltmètre.

En effectuant les mesures de résistances prises par rapport à la masse, il conviendra donc de relier le "moins" de l'ohmmètre (+ du voltmètre) à la masse du montage (par exemple au châssis).

### NOTA

Les mesures effectuées sur les circuits reliés à la haute tension, indiquent des valeurs de résistances approximatives dues à la charge des condensateurs de filtrage, qui varie suivant leur état (de fabrication récente ou en stock depuis quelques mois), la tension de la pile de l'ohmmètre, etc...

Le contrôle à froid s'étant avéré satisfaisant, vous pouvez procéder au contrôle sous tension. Par contre, si ce n'était pas le cas, **REVOYEZ** soigneusement votre câblage (soudures, liaisons, valeur et emplacement des éléments, etc...) en fonction des indications de cette leçon, et du schéma théorique de l'alimentation (figure 1), pour localiser l'origine de vos difficultés et y remédier.

## III - 3 - CONTROLE SOUS TENSION

Ce contrôle est appelé ainsi, car **IL S'EFFECTUE LORSQUE LE MONTAGE EST SOUS TENSION**, c'est-à-dire quand il est raccordé au secteur.

Avant de commencer le contrôle sous tension, vous devez mettre en place le tube EZ 81, fourni avec la cinquième série de matériel, sur le support de lampe Z1 ; bien entendu, vous devez le placer du côté opposé, à celui où se trouvent les cosses.

**PLACEZ** le châssis de l'alimentation sur la table, de manière à avoir le transformateur en face de vous.

En regardant le côté inférieur du tube électronique EZ 81, vous remarquez un espacement plus large entre deux broches ; vous vous souvenez qu'il en est de même pour les cosses du support de lampe.

Il vous faut donc placer le tube de manière que ses broches correspondent bien aux contacts du support.

**INTRODUISEZ** le tube EZ 81 dans le support Z1 en veillant à introduire en même temps toutes les broches dans les neuf trous (figure 24).

Comme ces contacts n'ont pas encore servi, il faudra exercer une certaine pression pour pouvoir introduire à fond les broches dans les contacts du support de lampe, sans exagération toutefois.

S'il vous arrivait, lors de l'insertion du tube dans le support, que l'une des broches se plie, redressez-la avec délicatesse à l'aide de pinces ; elle reprendra sa position d'origine.

Après avoir mis le tube EZ 81 dans son support, **PLACEZ** le châssis en face de vous, de façon à voir facilement le câblage effectué.

Nous vous conseillons de placer le châssis sur la table, posé sur le côté droit, de manière que le tube ne soit pas en contact avec la table même, ce qui risquerait de l'endommager.

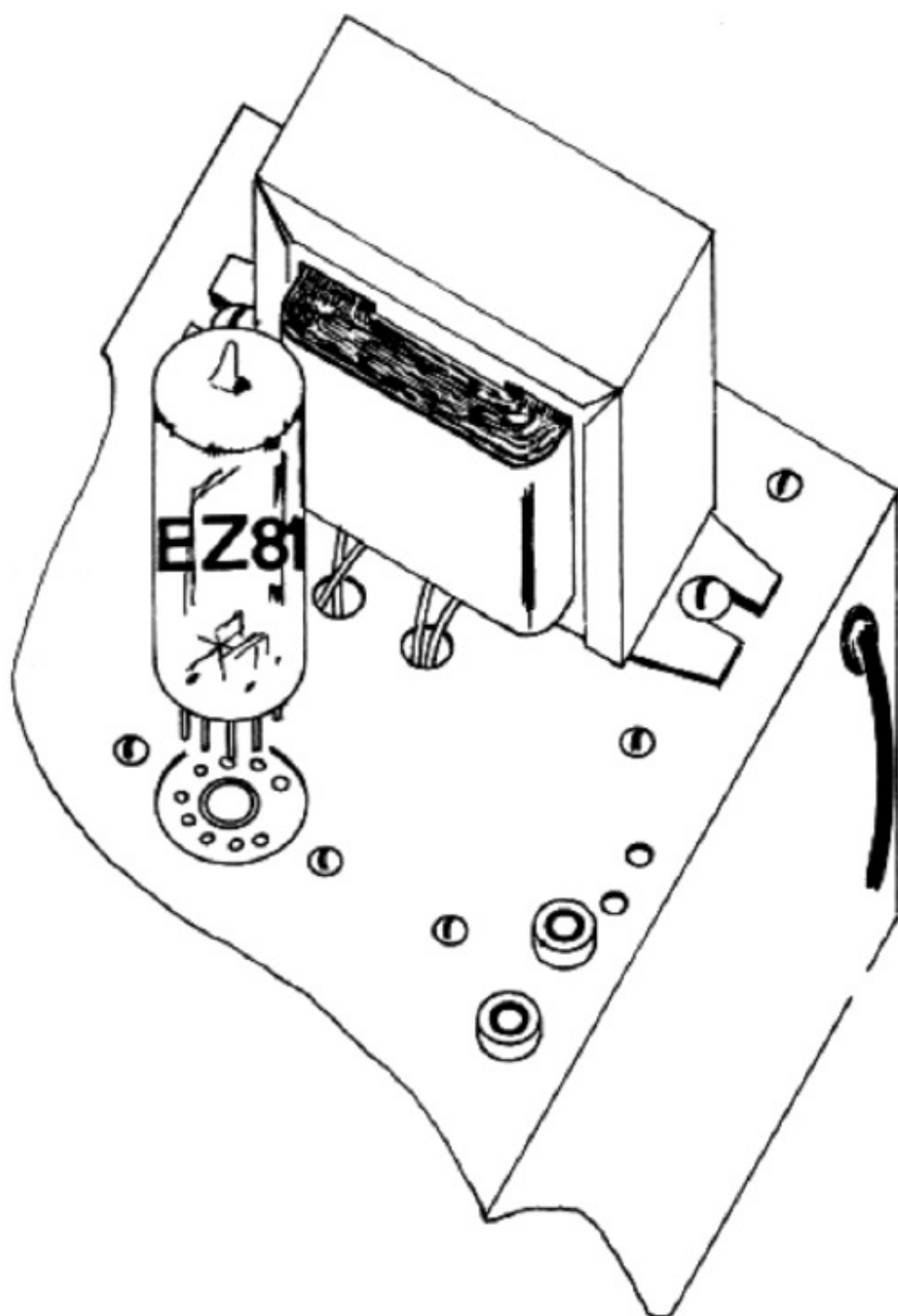


Figure 24



**LE TUBE ELECTRONIQUE ETANT UN COMPOSANT TRES DELICAT, IL FAUT TOUJOURS MANIPULER LE CHASSIS AVEC PRECAUTION AFIN D'EVITER LES CHOCS.**

Avant de commencer le contrôle sous tension, nous vous recommandons vivement de suivre scrupuleusement nos indications. Vous éviterez de cette manière les risques de courts-circuits accidentels, qui pourraient endommager certains composants ou qui risqueraient de vous faire ressentir des secousses désagréables.

**ASSUREZ-VOUS** qu'aucun des fils de l'enroulement primaire ne soit en contact avec le châssis et ne se touche entre eux.

**PLACEZ** la fiche du cordon d'alimentation dans la prise secteur et **METTEZ** le levier de l'interrupteur en position "marche". La lampe témoin en s'allumant indique que l'alimentation est sous-tension.

Il est possible, en même temps, que le transformateur émette un fort bourdonnement, dû à un mauvais serrage des tôles. Il convient alors de débrancher l'alimentation du secteur et de serrer au maximum les vis et les écrous de fixation du transformateur. Si un léger bourdonnement persiste, cela est normal.

Il se peut aussi que le transformateur chauffe légèrement pendant le fonctionnement ; ce qui est également normal.

**MESUREZ** les tensions aux différents points de l'alimentation, en suivant les instructions du tableau de la figure 25.

La première colonne de gauche indique le numéro de l'exercice auquel se réfèrent les mesures.

La deuxième colonne du tableau vous indique les points du circuits sur lesquels vous devez placer les pointes de touche du voltmètre.

N° d'Ordre	POINTS DE CONNEXION DU VOLTMETRE	CALIBRE	VALEURS DE REFERENCE
1	Entre la masse et CA 35	10 VCA	6,3 VCA environ
2	Entre la masse et P4Z1	10 VCA	6,3 VCA environ
3	Entre la cosse de la douille verte C et celle de la douille verte D	10 VCA	6,3 VCA environ
4	Entre la masse et P1Z1	300 VCA	175 VCA environ
5	Entre la masse et P7Z1	300 VCA	175 VCA environ
6	Entre la masse (—) et CA 53 ( + )	300 VCC	250 VCC environ
7	Entre la masse (—) et CA 51 ( + )	300 VCC	250 VCC environ
8	Entre la cosse de la douille noire B (—) et la cosse de la douille rouge A ( + )	300 VCC	250 VCC environ

Figure 25

La troisième colonne précise le calibre à utiliser (10 VCA, 300 VCC, etc...).

La quatrième colonne fixe la valeur de la tension mesurée (par exemple, pour la mesure n° 4, vous devez relever une tension d'environ 175 VCA).

Par ailleurs, les signes (—) et ( + ) indiqués sur le tableau, à côté des points du circuit entre lesquels vous devez mesurer la tension en CC,

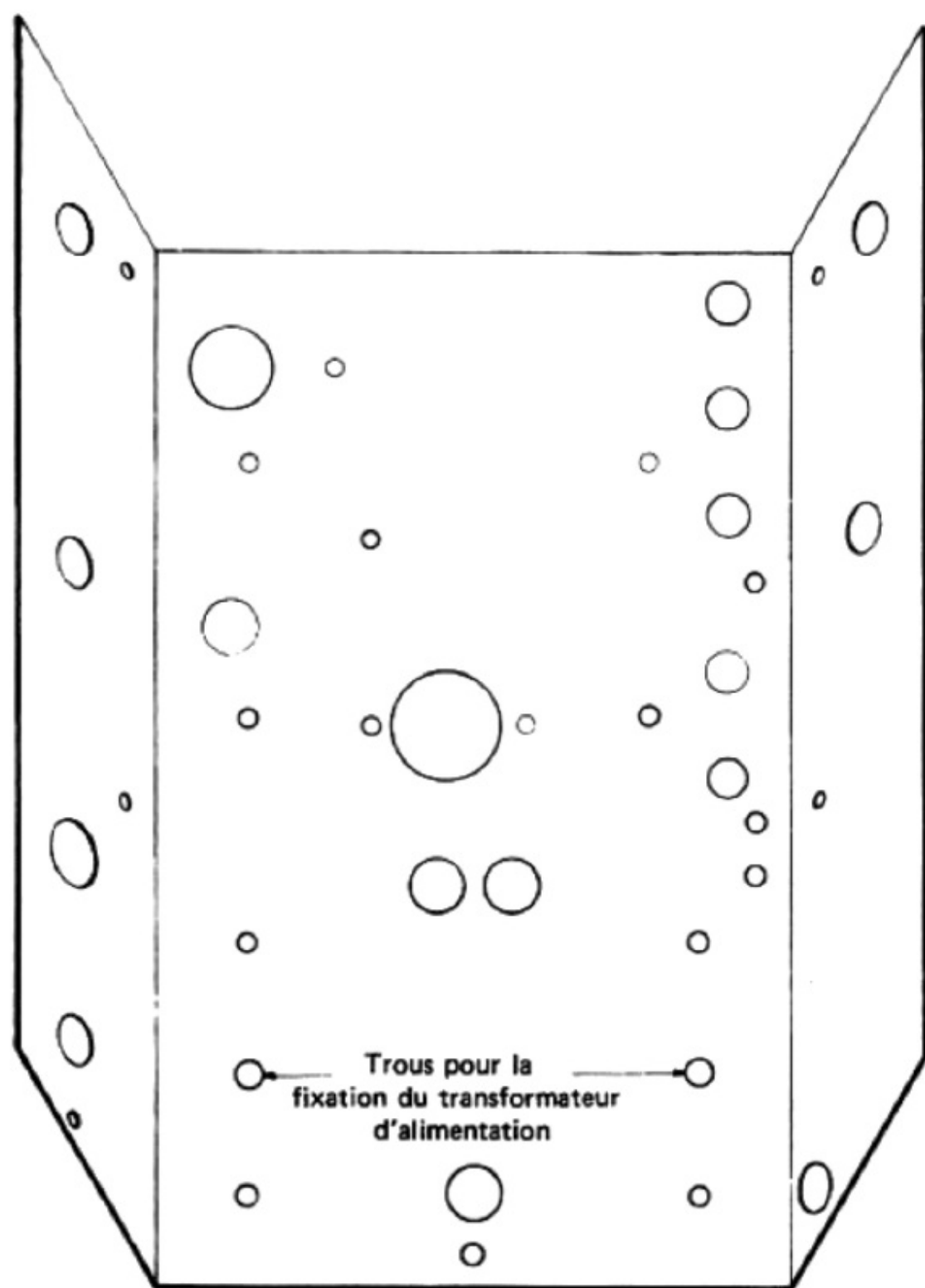
indiquent les polarités auxquelles doit être relié le voltmètre. Par exemple, pour la mesure n° 6, la pointe de touche noire (—) doit être en contact avec le châssis (masse) et la pointe de touche rouge ( + ) doit être placée sur CA 53.

Des différences de 15 à 20 % sur le résultat de vos mesures sont acceptables.

Ce contrôle terminé, **METTEZ** le levier de l'interrupteur en position **ARRET** et **DEBRANCHEZ** l'alimentation du secteur.

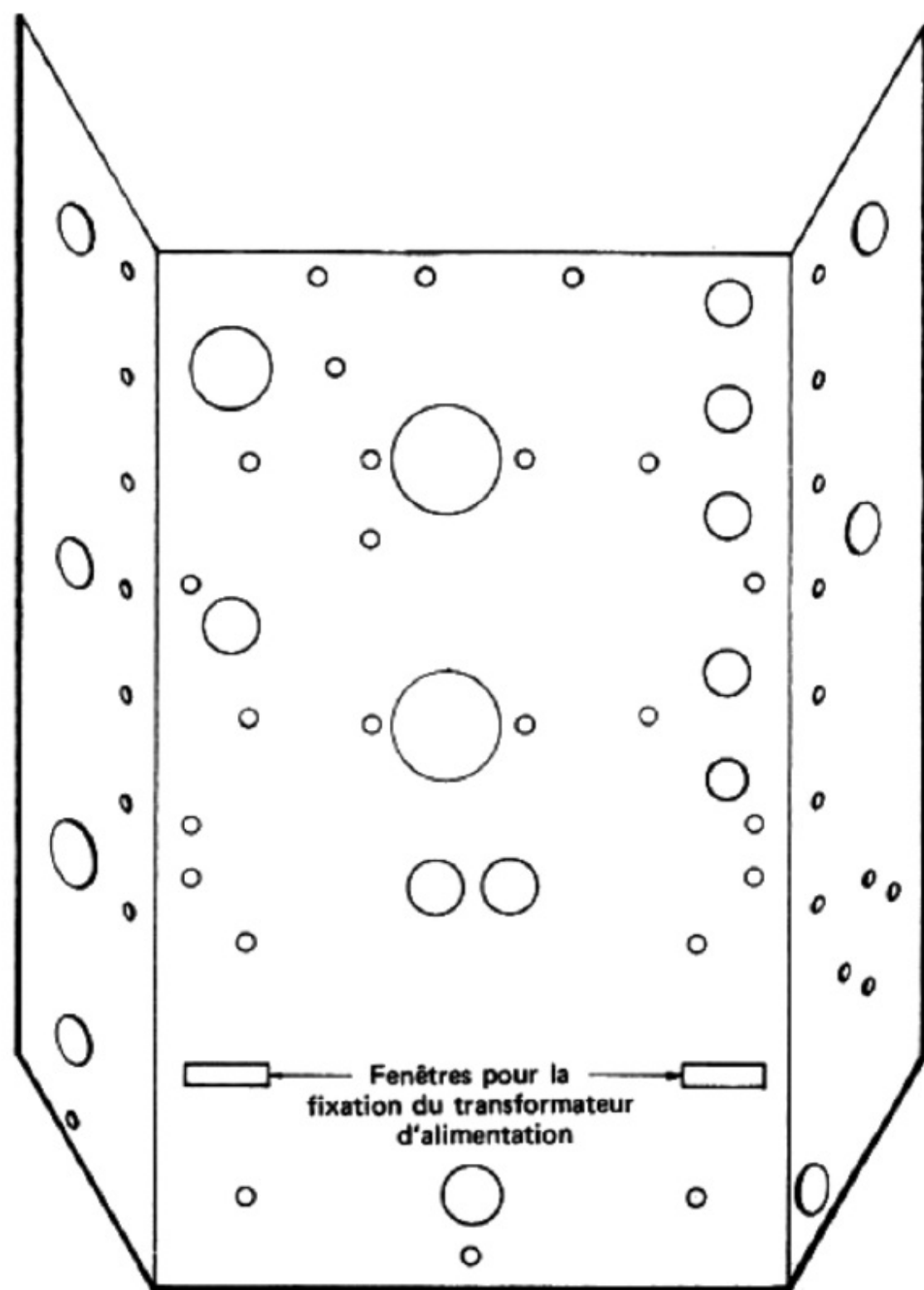
La prochaine leçon sera consacrée à l'étude et à la réalisation d'une alimentation double alternance avec diodes à semi-conducteurs.





VUE INTERIEURE DU CHASSIS

Figure 26



VUE INTERIEURE DU CHASSIS

Figure 27

## ADDITIF A LA PRATIQUE 15 CONCERNANT LE CHASSIS REFERENCE 6104357

En fonction des approvisionnements, vous pouvez avoir reçu, dans les 4ème et 5ème séries de matériel, soit le châssis représenté à la figure 26, soit celui illustré à la figure 27.

Ces deux châssis conviennent parfaitement pour la réalisation de vos montages, prévus dans le cadre de l'étude de ce cours.

La seule différence, qui existe entre ces deux châssis, est le nombre de trous.

En effet, le châssis dessiné à la figure 27 a un nombre de trous supérieur à celui illustré sur la figure 26.

Cependant, les trous supplémentaires du châssis représenté à la figure 27 ne seront pas utilisés ; c'est pourquoi nous les avons hachurés sur la figure 28.

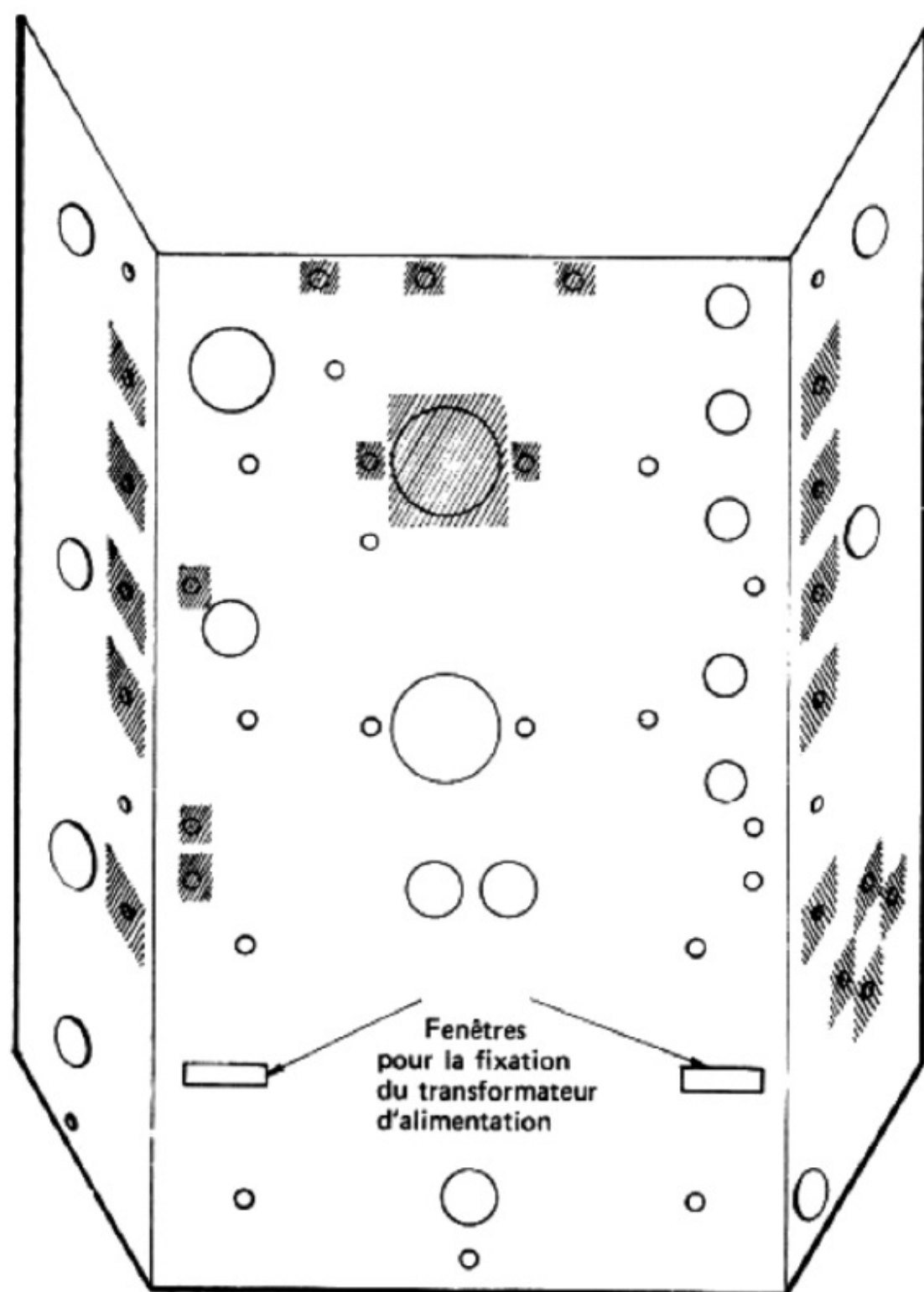
Dans les leçons pratiques, toutes les opérations de montages sont représentées avec le châssis illustré sur la figure 26.

Si vous avez reçu un châssis identique à celui de cette figure, il vous suffit simplement de suivre les instructions de montage données dans vos leçons pratiques.

Par contre, si vous avez reçu un châssis identique à celui de la figure 27, vous devez tout d'abord, à l'aide d'un crayon feutre, hachurer à l'intérieur de votre châssis les zones représentées sur la figure 28 puis, en ignorant ces zones, effectuer les opérations de montage conformément aux indications de vos leçons pratiques.

Par ailleurs, les deux fenêtres rectangulaires du châssis, illustré à la figure 27, sont remplacées par deux trous sur le châssis dessiné à la figure 26. Ces orifices servent à la fixation du transformateur d'alimentation.

\*\*\*\*\*



VUE INTERIEURE DU CHASSIS

Figure 28