



PRATIQUE

COURS DE BASE
ELECTRONIQUE

TRANSISTORMETRE - DIODEMETRE

Dans la dernière leçon, nous avons procédé aux contrôles visuels de l'appareil.

Avant de continuer le câblage, nous allons effectuer une vérification, à l'ohmmètre, des circuits déjà montés.

I - CONTROLE A L'OHMMETRE

Avant de commencer les mesures, munissez les axes des potentiomètres, de leurs boutons de commande.

Il s'agit de boutons plastique à pression.

Ceux-ci doivent simplement être enfoncés sur les axes de P1 et P2.

Avec le contrôleur universel du cours commutez l'appareil sur l'échelle R x 1000.

Dans le cas d'un contrôleur universel quelconque, choisissez la sensibilité donnant approximativement 1 ou 2 M Ω en fin d'échelle.

CONTROLEZ d'abord les circuits relatifs aux résistances R1 (500 K Ω) R2 (500 K Ω) R3 (27 K Ω) P2 (2 M Ω ou 2,2 M Ω) et les sections A - E - F et G, du commutateur.

A cet effet, **PLACEZ** les pointes de touche de l'ohmmètre, en contact avec les pinces crocodiles des fils souples ROUGE et VERT du transistormètre.

ECARTEZ le fil souple NOIR, afin d'éviter tout contact indésirable.

TOURNEZ à fond à droite, la commande P2 et **APPUYEZ** sur la touche " β - PNP".

L'ohmmètre doit indiquer une valeur de résistance comprise entre 22 K Ω et 32 K Ω .

Dans le cas contraire, contrôlez R3 - P2 et la partie E du commutateur.

APPUYEZ ensuite sur la touche " β - NPN" en maintenant les pointes de touche de l'ohmmètre en contact avec les pinces crocodiles des cordons ROUGE ET VERT.

L'ohmmètre doit toujours indiquer la même valeur (22 ou 32 K Ω).

Si ce n'est pas le cas, vérifiez la continuité du circuit entre les points A2 - A3 ; A5 - A6 ; A8 - A9 ; A11 - A12.

POURSUIVEZ la vérification, sans modifier le branchement de l'ohmmètre, en tournant la commande de P2 à fond vers la gauche.

Dans ces conditions, l'ohmmètre doit indiquer une valeur pratiquement infinie.

APPUYEZ sur la touche repérée par l'indication "500".

L'ohmmètre doit indiquer une valeur comprise entre 600 et 800 K Ω .

Dans le cas contraire, contrôlez la continuité entre les points F2 - F3 et vérifiez les résistances R1 et R2.

APPUYEZ ensuite sur la touche repérée par l'indication "250".

L'ohmmètre doit indiquer une valeur de l'ordre de 350 à 500 K Ω .

En cas d'anomalie, vérifiez la continuité entre les points G2 - G3.

Vérifiez également la résistance R2.

TOURNEZ à nouveau la commande de P2, vers la droite et **APPUYEZ** successivement sur les deux touches I_{CBO} et la touche repérée par le symbole de l'interrupteur.

Pour ces trois touches, vous devez lire une résistance infinie.

Dans le cas contraire, revoyez le câblage des sections B et D du commutateur (attention aux contacts accidentels entre les contacts de ces sections).

CONTROLEZ ENSUITE Les circuits relatifs aux résistances R4 (2,13 K Ω) R6 (360 Ω) R8 (100 Ω) P1 (500 Ω) et les sections B et D du commutateur.

A cet effet, **PLACEZ** les pointes de touche de l'ohmmètre, en contact avec les pinces crocodiles ROUGE ET NOIRE.

ECARTEZ LE FIL SOUPLE VERT, afin d'éviter tout contact indésirable.

RELIEZ d'autre part, à titre PROVISOIRE, la languette F de P1 au contact A12 du commutateur, à l'aide d'un fil quelconque de 45 mm de long environ.

SOUDEZ sur les deux points (figure 1).

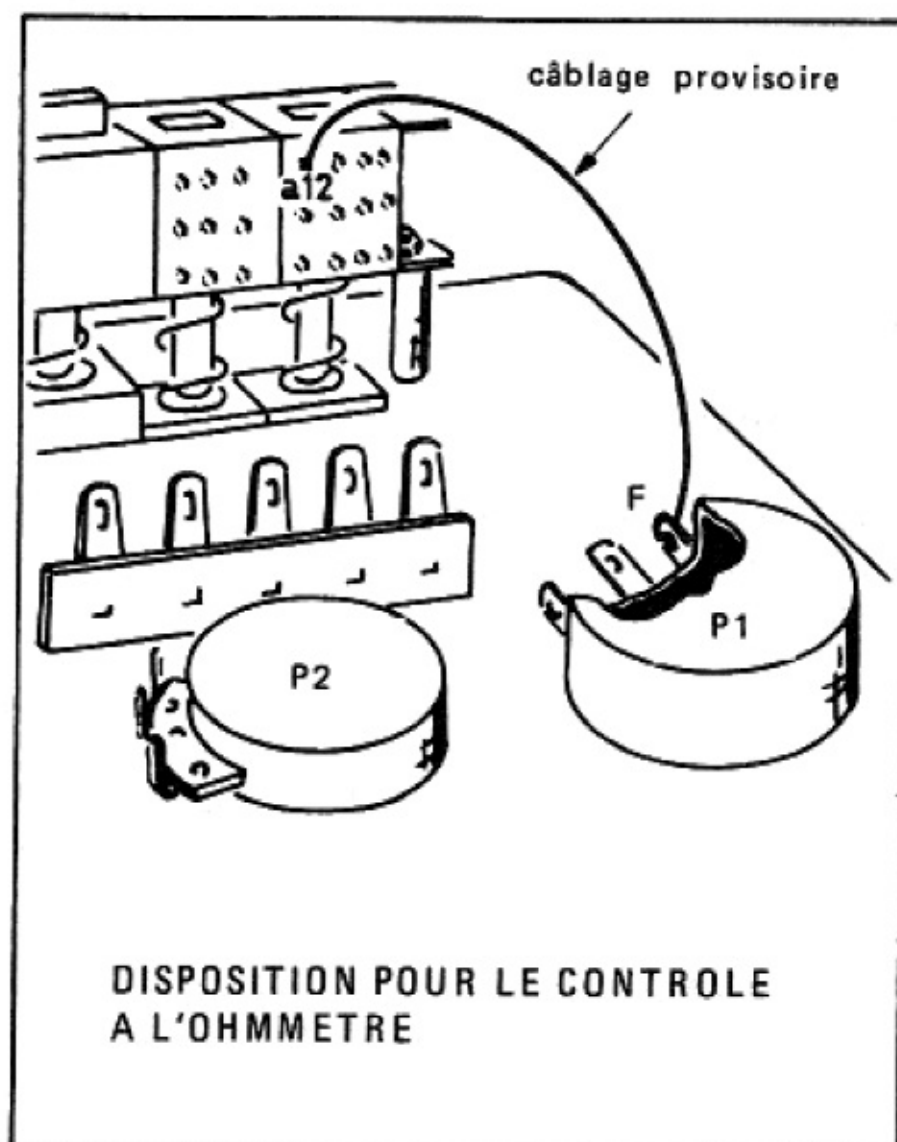


Figure 1

APPUYEZ sur la touche du commutateur, repérée par " β PNP" et tournez de l'extrême gauche à l'extrême droite, le bouton de commande de P1.

L'OHMMETRE doit indiquer une valeur de résistance, augmentant de $60 - 100 \Omega$ environ à une valeur comprise entre $180 - 260 \Omega$ (bouton à fond à droite).

Si la variation de la résistance n'est pas comprise entre ces valeurs, **CONTROLEZ** les résistances R8 - R6 et P1.

On doit par ailleurs mesurer ces mêmes valeurs, en appuyant sur la touche " β - NPN" et en manoeuvrant le bouton de commande de P1.

Enfoncez ensuite la touche " I_{CBO} - PNP" et répétez l'épreuve en manoeuvrant le bouton de commande de P1.

Dans ce cas, la valeur de résistance indiquée par l'ohmmètre, doit être de l'ordre de 2000Ω .

Si ce n'est pas le cas, **CONTROLEZ** R4.

Si vous ne relevez aucune indication de l'ohmmètre, **CONTROLEZ** les contacts suivants, de la section D du commutateur : D2 - D3/D5 - D6/D8 - D9.

APPUYEZ maintenant sur la touche " I_{CBO} - NPN"; vous devez trouver les mêmes valeurs que ci-dessus (contrôle précédent).

En cas d'anomalie, **VERIFIEZ** les contacts suivants, de la section B du commutateur : B2 - B3/B5 - B6/B8 - B9.

Passons enfin à la dernière série de contrôles, relative aux résistances R5 et R7.

Les pointes de touche de l'ohmmètre doivent rester en contact avec les pinces crocodiles des fils ROUGE et NOIR.

VOUS DEVEZ par contre, **DESSOUDER** le fil provisoire de la languette F de P1 (figure 1) et le **SOUDER** sur le contact A3.

Ce fil sera donc entre A12 et A3 (figure 2).

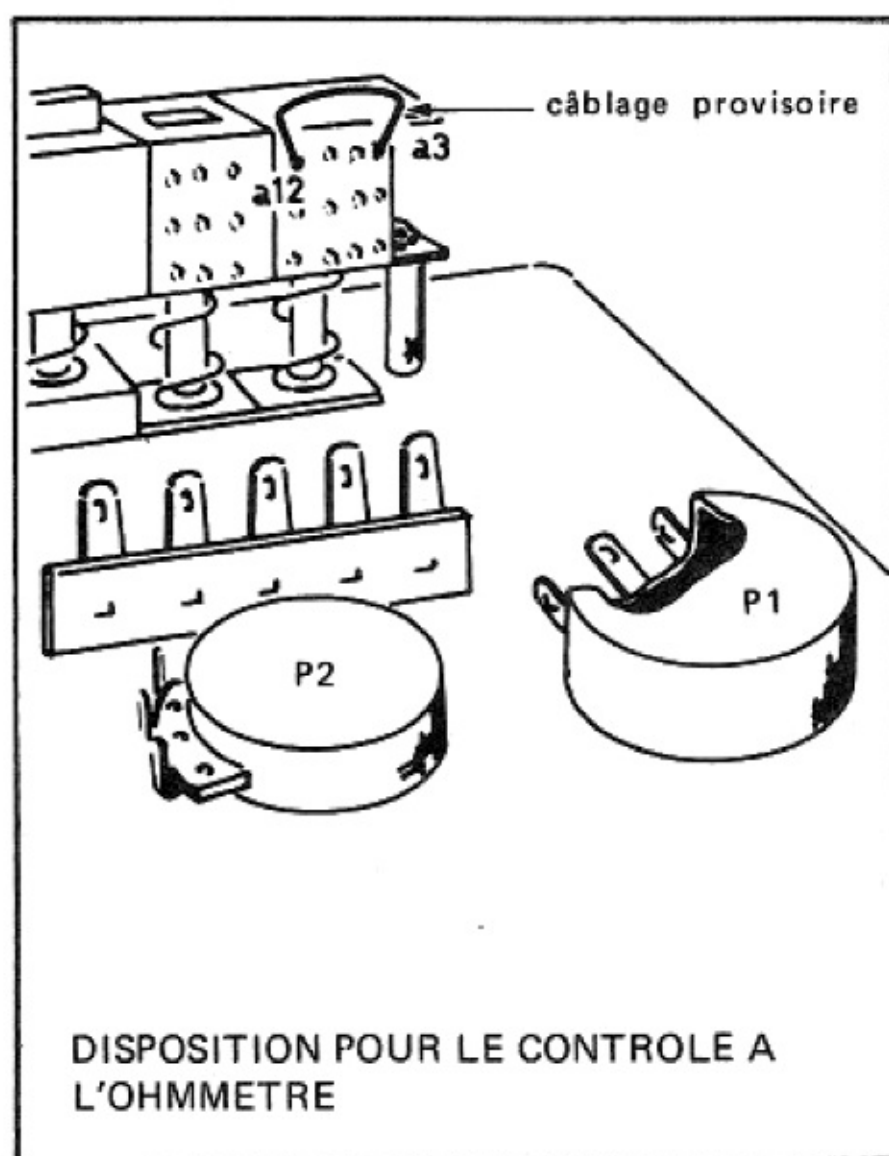


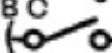
Figure 2

ENFONCEZ la touche " β - PNP".

L'OHMMETRE doit indiquer une valeur de résistance, comprise entre 1200 et 1800 Ω .

Si vous trouvez une valeur anormale, vérifiez la résistance R5 de 1,5 K Ω .

Si vous n'obtenez aucune indication, vérifiez la section E du commutateur (continuité entre les contacts).

APPUYEZ maintenant l'une après l'autre, sur les deux touches marquées " $I_{CB C}$ " et sur celle qui est repérée par le symbole graphique de l'interrupteur (.

L'OHMMETRE doit indiquer une résistance infinie. Dans le cas contraire, assurez-vous qu'il n'existe aucun court-circuit accidentel entre les contacts du commutateur.

PLACEZ enfin les pointes de touche de l'ohmmètre en contact avec la languette C de P1 et celle de la cosse CA 104.

L'INSTRUMENT doit indiquer une valeur de résistance de l'ordre de 40Ω .

Dans le cas contraire, vérifiez R7.

LES CONTROLES SONT TERMINES et vous devez dessouder le fil provisoire, câblé entre A3 et A12.

II - DESCRIPTION DU MILLIAMPEREMETRE

Le milliampèremètre du transistormètre - diodemètre, est du type à BOBINE MOBILE.

Il est composé d'un EQUIPAGE mobile, muni d'une aiguille, se déplaçant sur un CADRAN GRADUE.

L'équipage mobile est représenté figure 3. Il se compose essentiellement d'une bobine, solidaire de deux pivots.

Le pivot supérieur supporte l'aiguille indicatrice. Deux ressorts de rappel, dits **RESSORTS ANTAGONISTES**, du type à spirales sont fixés aux pivots.

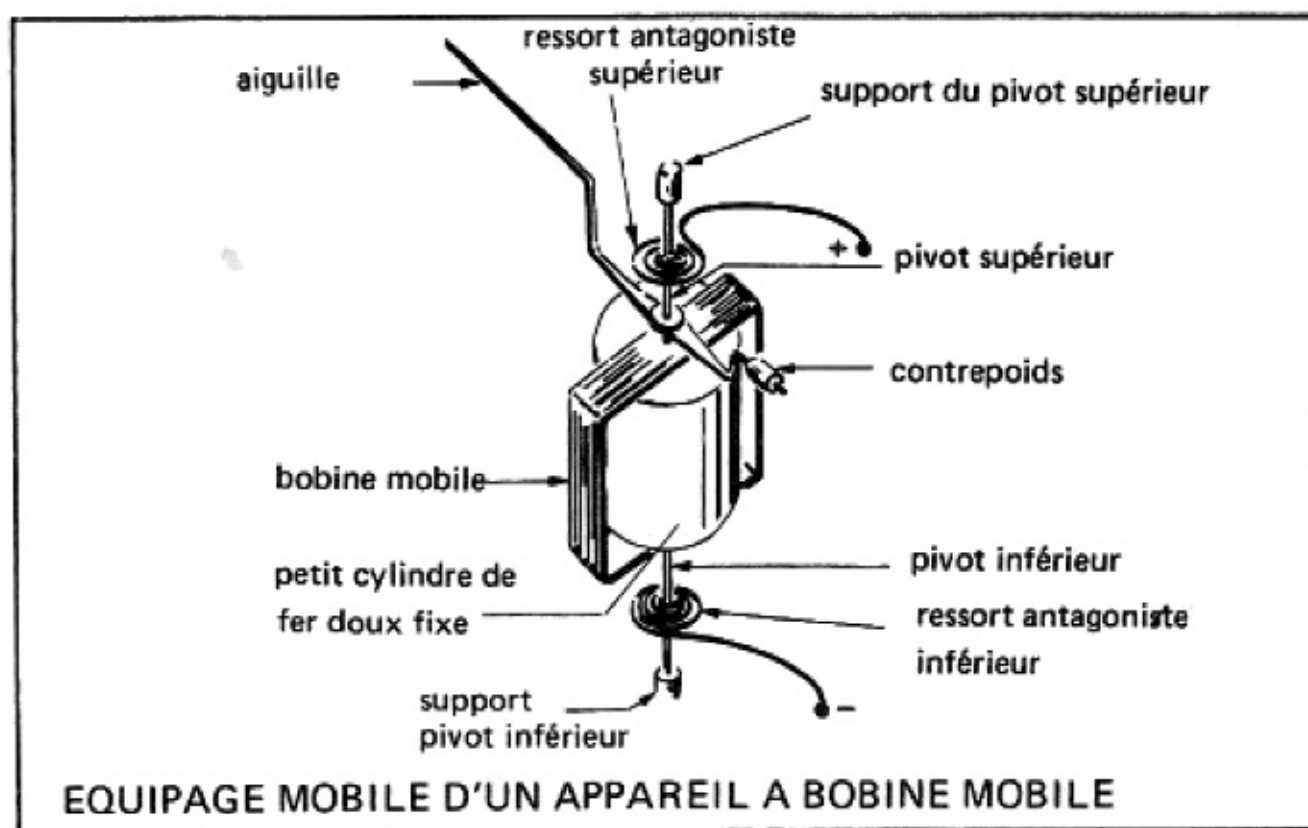


Figure 3

Ceux-ci assurent la stabilité de l'équipage en position de repos.

Un couvercle transparent (figure 4), en forme de boîtier, protège l'aiguille.

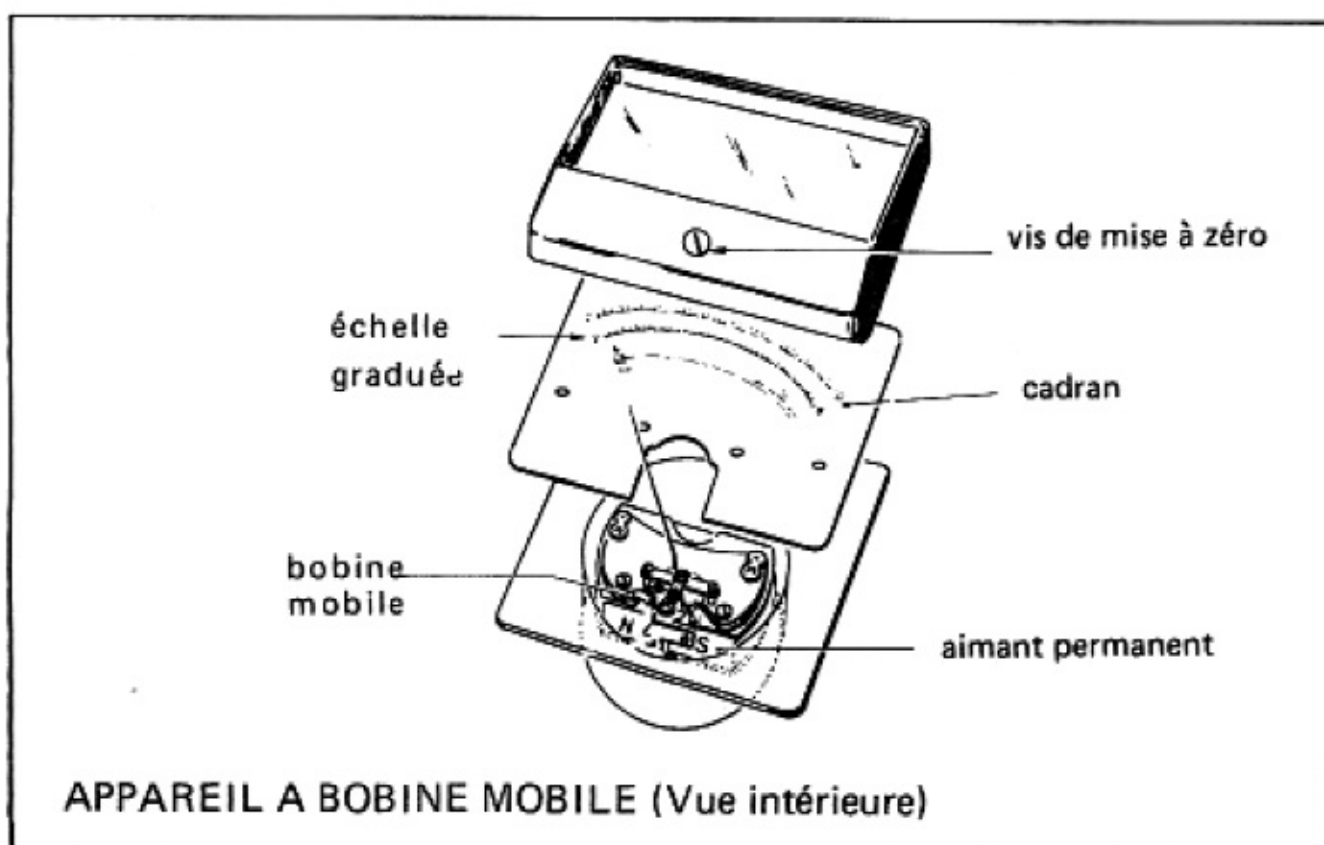


Figure 4

Ce couvercle comporte une vis de réglage, agissant sur les ressorts antagonistes et permettant la mise à zéro de l'aiguille.

Comme on peut le voir figure 4, l'équipage mobile est placé entre les pôles d'un aimant permanent.

La bobine est ainsi plongée dans le champ magnétique créé par cet aimant.

Si un courant continu passe dans la bobine, des forces dues au phénomène d'interaction entre courant et champ magnétique, agissent sur celle-ci et la déplace de la position de repos.

Le sens de rotation de la bobine, dépend du sens du courant appliqué.

Pour cette raison, les bornes de sortie de l'appareil doivent être reliées aux circuits extérieurs, en respectant une polarité déterminée.

A cet effet, l'une des bornes est repérée par le signe +, (ou par un point rouge).

Le cadran gradué (encore appelé FACE AVANT), comporte des symboles, gravés au-dessous des échelles.

Ces symboles sont reportés figure 5.

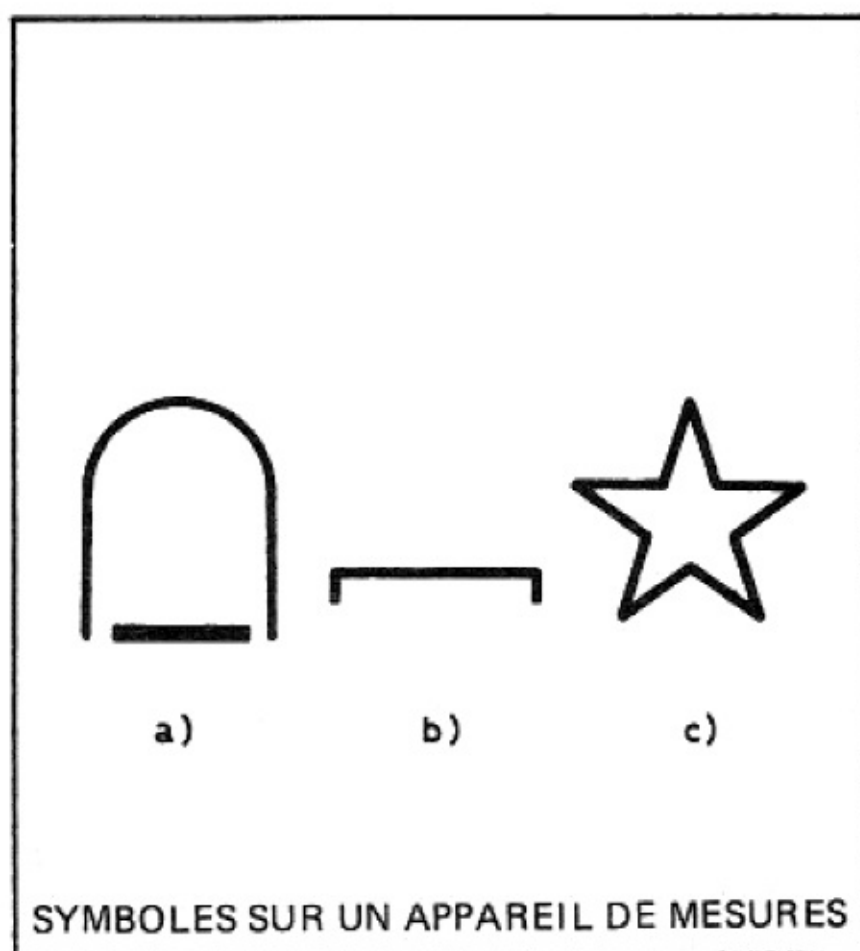


Figure 5

Le premier (figure 5-a) indique que l'appareil est du type à bobine mobile.

Le second (figure 5-b) signifie que le milliampèremètre doit **FONCTIONNER EN POSITION HORIZONTALE**. Dans le cas contraire, les indications fournies par l'aiguille seront inexactes.

Quant au troisième symbole (figure 5-c) il signifie que le circuit électrique de l'appareil est isolé, par rapport au boîtier, pour une tension de 500 volts.

La figure 6 montre l'appareil vu de derrière.

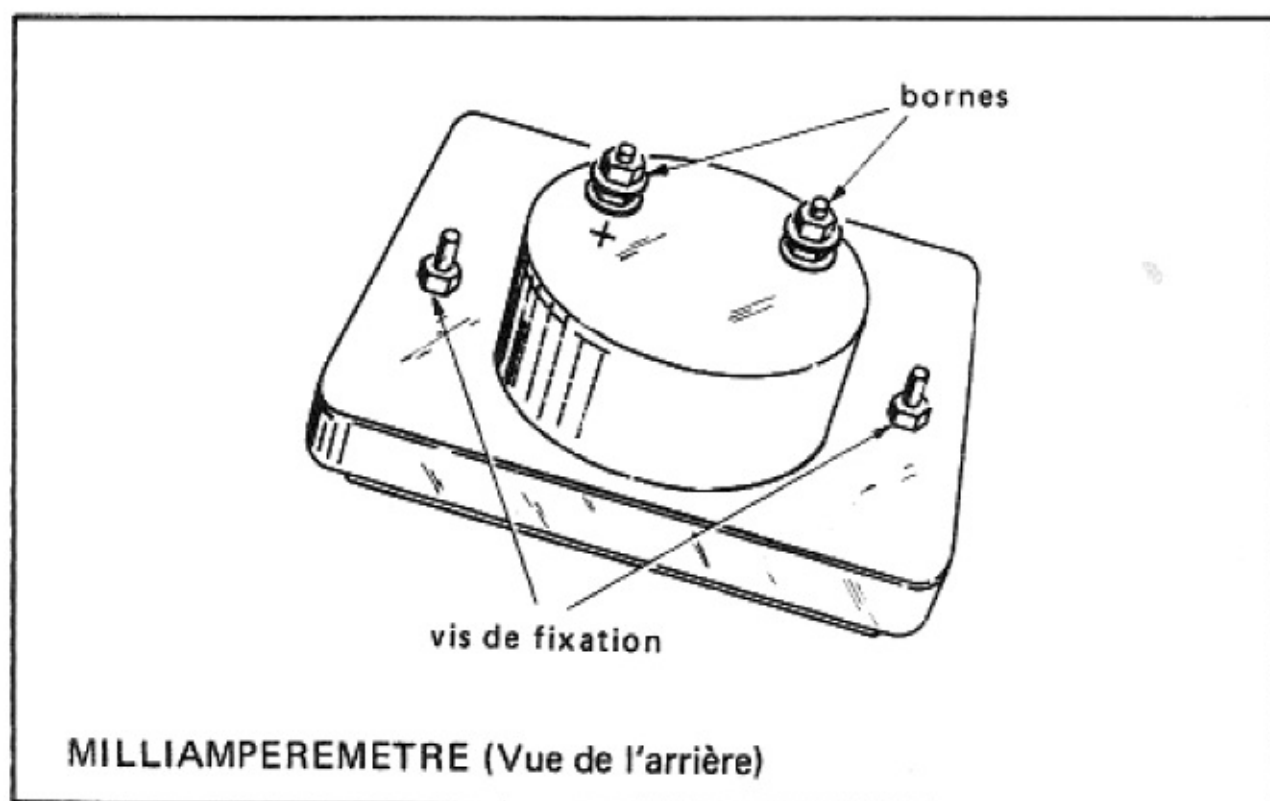


Figure 6

Outre les deux bornes de sortie électrique, vous pouvez voir les deux vis de fixation.

Celles-ci servent au montage du galvanomètre, sur la face avant du transistormètre-diodemètre.

Du point de vue électrique, l'instrument dévie au maximum (aiguille en fin d'échelle) pour un courant de $800 \mu A$ (0,8 mA).

Après cet examen du milliampèremètre, nous allons continuer le montage du transistormètre-diodemètre.

III - MONTAGE ET CABLAGE DU MILLIAMPEREMETRE

Avant de placer l'instrument de mesures sur le panneau du transistormètre-diodemètre, **ENLEVEZ** les écrous des vis de fixation du milliampèremètre.

ENFILEZ ensuite l'appareil dans l'orifice prévu sur le panneau, de façon à ce que les vis se trouvent en face des trous (voir figure 7).

PLACEZ les écrous sur les vis de fixation et **BLOQUEZ** ceux-ci sans toutefois forcer exagérément ; **EFFECTUEZ** ensuite les liaisons suivantes :

a) **FIL RIGIDE ROUGE** de 70 mm de long, sur la languette de la cosse CA 6. **SOUDEZ SUR CA 6.**

b) **PLACEZ UNE COSSE SIMPLE** à l'autre extrémité du fil **ROUGE. SOUDEZ** cette cosse.

c) **SOUDEZ** la languette d'une cosse simple à l'extrémité libre du **FIL RIGIDE IVOIRE**, provenant de E3.

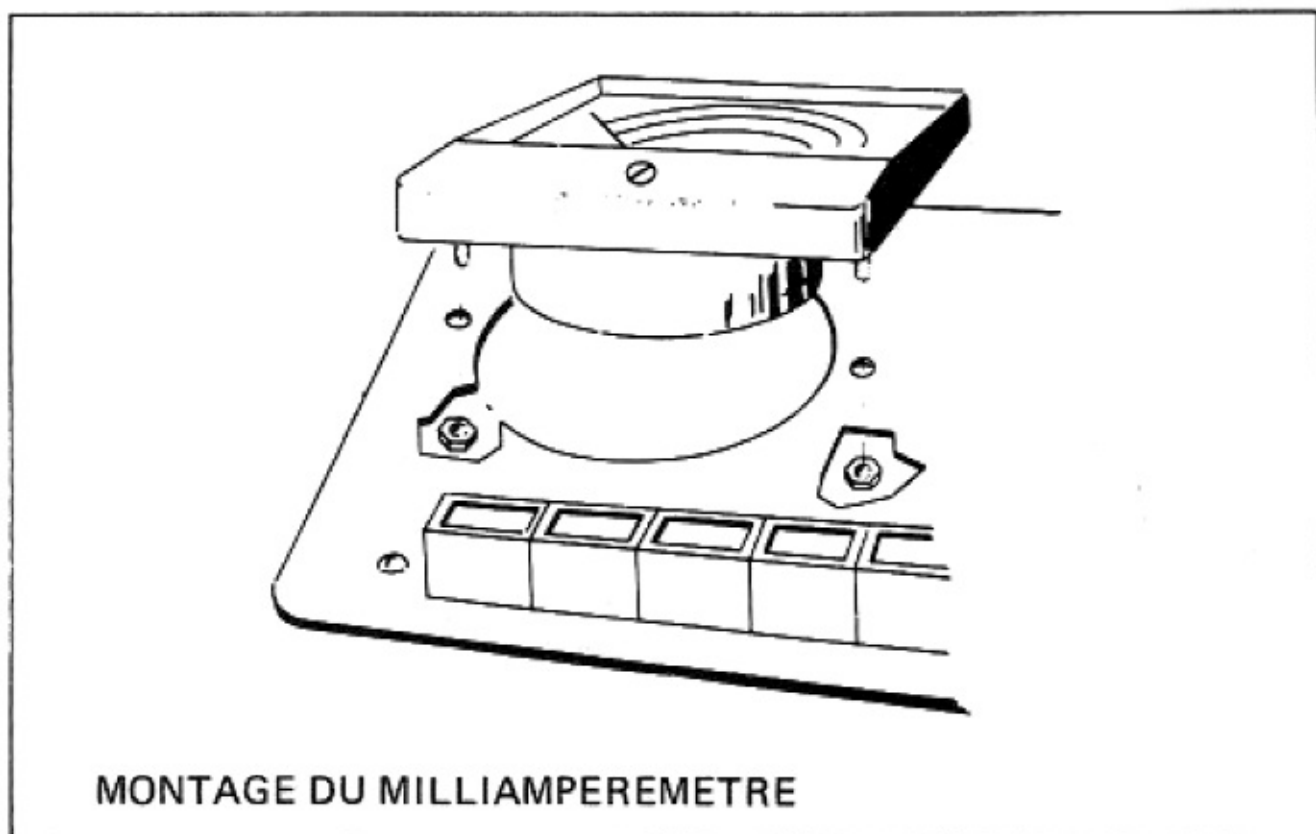


Figure 7

Ces trois opérations sont représentées figure 8 (pour plus de clarté le milliampèremètre ne figure pas sur le dessin).

d) DEVISSEZ L'ECROU SUPERIEUR DE CHACUNE DES BORNES FILETEES DE SORTIE.

ENLEVEZ EGALEMENT une rondelle sur chacune de ces bornes.

e) PLACEZ la cosse reliée AU FIL ROUGE provenant de CA 6, sur la BORNE repérée par le signe + .

f) METTEZ une rondelle sur cette borne, **REPLACEZ** l'écrou et **BLOQUEZ** à fond, sans forcer de façon excessive.

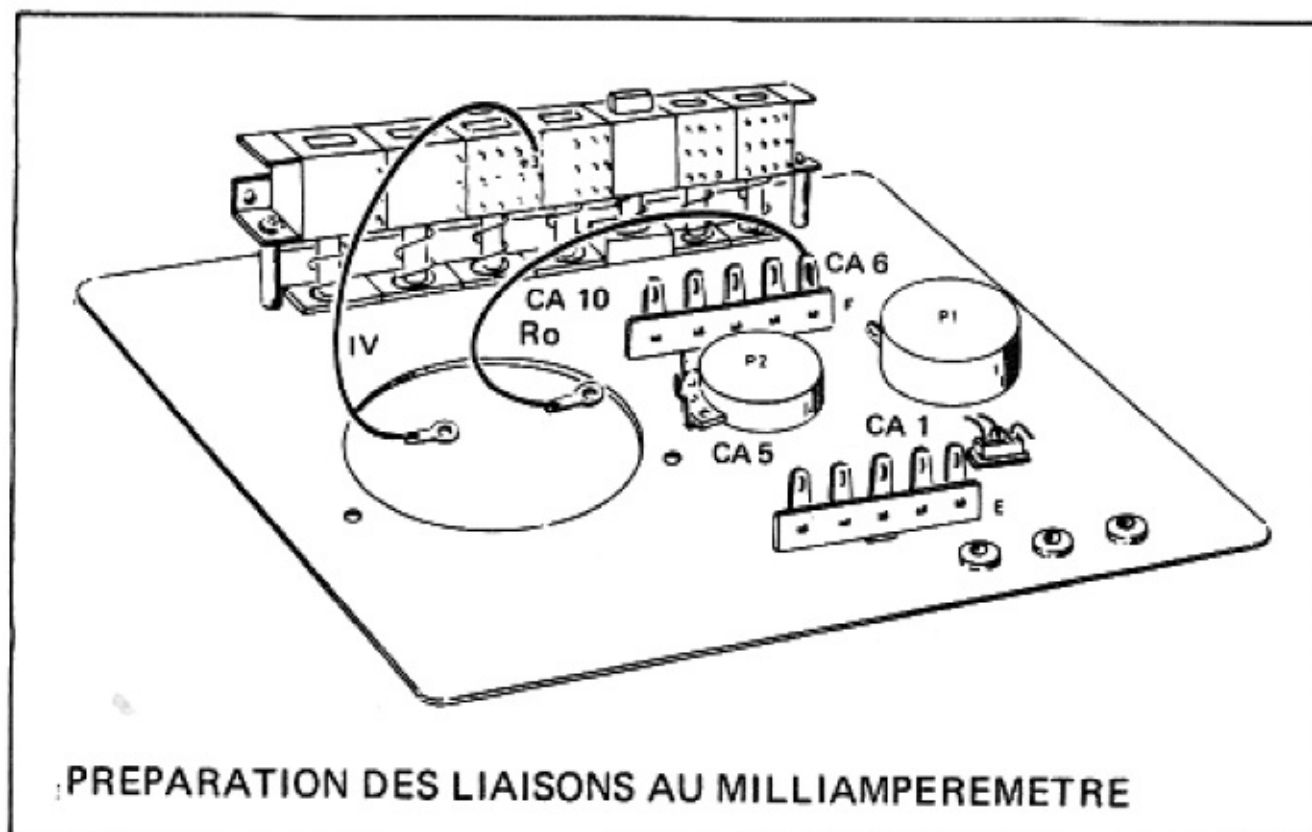


Figure 8

g) **PLACEZ** la cosse reliée au fil IVOIRE, provenant de E3, sur la borne libre.

h) **METTEZ** une rondelle sur cette borne, **REPLACEZ** l'écrou et **BLOQUEZ** à fond, sans forcer de façon excessive.

Cette phase du montage est illustrée figure 9.

i) **VISSEZ** une **ENTRETOISE HEXAGONALE** sur la vis servant à la fixation de la plaquette relais E.

j) **VISSEZ** la seconde **ENTRETOISE HEXAGONALE** sur la vis servant à la fixation de la plaquette relais F.

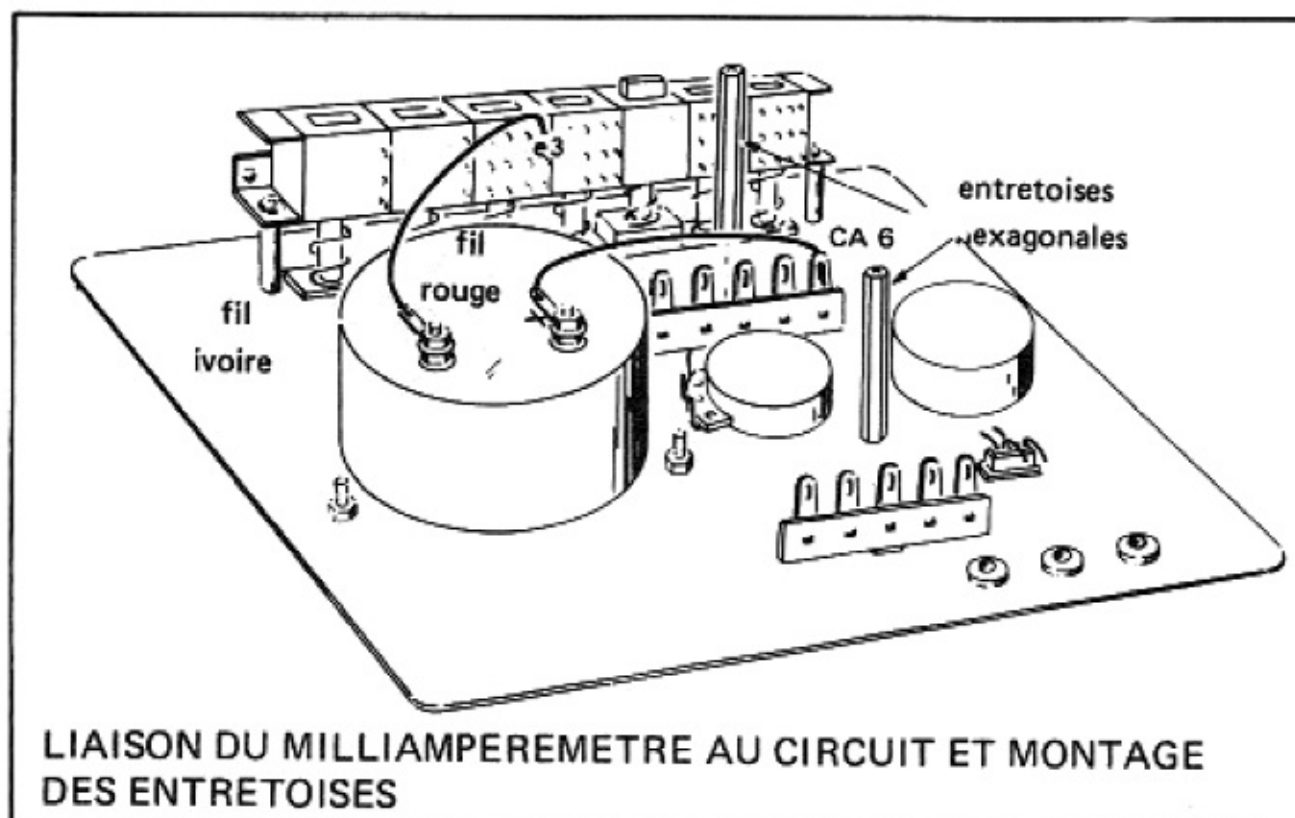


Figure 9

Lors de cette opération, veillez à ce que l'entretoise ne soit pas en contact avec R5 et R4.

Le montage complet, décrit jusqu'à maintenant, est représenté figure 9 (pour plus de clarté les éléments câblés dans la précédente leçon ne figurent pas sur le dessin).

IV - PREPARATION DU SUPPORT DE PILES

Le support de piles (figure 10) est formé d'une plaquette isolante, comportant six contacts.

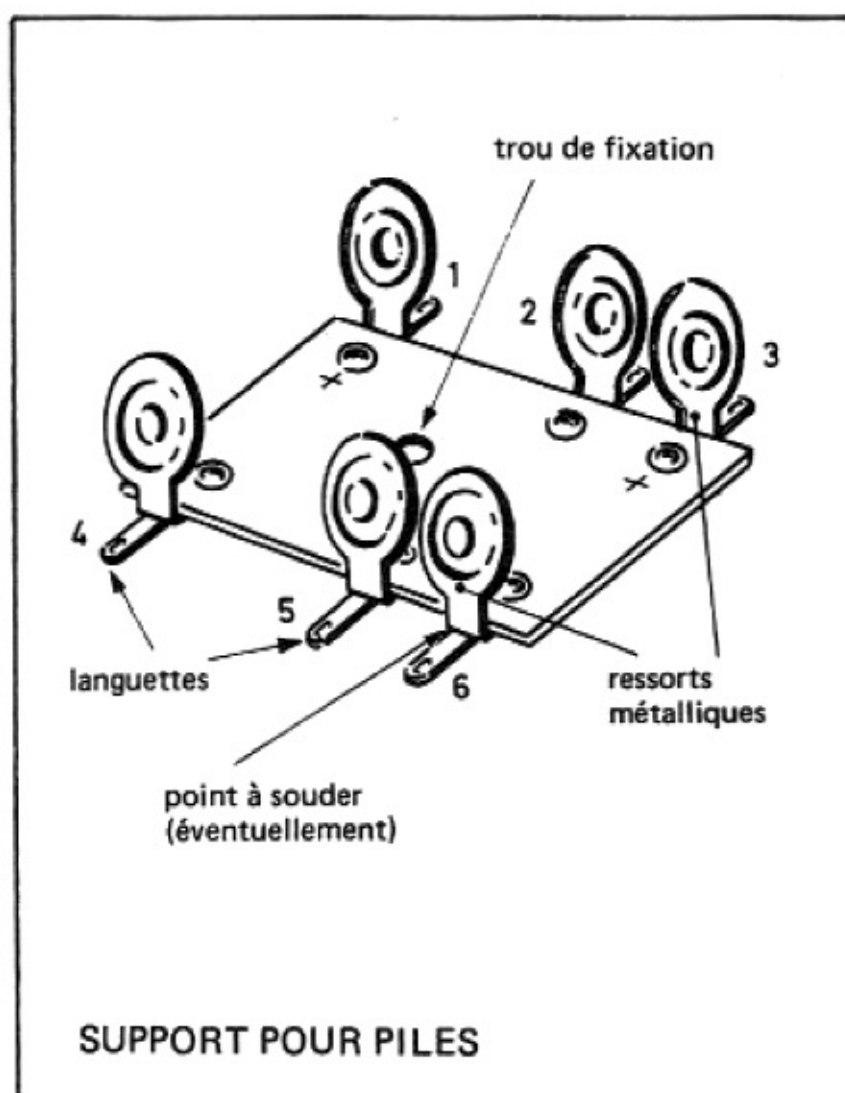


Figure 10

Chacun de ceux-ci est muni d'une languette pour le branchement des liaisons.

Sur certains modèles, ces languettes peuvent ne pas exister.

Dans ce cas, les liaisons doivent être soudées sur les contacts eux-mêmes (côté extérieur).

La plaquette isolante comporte un trou, permettant la fixation du support de piles, au fond du boîtier.

Pour un câblage correct du support de piles, il convient de numéroté les contacts, comme indiqué figure 10.

ATTENTION :

Les deux contacts les plus éloignés des quatre autres, doivent se trouver à gauche.

D'autre part, si les languettes ne sont pas parfaitement rivées sur les contacts, vous pouvez souder celles-ci, de façon à assurer un bon contact électrique.

La figure 11 représente les liaisons à effectuer.

a) **COUPEZ** trois morceaux de fils souples VERT, NOIR et ROUGE de 200 mm environ de longueur.

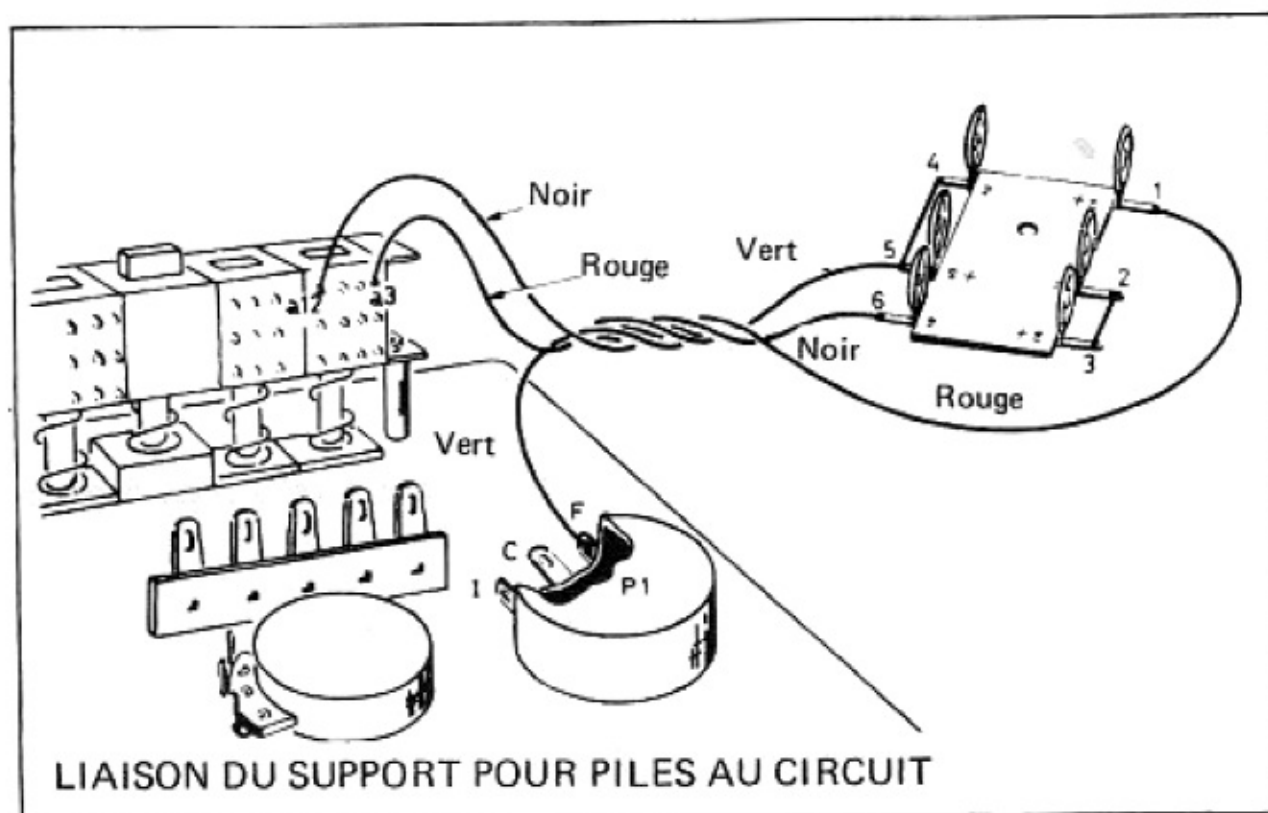


Figure 11

TORSADEZ ces fils ensemble.

b) **SOUDEZ** le **FIL ROUGE** entre le **CONTACT 1** du support de piles et **A3** (veillez à ne pas dessouder le fil bleu ciel, déjà soudé sur **A3**).

c) **SOUDEZ** le fil **NOIR** entre le **CONTACT 6**, du support de piles et **A12** (veillez à ne pas dessouder le fil étamé déjà soudé sur **A12**.)

d) **PLACEZ** un morceau de fil étamé de 25 mm de long environ, entre les contacts 4 et 5 du support de piles.

SOUDEZ seulement sur le contact 4.

e) **SOUDEZ** le fil **VERT** entre le contact 5 (sur lequel se trouve l'extrémité du fil étamé) et la languette **F** de **P1**.

f) **PLACEZ** un morceau de fil étamé de 20 mm environ, entre les contacts 2 et 3 du support de piles.

SOUDEZ sur les deux points.

Il ne vous reste plus qu'à fixer le support de pile au fond du boîtier.

La figure 12 indique sans confusion possible, comment procéder pour cette fixation.

UTILISEZ une vis à tête fraisée, de façon que celle-ci ne dépasse pas, au-dessous du boîtier.

OBSTRUEZ le trou **D** (non utilisé) à l'aide de la cale en plastique.

Les trois piles qui seront utilisées sont de forme cylindrique et fournissent chacune une tension de 1,5 Volt.

NE METTEZ PAS EN PLACE LES PILES POUR LE MOMENT.

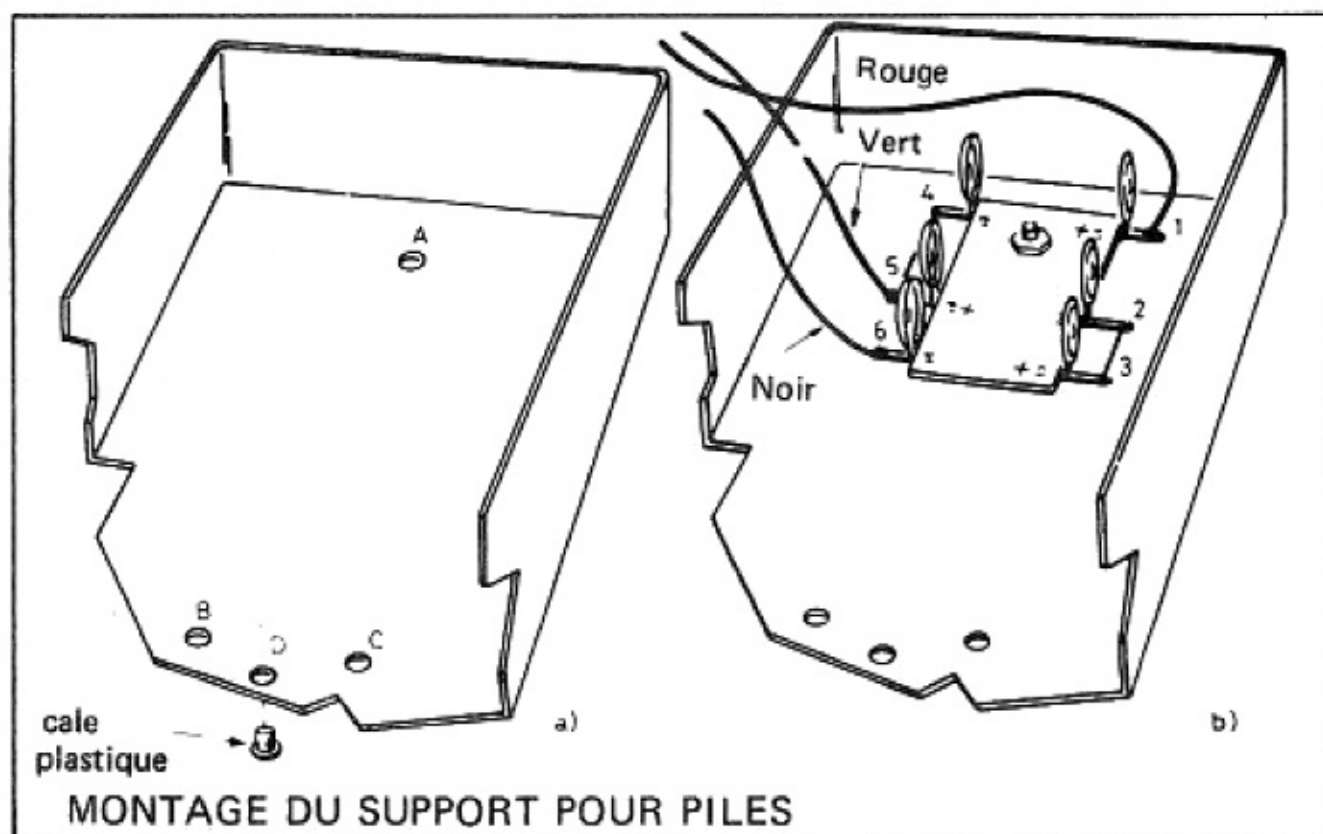


Figure 12

Le montage du TRANSISTORMETRE - DIODEMETRE est terminé.

Le schéma pratique complet de l'appareil est donné dans le TABLEAU 1 Hors-Texte - Pratique 25, et le schéma théorique dans le tableau 2 hors-texte.

Avant de passer à l'utilisation de l'appareil, il est bon de faire le contrôle à vue des derniers branchements.

V - CONTROLE VISUEL

Dans la liste qui suit, on ne considère que les liaisons relatives au montage effectué dans cette leçon.

Cosse CA 6 languette : fil rouge provenant de la borne + de l'instrument de mesure.

E 3 fil ivoire, provenant de la borne négative (non repérée) de l'instrument de mesure.

P 1 languette F : fil souple vert, provenant du contact 5 du support de pile.

A 12 fil souple noir, provenant du contact 6 du support de pile.

A 3 fil souple rouge, provenant du contact 1 du support de pile.

Support de piles contacts 4 et 5 reliés par un fil étamé.
contacts 2 et 3 reliés par un fil étamé.

Les contrôles sont terminés.

Nous pouvons maintenant consulter la NOTICE D'EMPLOI DU TRANSISTORMETRE.

