



PRATIQUE

COURS DE BASE
ELECTRONIQUE

MONTAGE D'UN OSCILLATEUR RC A TRANSISTORS

Cette leçon est consacrée à l'étude d'un oscillateur RC à transistors.

Après avoir étudié ce montage, vous le réaliserez sur un circuit imprimé puis, vous vérifierez son fonctionnement, à l'aide de l'amplificateur BF de votre récepteur expérimental à transistors.

I - ETUDE DE FONCTIONNEMENT

Le schéma théorique de l'oscillateur RC à transistors, étudié au cours de cette leçon, est représenté sur la figure 1. Avant d'examiner le fonctionnement de ce montage, voyons celui d'un oscillateur RC à un seul transistor.

Le schéma de ce type d'oscillateur est représenté sur la figure 2.

Il est formé d'un amplificateur apériodique, appelé ainsi car la charge est constituée par une simple résistance (comme nous le verrons par la suite dans les leçons SEMI-CONDUCTEURS), et d'un réseau de réaction.

L'amplificateur apériodique est équipé du transistor T9, monté en émetteur commun.

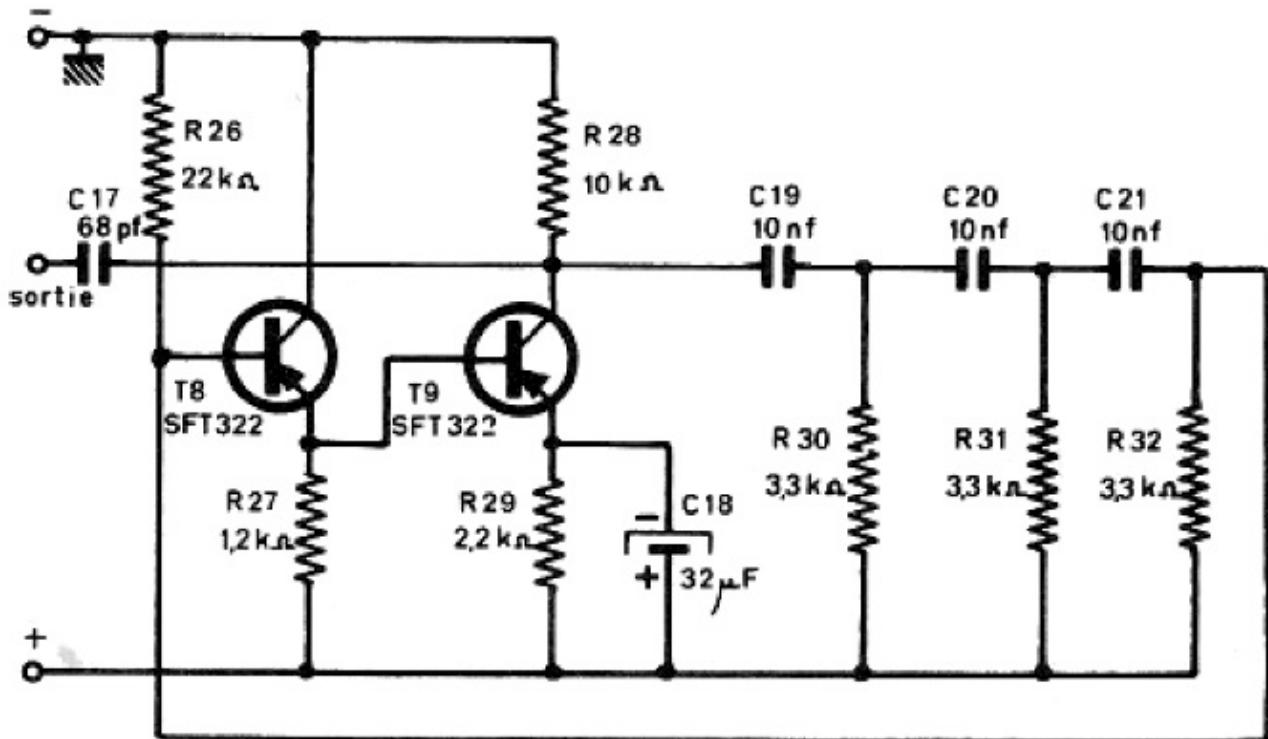


Figure 1

Le pont formé par les résistances R' et R_{32} , assure la polarisation de base du transistor et la résistance R_{28} charge le collecteur.

La résistance R_{29} , placée dans le circuit d'émetteur, assure la stabilisation thermique de l'étage.

Le condensateur C_{18} supprime, en alternatif, la contre-réaction due à la résistance R_{29} , pour ne pas diminuer le gain.

Le réseau de réaction est constitué par trois cellules RC identiques, placées les unes derrière les autres entre le collecteur et la base du transistor T_9 .

Ces cellules sont désignées par les abréviations $R_{30} C_{19}$, $R_{31} C_{20}$ et $R_{32} C_{21}$.

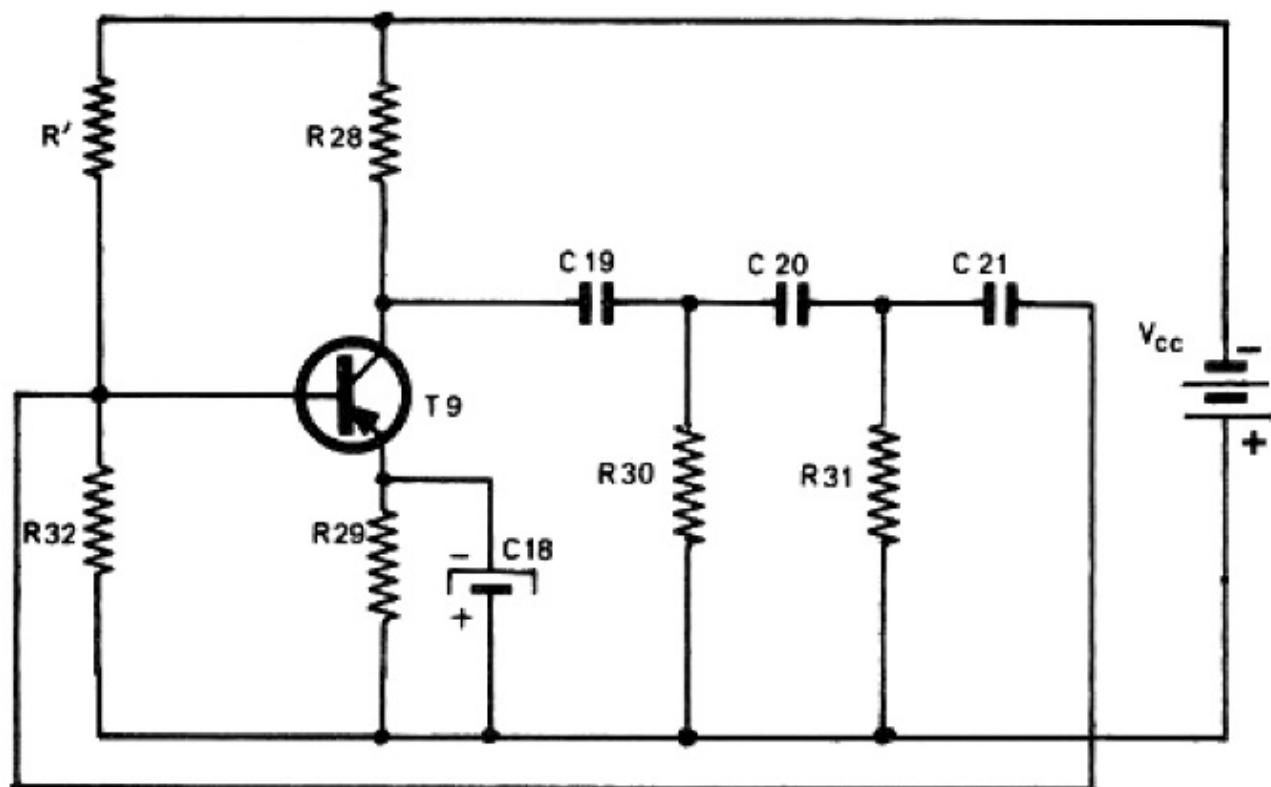


Figure 2

Les trois condensateurs C19, C20 et C21 ont la même valeur ainsi que les résistances R30, R31 et R32.

A la fréquence d'oscillation, le réseau de réaction introduit un déphasage d'une demi-période (soit 180°), chaque cellule introduisant un déphasage de 60° .

Voyons à présent le principe de fonctionnement de cet oscillateur, celui-ci vous étant expliqué plus en détails dans la leçon SEMI-CONDUCTEURS 12 du GROUPE 24 de ce cours.

Dès la mise sous tension, la base étant polarisée négativement par rapport à l'émetteur, il se produit une brusque augmentation du courant de collecteur.

L'accroissement du courant de collecteur se traduit par une variation positive de la tension de collecteur. En effet, la tension V_{CE} étant initialement égale à la tension V_{CC} d'alimentation, le potentiel de collecteur devient moins négatif par rapport à celui d'émetteur, lorsque le courant s'établit dans le circuit de collecteur du transistor.

La variation positive de la tension de collecteur est retransmise, déphasée d'une demi-période et atténuée par le réseau de réaction, à la base du transistor.

Il en résulte donc une variation positive du potentiel de base qui provoque dans le même temps, c'est-à-dire pendant la durée de cette variation, une variation négative du potentiel de collecteur.

La variation négative du potentiel de collecteur est alors retransmise, déphasée d'une demi-période et atténuée par le réseau de réaction, à la base du transistor.

En conséquence, il apparaît sur la base du transistor une variation positive qui produit, dans le même temps une variation négative de la tension de collecteur et le cycle recommence.

Pour que le montage oscille correctement, le courant alternatif de sortie (c'est-à-dire la composante alternative du courant de commande de l'étage) doit être en opposition de phase avec le courant d'entrée du réseau. Cette condition n'est remplie que si le gain en courant du transistor est suffisant pour compenser les pertes dues au réseau de réaction (comme nous le verrons dans la leçon SEMI-CONDUCTEURS 12).

Examinons maintenant le schéma théorique de l'oscillateur RC à transistors (figure 1), que vous allez réaliser au cours de cette leçon.

Le fonctionnement de ce montage est identique à celui vu précédemment. Le transistor T8, monté en collecteur commun et placé entre la sortie du réseau de réaction et la base de T9, a simplement pour but de compenser avec le transistor T9, les pertes dues au réseau de réaction.

La résistance R26 assure la polarisation de base du transistor T8. La résistance R27, placée dans son circuit d'émetteur, constitue la résistance de charge.

Le signal, délivré par cet oscillateur, a une fréquence d'environ 1500 Hz.

Ce signal prélevé sur le collecteur du transistor T9 par l'intermédiaire du condensateur C17, sera appliqué à l'entrée de l'amplificateur BF de votre récepteur expérimental, comme nous le verrons par la suite lors du contrôle de fonctionnement.

La tension continue nécessaire pour alimenter l'oscillateur, sera prélevée sur la sortie BT de votre alimentation.

II - TRAVAIL PRATIQUE

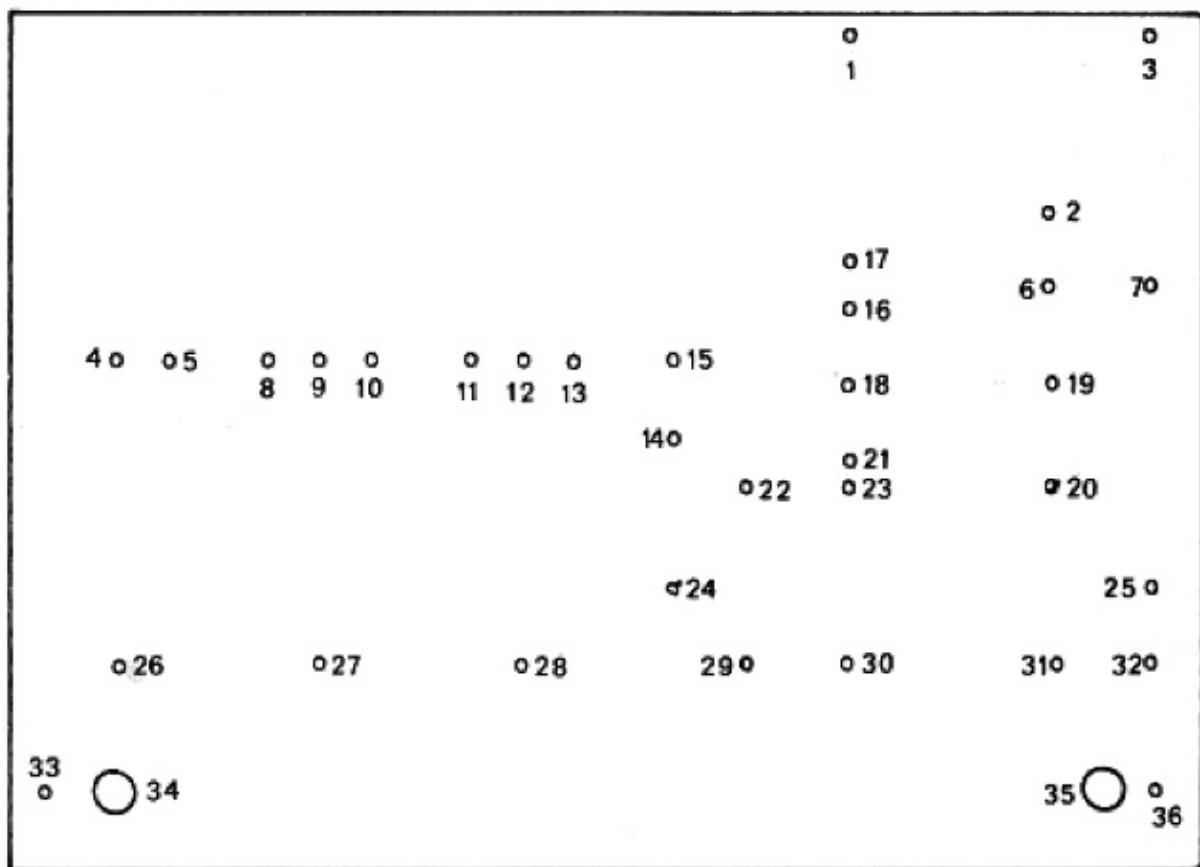
Vous allez maintenant réaliser, sur une plaquette bakélite cuivrée, l'oscillateur RC à transistors, représenté sur la figure 1.

La plaquette bakélite cuivrée, que vous devez utiliser pour le montage de ce circuit électronique, est représentée sur la figure 3.

Cette figure montre le côté intérieur de la plaquette, c'est-à-dire le côté cuivré.

Le côté opposé de la plaquette, c'est-à-dire le côté non cuivré est le côté extérieur.

Pour vous éviter des problèmes d'ordre pratique, nous vous avons percé les trous de connexions au pas de la grille internationale.



COTE CUIVRE DE LA PLAQUETTE BAKELITE

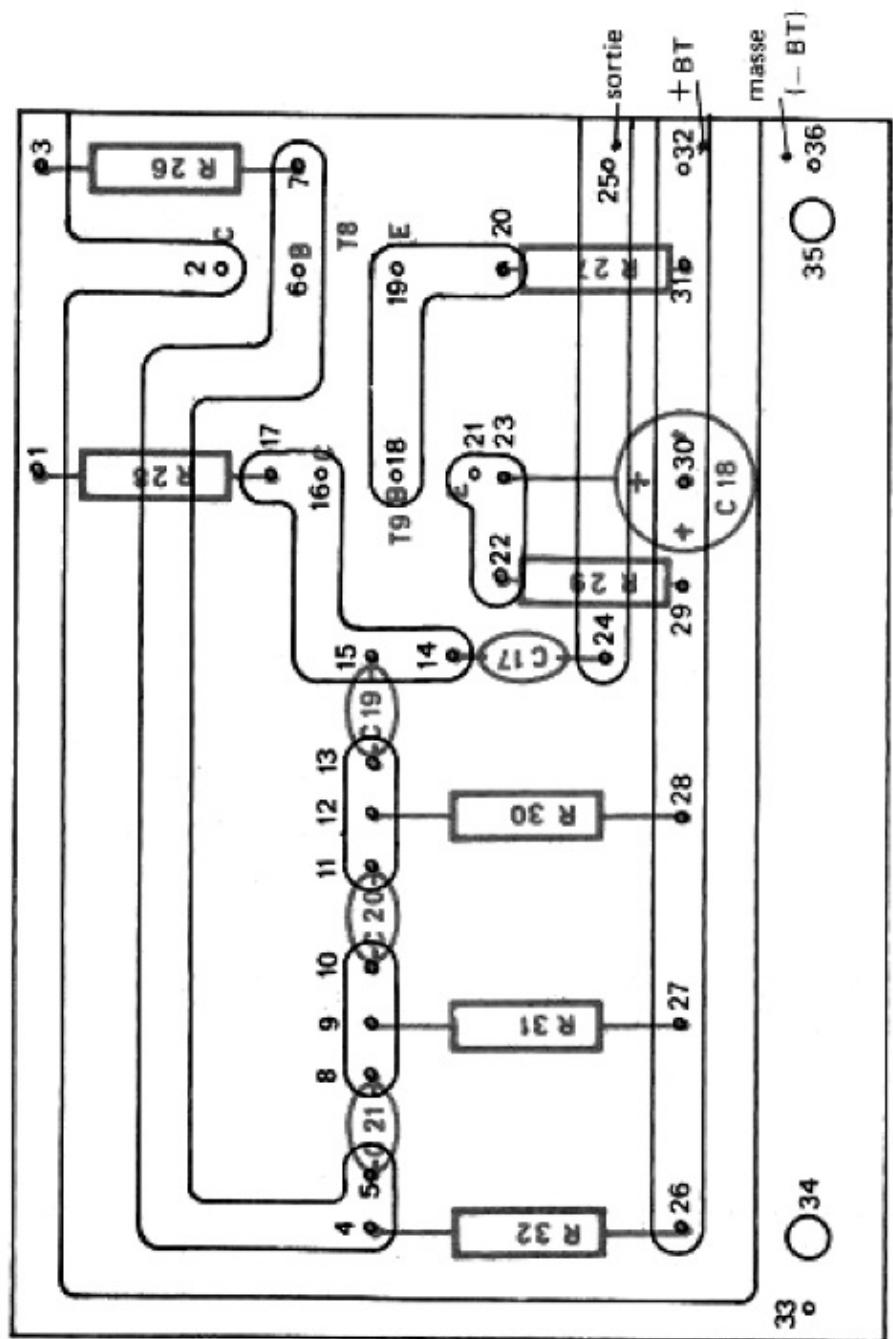
Figure 3

Ces trous, qui serviront au câblage des composants et à la fixation de la plaquette, ont été désignés sur la figure 3, par un numéro.

II - 1 - DESSIN DU CIRCUIT IMPRIME

Vous devez à présent réaliser le circuit imprimé de l'oscillateur RC à transistors, représenté sur la figure 1.

La première opération consiste à établir le dessin du circuit sur une feuille de papier à l'échelle 1. Il s'agit de placer les éléments suivant une disposition simple et claire, en fonction de leur emplacement. Après quoi, on dessine le circuit à imprimer (figure 4), comme nous l'avons vu dans la leçon CIRCUITS ELECTRONIQUES 4. Ceci vous est épargné. Vous n'avez simplement qu'à reproduire sur la plaquette le dessin de la figure 5.



DESSIN DU CIRCUIT ET PRESENTATION DES ELEMENTS PAR TRANSPARENCE

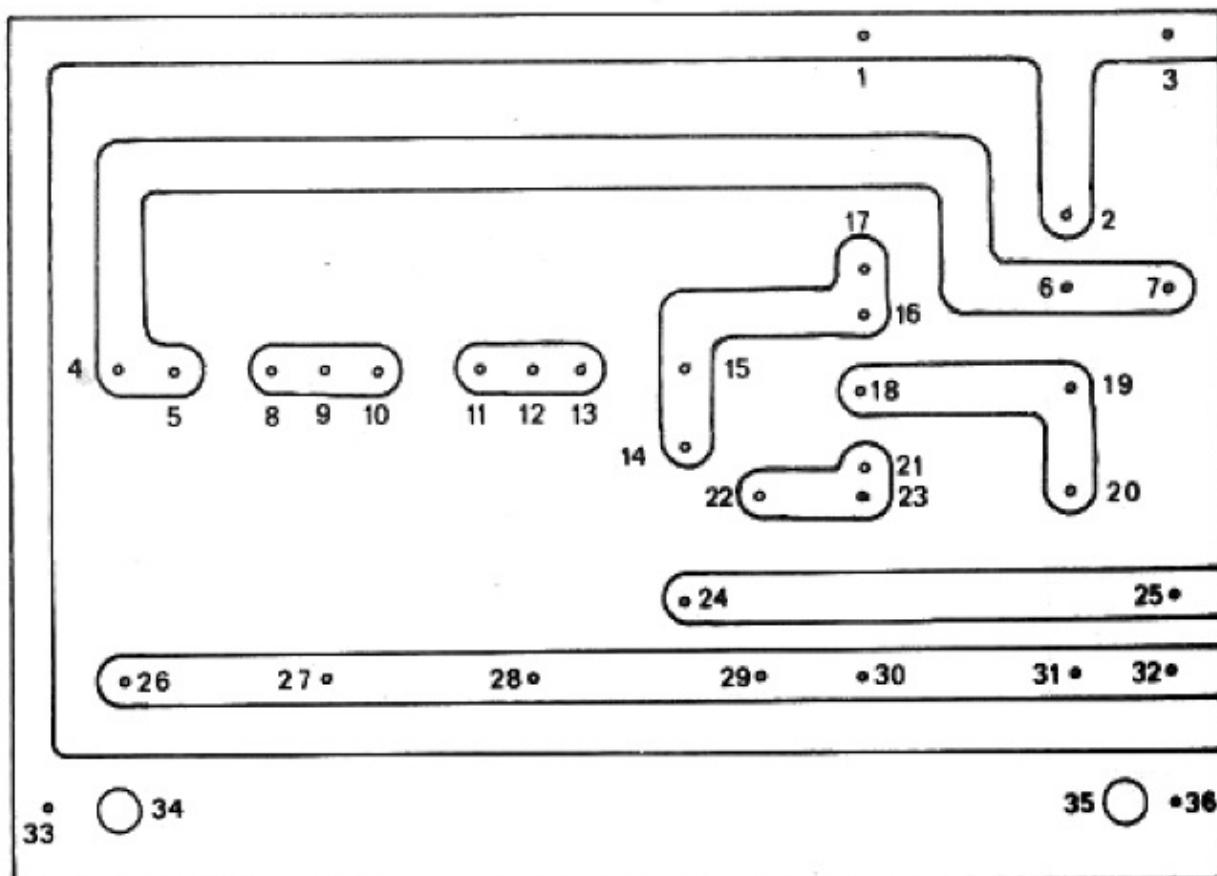
Figure 4

Avant d'effectuer cette opération, vous devez nettoyer la partie cuivrée de la plaquette.

En tenant la plaquette par la tranche, NETTOYEZ au papier émeri la face cuivrée de la plaquette, sans toutefois trop appuyer pour ne pas enlever le cuivre.

Ce décapage doit être poursuivi jusqu'à ce que la surface cuivrée prenne une teinte rose uniforme. **EVITEZ** de toucher le cuivre avec les doigts, qui laisseraient des traces.

Cette opération terminée, vous devez, à l'aide d'un crayon, reproduire le dessin de la figure 5 sur la face cuivrée de la plaquette.



DESSIN SUR LA PLAQUETTE (VU COTE CUIVRE)

Figure 5

Après avoir orienté la plaquette comme le montre la figure 5, de manière que la partie cuivre soit dirigée vers vous, **DESSINEZ** les contours des circuits dans l'ordre indiqué ci-après:

a) CIRCUIT ENGLOBANT LES TROUS 36, 35, 34, 33, 1, 2 et 3

largeur de la bande : 12 mm environ, sauf pour la liaison 33, 1, 2, 3, qui peut être de 5 mm.

b) CIRCUIT ENGLOBANT LES TROUS 8, 9 et 10

largeur de la bande 5 mm.

c) CIRCUIT ENGLOBANT LES TROUS 11, 12 et 13
largeur de la bande 5 mm.

d) CIRCUIT ENGLOBANT LES TROUS 18, 19 et 20
largeur de la bande 5 mm

e) CIRCUIT ENGLOBANT LES TROUS 22, 23 et 21
largeur de la bande 5 mm.

f) CIRCUIT ENGLOBANT LES TROUS 14, 15, 16 et 17
largeur de la bande 5 mm.

g) CIRCUIT ENGLOBANT LES TROUS 5, 4, 6 et 7
largeur de la bande 5 mm.

h) CIRCUIT ENGLOBANT LES TROUS 24 et 25
largeur de la bande 5 mm.

i) CIRCUIT ENGLOBANT LES TROUS 26, 27, 28, 29, 30, 31
et 32
largeur de la bande 5 mm.

Comme vous l'avez vu dans la leçon CIRCUITS ELECTRONIQUES 4, une peinture ou une encre inattaquable par l'acide doit être déposée sur le dessin du circuit. Dans votre cas, vous allez utiliser une peinture ; en général cette peinture est blanche mais toute autre couleur peut être employée.

En utilisant le pinceau, que vous avez reçu dans la 6ème série de matériel, ETALEZ la peinture, comme indiqué sur la figure 6. Au cours de ce travail, ne mettez pas trop de peinture et évitez de faire des bavures entre les circuits. Si vous faites des bavures, vous pouvez les enlever avec un chiffon imbibé d'essence.

Lorsque le circuit est terminé, LAISSEZ sécher la peinture. Le temps de séchage est variable selon la peinture, l'état hygrométrique de l'air, la température ambiante, etc... Plusieurs heures sont en général nécessaires.

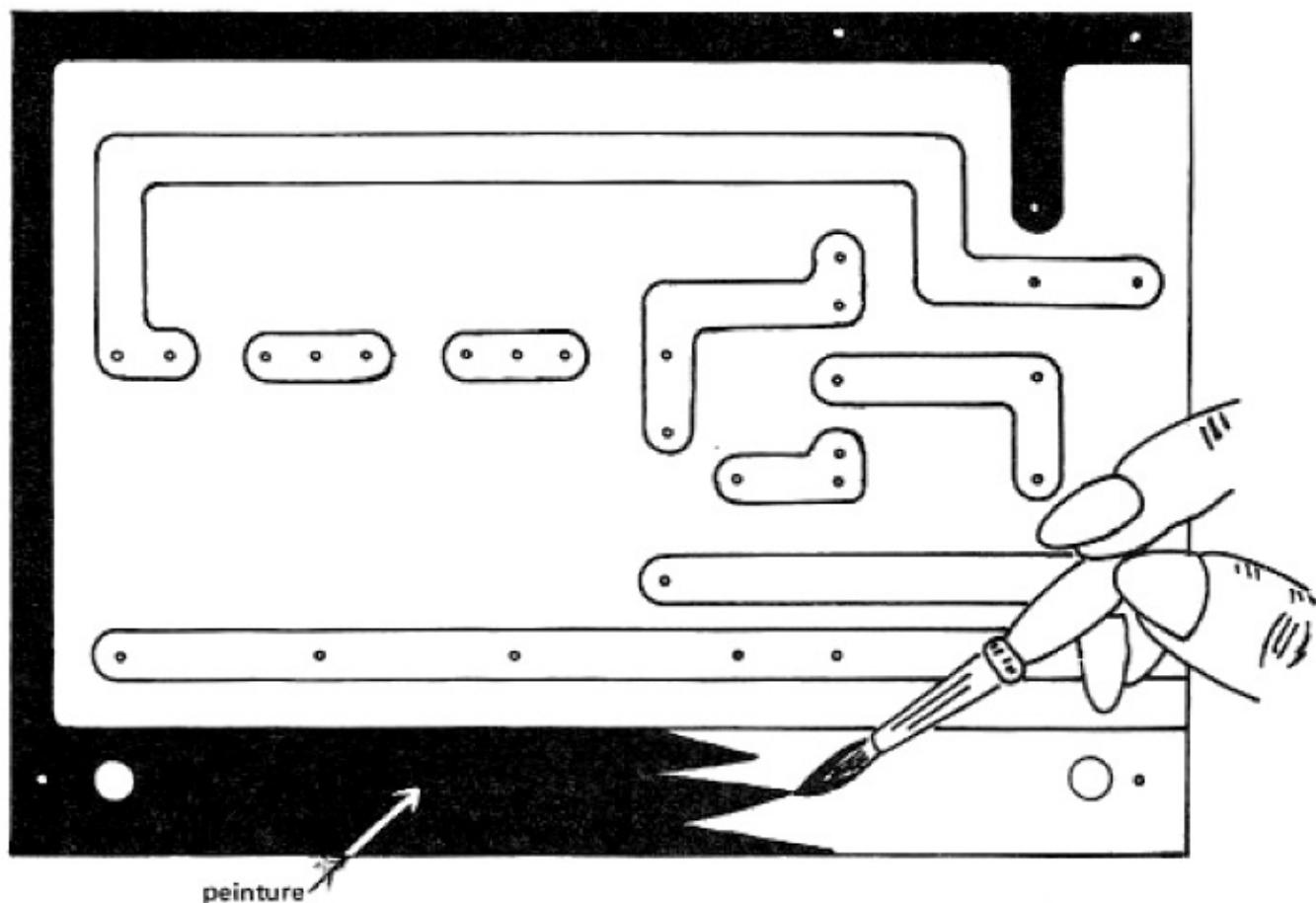


Figure 6

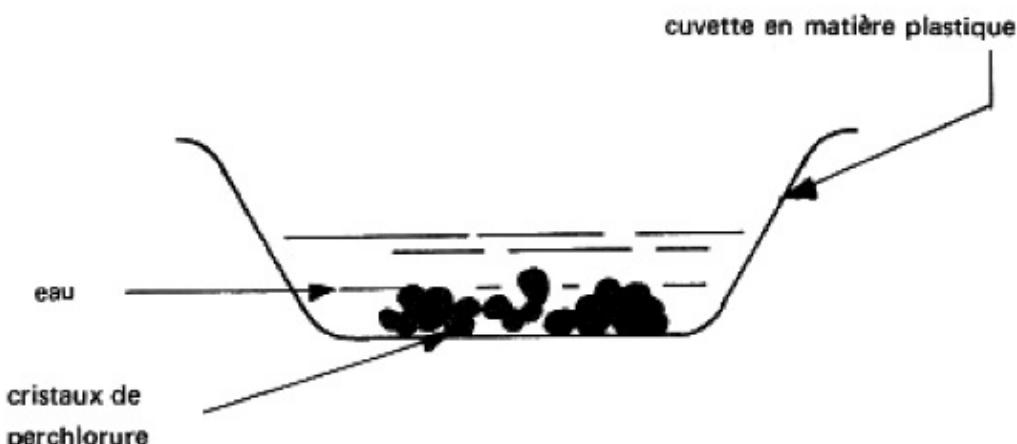
Vous devez dès lors nettoyer votre pinceau, avec de l'essence de térébenthine par exemple, car vous en aurez besoin ultérieurement.

II - 2 - PREPARATION DE LA SOLUTION AU PERCHLORURE DE FER

Le travail n'est pas difficile, mais vous devez éviter tout contact manuel avec la solution.

VERSEZ le contenu du sachet de perchlorure de fer dans une cuvette contenant environ un demi-litre d'eau. La cuvette employée pour cette préparation doit être en matière inattaquable (en matière plastique); vous devez donc utiliser celle reçue dans la 6ème série de matériel.

Vous vous apercevez que les cristaux se dissolvent assez rapidement (figure 7). Pour que tous les cristaux se dissolvent, **DÉPLACEZ-LES** à l'aide d'une baguette en bois et **AGITEZ** de temps en temps la cuvette.



DISSOLUTION DES CRISTAUX DE PERCHLORURE DANS L'EAU

Figure 7

II - 3 - GRAVURE DE LA PLAQUETTE

Lorsque les cristaux sont complètement dissous et bien entendu lorsque la peinture est parfaitement sèche, **PLONGEZ** la plaquette dans la solution de perchlorure, en évitant toujours tout contact avec la solution.

Pour cette opération, **UTILISEZ** des pincettes en matière plastique ou tout simplement une pince à linge, en bois ou en plastique (voir figure 8).

Au cours de l'attaque du métal par l'acide, il se forme des bulles d'air dans le liquide. Pour les éliminer, **AGITEZ** ce dernier à l'aide d'un morceau de bois.

La durée de morsure du métal est variable en fonction de la température ambiante, de la température de la solution de perchlorure et de l'état de cette dernière (neuve ou usagée). En ce qui vous concerne, vous pouvez laisser la plaquette dans la solution pendant une à trois heures.

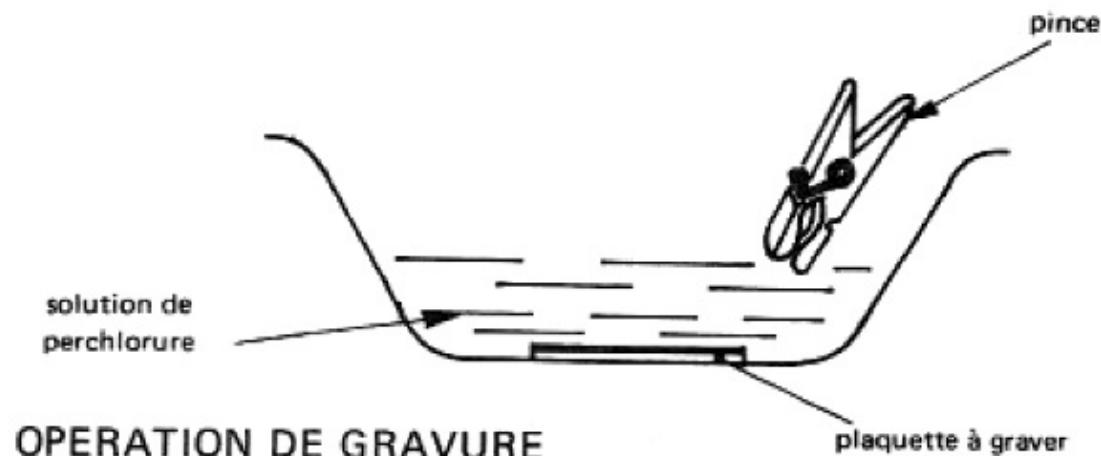


Figure 8

Nous vous conseillons de surveiller de temps à autre, la réaction chimique. OBSERVEZ l'attaque du métal par l'acide, sur le bord de la plaquette, au début de l'opération de gravure (figure 9).

L'opération de gravure est terminée, lorsque le métal non protégé par la peinture a complètement disparu.

Il convient de ne pas prolonger le temps de la plaquette dans le bain, pour éviter que la solution attaque la partie protégée par la peinture.

II - 4 - RINCAGE DE LA PLAQUETTE

Dès que la plaquette est prête, vous devez la retirer de la solution en utilisant des pincettes en plastique. EGOUTTEZ soigneusement la plaquette, puis RINCEZ-LA abondamment à l'eau.

Après avoir essuyé la plaquette, ENLEVEZ la peinture protectrice, à l'aide d'un chiffon imbibé d'essence de térébenthine par exemple. Vous voyez alors apparaître les bandes de cuivre de votre circuit.

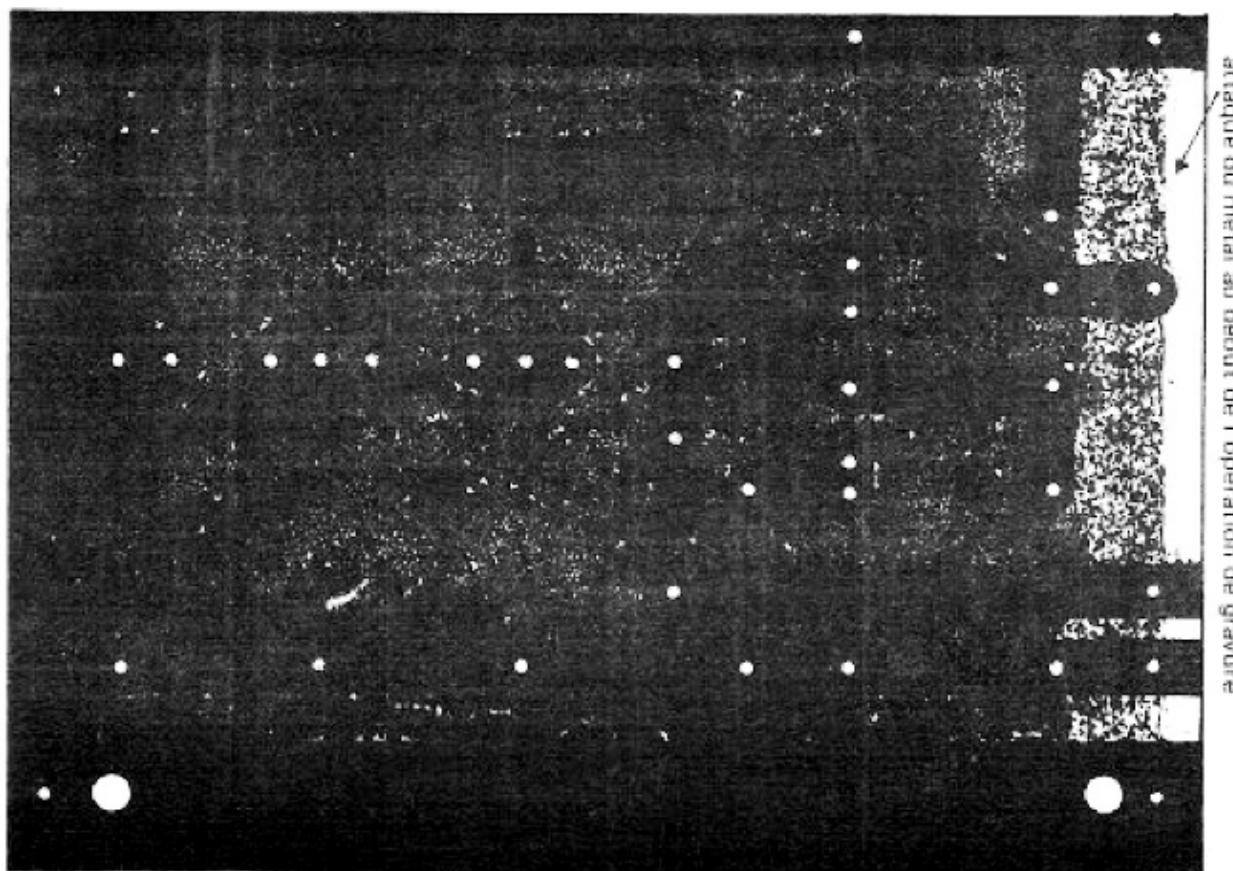


Figure 9

ATTENTION:

Vous devez récupérer la solution de perchlorure de fer, car elle vous servira pour la réalisation de vos prochains circuits imprimés.

Nous vous demandons de ne pas laisser ce produit à la portée de personnes inexpérimentées. Souvenez-vous qu'il s'agit d'un acide, c'est-à-dire d'un poison, qui attaque les tissus. UTILISEZ pour cela le flacon en matière plastique que vous avez reçu.

VERSEZ la solution dans le flacon et BOUCHEZ-LE soigneusement.

COLLEZ ensuite sur le flacon une étiquette portant l'inscription "PERCHLORURE DE FER" DANGEREUX, puis RANGEZ-LE dans un endroit inaccessible aux enfants.

En dernier lieu, LAVEZ efficacement la cuvette et les pincettes que vous avez utilisées, lors de la gravure.

II - 5 - CABLAGE DES COMPOSANTS SUR LE CIRCUIT IMPRIME

La figure 10 représente le côté intérieur du circuit imprimé, c'est-à-dire le côté sur lequel se trouvent les bandes de cuivre qui constituent les liaisons. Sur cette figure, nous avons reporté le numéro de tous les trous du circuit imprimé, nécessaires au câblage des composants.

Le côté opposé du circuit imprimé, sans bande de cuivre, c'est-à-dire le côté sur lequel doivent être montés les composants, est, rappelons-le, le côté extérieur.

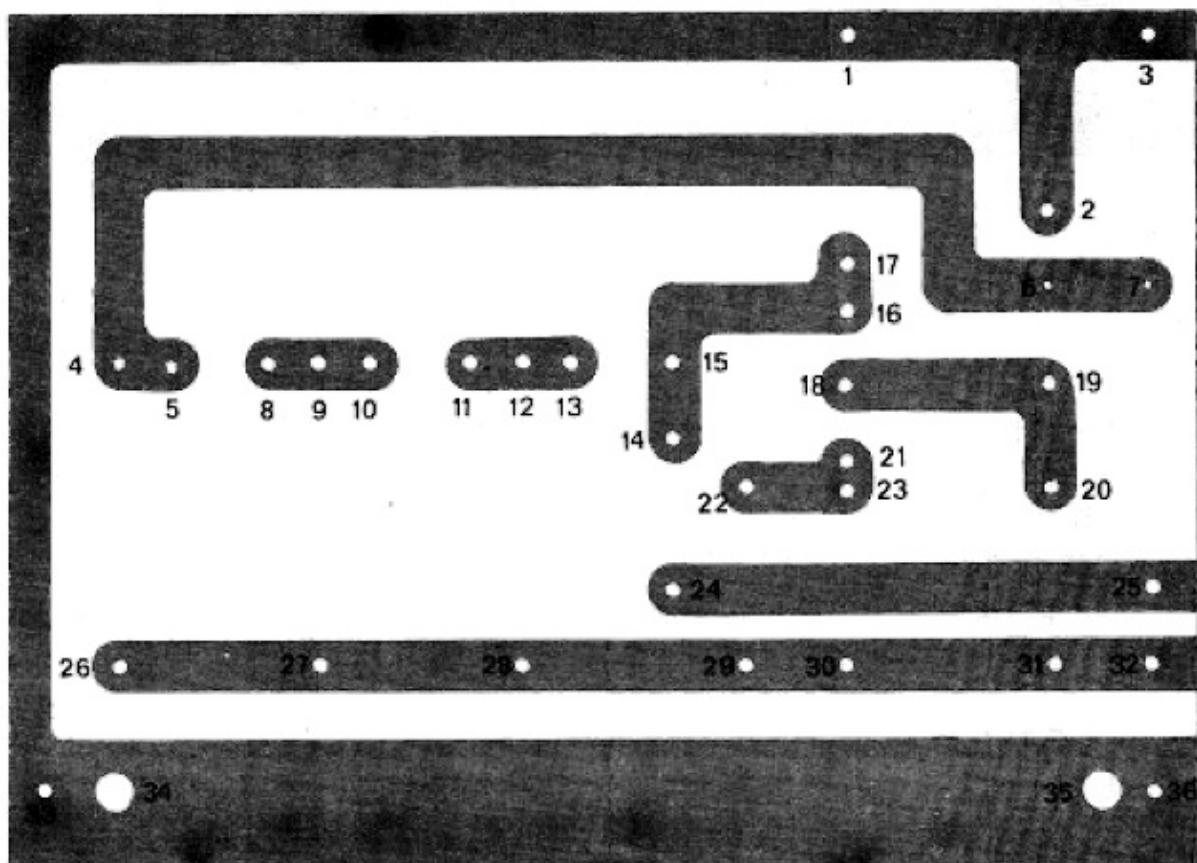


Figure 10
COTE INTERIEUR DU CIRCUIT IMPRIME

Pour éviter de commettre des erreurs de câblage, lors de l'implantation des éléments sur le circuit imprimé, il convient d'examiner le côté extérieur du circuit imprimé à contre-jour ; les bandes de cuivre apparaissant par transparence, il est facile de reconnaître les trous.

Avant de commencer le câblage des composants, sur le circuit imprimé, nous vous rappelons toutefois quelques conseils relatifs à ce travail.

Il convient tout d'abord de monter les composants les uns après les autres en suivant les instructions de la leçon.

Avant de souder un élément sur le circuit imprimé, contrôlez bien votre travail (emplacement du composant, sens de câblage éventuel).

Les soudures doivent être peu volumineuses, brillantes et lisses et bien enrober les bornes des composants.

L'étain doit s'étaler franchement sur le cuivre du circuit et non former une petite boule.

Nous insistons sur la qualité des soudures, car nous savons, par expérience, que ce point capital est trop souvent négligé.

REMARQUE : Si, pour le montage de certains composants, vous éprouvez des difficultés à introduire leurs bornes dans les trous du circuit imprimé, il suffit de nettoyer soigneusement les bornes de ces éléments, à l'aide d'un morceau de papier de verre ou de toile émeri, ou d'agrandir les trous du circuit imprimé, à l'aide d'une pointe à tracer, de manière à ce que vous puissiez les enfiler sans difficulté.

Ceci dit, INTRODUISEZ les bornes de la résistance R26 de 22 kΩ - 1/2 W - 10 % dans les trous 3 et 7 du circuit imprimé. SOUDEZ sur les deux points et COUPEZ la partie des bornes qui dépasse.

INTRODUISEZ les bornes de la résistance R27 de $1,2\text{ k}\Omega$ - $1/2\text{ W}$ - 10 % dans les trous 20 et 31 du circuit imprimé. SOUDEZ sur les deux points et COUPEZ la partie des bornes qui dépasse.

INTRODUISEZ les bornes de la résistance R28 de $10\text{ k}\Omega$ - $1/2\text{ W}$ - 10 % dans les trous 1 et 17 du circuit imprimé. SOUDEZ sur les deux points et COUPEZ la partie des bornes qui dépasse.

INTRODUISEZ les bornes de la résistance R29 de $2,2\text{ k}\Omega$ - $1/2\text{ W}$ - 10 % dans les trous 22 et 29 du circuit imprimé. SOUDEZ sur les deux points et COUPEZ la partie des bornes qui dépasse.

INTRODUISEZ les bornes de la résistance R30 de $3,3\text{ k}\Omega$ - $1/2\text{ W}$ - 10 % dans les trous 12 et 28 du circuit imprimé. SOUDEZ sur les deux points et COUPEZ la partie des bornes qui dépasse.

INTRODUISEZ les bornes de la résistance R31 de $3,3\text{ k}\Omega$ - $1/2\text{ W}$ - 10 % dans les trous 9 et 27 du circuit imprimé. SOUDEZ sur les deux points et COUPEZ la partie des bornes qui dépasse.

INTRODUISEZ les bornes de la résistance R32 de $3,3\text{ k}\Omega$ - $1/2\text{ W}$ - 10 % dans les trous 4 et 26 du circuit imprimé. SOUDEZ sur les deux points et COUPEZ la partie des bornes qui dépasse.

INTRODUISEZ les bornes du condensateur C17 de 68 pF dans les trous 14 et 24 du circuit imprimé. SOUDEZ sur les deux points et COUPEZ la partie des bornes qui dépasse.

INTRODUISEZ les bornes du condensateur C19 de 10 nF (reçu avec la 6ème série de matériel) dans les trous 13 et 15 du circuit imprimé. SOUDEZ sur les deux points et COUPEZ la partie des bornes qui dépasse.

INTRODUISEZ les bornes du condensateur C20 de 10 nF (reçu avec la 6ème série de matériel) dans les trous 10 et 11 du circuit imprimé. SOUDEZ sur les deux points et COUPEZ la partie des bornes qui dépasse.

INTRODUISEZ les bornes du condensateur C21 de 10 nF (reçu avec la 6ème série de matériel) dans les trous 5 et 8 du circuit imprimé. **SOUDEZ** sur les deux points et **COUPEZ** la partie des bornes qui dépasse.

PRENEZ le transistor T8 (SFT 322 - AC 184 ou équivalent) que vous devez récupérer sur la plaquette 34 cosses utilisée lors de l'étude de la leçon Pratique 20, et **ENFILEZ** son émetteur dans le trou 19, sa base dans le trou 6 et son collecteur dans le trou 2 du circuit imprimé.

Le corps du transistor doit se trouver à 1 cm environ du circuit imprimé. **SOUDEZ** sur les trois points et coupez les extrémités des fils qui dépassent.

PRENEZ le transistor T9 (SFT 322 - AC 184 ou équivalent), que vous devez récupérer sur la plaquette 34 cosses (utilisée lors de la leçon Pratique 20) ou, si vous ne l'avez pas encore employé, il se trouve dans la 6ème série de matériel. **ENFILEZ** l'émetteur de ce transistor dans le trou 21, sa base dans le trou 18 et son collecteur dans le trou 16 du circuit imprimé.

Le corps du transistor doit se trouver à 1 cm environ du circuit imprimé. **SOUDEZ** sur les trois points et **COUPEZ** les extrémités des fils qui dépassent.

INTRODUISEZ la borne positive, du condensateur électro-chimique C18 de 32 μ F - 64 V, dans le trou 30 du circuit imprimé.

PLACEZ ce condensateur en position verticale sur le circuit imprimé, comme le montre la figure 11, et **INTRODUISEZ** sa borne négative dans le trou 23 du circuit imprimé. **SOUDEZ** sur les deux points et **COUPEZ** la partie des bornes qui dépasse.

Le câblage est terminé. Les figures 12 et 13 représentent le travail que vous venez de réaliser.

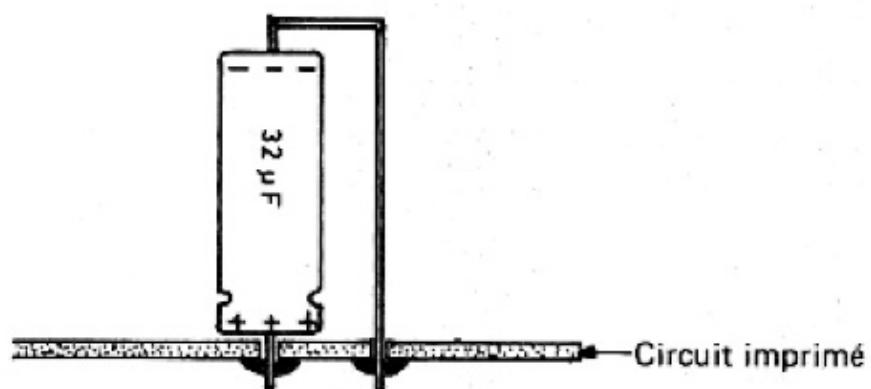


Figure 11

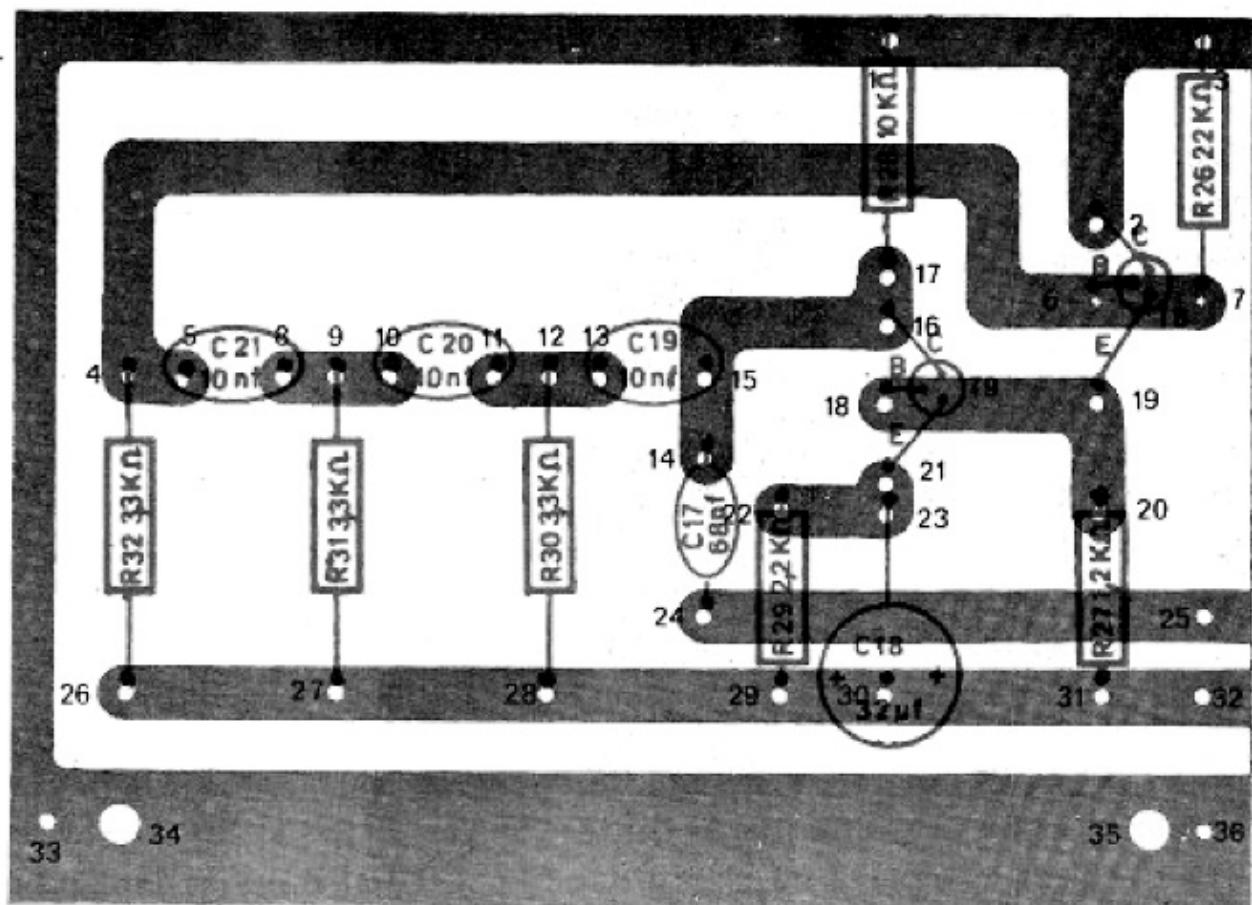


Figure 12

COTE INTERIEUR DU CIRCUIT IMPRIME

Sur ces figures nous vous avons indiqué en rouge les composants que l'on peut voir par transparence, lorsque le circuit imprimé est mis à contre-jour.

Pour cette raison, la figure 12, montrant le côté intérieur du circuit imprimé, présente les composants en rouge alors que la figure 13, représentant le côté extérieur du circuit imprimé, montre les composants en noir et les bandes de cuivre en rouge.

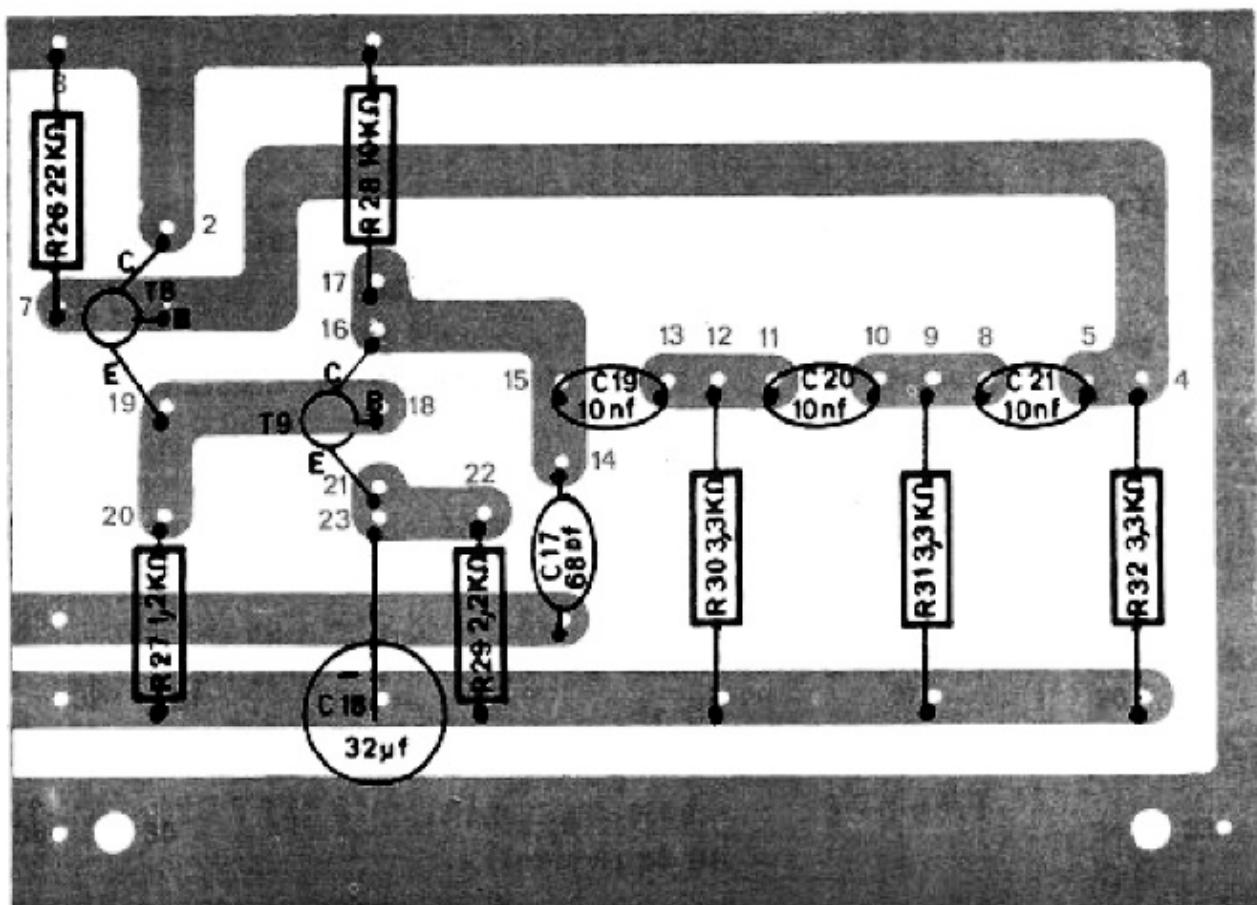


Figure 13

COTE EXTERIEUR DU CIRCUIT IMPRIME

III - CONTROLES

III - 1 - CONTROLE VISUEL

CIRCUIT IMPRIME

Trou n° 1 : - une extrémité de la résistance R28 de 10 k Ω - 1/2 W.

Trou n° 2 : - collecteur du transistor T8 (SFT 322 - AC 184 ou équivalent).

Trou n° 3 : - une extrémité de la résistance R26 de 22 k Ω - 1/2 W.

Trou n° 4 : - une extrémité de la résistance R32 de 3,3 k Ω - 1/2 W.

Trou n° 5 : - une extrémité du condensateur C21 de 10 nF.

Trou n° 6 : - base du transistor T8 (SFT 322 - AC 184 ou équivalent).

Trou n° 7 : - une extrémité de la résistance R26 de 22 k Ω - 1/2 W.

Trou n° 8 : - une extrémité du condensateur C21 de 10 nF.

Trou n° 9 : - une extrémité de la résistance R31 de $3,3 \text{ k}\Omega$ - 1/2 W.

Trou n° 10 : - une extrémité du condensateur C20 de 10 nF.

Trou n° 11 : - une extrémité du condensateur C20 de 10 nF.

Trou n° 12 : - une extrémité de la résistance R30 de $3,3 \text{ k}\Omega$ - 1/2 W.

Trou n° 13 : - une extrémité du condensateur C19 de 10 nF.

Trou n° 14 : - une extrémité du condensateur C17 de 68 pF.

Trou n° 15 : - une extrémité du condensateur C19 de 10 nF.

Trou n° 16 : - collecteur du transistor T9 (SFT 322 - AC 184 ou équivalent).

Trou n° 17 : - une extrémité de la résistance R28 de $10 \text{ k}\Omega$ - 1/2 W.

Trou n° 18 : - base du transistor T9 (SFT 322 - AC 184 ou équivalent).

Trou n° 19 : - émetteur du transistor T8 (SFT 322 - AC 184 ou équivalent).

Trou n° 20 : - une extrémité de la résistance R27 de $1,2 \text{ k}\Omega$ - 1/2 W.

Trou n° 21 : - émetteur du transistor T9 (SFT 322 - AC 184 ou équivalent).

Trou n° 22 : - une extrémité de la résistance R29 de 2,2 kΩ - 1/2 W.

Trou n° 23 : - borne négative du condensateur électro-chimique C18 de 32 µF.

Trou n° 24 : - une extrémité du condensateur C17 de 68 pF.

Trou n° 25 : - libre

Trou n° 26 : - une extrémité de la résistance R32 de 3,3 kΩ - 1/2 W.

Trou n° 27 : - une extrémité de la résistance R31 de 3,3 kΩ - 1/2 W.

Trou n° 28 : - une extrémité de la résistance R30 de 3,3 kΩ - 1/2 W.

Trou n° 29 : - une extrémité de la résistance R29 de 2,2 kΩ - 1/2 W.

Trou n° 30 : - borne positive du condensateur électro-chimique C18 de 32 µF.

Trou n° 31 : - une extrémité de la résistance R27 de 1,2 kΩ - 1/2 W.

Trou n° 32 : - libre

Trou n° 33 : - libre

Trou n° 34 : - libre

Trou n° 35 : - libre

Trou n° 36 : - libre

Le contrôle visuel est terminé.

III - 2 - CONTROLE A FROID

En tenant compte des indications données lors de ce contrôle, effectuez les mesures suivantes, sur l'oscillateur, après avoir préparé votre contrôleur universel pour les mesures de résistances.

Vous devez relever les valeurs suivantes :

a) ENTRE LES POINTS 12 et 31 du circuit imprimé

calibre R X 1000 - 3 à 3,5 k Ω environ.

b) ENTRE LES POINTS 9 et 31 DU CIRCUIT IMPRIME

calibre R X 1000 - 3 à 3,5 k Ω environ.

c) ENTRE LES POINTS 4 et 31 DU CIRCUIT IMPRIME

avec le - de l'ohmmètre sur le point 4 et le + sur le point 31 - calibre R X 1000 - 1 à 2 k Ω environ

avec le + de l'ohmmètre sur le point 4 et le - sur le point 31 - calibre R X 1000 - 3 à 3,5 k Ω environ.

d) ENTRE LES POINTS 3 ET 6 DU CIRCUIT IMPRIME
(C'EST-A-DIRE ENTRE LA MASSE DU CIRCUIT IMPRIME ET LA BASE DU TRANSISTOR T8)

avec le - de l'ohmmètre sur le point 3 et le + sur le point 6 - calibre R X 1000 - 15 à 20 k Ω environ,

avec le + de l'ohmmètre sur le point 3 et le - sur le point 6 - calibre R X 10 - 15 à 40 Ω environ.

e) ENTRE LES POINTS 6 ET 19 DU CIRCUIT IMPRIME (C'EST-A-DIRE ENTRE LA BASE ET L'EMETTEUR DU TRANSISTOR T8):

avec le - de l'ohmmètre sur le point 6 et le + sur le point 19 - calibre R X 10 - 15 à 40 Ω environ,

avec le + de l'ohmmètre sur le point 6 et le - sur le point 19 - calibre R X 1000 - 3 à 5 k Ω environ.

f) ENTRE LES POINTS 16 ET 18 DU CIRCUIT IMPRIME (C'EST-A-DIRE ENTRE LE COLLECTEUR ET LA BASE DU TRANSISTOR T9):

avec le - de l'ohmmètre sur le point 16 et le + sur le point 18 - calibre R X 1000 - 10 à 15 k Ω environ,

avec le + de l'ohmmètre sur le point 16 et le - sur le point 18 - calibre R X 10 - 15 à 40 Ω environ.

g) ENTRE LES POINTS 18 ET 21 DU CIRCUIT IMPRIME (C'EST-A-DIRE ENTRE LA BASE ET L'EMETTEUR DU TRANSISTOR T9) :

avec le - de l'ohmmètre sur le point 18 et le + sur le point 21 - calibre R X 10 - 15 à 40 Ω environ,

avec le + de l'ohmmètre sur le point 18 et le - sur le point 21 - calibre R X 1000 - 2 à 4 k Ω environ.

h) ENTRE LES POINTS 21 ET 31 DU CIRCUIT IMPRIME:

avec le - de l'ohmmètre sur le point 21 et le + sur le point 31 - calibre R X 1000 - 2 à 2,5 k Ω environ,

avec le + de l'ohmmètre sur le point 21 et le - sur le point 31 - calibre R X 1000 - 1 à 1,5 k Ω environ.

i) ENTRE LES POINTS 3 et 31 DU CIRCUIT IMPRIME:

avec le - de l'ohmmètre sur le point 3 et le + sur le point 31 - calibre R X 1000 - 6 à 10 k Ω environ,

avec le + de l'ohmmètre sur le point 3 et le - sur le point 31 - calibre R X 1000 - 1 à 3 k Ω environ.

Le contrôle à froid est terminé. Si, au cours de ce contrôle, vous relevez une valeur anormale, revoyez soigneusement votre câblage (soudures, valeur et emplacement des éléments, etc...) en fonction des indications de cette leçon.

III - 3 - CONTROLE SOUS TENSION

Vous allez maintenant procéder au contrôle sous tension de l'oscillateur RC, réalisé au cours de cette leçon.

Pour effectuer ce contrôle, vous devez fixer le circuit imprimé sur le châssis de l'alimentation et alimenter l'oscillateur, à partir de la tension continue délivrée par votre alimentation BT.

SOUDEZ, l'une des extrémités d'un morceau de fil isolé souple jaune de 15 cm environ, dans le trou 32 du circuit imprimé, après l'avoir introduite par le côté extérieur.

SOUDEZ l'une des extrémités d'un morceau de fil isolé souple noir de 10 cm environ, dans le trou 33 (masse) du circuit imprimé, après l'avoir introduite par le côté extérieur.

INTRODUISEZ, par l'intérieur du châssis de l'alimentation (châssis A), dans chacun des deux trous situés sur le côté gauche et à proximité de la douille noire E et de la douille jaune F, une vis de 3 X 10, comme le montre la figure 14.

FIXEZ solidement chacune de ces deux vis sur le châssis, à l'aide d'un écrou de même diamètre.

Ces vis vous serviront de support pour vos circuits imprimés.

FIXEZ le circuit imprimé, sur le châssis de l'alimentation à l'aide de deux écrous de 3 mm, après l'avoir orienté comme le montre la figure 15 et placé ses trous de fixation (trous 34 et 35) sur les deux vis montées auparavant.

SOUDEZ l'extrémité libre du fil isolé souple noir, venant du point 33 du circuit imprimé, sur la cosse de la douille noire E. Vous venez ainsi de relier, électriquement la masse du circuit imprimé à celle de l'alimentation BT.

PASSEZ l'extrémité libre du fil isolé souple jaune dans le trou de 10 mm de diamètre, situé sur le châssis à proximité du circuit imprimé, et SOUDEZ-LA sur la cosse de la douille jaune F. Cette liaison vous permet de relier le + de votre alimentation BT au point 32 de l'oscillateur qui correspond au + de ce montage.

Avant de mettre votre montage sous tension, vous devez faire une dernière vérification à l'ohmmètre, pour vous assurer qu'il n'y a pas de court-circuit franc sur l'oscillateur.

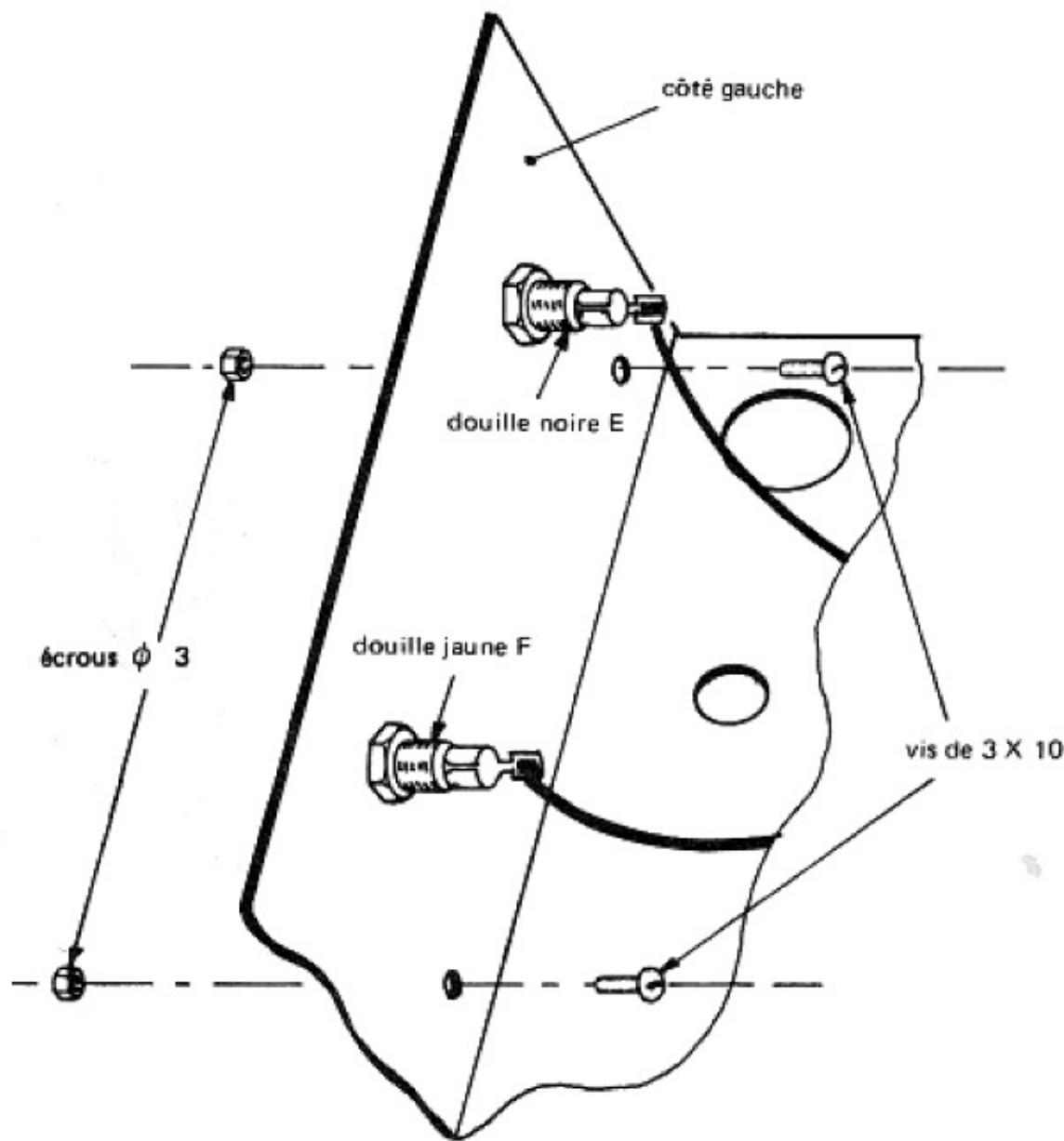


Figure 14

A l'aide de votre contrôleur universel, utilisé en ohmmètre sur le calibre R X 1000, MESUREZ la résistance du circuit, entre la masse et le point 32 de l'oscillateur, en connectant le - de l'ohmmètre à la masse (c'est-à-dire, par exemple, sur le point 3 du circuit imprimé) et le + sur le point 32. La valeur relevée doit être comprise entre 6 et 10 k Ω environ.

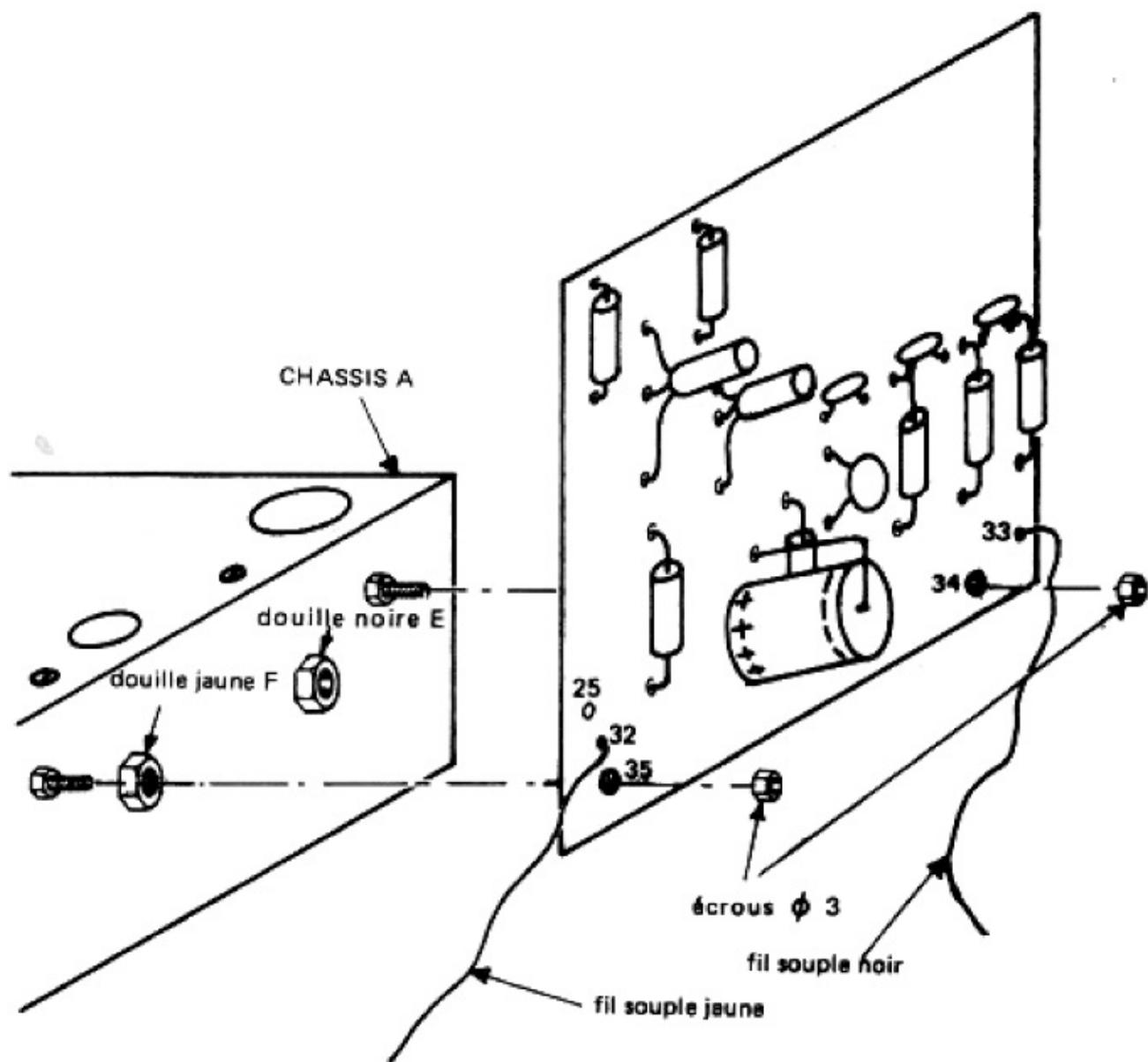


Figure 15

Si vous trouvez une valeur nettement différente de celle mentionnée ci-dessus, revoyez soigneusement votre câblage et l'exactitude de vos liaisons, en fonction des indications de cette leçon, pour localiser l'origine de vos difficultés et y remédier.

Ce contrôle à l'ohmmètre s'étant avéré satisfaisant, BRANCHEZ la fiche du cordon d'alimentation dans la prise secteur et METTEZ le levier de l'interrupteur sur la position "MARCHE".

Vous allez maintenant vérifier les tensions sur votre oscillateur RC à transistors.

A l'aide de votre contrôleur universel utilisé en voltmètre, EFFECTUEZ les mesures de tensions mentionnées dans le tableau de la figure 16, en plaçant la pointe de touche rouge (+ du voltmètre) sur le point 32 du circuit imprimé; ce point est utilisé comme référence pour vos mesures de tensions.

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

Ce contrôle s'étant avéré satisfaisant, vous pouvez procéder au contrôle de fonctionnement. Dans le cas contraire, refaites le contrôle visuel puis le contrôle à froid avec plus d'attention que la première fois.

III - 4 - CONTROLE DE FONCTIONNEMENT

Le contrôle de fonctionnement est assez simple. En effet, il suffit de prélever le signal, délivré par l'oscillateur RC, et de l'appliquer à l'entrée de l'amplificateur BF de votre récepteur expérimental, réalisé au cours de la leçon précédente.

METTEZ le levier de l'interrupteur sur la position ARRET.

N° d'ordre	Points de connexions du voltmètre	Calibre	Valeur de référence	Tension mesurée
1	Entre le point 32 (+) et la masse (-) du circuit imprimé (point 3 par exemple)	30 Vcc	15 à 17 Vcc environ	Tension d'alimentation de l'oscillateur
2	Entre le point 32 (+) et le point 2 (-) du circuit imprimé	30 Vcc	15 à 17 Vcc environ	Tension collecteur de T8
3	Entre le point 32 (+) et le point 6 (-) du circuit imprimé	3 Vcc	1,8 à 2,2Vcc environ	Tension base de T8
4	Entre le point 32 (+) et le point 19 (-) du circuit imprimé	3 Vcc	1,8 à 2,2Vcc environ	Tension d'émetteur de T8
5	Entre le point 32 (+) et le point 16 (-) du circuit imprimé	10 Vcc	7 à 8 Vcc environ	Tension collecteur de T9
6	Entre le point 32 (+) et le point 18 (-) du circuit imprimé	3 Vcc	1,8 à 2,2 Vcc environ	Tension base de T9
7	Entre le point 32 (+) et le point 21 (-) du circuit imprimé	3 Vcc	1,8 à 2,2Vcc environ	Tension d'émetteur de T9

Figure 16

DESSOUEZ le condensateur C13 de 10 nF, placé entre les cosse CA 105 et CA 108 de la barrette K, pour éviter que les circuits de résonance et de détection ne perturbent pas le fonctionnement de l'oscillateur.

PRENEZ un cordon noir muni de deux fiches bananes noires et **INSEREZ** l'une de ses deux fiches dans la douille noire G du châssis du récepteur (châssis B) et l'autre fiche dans la douille noire E du châssis de l'alimentation (châssis A).

PRENEZ un cordon jaune, muni de deux fiches bananes jaunes, et **INSEREZ** l'une de ses deux fiches dans la douille jaune H du châssis du récepteur (châssis B) et l'autre fiche dans la douille jaune F du châssis de l'alimentation (châssis A).

Ces deux liaisons vous permettront d'alimenter en courant continu, l'amplificateur BF de votre récepteur, à partir de la sortie BT de votre alimentation.

SOUDEZ l'une des extrémités d'un morceau de fil isolé souple de 50 cm environ, dans le trou 25 du circuit imprimé, après l'avoir introduite par le côté extérieur, et l'autre extrémité sur la cosse CA 108 de la barrette K. Vous venez ainsi de relier la sortie de l'oscillateur à l'entrée de l'amplificateur BF.

Avant de mettre vos montages sous-tension, vérifiez que les deux fiches bananes rouges, provenant du haut-parleur, sont branchées dans les douilles rouges K et L du châssis B.

METTEZ maintenant vos montages sous tension, en plaçant le levier de l'interrupteur sur la position MARCHE. Dès la mise sous tension, vous devez entendre le signal émis par l'oscillateur. Ce signal, qui a une fréquence d'environ 1500 Hz, se traduit par un son aigu dans le haut-parleur.

Si vous n'entendez aucun son, vérifiez l'exactitude de vos liaisons, en vous référant aux indications mentionnées lors de ce contrôle.

La prochaine leçon sera consacrée à l'étude d'un multivibrateur astable, monostable et bistable.

