



**ELECTRONIC LAB**

FR KIT DE 30 MONTAGES D'ÉLECTRONIQUE

**30 in 1**



N° de MX-903

MANEL301



Use this device with original accessories only. Velleman nv cannot be held responsible in the event of damage or injury resulted from (incorrect) use of this device. For more info concerning this product, please visit our website [www.velleman.eu](http://www.velleman.eu). The information in this manual is subject to change without prior notice.

#### © COPYRIGHT NOTICE

**This manual is copyrighted. The copyright to this manual is owned by Velleman nv.** All worldwide rights reserved. No part of this manual may be copied, reproduced, translated or reduced to any electronic medium or otherwise without the prior written consent of the copyright holder.

N'employer cet appareil qu'avec des accessoires d'origine. SA Velleman ne sera aucunement responsable de dommages ou lésions survenus à un usage (incorrect) de cet appareil. Pour plus d'information concernant cet article, visitez notre site web [www.velleman.eu](http://www.velleman.eu). Toutes les informations présentées dans cette notice peuvent être modifiées sans notification préalable.

#### © DROITS D'AUTEUR

**SA Velleman est l'ayant droit des droits d'auteur pour cette notice.** Tous droits mondiaux réservés. Toute reproduction, traduction, copie ou diffusion, intégrale ou partielle, du contenu de cette notice par quelque procédé ou sur tout support électronique que se soit est interdite sans l'accord préalable écrit de l'ayant droit.

Verwenden Sie dieses Gerät nur mit originellen Zubehörteilen. Velleman NV übernimmt keine Haftung für Schaden oder Verletzungen bei (falscher) Anwendung dieses Gerätes. Für mehr Informationen zu diesem Produkt, siehe [www.velleman.eu](http://www.velleman.eu). Alle Änderungen ohne vorherige Ankündigung vorbehalten.

#### © URHEBERRECHT

**Velleman NV besitzt das Urheberrecht für diese Bedienungsanleitung.** Alle weltweiten Rechte vorbehalten. Ohne vorherige schriftliche Genehmigung des Urhebers ist es nicht gestattet, diese Bedienungsanleitung ganz oder in Teilen zu reproduzieren, zu kopieren, zu übersetzen, zu bearbeiten oder zu speichern.

Gebruik dit toestel enkel met originele accessoires. Velleman nv is niet aansprakelijk voor schade of kwetsuren bij (verkeerd) gebruik van dit toestel. Voor meer informatie over dit product, zie [www.velleman.eu](http://www.velleman.eu). De informatie in deze handleiding kan te allen tijde worden gewijzigd zonder voorafgaande kennisgeving.

#### © AUTEURSRECHT

**Velleman nv heeft het auteursrecht voor deze handleiding.** Alle wereldwijde rechten voorbehouden. Het is niet toegestaan om deze handleiding of gedeelten ervan over te nemen, te kopiëren, te vertalen, te bewerken en op te slaan op een elektronisch medium zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de rechthebbende.

Utilice este aparato sólo con los accesorios originales. Velleman NV no será responsable de daños ni lesiones causados por un uso (indebido) de este aparato. Para más información sobre este producto, visite nuestra página web [www.velleman.eu](http://www.velleman.eu). Se pueden modificar las especificaciones y el contenido de este manual sin previo aviso.

#### © DERECHOS DE AUTOR

**Velleman NV dispone de los derechos de autor para este manual del usuario.** Todos los derechos mundiales reservados. Está estrictamente prohibido reproducir, traducir, copiar, editar y guardar este manual del usuario o partes de ello *sin previo permiso escrito* del derecho habiente.

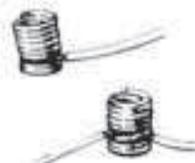
## Toute nos félicitations pour avoir choisi ce KIT SCIENCE FAIR DE 30 MONTAGES D'ELECTRONIQUE PAR RADIO SHACK.

Ce kit pourrait s'intituler "Electronique instantanée", car on peut presque **immédiatement** préparer le premier montage, quel que soit le niveau de connaissances en électronique que l'on puisse avoir! Et nous ne plaisantons pas! Avant de commencer, il faut se procurer deux piles "AA" comme l'article n° 23-582 du catalogue Radio Shack. On les utilise dans la plupart des montages. Placer ces piles dans le logement de piles (en dessous) et s'assurer que les indications + et - des piles correspondent à celles du logement. Ne jamais laisser les piles dans le logement quand on n'utilise pas le kit. Même les piles de type étanche peuvent laisser fuir des produits chimiques corrosifs.

Il est maintenant temps de commencer.

Le KIT SCIENCE FAIR DE 30 MONTAGES comprend une planchette couverte de pièces électroniques et un assortiment de fils qui serviront à raccorder ces pièces. Les fils sont de couleurs et de longueurs différentes. La planchette, en plus des pièces électroniques, porte quelques ressorts argentés et brillants avec des numéros à côté de chacun d'eux. Ces ressorts, avec leurs numéros, permettent de commencer **immédiatement**. Nous indiquons simplement les ressorts à raccorder pour chacun des 30 montages.

Le premier raccordement du premier montage se fait de 23 à 17. Localiser ces deux ressorts et choisir un fil assez long pour les raccorder. Pour attacher le fil, plier le ressort d'un côté à l'aide d'un doigt et glisser le fil dans l'ouverture permise par le ressort plié. Lâcher le ressort qui va tenir soigneusement le fil en place.



Quand le branchement est fait, s'assurer que le ressort touche bien la partie métallique du fil et non l'isolant en plastique. Le montage ne peut pas marcher si la partie métallique du fil ne touche pas le ressort.

Le raccordement suivant va de 17 à 39. Quand on doit faire deux branchements au même ressort (17 dans le cas présent), il est préférable de les faire sur les côtés opposés de ce ressort.

Raccorder ensuite 24 à 14, 25 à 28, 29 à 37, 37 à 15, 32 à 22, 22 à 13, 13 à 19... **BONNE VOIE!** Nous allons bientôt pouvoir écouter le montage... 33 à 43, 12 à 42, 42 à 38, 16 à 18 et 36 à 20. Le dernier raccordement correspond à l'écouteur. Un fil de l'écouteur va à 18 et l'autre à 20. Le montage est terminé!

Se placer l'écouteur dans une oreille et appuyer sur le manipulateur du circuit (un mot spécial pour désigner le câblage que l'on vient de faire). Appuyer sur le manipulateur pendant 5 secondes environ. On doit entendre une tonalité très aiguë. Si ce n'est pas le cas, vérifier les raccordements. Que de fils!

Si l'on entend la tonalité, appuyer sur le manipulateur et le relâcher une fois par seconde environ. Cela rappelle un peu une sirène ou l'un de ces jeux électroniques aujourd'hui très répandus! On peut essayer différentes vitesses de manoeuvre du manipulateur... Eh bien, voyons un peu! On est tout simplement en train de jouer avec le premier circuit électronique que l'on ait jamais monté! **C'EST BIEN CE QUE NOUS AVIONS DIT!**

©1999,Maxitronix Enterprise Ltd. Tous droits réservés.  
**Maxitronix Lab** est un marque de commerce de Maxitronix Enterprise Ltd.

## ENCORE VINGT-NEUF MONTAGES

Nous avons maintenant affaire à un ancien... Nous allons donc donner le câblage des vingt-neuf autres montages de façon légèrement différente... comme suit:

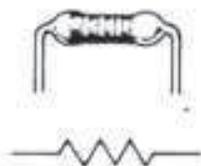
23-17-39, 24-14, 25-28, 29-37-15, 32-22-13-19,  
33-43, 12-42-38, 16-18-ECOUTEUR, 36-20-  
ECOUTEUR

Cette opération s'appelle l'ordre de câblage. Il faut absolument faire les raccordements dans l'ordre indiqué pour ne pas endommager les pièces électroniques. Si l'on suit l'ordre de câblage ci-dessus, on peut voir qu'il correspond au circuit que l'on vient de monter.

On peut monter et expérimenter chaque circuit de ce kit et s'en servir en suivant simplement les ordres de câblage. Nous espérons cependant (en fait, nous en sommes presque certains) qu'ils exciteront la curiosité et qu'on essaiera de comprendre leur fonctionnement. Si l'on est TOUTEFOIS pas du genre curieux, il suffit de passer à la section suivante du manuel.

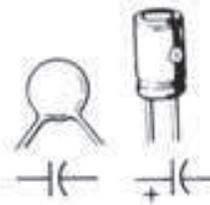
## DETAILS COMPLEMENTAIRES SUR LA PLANCHETTE DE CIRCUIT

On a probablement déjà remarqué les différents types de pièces de la PLANCHETTE DE CIRCUIT; nous allons donc passer en revue chacune d'elles et son rôle.

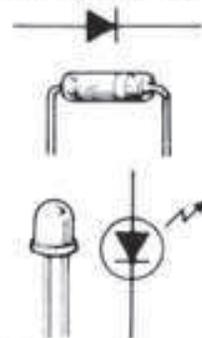


**RESISTANCES:** Les résistances sont les objets tubulaires bruns portant des anneaux de couleur. On les appelle résistances parce qu'elles résistent au passage de l'électricité. L'intensité de la force qu'une résistance oppose à

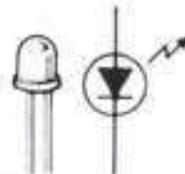
l'électricité se mesure dans une unité que l'on appelle l'OHM. Sous chacune des cinq résistances du kit est indiquée la valeur correspondante en ohms. Le K qui suit certains des nombres correspond à une multiplication par mille; la résistance la plus forte du kit est marquée 470 K, soit 470,000 ohms de résistance.



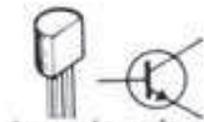
**CONDENSATEURS:** Les condensateurs emmagasinent et libèrent l'électricité suivant les besoins du circuit. Leur aptitude à emmagasiner l'électricité se mesure avec une unité appelée le FARAD. Le farad représentant une très grande quantité d'électricité, la plupart des condensateurs sont évalués en **microfarads** ( $\mu F$ ). Un microfarad correspond à un millionième de farad. Ce kit comprend deux types différents de condensateur dont nous étudierons les différences plus tard. Les condensateurs de ce kit sont tous évalués en microfarads.



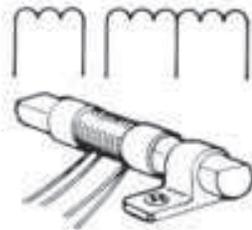
**DIODE:** La diode ne laisse passer l'électricité que dans un seul sens. Nous verrons ce phénomène plus tard.



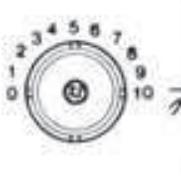
**DIODE ELECTROLUMINESCENTE (LED):** Jeter un coup d'oeil à la PLANCHETTE DE CIRCUIT et compter les diodes. Si l'on n'en voit qu'une, recommencer. Les initiales anglaises LED correspondent à "**light emitting diode**" ou diode électroluminescente. Cette diode se comporte comme toute autre diode, mais elle émet de la lumière quand elle est traversée par un courant électrique (dans le bon sens). Les diodes LED durent plus longtemps et consomment moins d'électricité que les ampoules d'éclairage ordinaires.



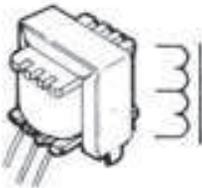
**TRANSISTORS:** Les transistors ont trois points de branchement (au lieu de deux pour les autres pièces de la planchette). Nous en verrons l'importance plus tard. Dans ce kit, les transistors servent d'interrupteur de mise en marche et d'arrêt ou d'amplificateur pour accentuer un phénomène ou pour accroître la luminosité.



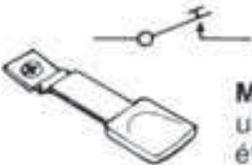
**BOBINE D'ANTENNE:** La bobine d'antenne sert à émettre et recevoir des signaux radio. Ce kit permet effectivement de réaliser une radio et certains autres montages "sans fil". L'antenne se compose d'une bobine de fil enroulé sur un noyau de ferrite (forme spéciale de fer en poudre).



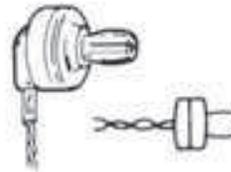
**BOUTON D'ACCORD:** Le bouton d'accord est en fait un condensateur variable qui sert à "accorder" (régler) les signaux de radio.



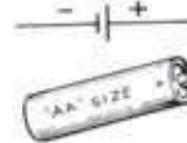
**TRANSFORMATEUR:** Le transformateur est une bobine de fil enroulé sur un noyau de plastique. Il permet de réunir les différentes parties d'un circuit et de les faire travailler plus efficacement.



**MANIPULATEUR:** Le manipulateur est un interrupteur qui, en position fermée, établit une voie de passage pour l'électricité.



**ECOUTEUR:** L'écouteur est un dispositif qui transforme l'énergie électrique en énergie sonore. Il peut aussi convertir l'énergie sonore en électricité comme nous le verrons dans plusieurs montages.



**PILES:** Tout le monde sait ce qu'est une pile! L'énergie nécessaire à nos circuits est fournie par des piles. Nous les avons englobées dans cette section à cause du symbole à côté de l'illustration. En fait, on peut avoir remarqué un symbole à côté

de chacune des pièces. Ces symboles seront très importants par la suite; il vaut donc mieux ne pas les oublier.

## Liste des montages possibles avec ce kit d'électronique.

CIRCUIT N° 2:	Le réservoir de stockage électronique	CIRCUIT N° 24:	L'oscillateur à deux transistors
CIRCUIT N° 3:	La rue à sens unique	CIRCUIT N° 25:	La minuterie
CIRCUIT N° 4:	La radio à alimentation invisible	CIRCUIT N° 26:	La mémoire
CIRCUIT N° 5:	Le transistor ou détente électronique	CIRCUIT N° 27:	La porte "ET"
CIRCUIT N° 6:	Le transistor et l'amplification	CIRCUIT N° 28:	La porte "OU"
CIRCUIT N° 7:	Le voyant "lever et coucher de soleil"	CIRCUIT N° 29:	La porte "NON-ET"
CIRCUIT N° 8:	Le voyant "lever et coucher de soleil au ralenti"	CIRCUIT N° 30:	La porte "NI"
CIRCUIT N° 9:	La clé du "code secret"		
CIRCUIT N° 10:	Les hauts et les bas de l'oscillation		
CIRCUIT N° 11:	Le phare		
CIRCUIT N° 12:	Musique avec un crayon		
CIRCUIT N° 13:	Le robinet mal fermé		
CIRCUIT N° 14:	L'abeille		
CIRCUIT N° 15:	Le canari électronique		
CIRCUIT N° 16:	L'antivoi		
CIRCUIT N° 17:	Le voyant de contact		
CIRCUIT N° 18:	Le détecteur de pluie		
CIRCUIT N° 19:	La station de radio		
CIRCUIT N° 20:	Le détecteur de pluie "sans fil"		
CIRCUIT N° 21:	Le détecteur de métal		
CIRCUIT N° 22:	La bougie qui s'allume quand on la souffle		
CIRCUIT N° 23:	Le clignoteur		

## CIRCUIT N° 2: Le réservoir de stockage électronique



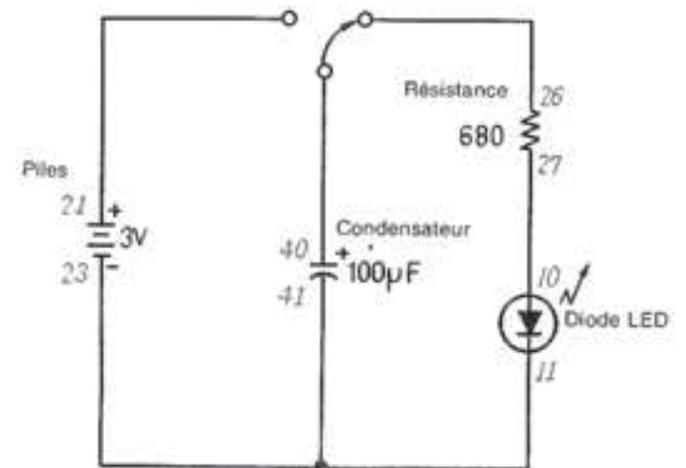
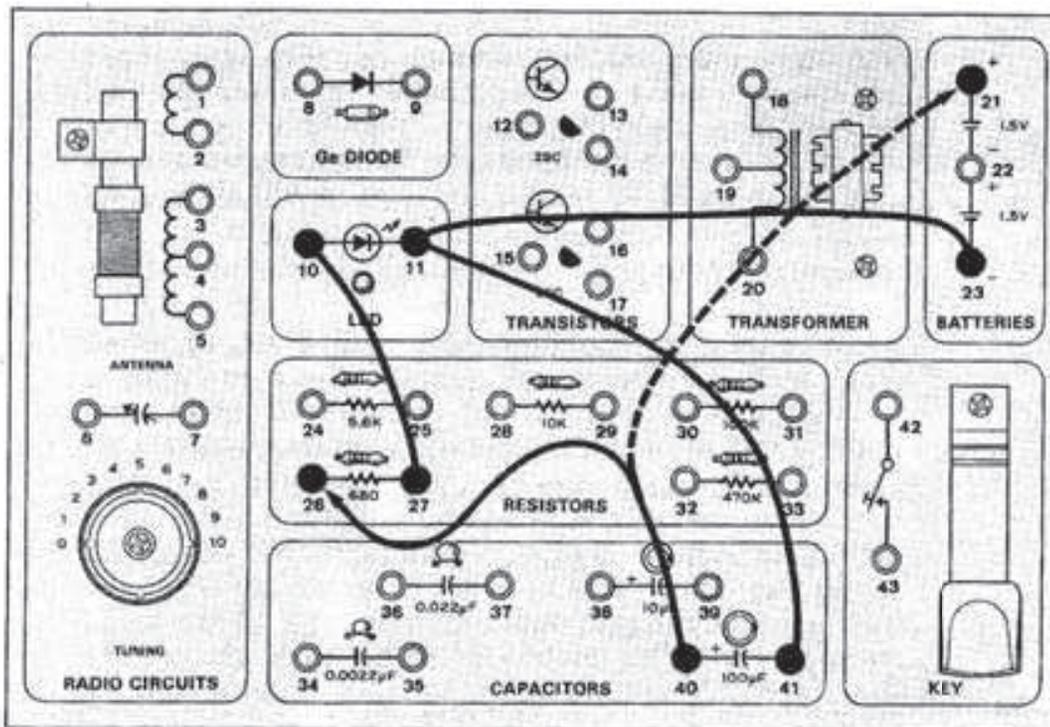
Dans la section précédente, nous avons dit qu'un condensateur emmagasine et libère de l'électricité dans un circuit. Nous allons maintenant le voir. Quand le câblage est terminé, appliquer l'extrémité libre du FIL LONG sur 21 puis sur 26. La diode LED s'allume! Peut-on dire pourquoi?

Pour mieux comprendre, jetons un coup d'oeil au schéma ci-dessous. Cette illustration s'appelle un schéma qui est du type utilisé par les professionnels pour monter des circuits. Il n'y a pas lieu de s'inquiéter... on peut encore utiliser l'ordre de câblage. Les symboles utilisés dans le schéma correspondent à ce que nous avons mentionné dans la section "DETAILS COMPLEMENTAIRES SUR LA PLANCHETTE DE CIRCUIT" de ce manuel. Si on ne l'a pas encore fait, il serait bon d'y jeter un coup d'oeil dès maintenant.

Si l'on suit le schéma, on peut voir que l'entrée en contact du fil avec 21 établit un chemin pour l'électricité qui va de la borne - des piles au condensateur, puis à l'autre côté du condensateur pour revenir à la borne + des piles. Cette opération permet au condensateur de se "remplir" d'électricité. Quand on met le fil en contact avec 26, on établit un chemin pour que le condensateur libère son électricité dans la diode LED. La diode LED s'allume assez longtemps pour que le condensateur se "vide" (période très brève dans ce cas).

A mesure que l'on étudie les montages, on apprendra nombre d'informations de ce genre; il est bon de les noter dans un bloc-notes. Quand on aura terminé les montages de ce kit, on voudra certainement préparer des circuits soi-même; on pourra alors tirer parti des informations du bloc-notes.

## Ordre de câblage 23-11-41, 10-27, 40-FIL LONG (bleu)



### CIRCUIT N° 3: La rue à sens unique



Nous avons déjà dit que les initiales LED correspondent à "diode électroluminescente". Nous avons aussi dit qu'une diode ne laisse passer l'électricité que dans un seul sens. En voici la preuve.

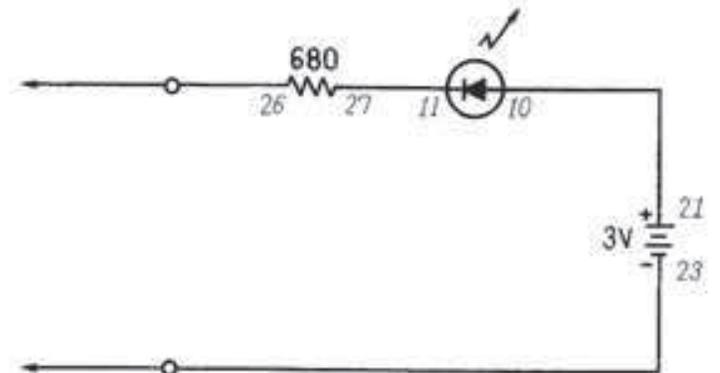
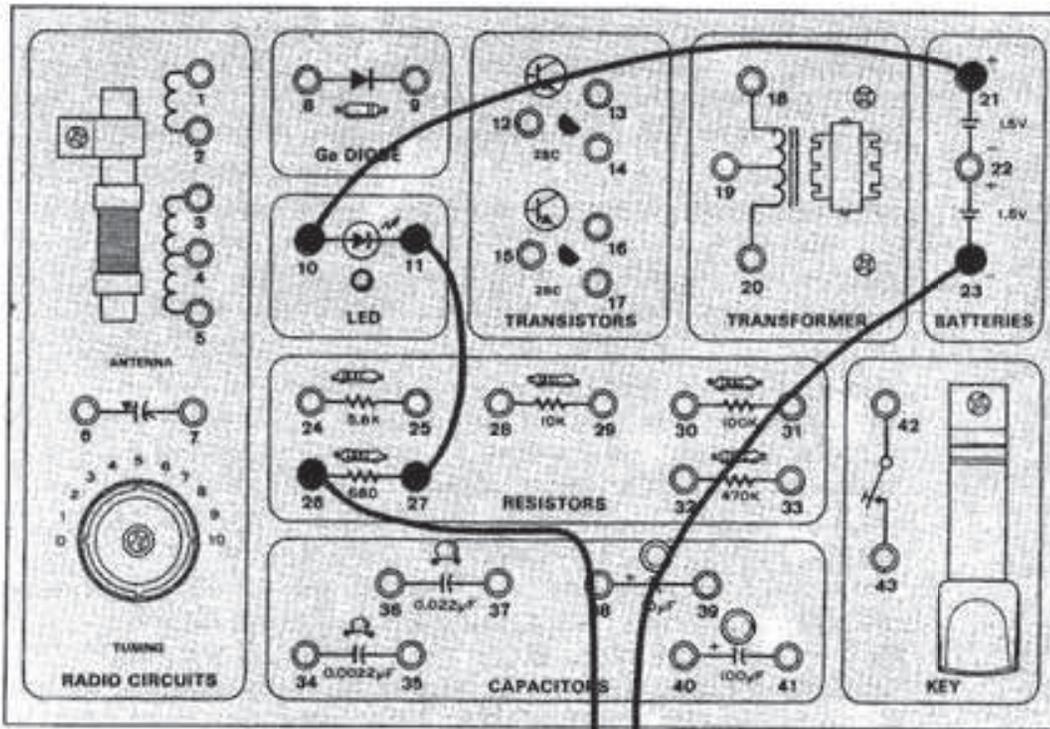
Faire le câblage et mettre en contact les deux extrémités libres des FILS LONGS. La diode LED s'allume, n'est-ce pas? Inverser les raccordements aux piles (21 et 23) et mettre de nouveau les FILS LONGS en contact. Rien ne se passe parce que le passage de l'électricité se fait maintenant dans l'autre sens, mais la diode l'empêche de passer.

Le schéma indique le branchement de la diode pour qu'elle s'allume. Le côté + (positif) des piles va à la pointe de flèche et le côté - (négatif) des piles va à la ligne. Voilà peut-être une bonne information à noter dans le bloc-notes!

La résistance de 680 ohms de ce circuit réduit la quantité d'électricité arrivant à la diode pour l'empêcher de griller. Dans la pratique, on peut utiliser ce genre de circuit comme **vérificateur de continuité** qui permet de voir si l'électricité passe dans un circuit ou composant particulier. Ce genre de vérification peut aussi localiser les problèmes dans un circuit qui ne fonctionne pas correctement.

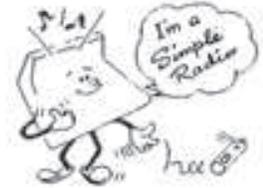
## Ordre de câblage

: 21-10, 11-27, 26-FIL LONG, 23-FIL LONG E



Fils longs

## CIRCUIT N° 4: La radio à alimentation invisible



Dans l'ordre de câblage de ce circuit, nous faisons connaissance avec un terme nouveau... la MASSE. Son symbole schématique est  $\perp$ . Par "masse", on entend un fil réellement raccordé à la terre. Dans ce but, on peut raccorder un fil à une conduite en métal d'eau froide (les conduites d'eau passent dans le sol). A l'aide d'une pince coupante, couper d'abord le fil vert en deux morceaux. Dénuder ensuite les deux extrémités de chaque fil en enlevant l'isolant en plastique. Brancher l'extrémité d'un fil à la conduite. Si l'on ne peut pas utiliser une conduite d'eau, on peut enfoncer un piquet d'acier dans le sol et y attacher le fil. On peut se procurer le fil supplémentaire et la tige de masse en métal nécessaires au magasin RADIO SHACK local.

Quand le câblage est terminé, se mettre l'ECOUTEUR, dans une oreille et faire tourner le bouton d'ACCORD (condensateur variable) jusqu'à ce qu'on entende une station de radio. Cette radio est très faible; il faut écouter très attentivement.

Après avoir écouté la radio pendant quelques instants, jeter un coup d'oeil au nom de ce circuit. Nous n'utilisons pas les piles; alors, d'où vient l'alimentation? Cela est difficile à croire, mais l'alimentation vient des ondes radio invisibles toujours présentes dans l'air. Les ondes radio sont captées par le fil vert et envoyées à l'ANTENNE où elles "excitent" les atomes de la bobine de fil. Cette excitation amène de petites impulsions électriques à sortir de l'ANTENNE. Le condensateur variable filtre les impulsions d'électricité d'une seule fréquence d'ondes radio (une station de radio) et ces impulsions sont converties en son dans l'ECOUTEUR.

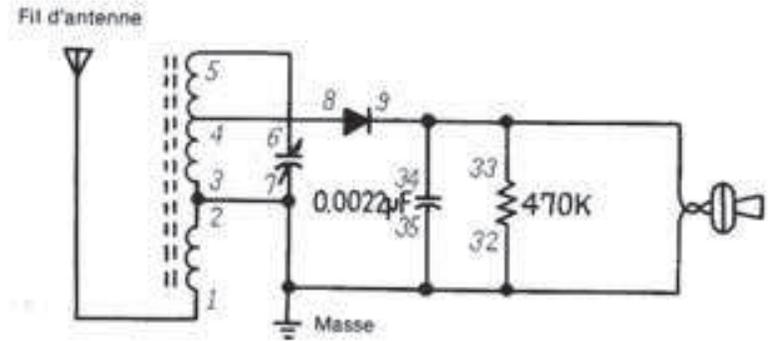
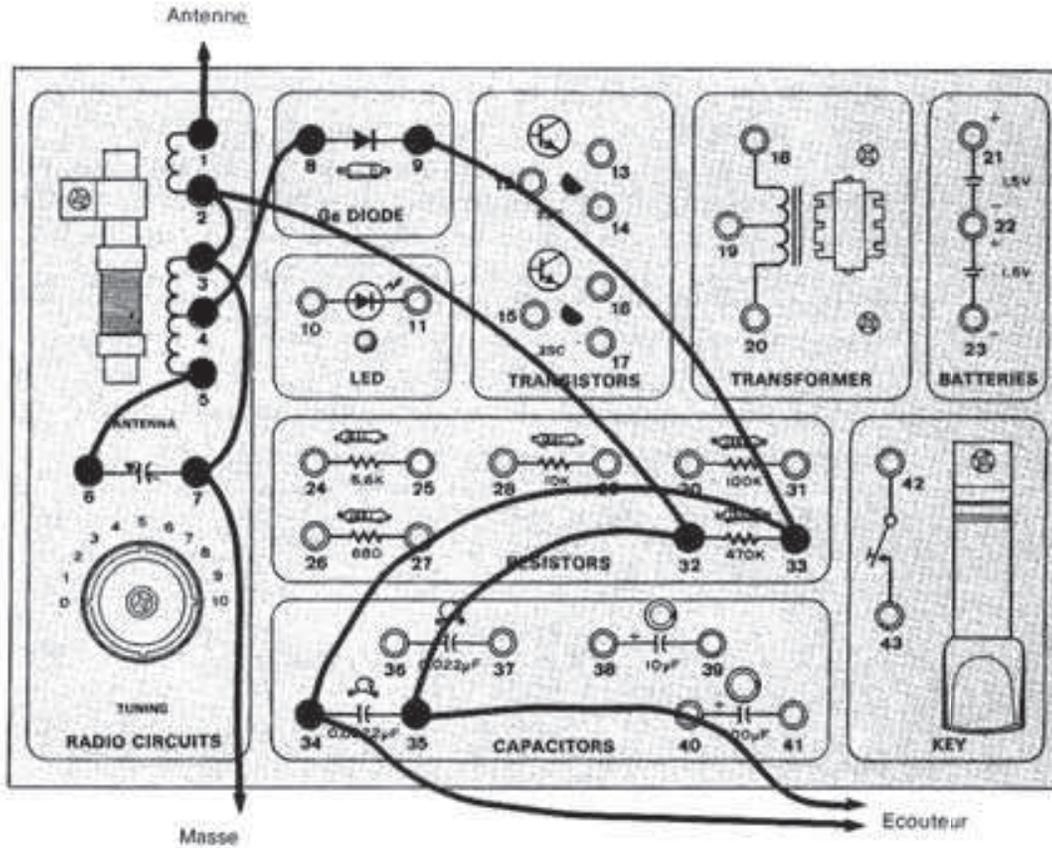
On peut comprendre que le son est faible si l'on sait que l'alimentation de la radio est "extraite de l'air".

REMARQUE: Dans un schéma, si deux fils se croisent ainsi + ils ne sont pas raccordés; s'ils se croisent ainsi + ils sont raccordés.

**La réception n'est pas fameuse?** Très bien, essayons quelques expériences. Raccorder le fil de masse à la borne 6 au lieu de la borne 7 ou essayer de raccorder le fil d'antenne vert à l'une des autres bornes d'ANTENNE. Il arrive qu'en changeant ces branchements, on obtienne une grande différence dans le fonctionnement de la radio. Il est encore mieux d'utiliser une antenne extérieure (Radio Shack en vend précisément une pour les radios à ondes courtes qui fonctionne bien avec les circuits de ce genre). **IL FAUT SE FAIRE AIDER, PAR UN ADULTE AU MOINS POUR INSTALLER CETTE ANTENNE. VEILLER A RESTER A L'ECART DES LIGNES ELECTRIQUES.**

## Ordre de câblage

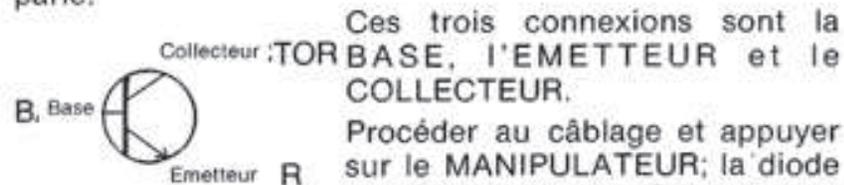
5-6, 4-8, 1-ANTENNE (vert), 7-3-2-32-35 Ecouteur, 9-33-34-ECOUTER, 7-MASSE



## CIRCUIT N° 5: Le transistor ou détente électronique



Le léger mouvement qui consiste à presser la détente d'un pistolet peut libérer une grande quantité d'énergie. Le transistor peut fonctionner de la même manière, mais avant d'en donner une explication, jetons un coup d'oeil aux trois connexions du transistor dont nous avons déjà parlé.



Ces trois connexions sont la **TOR**, la **BASE**, l'**EMETTEUR** et le **COLLECTEUR**.

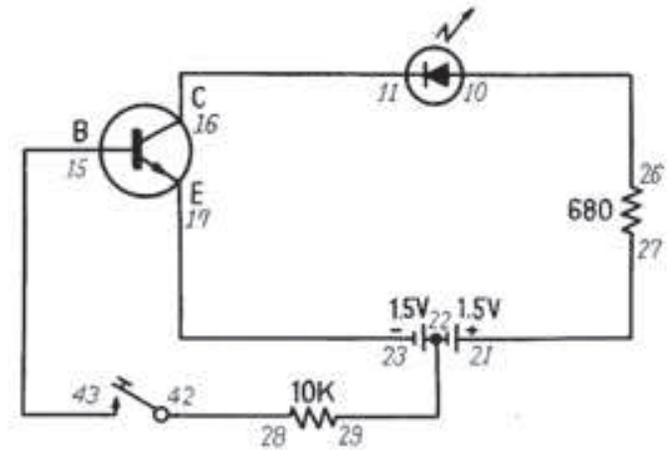
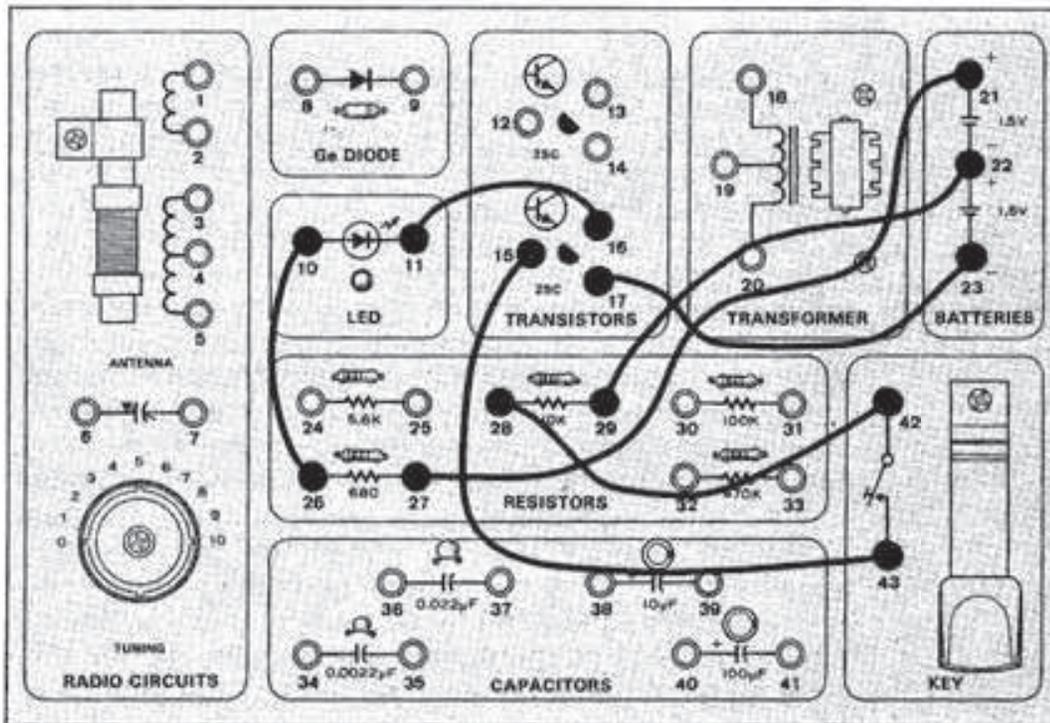
Procéder au câblage et appuyer sur le **MANIPULATEUR**; la diode LED doit s'allumer. Cela peut ne pas paraître très impressionnant, mais le prochain circuit nous en montrera l'importance. Pour le moment, jetons un coup d'oeil au schéma et voyons pourquoi la diode LED s'allume quand on appuie sur le **MANIPULATEUR**.

D'après ce schéma, l'électricité peut suivre deux chemins. L'un va de l'**émetteur (E)** au **collecteur (C)** et l'autre de l'**émetteur (E)** à la **base (B)**. Dorénavant, nous appellerons le chemin de l'**émetteur** au **collecteur** la **SORTIE** et le chemin de l'**émetteur** à la **base** l'**ENTREE** dans tous les circuits équipés de transistors.

Le circuit de **sortie** paraît complet, mais la diode ne s'allume que si l'on appuie sur le **MANIPULATEUR** pour fermer également le circuit d'entrée. La petite quantité d'électricité dans le circuit d'entrée (une pile) déclenche le passage de la grande quantité d'électricité dans le circuit de sortie (deux piles) et allume la diode LED. Ce circuit est simple, mais il importe de bien le comprendre, car il y a au moins un transistor dans les autres circuits de ce kit. Il serait bon de revenir de temps à autre sur ce circuit pour se rappeler de l'**ENTREE** et de la **SORTIE** d'un transistor. Mieux encore, on peut en prendre note dans le bloc-notes que nous avons déjà mentionné.

## Ordre de câblage

10-26, 11-16, 15-43, 17-23, 21-27, 22-29, 28-42



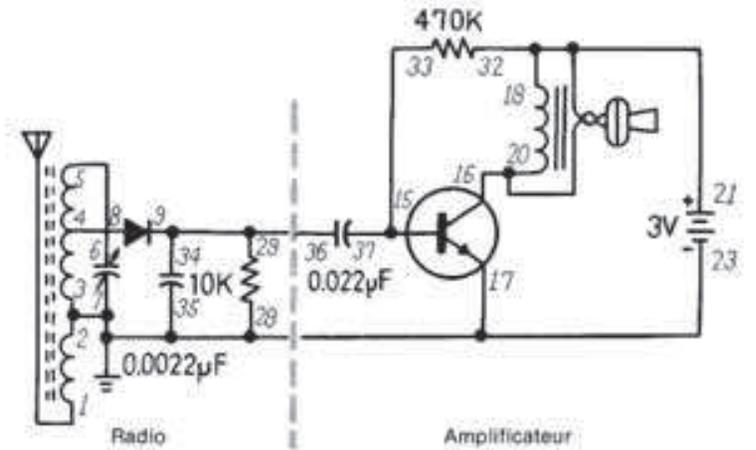
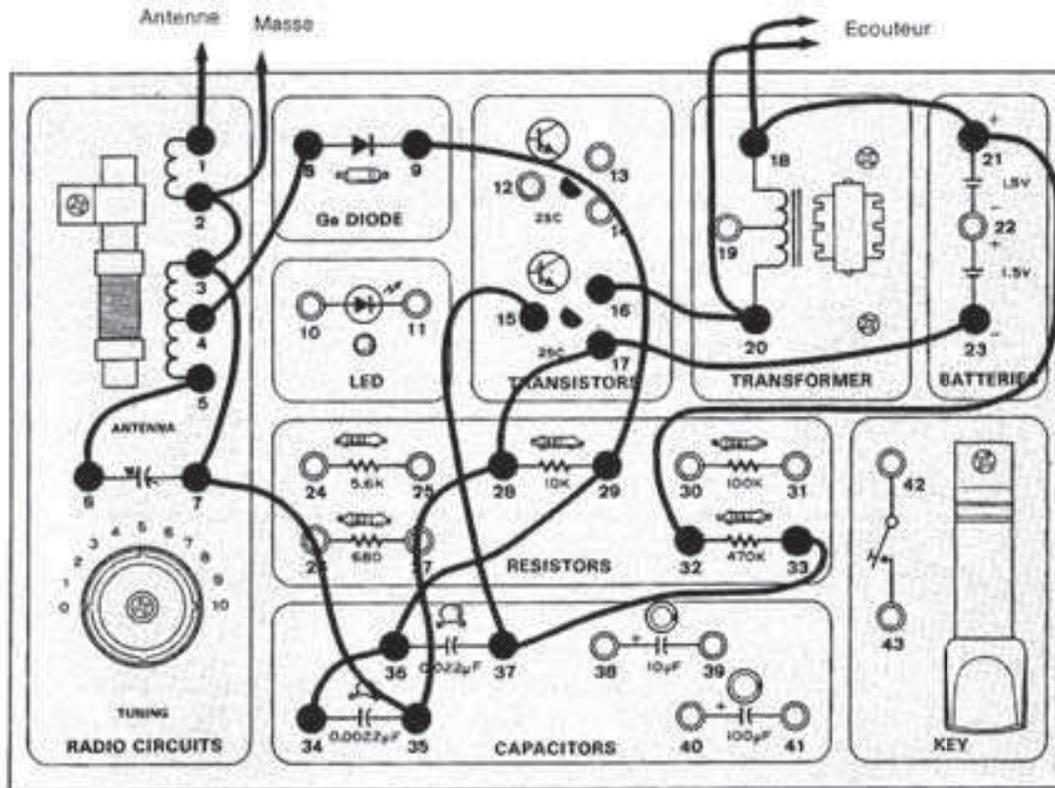
## CIRCUIT N° 6: Le transistor et l'amplification



Les circuits électroniques complexes se composent la plupart du temps de deux ou plusieurs circuits simples combinés. Ce montage réunit une radio comme celle du CIRCUIT N° 4 et un **amplificateur** à un **transistor**. Raccorder la MASSE et l'ANTENNE comme on l'a fait précédemment et faire l'accord d'une station. Cette fois-ci, l'ECOUTEUR doit reproduire un son plus intense. Pendant l'écoute, jetons un coup d'oeil au schéma et voyons pourquoi le son est plus intense.

Dans la RADIO "A ALIMENTATION INVISIBLE", les impulsions d'électricité créées par les ondes radio étaient converties en son dans l'ECOUTEUR. Dans ce circuit, ces mêmes impulsions d'électricité sont injectées à l'ENTREE du transistor du circuit. Les impulsions ferment et ouvrent alternativement l'ENTREE pour créer une image exacte des impulsions dans la SORTIE. Ne pas oublier que la SORTIE est commandée par l'ENTREE. Les impulsions de la SORTIE sont envoyées à l'ECOUTEUR; elles sont nettement plus puissantes que le signal d'ENTREE parce que les piles sont raccordées à la SORTIE du transistor. Un signal à haute puissance obtenu de cette manière d'un signal à basse puissance s'appelle AMPLIFICATION.

**Ordre de câblage**  
**2-3-7-35-28-17-23, 4-8, 5-6, 9-29-36-34, 15-37-33,**  
**16-20-ECOUTEUR, 32-21-18-ECOUTEUR, 1-ANTENNE, 2-MASSE**



## CIRCUIT N° 7: Le voyant "lever et coucher du soleil"



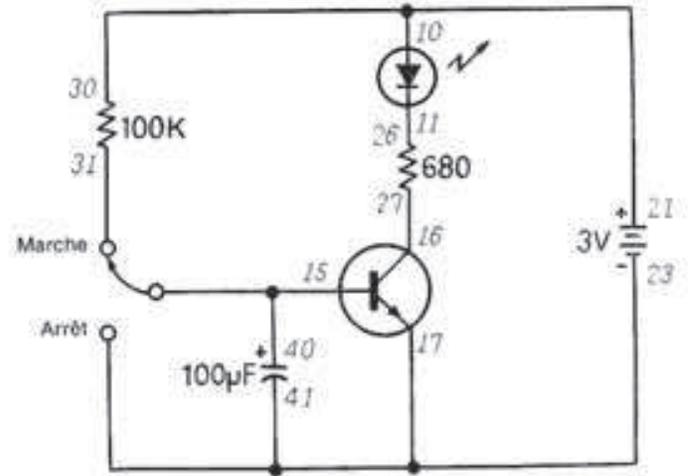
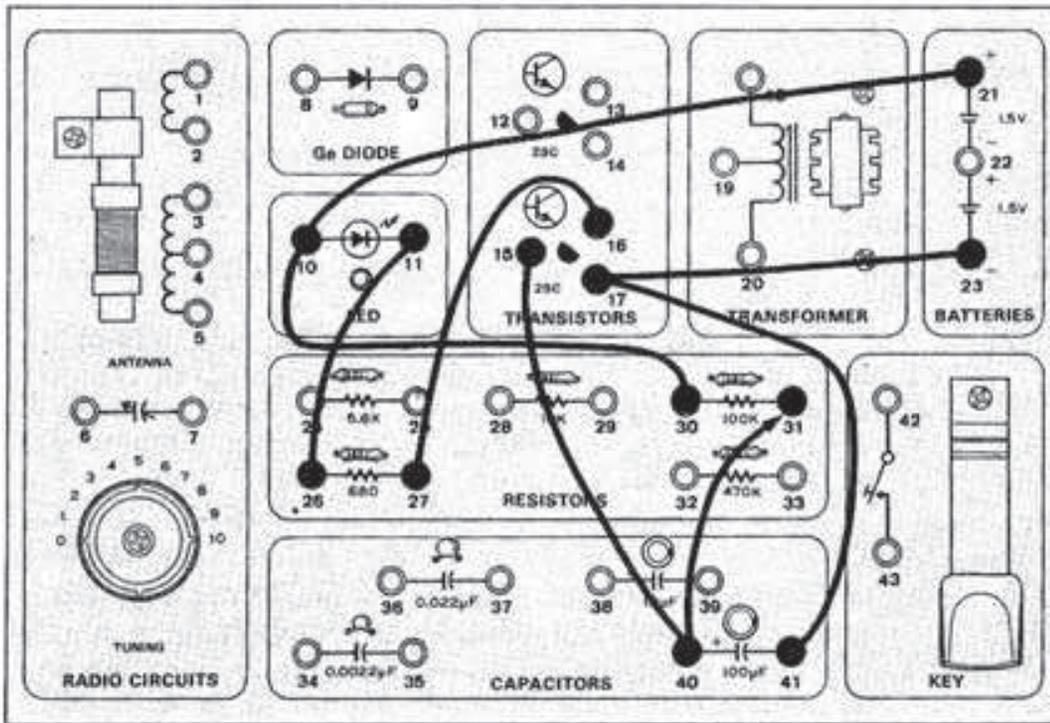
Quand le circuit est monté, appliquer le FIL sur la borne 31 et observer la diode LED. Sa luminosité augmente lentement... comme un lever de soleil. Quand la diode atteint sa luminosité maximale, enlever le FIL de la borne 31. La diode LED baisse de luminosité et s'éteint... comme un coucher de soleil. Si l'on applique le FIL sur la borne 41, la diode LED s'éteint très rapidement. Dans ce circuit, le transistor sert d'interrupteur. Il établit lentement le courant parce que le condensateur de  $100\ \mu\text{F}$  doit être "rempli" ou chargé avant que l'électricité puisse passer par l'entrée du transistor pour établir la sortie et allumer la diode LED. La résistance de 100 kilohms réduit la quantité d'électricité passant dans le circuit d'entrée et ralentit ainsi le régime de charge du condensateur. Si l'on touche la borne 41 avec le fil, le condensateur se décharge très rapidement parce qu'on lui procure un "court-circuit" (chemin avec peu ou pas de résistance) pour se "vider". Que peut-il se passer si l'on change les valeurs de la résistance ou du condensateur? Noter la réponse et essayer ensuite de faire passer la résistance à 10 ou 470 kilohms. Essayer ensuite le condensateur de  $10\ \mu\text{F}$  à la place de la valeur de  $100\ \mu\text{F}$ .

**REMARQUE:** Les condensateurs de 10 et  $100\ \mu\text{F}$  correspondent à un type spécial appelé ELECTROLYTIQUE; ils ont des bornes + et -. Faire attention au câblage quand on les permute afin de ne pas les endommager.

A-t-on obtenu les résultats attendus quand on a procédé aux changements? Il ne faut surtout pas oublier de prendre des notes!

## Ordre de câblage

21-10-30, 23-17-41, 11-26, 16-27, 15-40-FIL



## CIRCUIT N° 8: Le voyant “lever et coucher de soleil au ralenti”

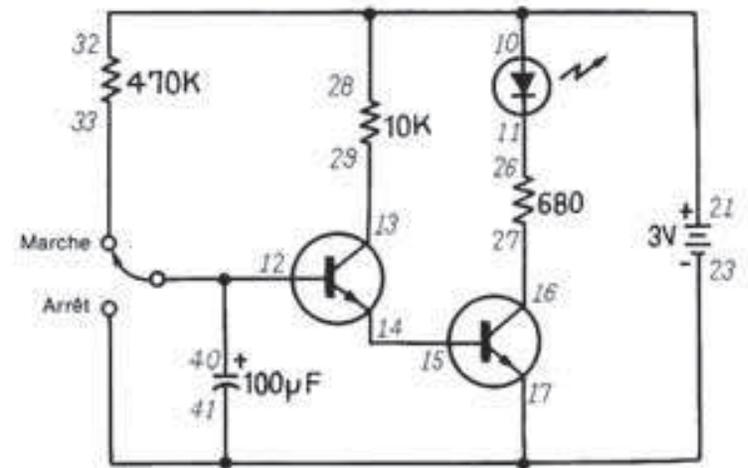
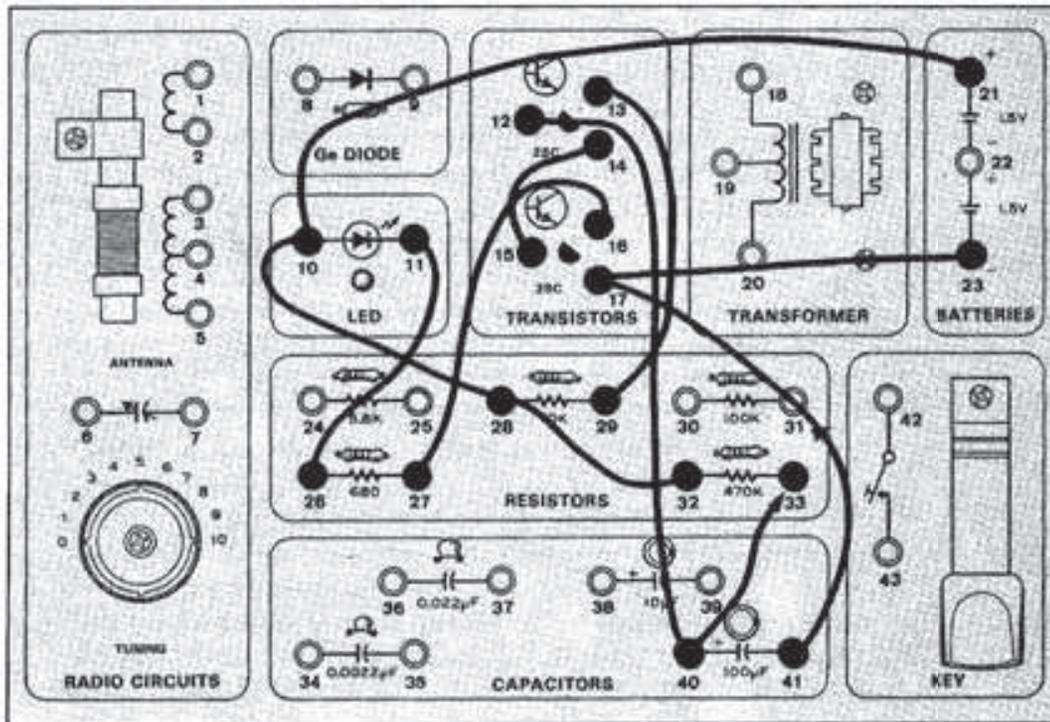


Dans ce circuit, la luminosité de la diode LED augmente très lentement. Faire le câblage et appliquer le FIL LONG sur la borne 33. Au bout de vingt à trente secondes, la diode LED commence à s'allumer. Ecarter le FIL LONG et la diode LED s'éteint lentement. (Ca peut prendre environ 5 minutes ou plus ...). Comme dans le circuit précédent, la diode LED s'éteint rapidement si l'on applique le FIL LONG sur la borne 41.

Ce circuit fonctionne de la même manière que le précédent. La diode LED s'allume plus lentement du fait de la résistance plus élevée dans l'entrée et parce que les deux transistors doivent aussi conduire pour que la diode (reliée à la sortie) puisse s'allumer.

## Ordre de câblage

21-10-28-32, 23-17-41, 11-26, 27-16, 29-13, 12-40-FIL, 14-15



## CIRCUIT N° 9: La clé du "code secret"



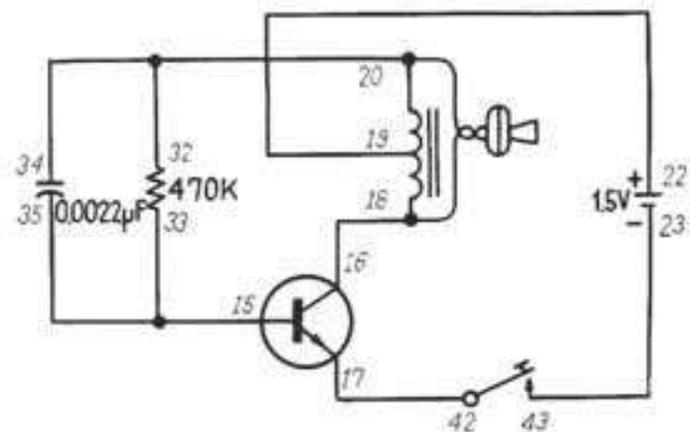
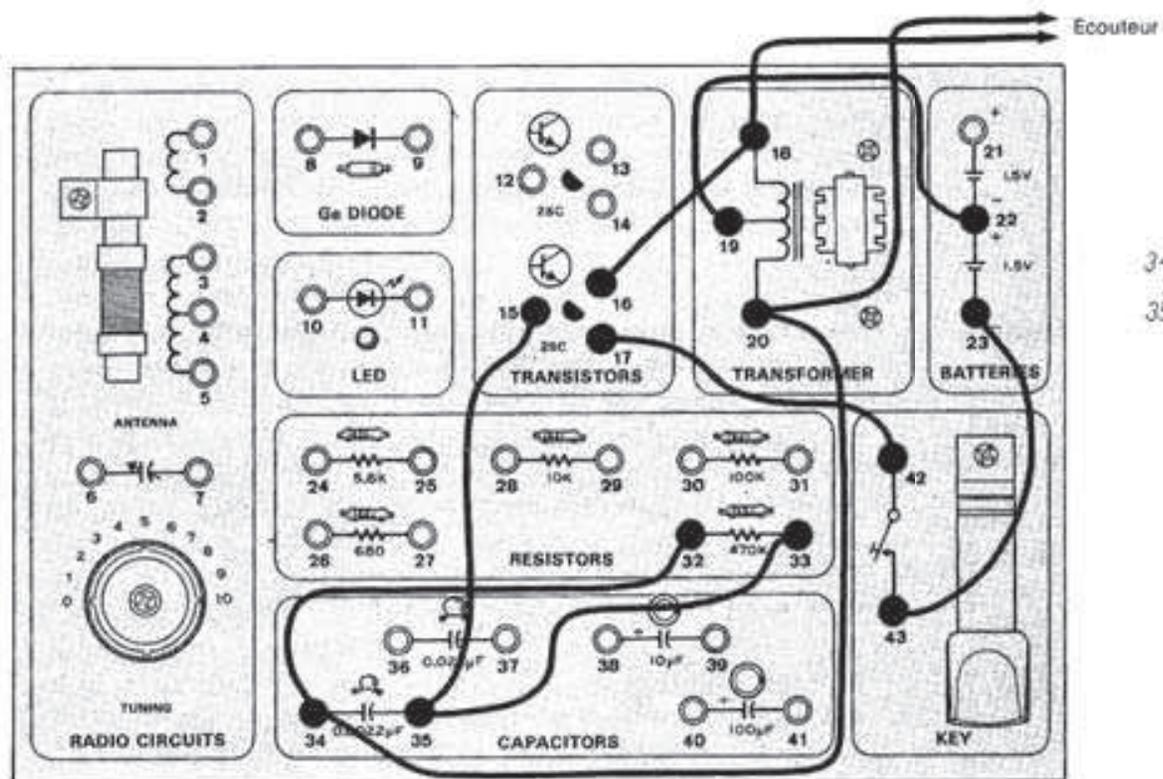
Quand tous les branchements sont faits, appuyer sur le MANIPULATEUR; l'ECOUTEUR doit produire un son. En suivant le tableau de CODE MORSE ci-dessous, on doit pouvoir envoyer des messages avec une série de points (sons courts) et de traits (sons longs). Le morse n'est naturellement pas vraiment un code secret. Il représente le premier moyen de communication électronique par télégraphe puis par radio. Les opérateurs radio l'utilisent encore dans le monde entier. On apprendra le code plus rapidement et l'on s'amusera davantage si l'on s'entraîne à s'envoyer mutuellement des messages avec un ami.

Le circuit utilisé ici est un OSCILLATEUR. Le son émis par l'ECOUTEUR est produit par des impulsions électriques, comme dans les radios que l'on a montées. Les impulsions proviennent ici de l'établissement et de la coupure du circuit proprement dit, au lieu des ondes radio. L'oscillateur se met en marche et s'arrête à cause d'un phénomène appelé **réaction**. Nous connaissons déjà un autre exemple de réaction dans un concert quand les haut-parleurs se mettent à "siffler". Ce phénomène se produit quand le haut-parleur et le microphone sont trop près l'un de l'autre; le son du haut-parleur envoie un signal de réaction dans le microphone. La même chose se produit dans l'oscillateur, mais le microphone est remplacé par l'entrée du transistor et le haut-parleur par la sortie. Dans un concert, la réaction est gênante, mais dans un oscillateur, elle est indispensable pour que le circuit fonctionne.

		CODE MORSE					
A	...	K	---	U	...	1	-----
B	....	L	....	V	....	2	-----
C	-----	M	---	W	---	3	-----
D	...	N	..	X	---	4	-----
E	.	O	---	Y	---	5	-----
F	....	P	---	Z	---	6	-----
G	---	Q	---			7	-----
H	....	R	---	Point	.....	8	-----
I	..	S	...	Virgule	.....	9	-----
J	-----	T	-	Point d'interrogation	.....	0	-----

### Ordre de câblage

22-19, 23-43, 32-34-20-ECOUTEUR, 33-35-15, 16-18-ECOUTEUR, 17-42



## CIRCUIT N° 10: Les hauts et les bas de l'oscillation



Quand un oscillateur se met en état de marche et d'arrêt, ce phénomène s'appelle l'OSCILLATION. Le rythme auquel se font les oscillations s'appelle la FREQUENCE. La fréquence d'un oscillateur qui produit un son peut varier de 20 à 20,000 fois par seconde! Ce circuit permet de voir comment on peut faire varier la fréquence ou la tonalité d'un oscillateur.

Quand le câblage est terminé, appliquer le FIL LONG de 19 sur la borne 30 ou 32 et, en même temps, le FIL LONG de la borne 20 sur la borne 34 ou 36. L'ECOUTEUR doit maintenant produire un son. Essayer autant de combinaisons de contact des FILS LONGS que l'on peut en trouver et tirer le maximum de sons différents de l'oscillateur.

D'après le schéma, on peut voir que le contact avec la borne 30 met la résistance de 100 kilohms en circuit. De même, la borne 32 raccorde la résistance de 470 kilohms, la borne 34 le condensateur de  $0.0022 \mu\text{F}$  et la borne 36 le condensateur de  $0.022 \mu\text{F}$ .

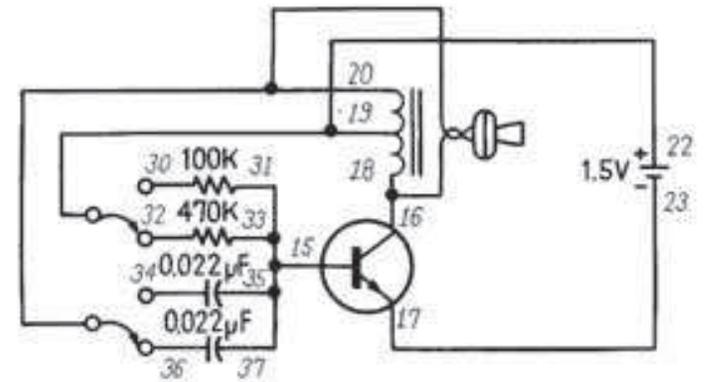
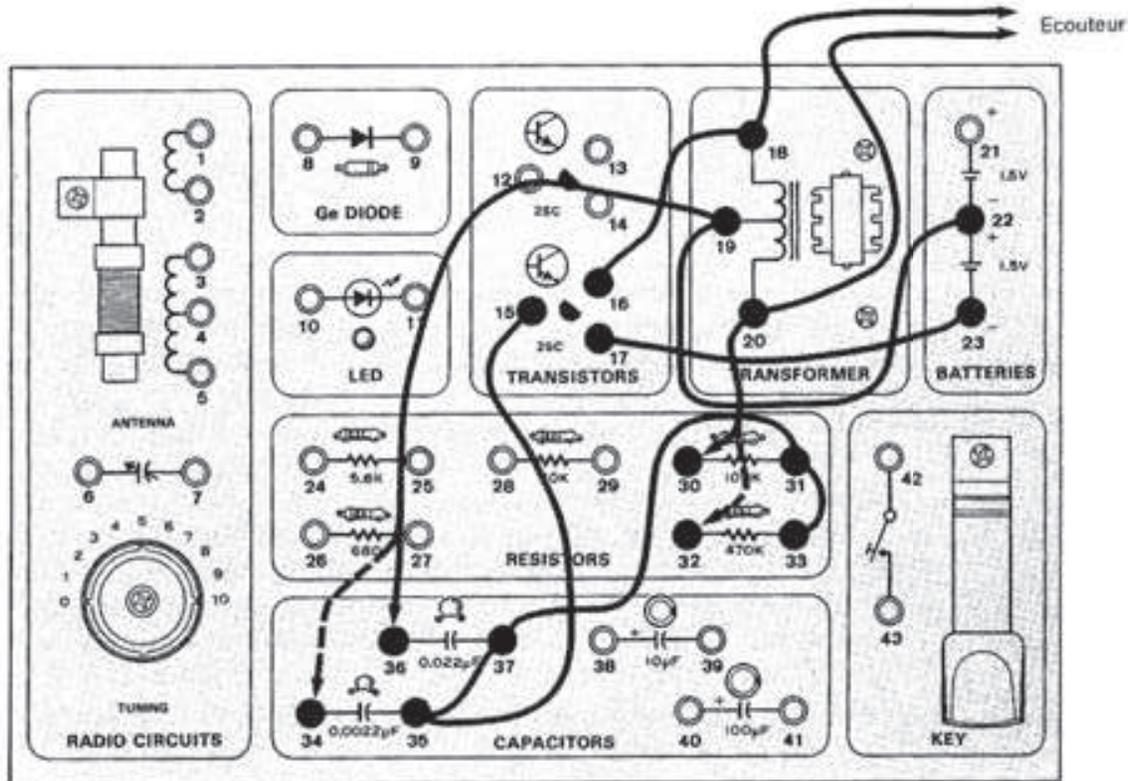
Quand on a découvert toutes les combinaisons, faire un tableau indiquant les branchements donnant les sons les plus élevés et les plus bas et classer ce tableau dans le bloc-notes. La fois suivante, on connaîtra les différents sons produits par les différents branchements.

Résistance et condensateur	Résultats
100K + $.0022 \mu\text{F}$	
100K + $.022 \mu\text{F}$	
470K + $.0022 \mu\text{F}$	
470K + $.022 \mu\text{F}$	

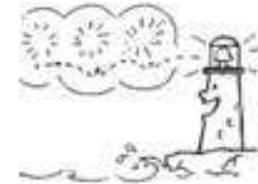
Exemple de tableau

## Ordre de câblage

22-19-FIL LONG, 23-17, 33-31-37-35-15, 16-18-ECOUTEUR, FIL LONG-20-ECOUTEUR



## CIRCUIT N° 11: Le phare



On a certainement déjà remarqué les feux clignotants au sommet des tours ou des grands édifices. Ils clignotent pour avertir les avions à basse altitude de leur présence. Le circuit de ce montage est analogue à ceux qui commandent ces très importants feux de signalisation.

Quand le câblage est terminé, la diode LED commence à clignoter lentement, comme un phare. Jeter un coup d'oeil au schéma. Est-il familier? Il devrait l'être, car c'est un oscillateur très semblable à celui des deux derniers circuits. Il diffère par sa fréquence plus basse que celle des autres. D'après ce que l'on connaît du dernier circuit, on doit comprendre aisément que cet oscillateur lent possède un condensateur plus gros et une résistance plus forte.

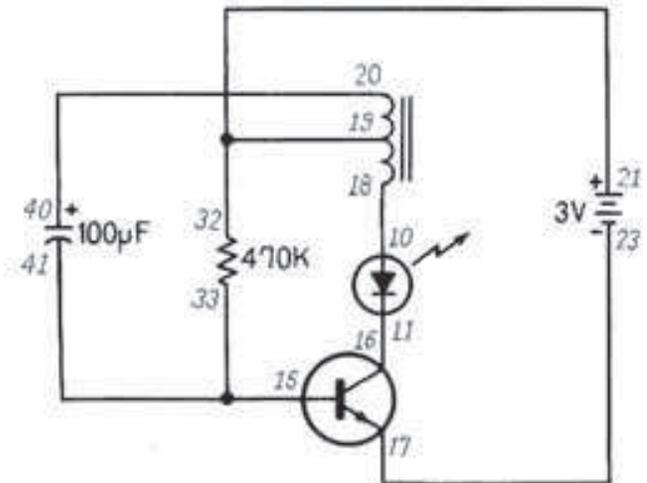
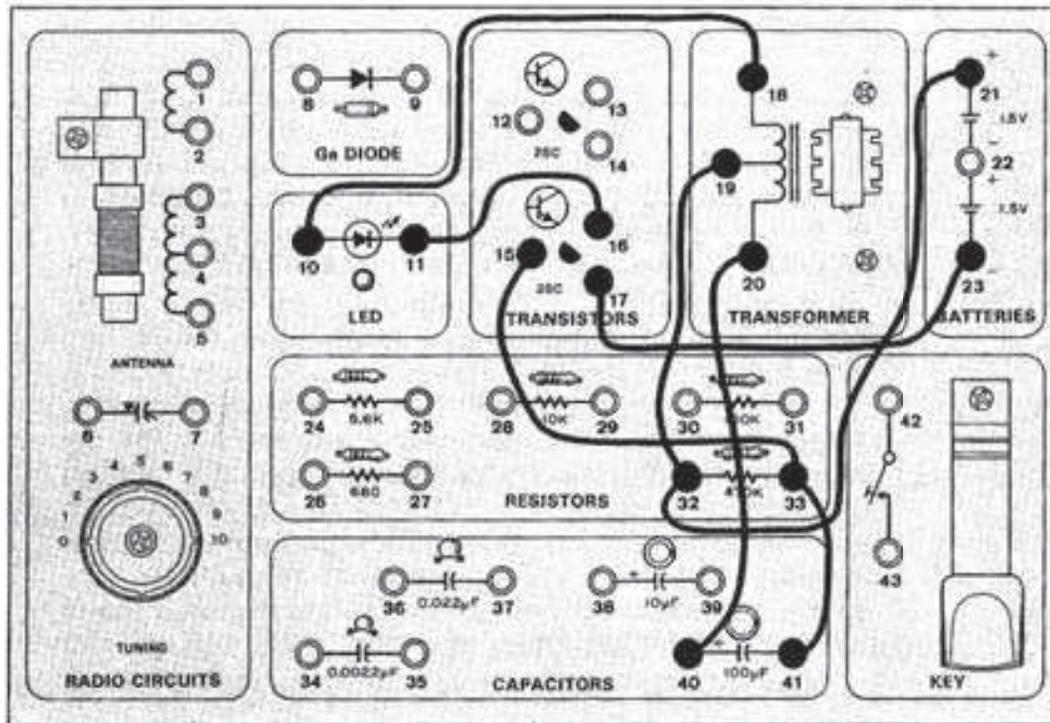
On imagine que le changement de la résistance ou du condensateur modifie également la fréquence de cet oscillateur; on peut donc procéder à quelques essais.

**REMARQUE:** Ne pas oublier de respecter les polarités + et - des condensateurs électrolytiques.

**QUESTION:** La fréquence peut-elle devenir élevée au point de ne plus voir la diode LED clignoter?

## Ordre de câblage

21-32-19, 23-17, 10-18, 11-16, 15-33-41, 40-20



## CIRCUIT N° 12: Musique avec un crayon



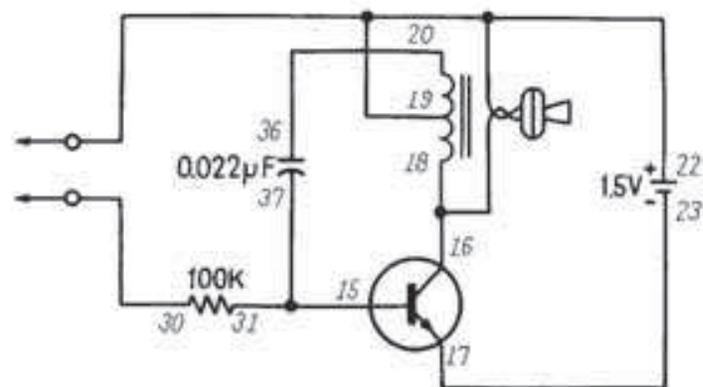
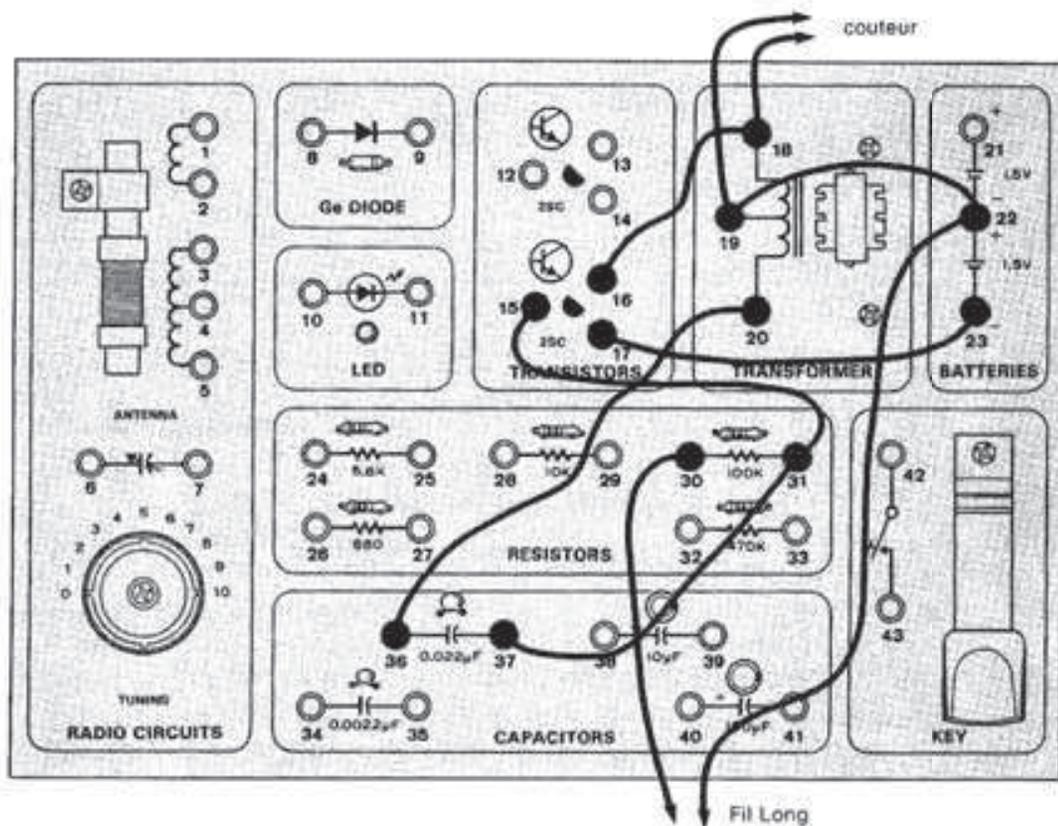
Dans ce circuit, nous utilisons encore un oscillateur pour produire un son, mais nous contrôlons la fréquence de façon inhabituelle... avec un crayon. On doit même pouvoir jouer une chanson avec cet "orgue électronique".

Faire le câblage et tracer un rectangle sur toute la longueur d'un morceau de feuille de bloc-notes, sur deux à trois centimètres de large. Crayonner uniformément le rectangle entier en appuyant (utiliser de préférence un crayon à mine très tendre). Coller ensuite un des FILS LONGS à une des extrémités du rectangle. Avec l'autre FIL LONG, toucher le milieu du rectangle et se placer l'ECOUTEUR dans une oreille. On doit entendre un son et, si l'on déplace le fil libre le long du rectangle, la tonalité doit varier. Avec un peu de pratique, on doit pouvoir arriver à jouer son air préféré.

Nous avons vu que l'on peut contrôler la fréquence d'un oscillateur à l'aide d'une résistance. Dans ce circuit, le rectangle sert de résistance variable. Quand les deux fils sont rapprochés, la résistance est plus faible et la fréquence et la tonalité s'élèvent. Quand les deux fils sont plus écartés, la résistance est plus grande et la fréquence et la tonalité plus basses.

Le "graphite" d'un crayon est un genre de carbone; les résistances de ce kit sont également en carbone.

**Ordre de câblage**  
**22-19-ECOUTEUR, 22-FIL LONG, 23-17, 30-FIL LONG,**  
**16-18-ECOUTEUR, 15-31-37, 36-20**



## CIRCUIT N° 13: Le robinet mal fermé



On doit maintenant pouvoir déterminer que ce circuit est un oscillateur qui fonctionne comme les autres que l'on a déjà montés. Dans ce circuit (en fait dans les trois suivants), nous allons créer des effets sonores.

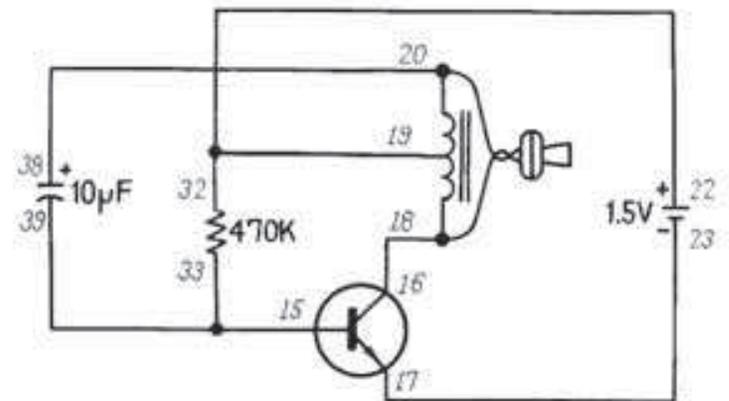
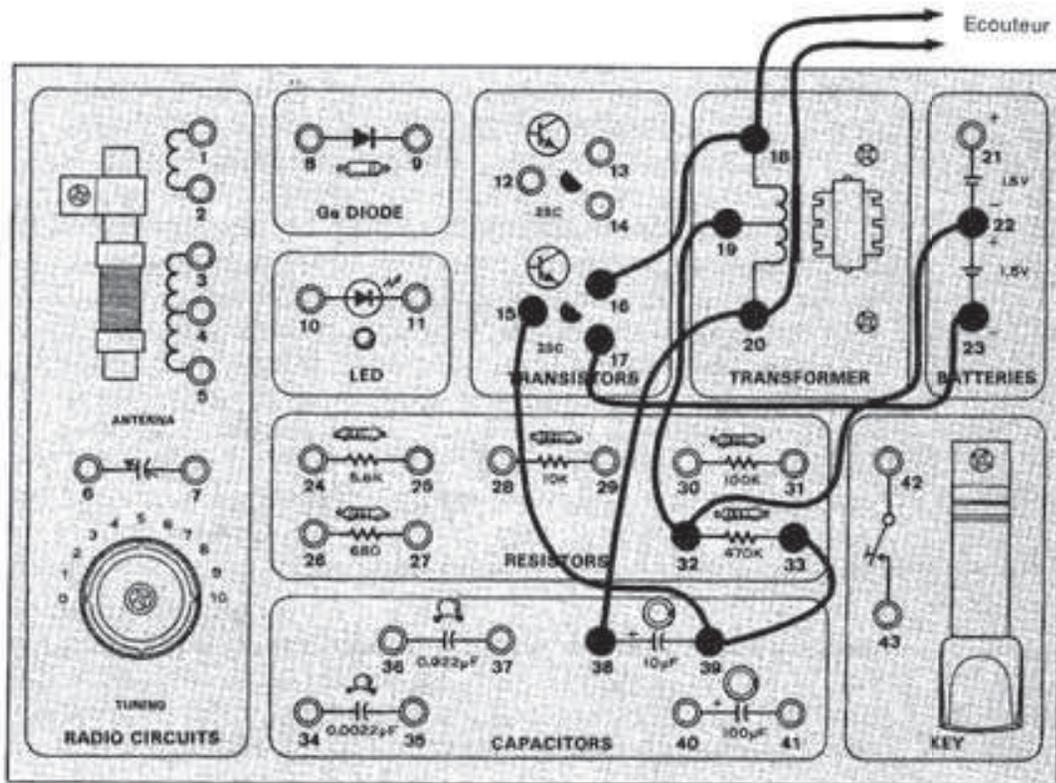
Quand le câblage est terminé, on doit commencer à entendre un lent cliquètement ressemblant un peu à un robinet qui dégoutte. Voyons maintenant si l'on peut utiliser les notes que l'on a déjà prises.

1. Peut-on imaginer un moyen d'accélérer le "dégouttement"?
2. Peut-on faire ralentir le "dégouttement"?

Ecrire les réponses suggérées et les vérifier ensuite avec celles ci-dessous.

## Ordre de câblage

**22-32-19, 23-17, 16-18-ECOUTEUR, 15-39-33, 38-20-ECOUTEUR**



## CIRCUIT N° 14: L'abeille



Faire le câblage, appuyer sur le MANIPULATEUR et le maintenir. L'ECOUTEUR doit reproduire un bourdonnement. Relâcher le MANIPULATEUR; que se passe-t-il? Le son s'estompe. En appliquant différents rythmes de pression et de relâchement du MANIPULATEUR, on doit obtenir un son ressemblant au bourdonnement d'une abeille (un peu comme "l'abeille géante" dans un film d'épouvante).

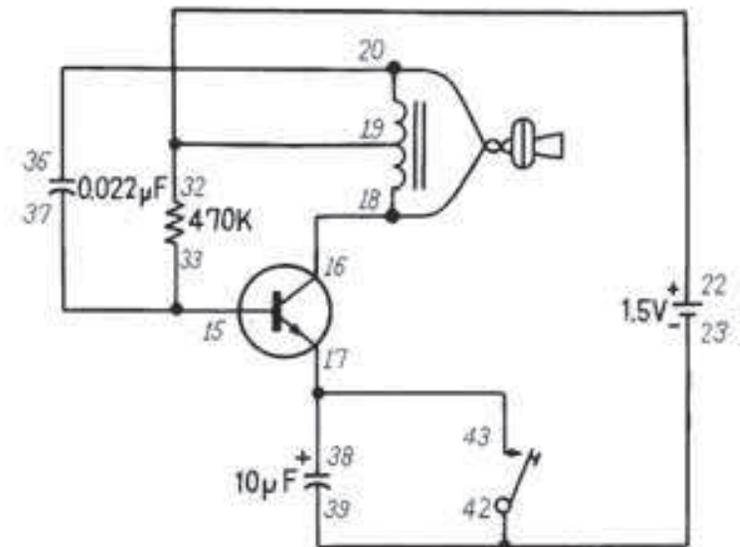
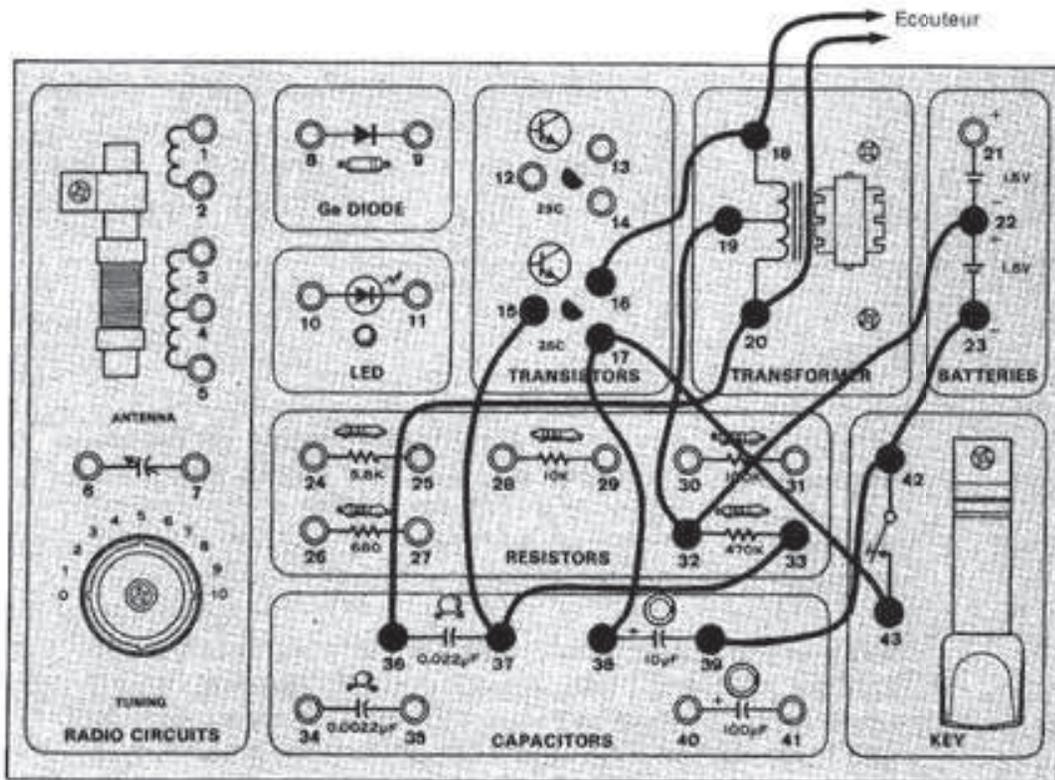
Ce circuit est aussi un oscillateur, mais il comporte deux condensateurs (au lieu d'un seul pour tous les autres). Essayons donc de voir à quoi servent les deux condensateurs dans ce circuit. Remplaçons d'abord le condensateur de  $10 \mu\text{F}$  par la valeur de  $100 \mu\text{F}$  et appuyons sur le MANIPULATEUR. On entend le même son que précédemment, mais quand on relâche le MANIPULATEUR, le son s'affaiblit plus lentement. En effet, des condensateurs plus gros emmagasinent l'électricité quand on appuie sur le MANIPULATEUR et la libèrent quand on le relâche. Le condensateur de  $100 \mu\text{F}$  étant beaucoup plus gros, il prend beaucoup plus de temps pour se décharger et le bourdonnement de "l'abeille" faiblit plus lentement.

Remplacer maintenant le condensateur de  $0.022 \mu\text{F}$  par la valeur de  $0.0022 \mu\text{F}$ . La tonalité est plus élevée; on peut donc supposer que ce condensateur commande la fréquence des oscillations.

Nous n'avons pas parlé de la résistance de ce circuit, mais elle peut naturellement changer aussi les choses. En fait, si l'on change la résistance, on changera aussi la fréquence des oscillations et le régime de décharge du gros condensateur. Il ne suffit pas de nous croire... essayer et prendre des notes!

## Ordre de câblage

22-32-19, 23-42-39, 33-37-15, 16-18-ECOUTEUR, 36-20-ECOUTEUR, 38-17-43



## CIRCUIT N° 15: Le canari électronique

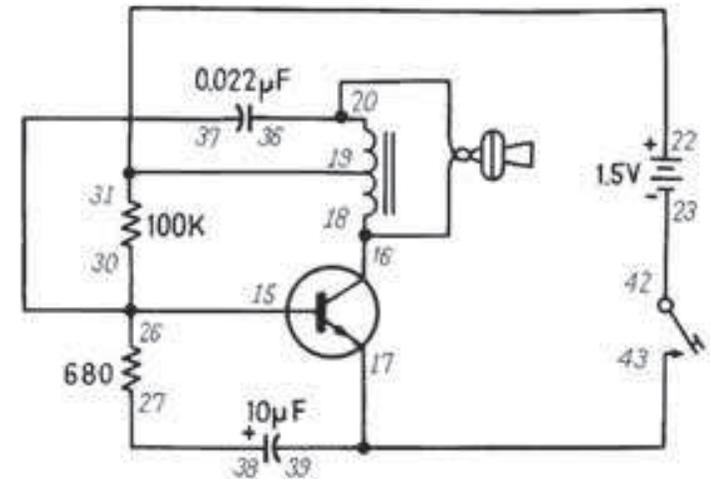
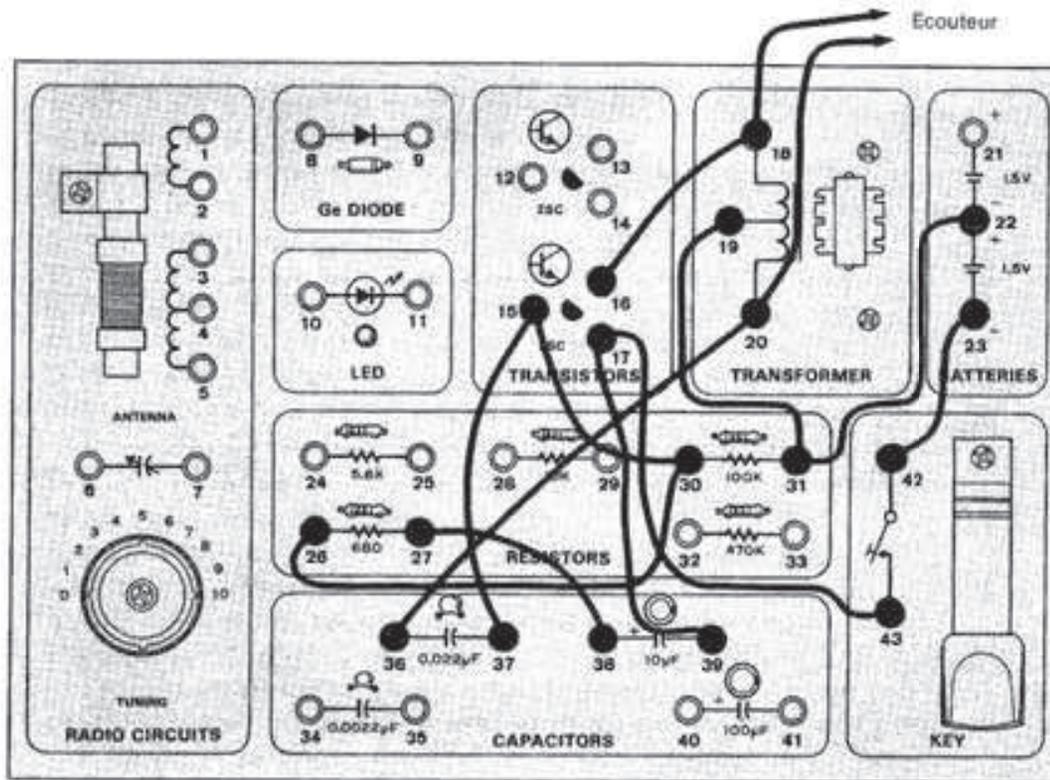


A ce stade, il se peut que l'on commence à croire que l'oscillateur est le **seul** circuit électronique au monde! Il n'en est rien, mais il accomplit tellement de fonctions différentes et peut produire tellement de sons variés que nous nous sentons obligés de les montrer. Le nom de ce circuit révèle sa fonction, mais on peut quand même aller de l'avant et faire le câblage! Notre "canari" n'est-il pas amusant?

Après s'être amusé avec ce circuit, mettre les notes déjà prises en application et essayer de modifier le "cri de cet oiseau". On peut par exemple créer un son ressemblant à celui d'un reptile volant de la préhistoire ou d'un "oiseau cosmique". *BON AMUSEMENT!*

## Ordre de câblage

22-31-19, 23-42,43-17-39, 26-30-15-37, 27-38, 16-18-ECOUTEUR, 36-20-ECOUTEUR,



## CIRCUIT N° 16: L'antivol



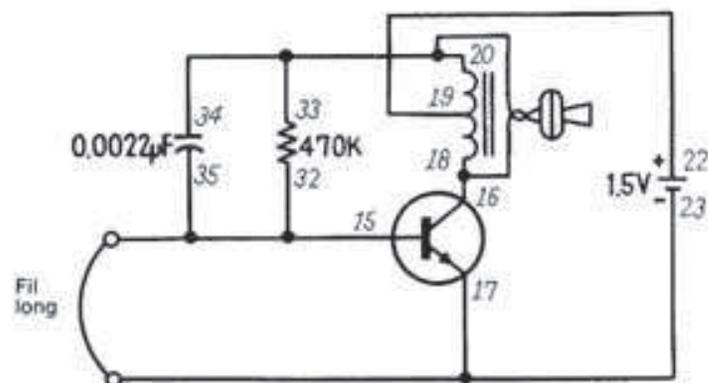
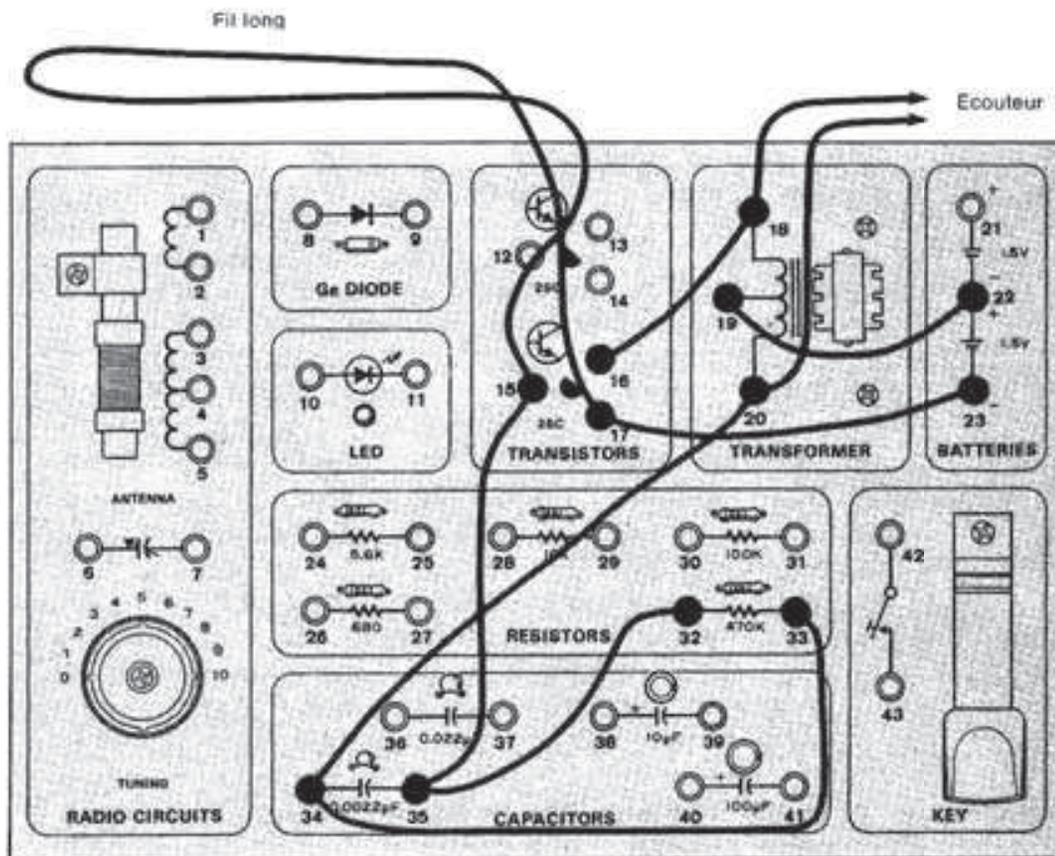
Dans ce montage, le circuit se met en marche en débranchant un fil, au lieu d'en brancher un. Chaque fois que l'on débranche le FIL LONG entre 15 et 17, l'alarme se met en marche. Par la suite, on peut désirer remplacer le FIL LONG par des contacteurs magnétiques du genre utilisé par les professionnels. Ce type de contacteur est en vente au magasin RADIO SHACK local. Ce type de circuit est utilisé dans les antivols professionnels, excepté qu'il est raccordé à des sonneries ou avertisseurs très sonores ou à une alarme silencieuse qui avertit la police... au lieu d'être raccordé à un ECOUTEUR.

Le "fil de déclenchement" empêche l'alarme de se déclencher quand il est branché parce qu'il crée un "court-circuit" sur la **base** et **l'émetteur** du transistor (l'entrée). Pour l'électricité, un court-circuit est un chemin présentant peu ou pas de résistance; l'électricité passe toujours par le chemin offrant le moins de résistance. Quand l'électricité passe dans le fil de déclenchement au lieu du circuit d'entrée de l'oscillateur (encore un oscillateur!), il ne se produit aucun son. Quand on débranche le fil de déclenchement, l'électricité passe dans l'entrée de l'oscillateur et l'alarme se met en marche.

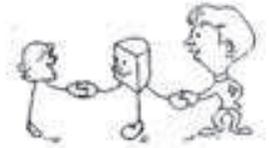
On peut peut-être se servir de ce circuit pour protéger ses "bibelots personnels" à la maison!

## Ordre de câblage

22-19,23-17-FIL LONG (vert)-15-35-32, 33-34-20-ECOUTEUR, 16-18-ECOUTEUR



## CIRCUIT N° 17: Le voyant de contact



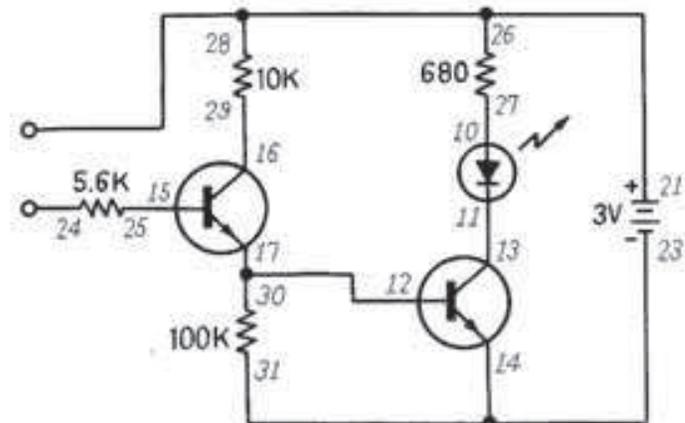
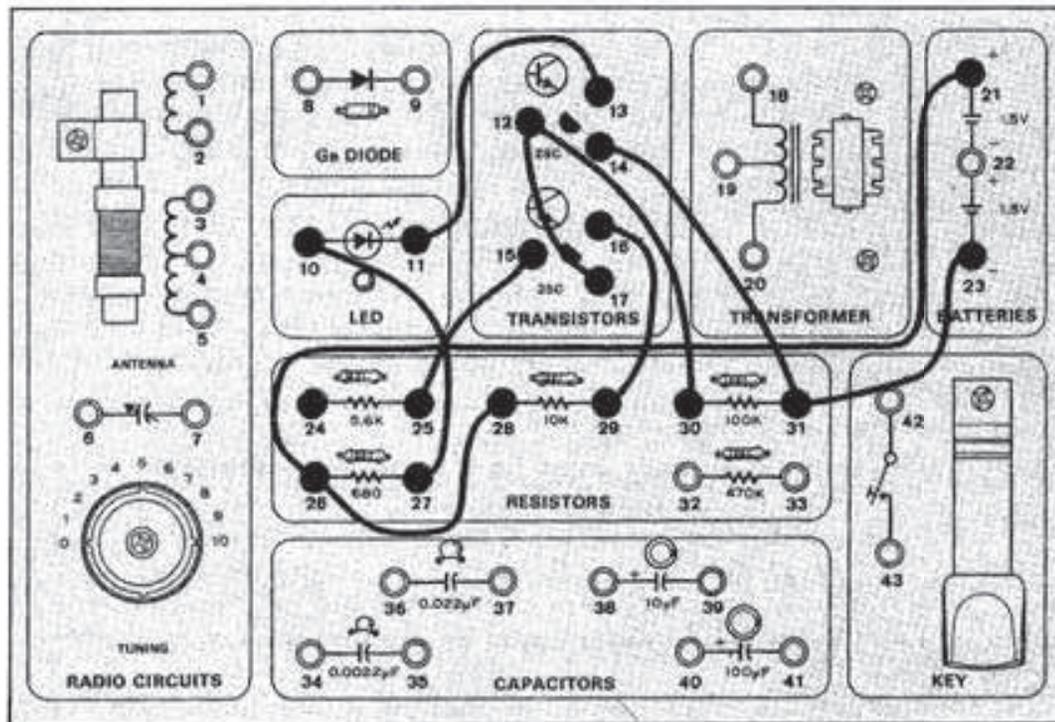
Jusqu'à présent, dans tous les circuits, on a utilisé un fil pour transporter ou "conduire" l'électricité et les faire fonctionner. D'autres éléments conduisent aussi l'électricité; dans ce montage, on va en découvrir un auquel on ne pensait probablement pas.

Quand le câblage est terminé, on peut remarquer que rien ne se passe. C'est normal, car le circuit n'est pas terminé. La dernière opération consiste à toucher les bornes 24 et 26 avec les doigts de la même main. Surprise! La diode LED s'allume... c'est l'opérateur qui conduit l'électricité! Il n'y a aucune raison de s'inquiéter de recevoir un choc de ce circuit, pas plus que des autres de ce kit, car la quantité d'électricité utilisée est très faible.

Ce circuit est un amplificateur à deux transistors. La petite quantité d'électricité qui traverse le corps de l'opérateur complète l'entrée et permet à l'énergie des piles de passer dans le circuit d'entrée et vers la diode LED. Avant de passer au circuit suivant, essayer de toucher les bornes 24 et 26 avec les doigts des deux mains. La diode LED s'allume-t-elle encore? S'humecter les doigts pour faire meilleur contact avec les bornes.

## Ordre de câblage

21-26-28, 23-31-14, 10-27, 11-13, 25-15, 29-16, 30-12-17



## CIRCUIT N° 18: Le détecteur de pluie



Ce circuit montre un autre élément conducteur de l'électricité... l'eau. Cela ne doit rien avoir de surprenant, car le corps humain, qui est fait essentiellement d'eau, conduit l'électricité.

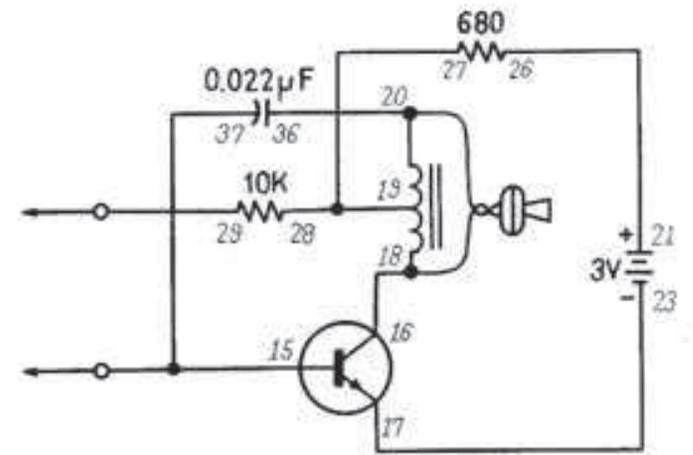
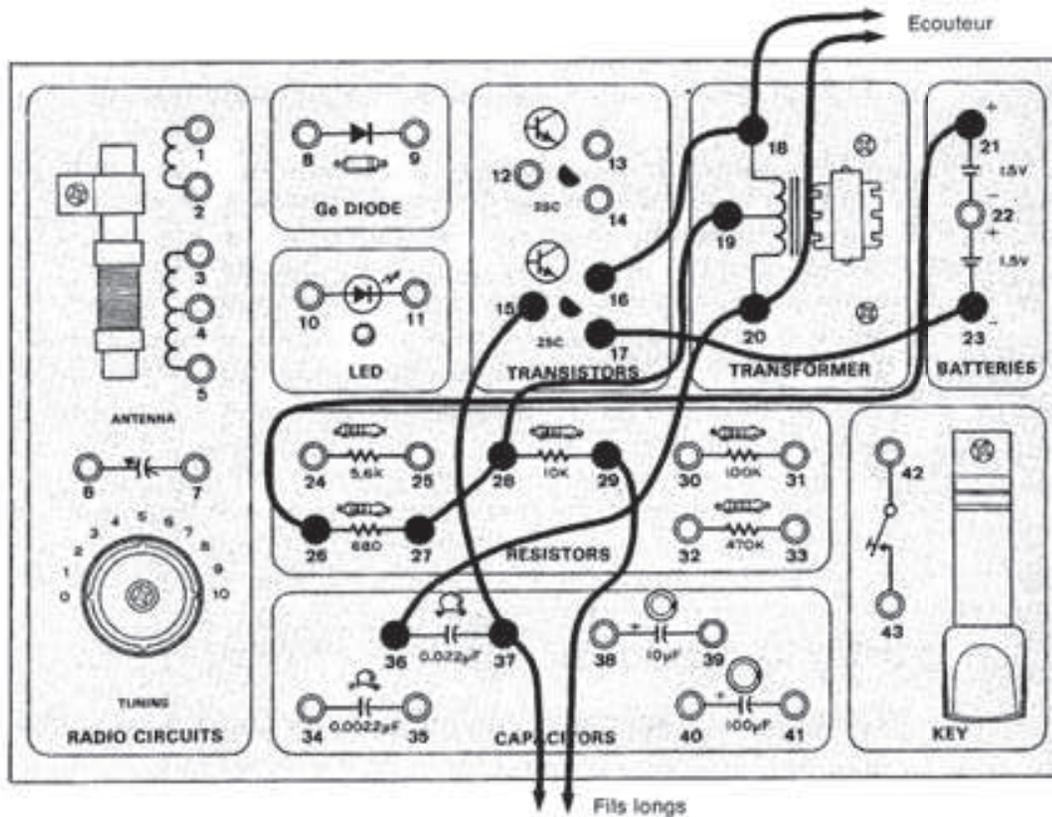
Quand le câblage est terminé, placer les extrémités libres des deux FILS LONGS dans un verre d'eau. Les tenir le plus près possible l'un de l'autre, sans qu'ils se touchent (pour faciliter les choses, rubaner les fils sur un crayon ou un "bâton de sucette" avant de les plonger dans l'eau). L'eau laisse passer l'électricité et l'ECOUTEUR produit un son. Cette "alarme" se met en marche chaque fois qu'il y a assez d'eau pour faire contact entre les deux fils.

On peut utiliser ce genre de circuit pour indiquer le niveau d'eau dans une baignoire ou un aquarium. Si on le raccorde à d'autres dispositifs spéciaux, il peut même servir à ouvrir l'eau et à la fermer.

Pour utiliser ce circuit en détecteur de pluie, il faut se procurer du fil supplémentaire chez RADIO SHACK et installer deux fils à l'extérieur. Rubaner les fils l'un à côté de l'autre sur une planchette ou un morceau de plastique de manière que quelques gouttes de pluie ferment le circuit et déclenchent l'alarme.

Ce circuit paraît familier... c'est tout à fait juste! Encore un oscillateur! Dans ce cas, nous utilisons seulement l'eau comme conducteur pour fermer le circuit.

**Ordre de câblage**  
**21-26, 23-17, 27-28-19, 29-FIL LONG, 16-18-ECOUTEUR**  
**15-37-FIL LONG, 36-20-ECOUTEUR**



## CIRCUIT N° 19: La station de radio



Voici la chance des futurs annonceurs de radio! Quand le câblage est terminé, on aura besoin d'une radio AM pour recevoir "l'émission" que l'on aura lancée sur les ondes! La radio doit être à un pied environ de la STATION DE RADIO et être réglée en un point du cadran où il n'y a pas de station.

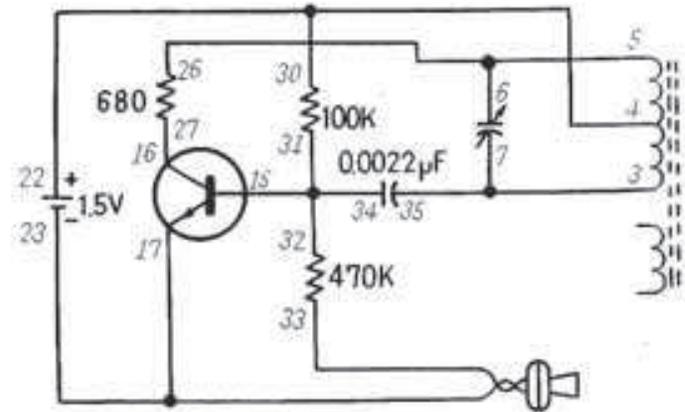
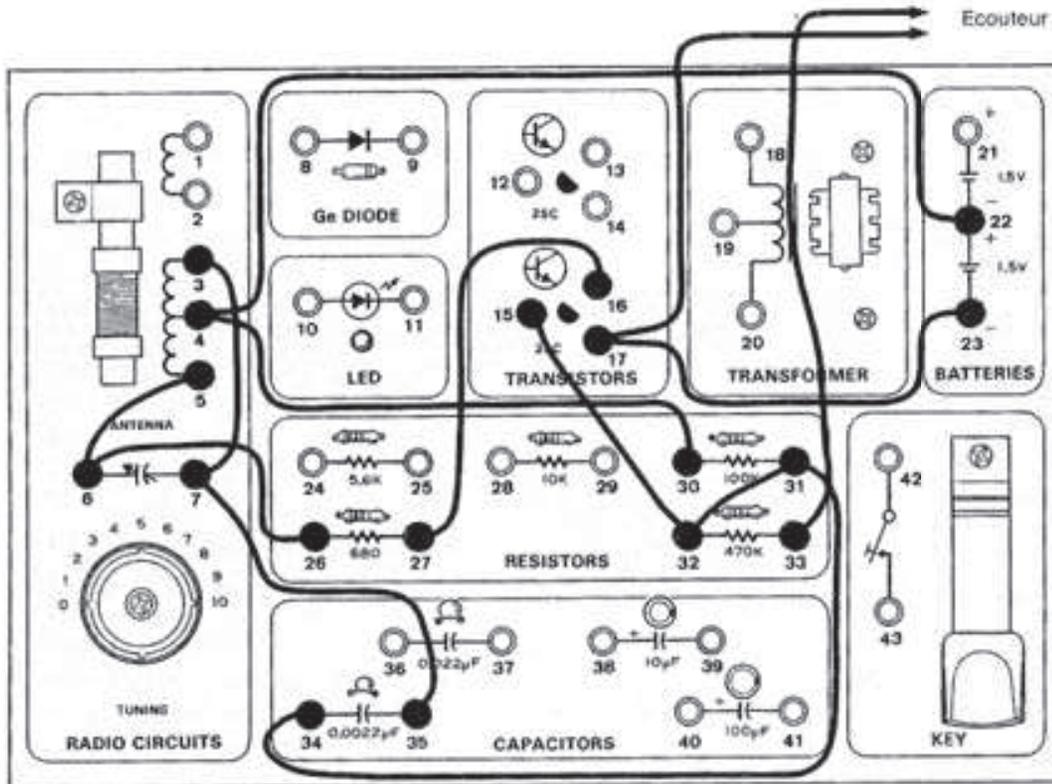
Tout en parlant devant l'ECOUTEUR, régler le BOUTON D'ACCORD de la STATION DE RADIO jusqu'à ce qu'on entende sa propre voix sortant de la radio AM. Quand la radio est réglée, on peut essayer de voir à quelle distance elle peut recevoir le signal émis. Le ministère des Communications ne permet pas l'utilisation de stations de radio puissantes sans autorisation... alors, ne soyez pas déçu si le signal n'a une portée que de quelques pieds.

Une station de radio comme celle que l'on vient de monter combine un amplificateur et un oscillateur. L'oscillateur produit une onde radio de haute fréquence émise dans l'air par la BOBINE D'ANTENNE. La fréquence des oscillations se règle avec le BOUTON D'ACCORD pour correspondre au réglage du cadran de la radio (ne pas oublier que le BOUTON D'ACCORD est un condensateur variable).

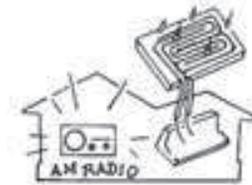
La puissance ou "amplitude" des ondes radio est commandée par l'amplificateur. L'amplificateur est commandé par la petite quantité d'électricité produite par l'ECOUTEUR quand on parle. De cette manière, l'entrée venant de l'ECOUTEUR (la voix) commande l'amplitude des ondes radio. La radio AM peut convertir ces variations d'intensité ou "d'amplitude" en son dans son haut-parleur. Stupéfiant, n'est-ce pas? Puisque nous avons abordé ce sujet, mentionnons que les initiales "AM" correspondent à "amplitude modulation" ou modulation d'amplitude (modulation est un synonyme de changement).

## Ordre de câblage

22-4-30, 23-17-ECOUTEUR, 5-6-26, 27-16, 33-ECOUTEUR, 15-32-31-34, 3-7-35



## CIRCUIT N° 20: Le détecteur de pluie "sans fil"



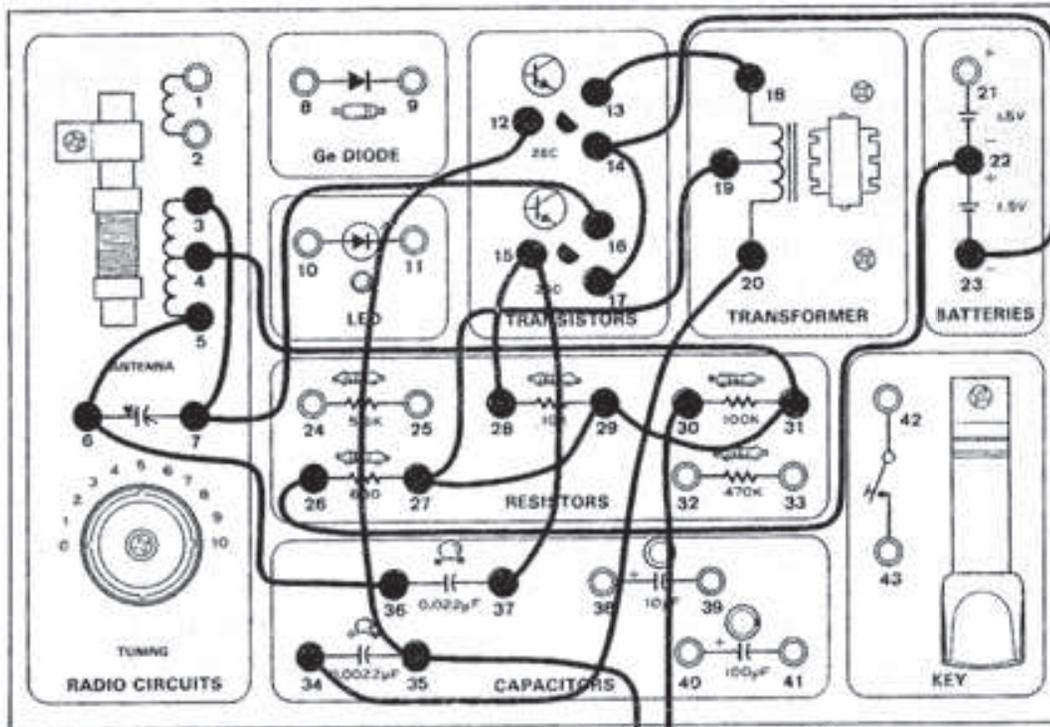
Ce montage est un autre exemple de combinaison de deux circuits simples pour en réaliser un plus compliqué. Nous avons ici combiné le DETECTEUR DE PLUIE et la STATION DE RADIO. Les deux sections de ce montage ne sont pas exactement identiques aux circuits précédents, mais elles fonctionnent de la même manière. Nous avons apporté des petits changements pour que les deux éléments "travaillent mieux ensemble". Mettre les deux FILS LONGS dans l'eau comme on l'a fait précédemment mais, cette fois, utiliser la radio AM pour recevoir le signal "d'alarme". Ne pas oublier qu'il faut régler le BOUTON D'ACCORD jusqu'à ce qu'on entende le signal venant du DETECTEUR DE PLUIE SANS FIL.

Le schéma montre que la sortie qui allait à l'ECOUTEUR de l'autre détecteur de pluie va maintenant à la STATION DE RADIO ou section "émetteur" du circuit. Le BOUTON D'ACCORD ajuste la fréquence de l'émetteur pour qu'elle corresponde à celle du cadran de la radio. La BOBINE D'ANTENNE envoie le signal dans l'air où il est capté par la radio AM qui le transforme en son.

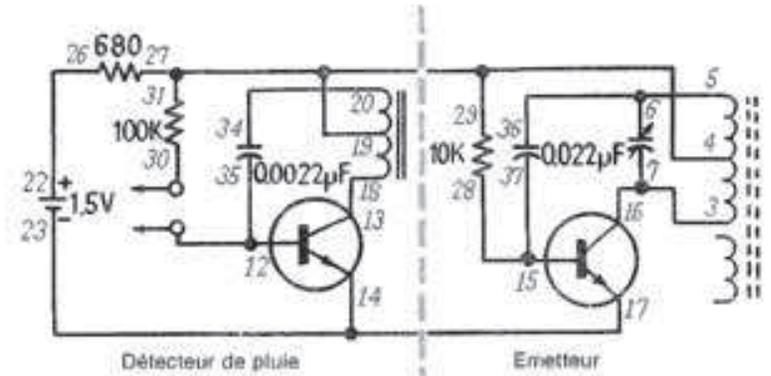
Ce détecteur de pluie peut servir aux mêmes fins que l'autre, mais il permet d'entendre l'alarme par la radio plutôt que par l'ECOUTEUR.

## Ordre de câblage

22-26, 23-14-17, 5-6-36, 4-31-29-27-19, 3-7-16,  
28-15-37, 30-FIL LONG, 12-35-FIL LONG, 13-18, 34-20



Fils longs



## CIRCUIT N° 21: Le détecteur de métal



A la plage ou dans un parc, on a peut-être déjà vu des chercheurs de "trésors enterrés" avec leur détecteur de métal. On se demande peut-être comment ce dispositif électronique peut "voir" le métal. En voici une explication.

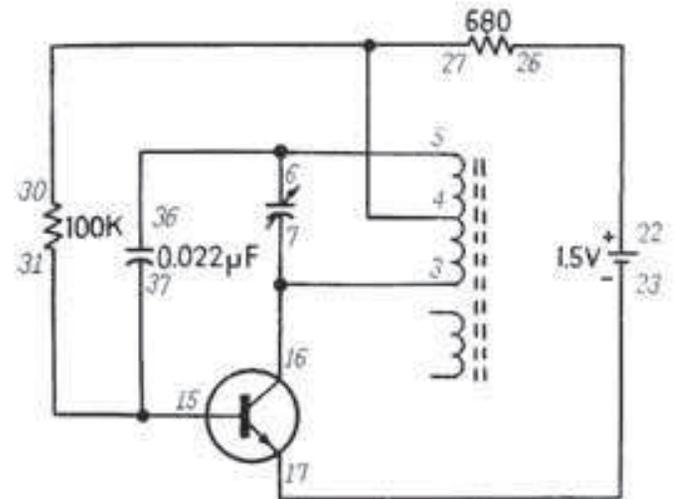
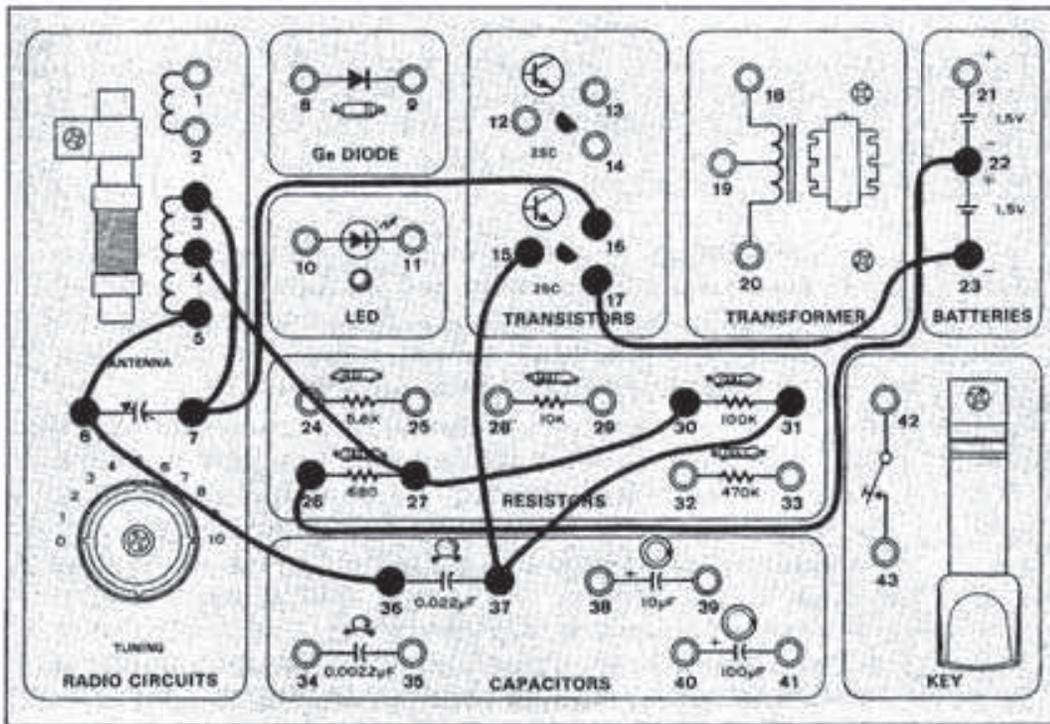
Quand le circuit sera terminé, on aura encore besoin d'une radio AM pour servir de "voix" au circuit. Cette fois-ci, la radio est accordée d'une manière différente. Régler l'aiguille du cadran sur une station faible dont la réception n'est pas très claire. Régler ensuite le BOUTON D'ACCORD jusqu'à ce que la station de radio soit couverte par un "sifflement". Régler ensuite avec précision le BOUTON D'ACCORD pour obtenir le "sifflement" avec la tonalité la plus basse possible. On peut maintenant essayer le DETECTEUR DE METAL.

Avec un morceau de métal (une pièce de monnaie), toucher l'extrémité du noyau de la BOBINE D'ANTENNE. Le sifflement doit disparaître pour indiquer la présence du métal.

Ce circuit est un émetteur de radio analogue aux autres déjà montés, mais le signal de l'émetteur sert ici à interférer avec le signal d'une station de radio faible ou à le couvrir. Quand on applique le métal sur le noyau de la BOBINE D'ANTENNE, la fréquence du signal de blocage est suffisamment changée pour cesser l'interférence avec la station radio faible; la fin du sifflement indique donc la présence d'un métal.

## Ordre de câblage

22-26, 23-17, 5-6-36, 3-7-16, 4-27-30, 31-37-15



## CIRCUIT N° 22: La bougie qui s'allume quand on la souffle

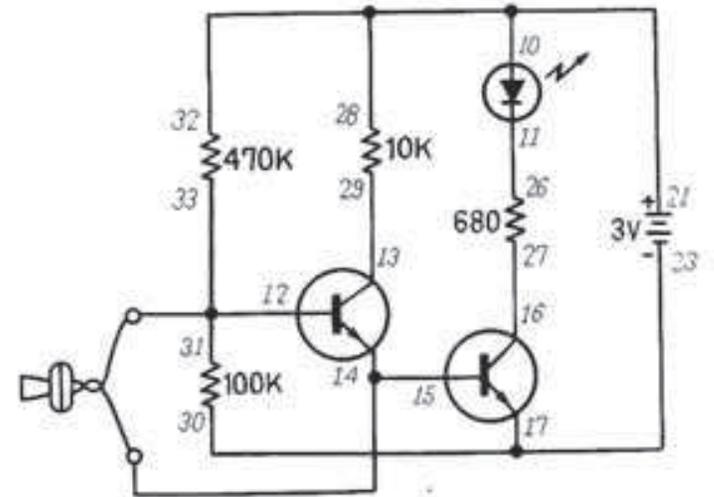
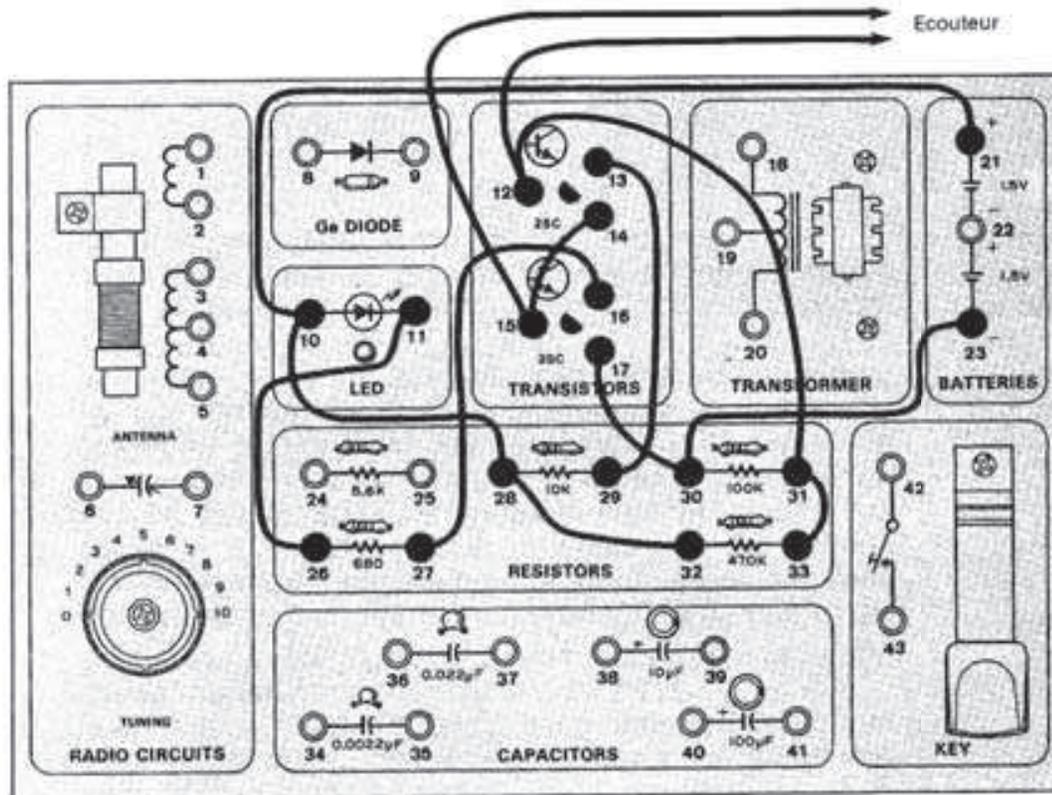


Pour un anniversaire, on allume généralement les bougies du gâteau et on les souffle pour les éteindre. Dans ce circuit, on souffle sur la diode LED pour "l'allumer" (nous exagérons un peu en parlant de souffler sur une bougie pour "l'allumer"). Nous utilisons encore l'ECOUTEUR comme microphone. Quand le câblage est terminé, souffler devant l'ECOUTEUR; la diode LED doit s'allumer tant que l'on continue à souffler. La diode LED s'allume aussi si l'on crie devant l'écouteur, mais il semble plus facile de souffler (cela est également mieux pour les autres occupants de la maison).

Ce circuit est un amplificateur à deux transistors qui utilise l'électricité créée par l'air frappant l'ECOUTEUR comme entrée pour mettre-en fonction la sortie et la diode LED. De quoi étonner les amis, mais il n'y a rien de magique... c'est l'ELECTRONIQUE, tout simplement!

## Ordre de câblage

21-10-28-32, 23-30-17, 11-26, 27-16, 29-13, 33-31-12-ECOUTEUR, 14-15-ECOUTEUR



## CIRCUIT N° 23: Le clignoteur

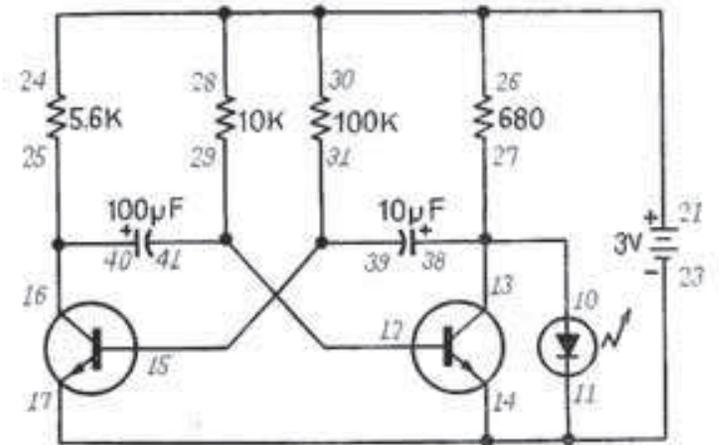
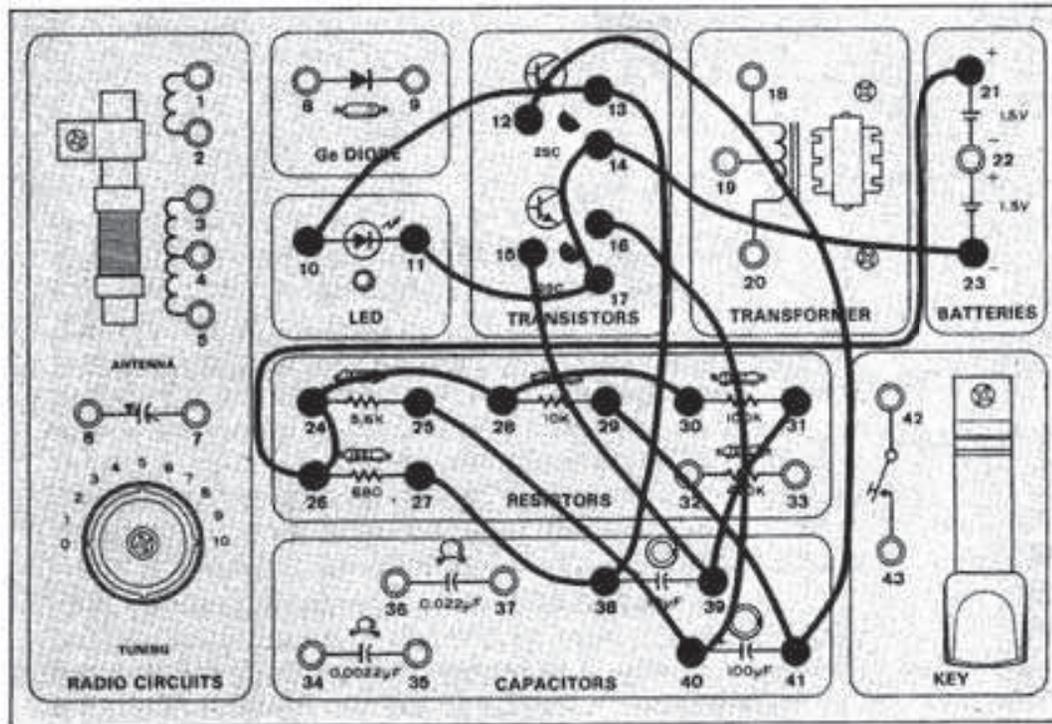


Un circuit de ce genre peut commander les clignoteurs d'une auto. Comme il allume et éteint, on peut penser qu'il s'agit d'un oscillateur... c'est tout à fait juste! Ce type d'oscillateur est un **multivibrateur astable**. Quand l'un de ses transistors conduit, l'autre est bloqué; les deux transistors passent continuellement ou vibrent d'un état à l'autre: de l'état de "marche" à l'état "d'arrêt" et vice-versa.

Comme dans l'oscillateur à un transistor, la fréquence du multivibrateur se contrôle par une combinaison de résistances et de condensateurs. Il existe une grande différence de taille entre les condensateurs du circuit et les deux autres du kit; de ce fait, il n'est pas pratique de les utiliser ici. On peut cependant remplacer la résistance de 100 kilohms par la valeur de 470 kilohms pour voir ce qui se passe. On le sait probablement déjà, mais essayer quand même.

Pour terminer, sait-on quel transistor conduit quand la diode LED s'allume? On doit pouvoir le dire d'après le schéma. C'est celui de droite... bien entendu!

**Ordre de câblage**  
**21-26-24-28-30, 23-14-17-11, 27-38-13-10**  
**25-40-16, 29-41-12, 31-39-15**



## CIRCUIT N° 24: L'oscillateur à deux transistors

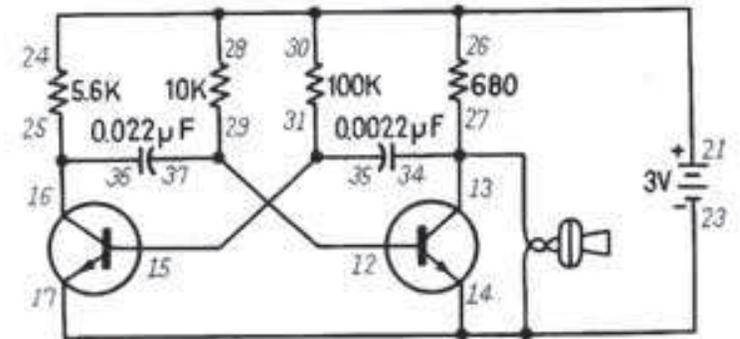
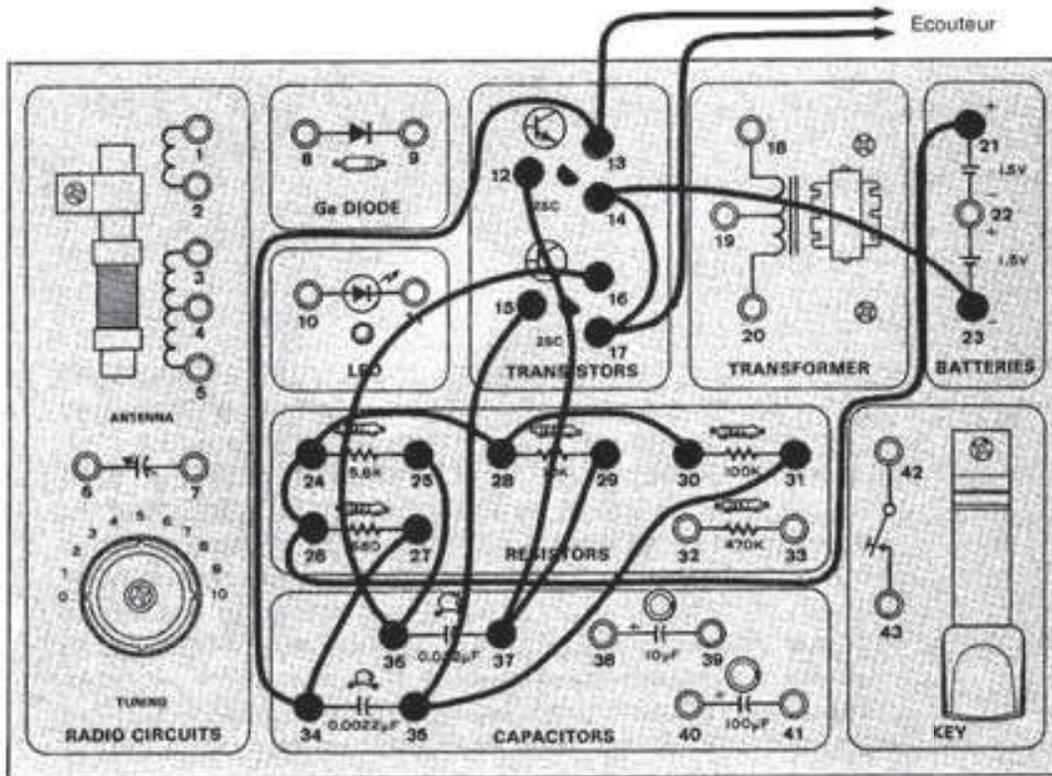


D'après l'ordre de câblage et le schéma, on peut voir que ce circuit est pratiquement identique au CLIGNOTEUR. La différence réside dans le changement de la fréquence d'oscillation (avec des condensateurs, comme on l'a fait pour les oscillateurs à un transistor). Nous avons aussi changé la forme de la sortie pour produire un son dans l'ECOUTEUR au lieu d'allumer la diode LED.

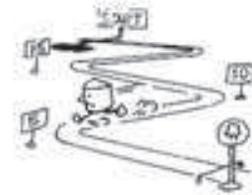
Pour le moment, on peut se demander pourquoi nous avons dit qu'il ne serait pas pratique d'utiliser les petits condensateurs dans le dernier circuit alors que nous les utilisons maintenant ici. La fréquence est en fait tellement élevée que l'on n'aurait pas pu voir le clignotement de la diode LED qui aurait paru allumée en permanence. Avec l'ECOUTEUR, on peut utiliser cette fréquence élevée pour produire un son audible.

Comme dans le CLIGNOTEUR, on peut changer la fréquence en remplaçant la résistance de 100 kilohms par la valeur de 470 kilohms.

**Ordre de câblage**  
**21-26-24-28-30, 23-14-17-ECOUTEUR, 27-34-13-ECOUTEUR,**  
**25-36-16, 29-37-12, 31-35-15**



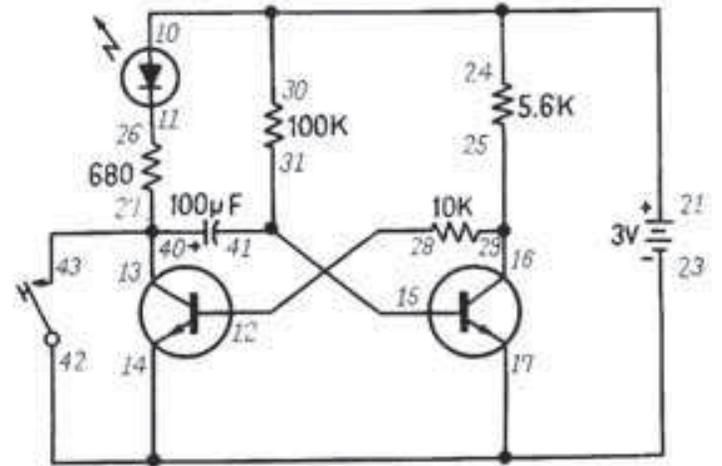
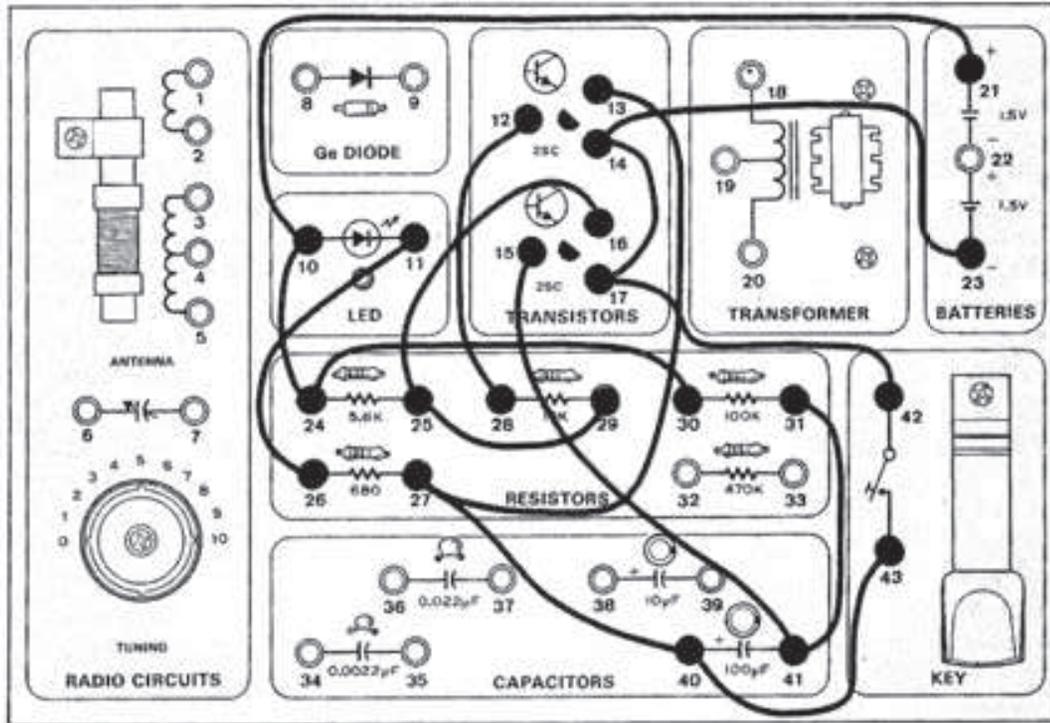
## CIRCUIT N° 25: La minuterie



Ce circuit est également un multivibrateur de type spécial appelé **multivibrateur monostable**. Quand on aura fini le câblage, on en comprendra la raison. Appuyer sur le MANIPULATEUR et le relâcher immédiatement. La diode LED s'allume et reste allumée pendant quelques secondes avant de s'éteindre. Elle reste allumée pendant la même durée chaque fois que l'on appuie sur le manipulateur, même si l'on exerce une pression plus longue. La durée d'illumination de la diode LED est commandée par le condensateur de  $100\ \mu\text{F}$ ; on peut donc faire varier cette durée en changeant le condensateur ou la résistance qui contrôle sa décharge (résistance de 100 kilohms). Le qualificatif "monostable" s'explique par le fait que la diode LED ne s'allume qu'une fois chaque fois que l'entrée est branchée par pression sur le MANIPULATEUR.

## Ordre de câblage

21-10-24-30, 23-14-17-42, 11-26, 28-12, 29-25-16, 31-41-15, 13-27-40-43



## CIRCUIT N° 26: La mémoire



Ce type de circuit se rencontre dans les ordinateurs, car il a la faculté de se rappeler de rester en marche, même après qu'on ait supprimé l'entrée originale. Quand on aura terminé le montage, on comprendra mieux ce circuit.

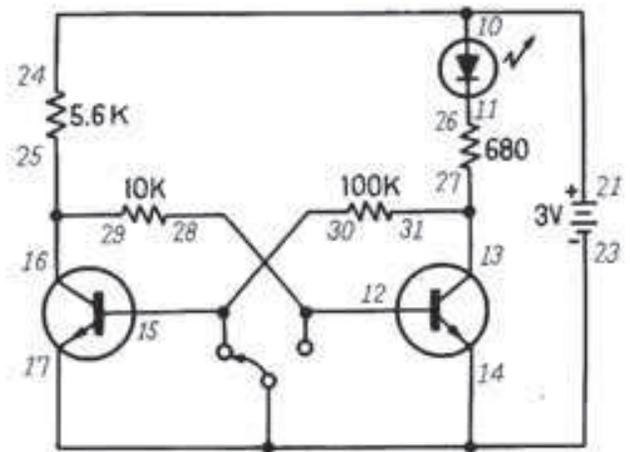
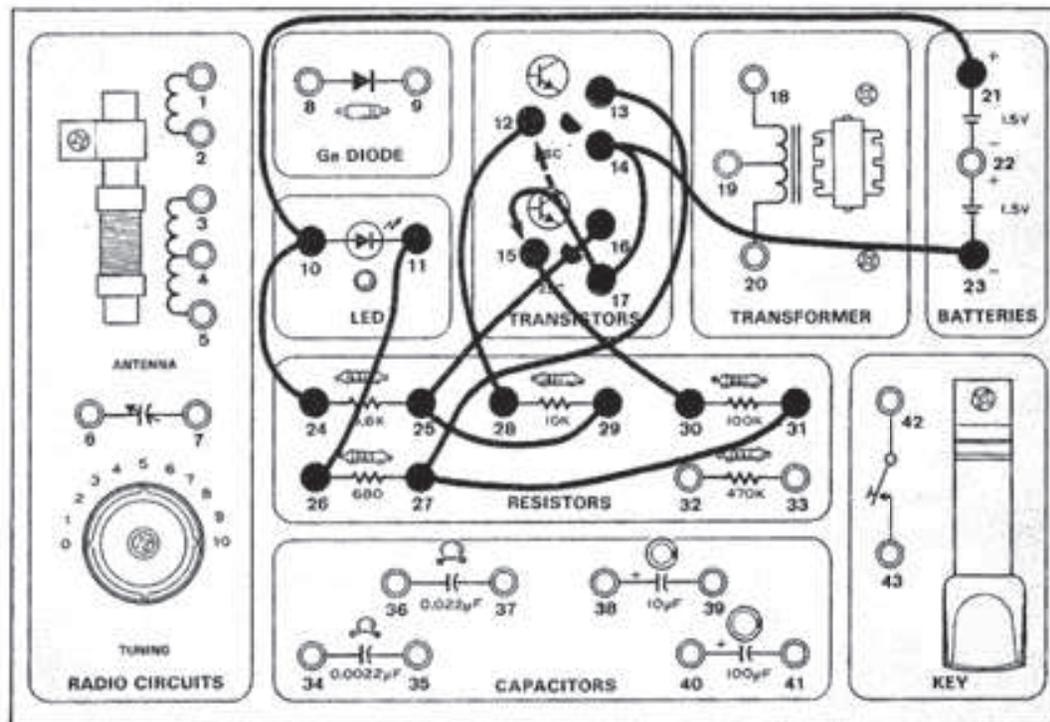
Appliquer le FIL LONG sur la borne 15; la diode LED doit s'allumer. Enlever le fil de la borne 15; la diode LED doit rester allumée. Elle se rappelle qu'on lui a donné l'ordre de s'allumer. Appliquer ensuite le FIL LONG sur la borne 12; la diode LED s'éteint. Elle se rappelle de rester éteinte jusqu'à ce qu'on l'allume de nouveau en touchant la borne 15. Dans un ordinateur, on peut régler ce genre de circuit pour se rappeler le chiffre 3 ou la lettre A ou pratiquement tout ce que l'on désire.

On appelle aussi ce circuit **multivibrateur bistable** ou "bascule". Son mode de fonctionnement repose sur le branchement des deux transistors. L'explication peut paraître assez embrouillée, mais si on la suit attentivement, on verra que tous les composants fonctionnent exactement comme nous l'avons montré dans d'autres circuits.

Avant qu'on applique le FIL LONG sur la borne 15 ou 12, le transistor de gauche conduit, mais quand on touche la borne 15, on produit un court-circuit à l'entrée de ce transistor et on le bloque. A ce moment, l'électricité qui passait dans l'entrée de gauche commence à circuler dans la résistance de 10 kilohms en direction de l'entrée du transistor de droite. La sortie de celui-ci se met à conduire et la diode LED s'allume. La diode LED reste allumée quand on enlève le FIL LONG de la borne 15, car l'électricité qui passait de la base du transistor de gauche vers la résistance de 100 kilohms continue à traverser la sortie du transistor de droite; elle suit le chemin de moindre résistance comme elle le fait toujours. Quand on applique le FIL LONG sur la borne 12, l'entrée du transistor de droite est en court-circuit et sa sortie est bloquée. Le passage de l'électricité est rétabli comme à l'origine, comme si rien ne s'était passé.

## Ordre de câblage

21-10-24, 23-14-17-FIL LONG, 11-26, 28-12, 30-15, 29-25-16, 31-27-13



## CIRCUIT N° 27: La porte "ET"



La porte ET est un autre type de circuit utilisé dans les ordinateurs (également dans les calculatrices). En fait, les circuits restants de ce kit sont utilisés dans les ordinateurs, mais ils ont aussi d'autres usages.

Quand le câblage est terminé, appliquer le FIL LONG entre les bornes 25 et 31. Rien ne se passe. Enlever maintenant ce fil et l'appliquer entre les bornes 29 et 33. Rien ne se passe encore, mais si l'on met les deux fils en contact en même temps, la diode LED s'allume. Cela revient à avoir deux interrupteurs muraux dans une pièce et à les mettre tous deux à la position de marche pour que la lumière s'allume. Dans les ordinateurs, on utilise ces circuits pour ajouter. Avec un grand nombre de ces circuits, l'ordinateur peut ajouter des valeurs importantes.

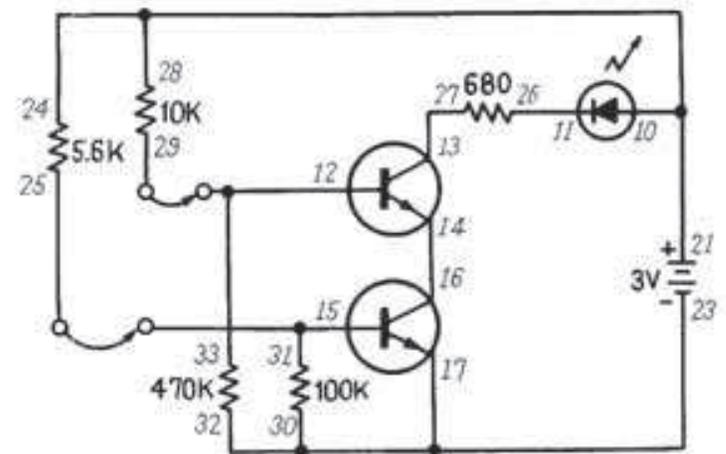
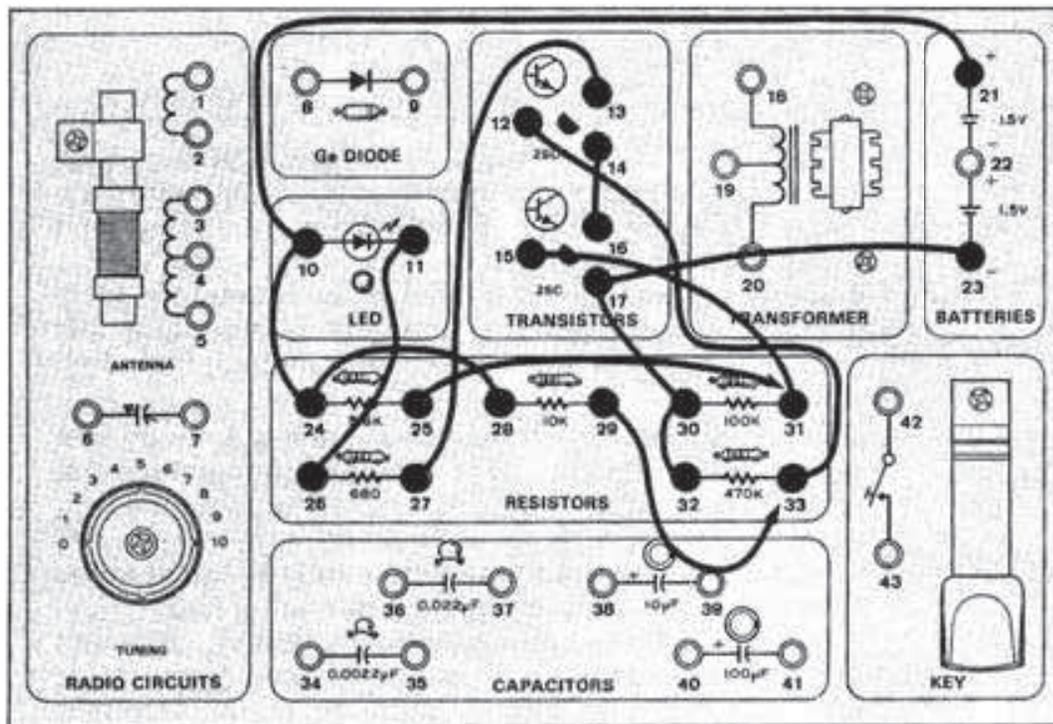
En dehors de l'ordinateur, où peut-on utiliser ce genre de circuit? Il peut par exemple servir à dire à un astronaute que les deux portes du sac d'air du vaisseau spatial sont fermées. Il existe de nombreuses autres utilisations; on doit pouvoir en imaginer quelques-unes.

La porte ET fonctionne de cette manière parce que les deux transistors doivent conduire pour qu'un chemin complet soit établi jusqu'à la diode LED. Jeter un coup d'oeil au schéma et suivre le circuit de sortie.

Quand les transistors sont reliés de cette manière, les sorties sont dites en "série".

## Ordre de câblage

21-10-24-28, 23-17-30-32, 11-26, 27-13, 25-FIL LONG, 29-FIL LONG, 12-33, 14-16, 15-31



## CIRCUIT N° 28: La porte "OU"

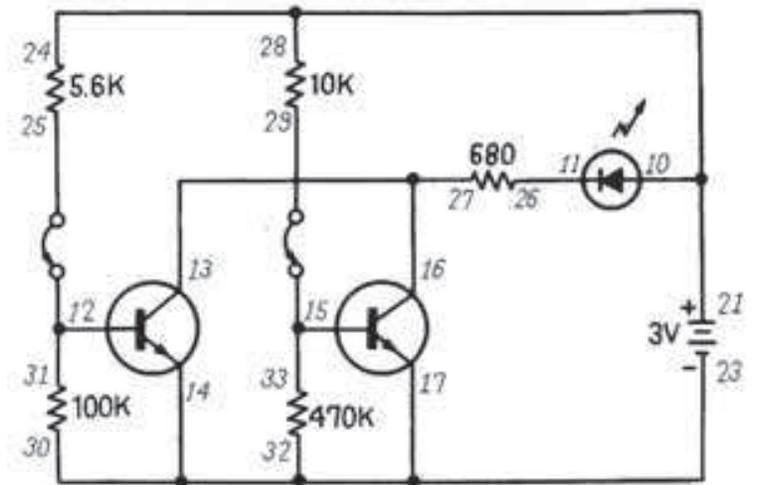
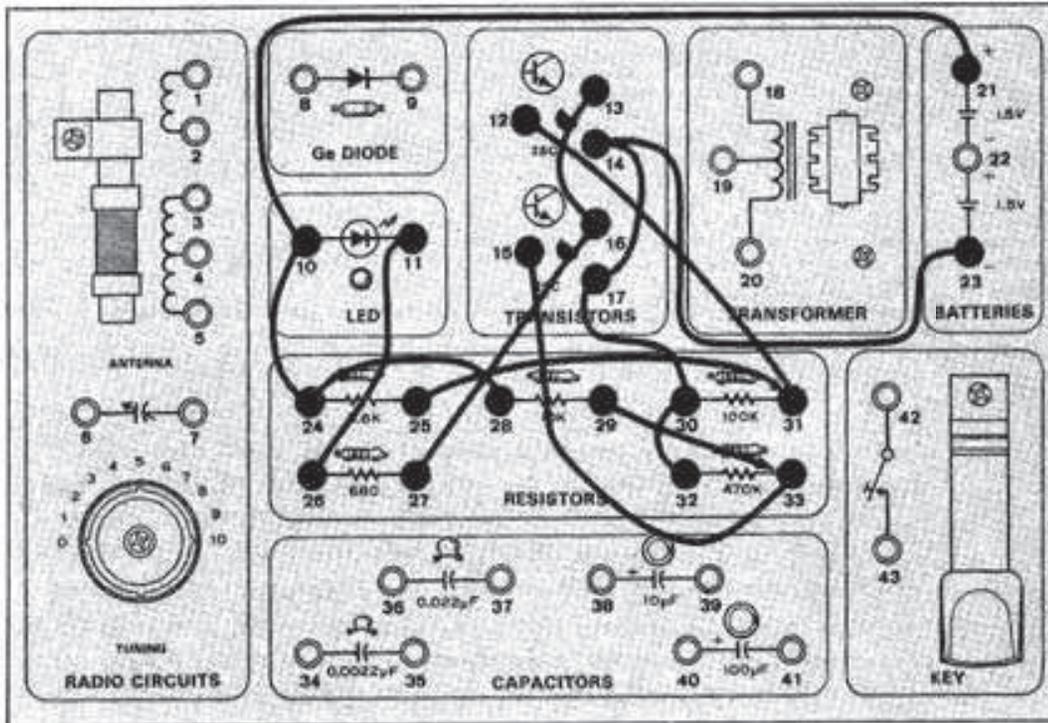


La porte OU est aussi un circuit d'ordinateur. Les circuits utilisés dans les ordinateurs s'appellent aussi circuits "logiques" ou "numériques". Faire le câblage et appliquer le FIL LONG entre les bornes 25 et 31. La diode LED doit s'allumer. Enlever ce branchement et appliquer le FIL LONG entre les bornes 29 et 33. La diode LED s'allume de nouveau. Au lieu que les deux transistors conduisent pour que la diode LED s'allume comme dans le cas de la porte ET, ce circuit fonctionne si l'un ou l'autre des deux transistors conduit. Cela revient à avoir deux interrupteurs dans une pièce et à pouvoir allumer la lumière avec un seul d'entre eux.

Ce circuit fonctionne de cette manière parce que le contact de l'un des FILS LONGS fait conduire un transistor et établit un chemin complet pour que l'électricité atteigne la diode LED. Suivre le chemin de l'électricité sur le schéma pour déterminer le passage par chaque sortie de transistor. Quand les transistors sont branchés de cette façon, les sorties sont dites en parallèle.

## Ordre de câblage

21-10-24-28, 23-14-17-30-32, 11-26, 27-16-13, 25-FIL LONG, 29-FIL LONG, 12-31, 15-33

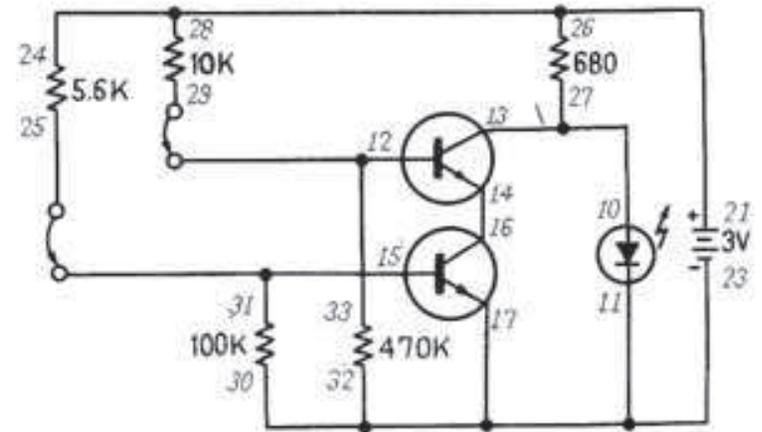
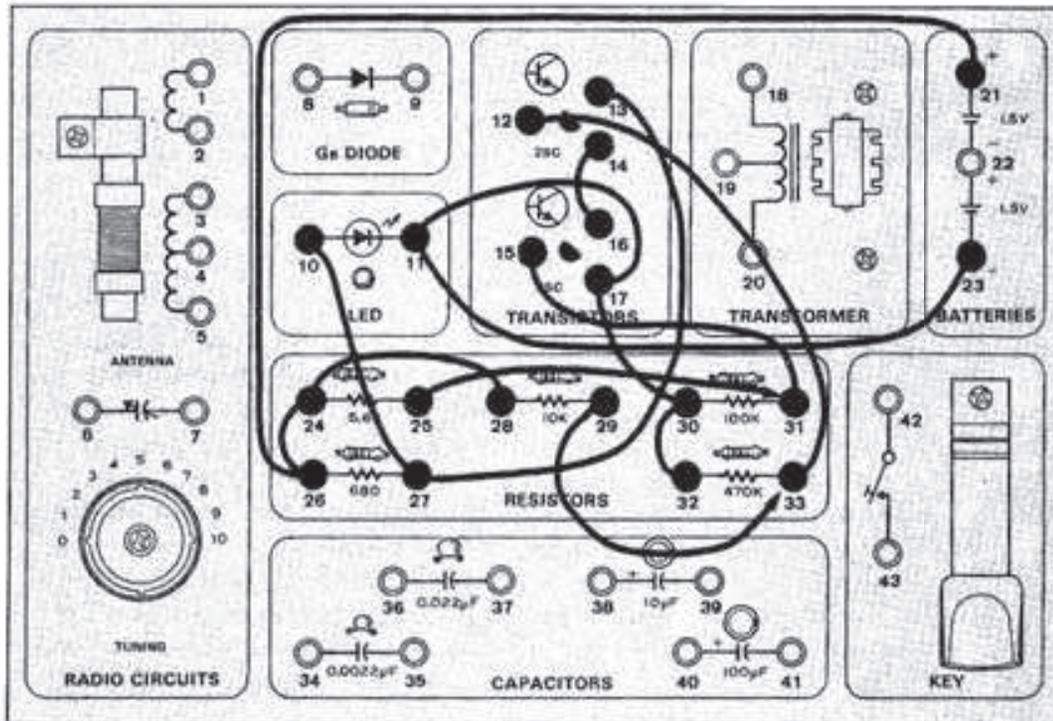


## CIRCUIT N° 29: La porte "NON-ET"

On peut se douter que la porte NON-ET est le contraire de la porte ET (non ET). Dans ce circuit, on doit brancher les deux FILS LONGS (bornes 25 à 31 et bornes 29 à 33) pour éteindre la diode LED (sortie). En dehors de l'ordinateur, on peut aussi utiliser la porte NON-ET pour un avertisseur de portière, dans une auto. On doit fermer les deux portières (deux entrées) pour couper l'avertisseur (la sortie). Le schéma montre que si l'on fait les deux branchements, les deux transistors conduisent et produisent un court-circuit sur la diode LED, par les circuits de sortie des transistors. La diode LED doit donc s'éteindre.



**Ordre de câblage**  
**21-26-24-28, 23-11-17-30-32, 10-27-13, 25-FIL LONG**  
**29-FIL LONG, 12-33, 14-16, 15-31**



## CIRCUIT N° 30: La porte "NI"

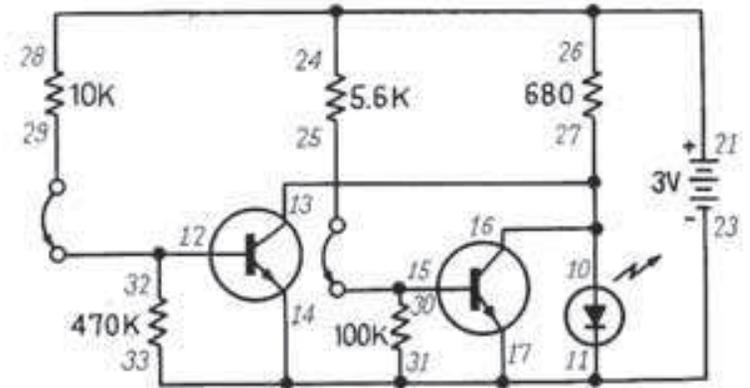
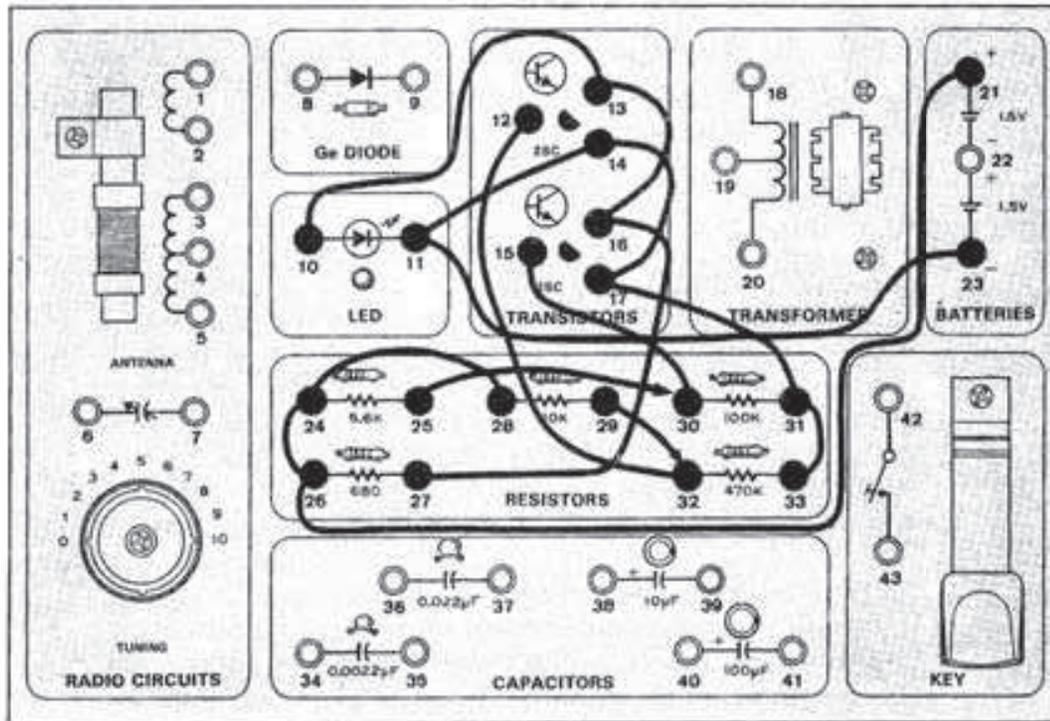
La porte NI est un autre circuit "logique", le contraire de la porte OU (non OU). Dans le cas présent, le raccordement d'une entrée ou de l'autre (bornes 25 à 30 ou bornes 29 à 32) coupe la diode LED (sortie).

En suivant les chemins de l'électricité sur le schéma, on peut voir que le branchement d'une entrée (qui fait conduire le transistor correspondant) établit un court-circuit sur la diode LED par la sortie de ce transistor. Cela paraît maintenant probablement très simple. Si c'est le cas...TRES BIEN...sinon, il faut s'entraîner davantage dans l'électronique et la lecture des schémas. Ne pas oublier que si l'on connaît le fonctionnement du composant de chaque circuit, on peut arriver à comprendre le fonctionnement d'ensemble du circuit.



## Ordre de câblage

21-26-24-28, 23-11-14-17-31-33, 10-13-16-27, 25-FIL LONG, 29-FIL LONG, 12-32, 15-30



## ET MAINTENANT?

On a maintenant monté tous les circuits de ce kit; il existe de nombreuses autres choses que l'on peut maintenant faire. On peut désirer les monter tous de nouveau ou simplement ceux que l'on a particulièrement appréciés. Si l'on désire faire des modèles permanents de certains circuits, on peut acheter les pièces nécessaires (résistances, condensateurs, diodes LED, etc.) au magasin RADIO SHACK local.

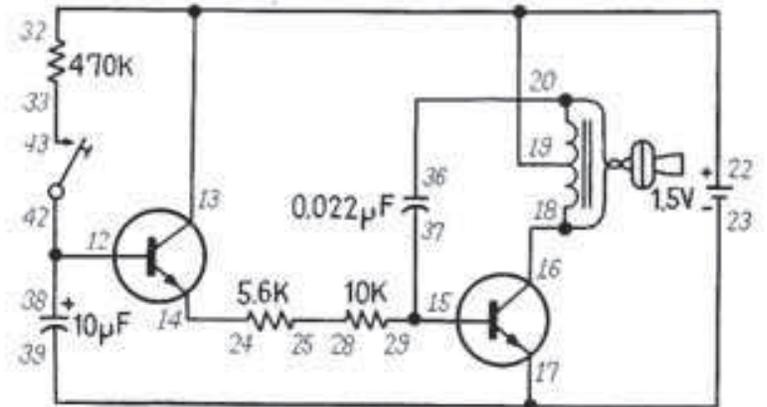
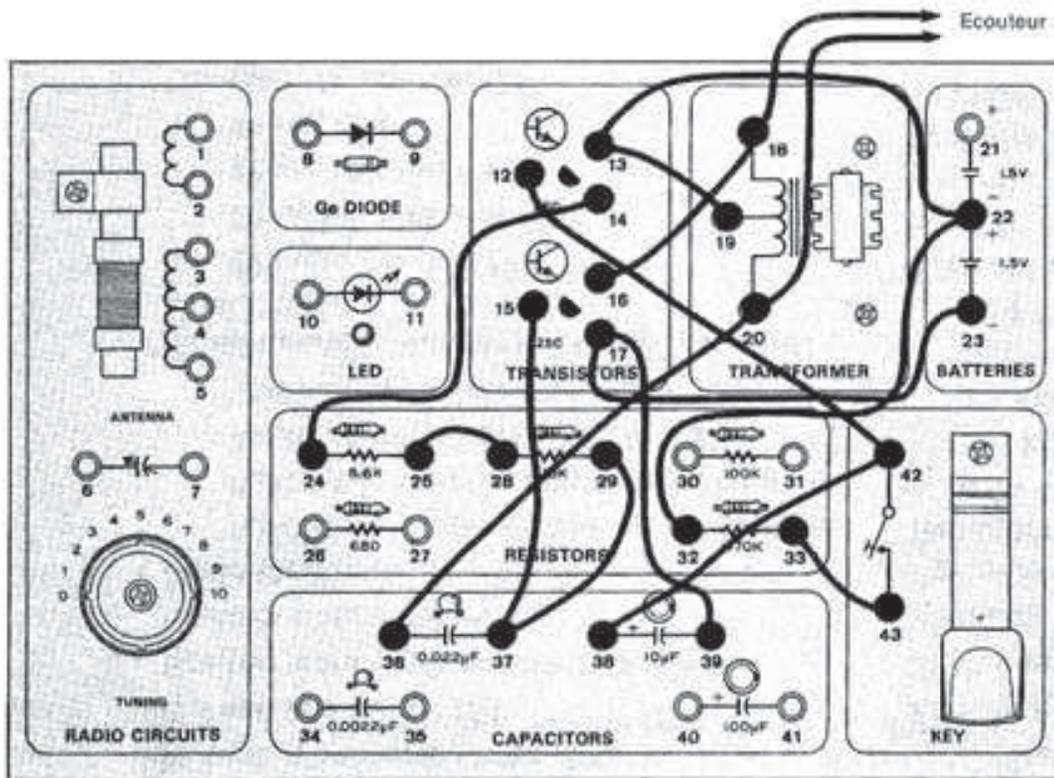
Si l'on désire en apprendre davantage sur l'électronique sous forme de kit avant de se lancer dans la grande aventure, le KIT DE 200 MONTAGES D'ELECTRONIQUE DE RADIO SHACK est sensationnel. RADIO SHACK dispose aussi d'excellents ouvrages sur l'électronique. On peut aussi se procurer des ouvrages d'électronique à l'école ou à la bibliothèque publique locale. Que l'on désire faire de l'électronique une occupation ou une carrière, elle doit apporter **BEAUCOUP D'AGREMENT!**



Nous donnons ici le schéma du premier circuit monté (la sirène). Au départ, il a probablement paru très compliqué, mais maintenant, avec un peu d'expérience, on peut probablement le comprendre instantanément.

## Ordre de câblage

23-17-39, 24-14, 25-28, 29-37-15, 32-22-13-19  
 33-43, 12-42-38, 16-18-ECOUTEUR, 36-20-ECOUTEUR



## LISTE DES PIÈCES

Barreau d'antenne

Bobine d'antenne (avec 5 fils)

Bornes ressorts (43)

Bouton pour condensateur d'accord

Bouton pour touche

Condensateurs

0.0022  $\mu$ F, type disque en céramique

0.022  $\mu$ F, type disque en céramique

10  $\mu$ F, type électrolytique 16V

100  $\mu$ F, type électrolytique 10V

Condensateur variable, 265 pF (accord)

Conducteur

Blancs, 75 mm (7)

Rouges, 150 mm (8)

Bleus, 250 mm (3)

Verts, 3m

Contact de pile, grand

Contacts de pile, petits (2)

Diode au germanium 1N60

Diode photo-émettrice, SR-503 ou LT-4203  
(rouge)

Ecouteur, haute impédance, type de crystal

Ecrou de 3 mm (5)

Panneau en papier

Porte-piles

Resistances

680 ohms

5.6 kilohms

10 kilohms

100 kilohms

470 kilohms

Support d'antenne

Supports plastique (Gauche, droite) (2)

Touche

Transformateur

Transistors 2SC945 (ou 2SC828), NPN Si (2)

Vis de 2.6 x 4 mm

Vis de 3 x 8 mm (5)

Vis de 2.6 x 3 mm (2)