# Découvrez toute la gamme **Buki sciences**



































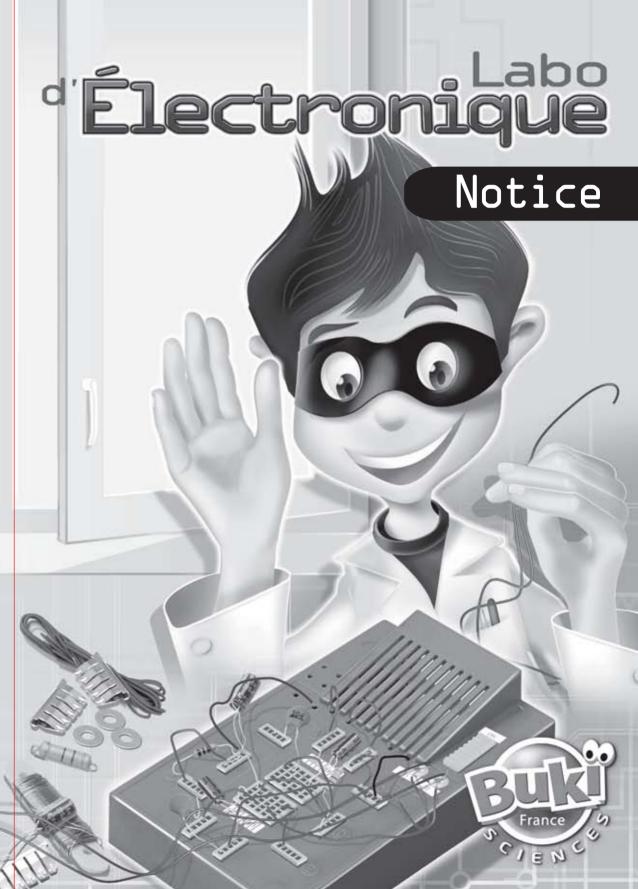






Développé, importé et distribué en France par BUKI France / 5, rue de Crimée / 75019 **–** Paris Email : daniellevy@bezeqint.net

Retrouvez tous nos produits sur notre site **www.bukifrance.com** 



#### INTRODUCTION

Lettre aux parents ou à l'adulte responsable.

Ce coffret est une introduction au monde fascinant de l'électronique. Il présente, de facon simple, quelques exemples des très nombreuses applications de l'électronique : une alarme, un orque, une sirène, un détecteur d'incendie, des effets sonores et une radio.

Il y a deux livrets. Dans celui-ci se trouvent les instructions écrites de réalisation des différents montages, ainsi que les explications et le schéma électrique de chaque montage.

Dans l'autre livret se trouvent, en couleurs, les schémas des différentes étapes de montage. Pour les réaliser, il faut utiliser les deux manuels en parallèle et procéder étape par étape. La numérotation des étapes dans les deux livrets est identiaue.

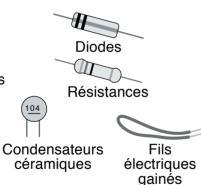
Après avoir fini un montage, il est indispensable, avant de commencer un autre, de démonter tous les composants et les fils électriques de la console. Essavez de les garder aussi droits que possible.

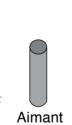
Quand un montage est prêt, actionnez l'interrupteur. S'il ne se passe rien, vérifiez tous les branchements et vérifiez que vous avez utilisé les bons composants. Attention : n'utilisez comme source d'électricité qu'une pile de 9 V. Ne pas utiliser de piles rechargeables.

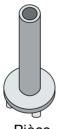
Les couleurs de certains composants peuvent être différentes de celles des différentes illustrations. Nous demandons à l'adulte responsable de lire ce manuel, d'être présent et d'encadrer les enfants pour les activités où le symbole suivant apparaît :

## Pièces incluses :

Console Couvercle du boîtier des piles Feuille d'autocollants Papier de verre







Pièce cvlindrique





Circuit

intégré



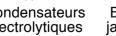








Condensateurs électrolytiques



Blocs jaunes

Contacts métalliques

Branchement de la pile



émaillé



Interrupteur Œillets









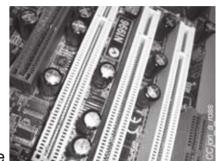


#### L'ELECTRONIQUE DANS NOTRE QUOTIDIEN

L'électronique est devenue indispensable à notre vie quotidienne. Inutile de démonter ta radio. l'ordinateur de ton père ou la télévision de ton salon! Nous pouvons t'affirmer que tous ces appareils sont remplis de petits composants électroniques.

Pourtant, les composants que tu trouveras dans ton coffret ne sont utilisés que depuis une cinquantaine d'années. Il a fallu de nombreuses expériences aux scientifiques pour comprendre que les transistors et les résistances pouvaient révolutionner l'industrie et le quotidien des familles.

L'électronique, c'est avant tout réfléchir à la circulation de l'électricité au sein d'un circuit. L'électricité apporte de l'énergie mais également de l'information. L'acheminement de cette information permet à des composants de réagir entre eux. Avant l'électronique, les ordinateurs étaient encombrants, compliqués et étaient limités dans des fonctions de calcul basique. Avec l'électronique, la meilleure circulation de l'information a permis aux ordinateurs de prendre



des décisions et de traiter un nombre décuplé de calcul.

Avec ton coffret, tu vas pouvoir comprendre comment circule l'électricité au sein des circuits imprimés. Tu comprendras comment fonctionnent les résistances et les transistors et tu deviendras un as de l'électronique en construisant ta propre radio.

#### **ATTENTION**

Ce jeu ne convient pas aux enfants de moins de 3 ans. Risque d'ingestion de petits éléments. A utiliser sous la surveillance d'un adulte : présence d'une pointe fonctionnelle. Ce coffret est réservé aux enfants de plus de 8 ans.

Veuillez conserver ces informations pour référence future.

#### INSTALLATION DES PILES

- Le changement des piles doit être effectué par un adulte
- Eteindre l'interrupteur avant d'ouvrir le compartiment à piles
- Insérer correctement les piles, selon les signes + et -
- Pour de meilleurs résultats, utiliser des piles alcalines
- Les piles non rechargeables ne doivent pas être rechargées
- Les accumulateurs doivent être enlevés du jouet avant d'être chargés
- Les accumulateurs ne doivent être chargés que sous la surveillance d'un adulte
- Ne pas mélanger différents types de piles ou accumulateurs ainsi que neufs et usagés
- Seuls des piles ou accumulateurs du type recommandé ou d'un type similaire doivent être utilisés.
- Les piles ou accumulateurs usagés doivent être enlevés du jouet
- Les bornes d'une pile ou d'un accumulateur ne doivent pas être mises en court-circuit
- Retirer les piles ou accumulateurs en cas de non utilisation prolongée
- Les produits électriques ne doivent pas être mis au rebut avec les déchets ménagers
- Merci de les recycler dans les points de collecte prévus à cet effet
- Adressez-vous aux autorités locales ou à votre revendeur pour obtenir des conseils sur le recyclage. En fin de vie la pile doit être remise au rebus de façon sure. La déposer dans des bacs de collecte. Pile nécessaire: 1 pile 9V non incluse

métalliques ressort

#### PREPARATION DE LA CONSOLE

- À l'aide d'un marqueur, inscris les chiffres et les lettres sur l'intérieur de la console comme ils apparaissent sur la première illustration. Cela te permettra de te repérer plus facilement lors du montage de la console.
- Introduis des contacts métalliques dans les blocs jaunes.
- Insère les blocs jaunes montés dans les emplacements sur l'avant de la console.

## MISE EN PLACE DU CONTACT DE LA PILE

- Retourne la console de telle sorte que la grille du haut-parleur soit en contact avec ton plan de travail. Presse les œillets métalliques aux points A, B et C.
- Repère le contact de la pile. Enroule la partie dénudée du fil rouge autour d'une petite vis, visse-la au point B (dans le sens des aiguilles d'une montre). Vérifie que le fil est bien fixé sous la tête de la vis.
- Prends le fil noir du contact de la pile et le fil noir de ton coffret, enroule la partie dénudée de ces deux fils noirs autour d'une autre petite vis et visse, comme précédemment, mais cette fois au point A. Si tu n'y arrives pas, fais toi aider par un adulte.
- Passe l'autre extrémité du fil noir dans le trou n°. 6. Visse une autre petite vis au point C.

## L'INTERRUPTEUR

L'interrupteur permet d'ouvrir et de fermer le circuit. Sur les schémas électriques il est représenté ainsi :

Ouvert: ———— Fermé : ————

### BRANCHEMENT DE L'INTERRUPTEUR

- Presse l'interrupteur au niveau du trou triangulaire, depuis le dessus de la console, entre B et C.
- Par le dessus de la console, place le grand ressort dans la saillie carrée de l'interrupteur. Ceci permettra de maintenir l'interrupteur.
- 10 Place une rondelle sur le ressort.
- Prend le fil rouge de ton coffret et enroule l'une de ses parties dénudées autour d'une grande vis. Si tu n'y arrives pas, demande de l'aide à un adulte.

- Visse cette vis sur l'interrupteur. L'extrémité dénudée du fil rouge doit être entre la rondelle et la tête de la vis. Introduits l'autre extrémité du fil rouge dans le trou n°. 2.
- Pour vérifier si l'interrupteur fonctionne, déplace-le de gauche à droite. La rondelle doit touche B. Dans ce cas le circuit est fermé et le courant passe dans le circuit. Si la rondelle touche C, le circuit est ouvert et le courant ne passe pas dans le circuit.
- Prends l'étiquette ON sur la feuille d'autocollants. Pousse l'interrupteur vers le point B et colle l'étiquette à cet endroit.

# LE HAUT-PARLEUR

- Place le haut-parleur contre la grille de la console et passe ses fils dans les trous n°. 3 et 4.
- Place le couvercle du compartiment à piles contre le haut-parleur. Visse-le avec deux grandes vis.

# LE CIRCUIT INTÉGRÉ

17 Trouve sur la feuille d'autocollants les deux étiquettes avec les numéros.

Colle l'étiquette sous le plus bas des grands blocs jaunes. Le numéro 1 doit être juste au niveau du premier trou à gauche.

1 2 3 4 5 6 7

Colle l'étiquette à la base du bloc jaune inférieur.

Le numéro 14 doit être juste au niveau du premier trou à gauche.

# MONTAGE DU CIRCUIT INTÉGRÉ



Présence d'un adulte nécessaire pour cette étape

Le circuit intégré est un composant fragile et tu dois demander de l'aide à un adulte pour le connecter. Observe-le, tu remarqueras que ses pattes sont légèrement orientées vers l'extérieur. Avant de l'installer vérifie que les pattes sont bien parallèles.

- Sur une surface plane, pose le circuit intégré sur le côté et appuie dessus légèrement pour rentrer ses pattes des deux côtés. Réfère-toi aux illustrations.
- Avant de placer le circuit intégré dans les grands blocs jaunes, vérifie les points suivants :
  - Sur le circuit intégré et sur la console, il y a un symbole en forme de demi-lune. Quand tu places le circuit intégré, les deux symboles doivent être côte à côte.
  - Les pattes du circuit intégré doivent rentrer dans les trous des blocs jaunes (voir le schéma).
  - Appuie légèrement sur le circuit intégré pour faire rentrer les pattes dans les trous des blocs jaunes.
  - Une fois ton circuit intégré en place, ne le touche plus et surtout ne l'enlève pas, tu risquerais de l'endommager.

# LES BORNES

- Pour préparer les bornes, il faut une petite vis, une rondelle et un petit ressort. Fais-toi aider par un adulte pour assembler les trois pièces. Visse-les au niveau deux des trous carrés "T".
- Colle les étiquettes T1 et T2 sur les deux bornes T.
- Ces deux bornes sont reliées au circuit par du fil de cuivre émaillé.
  Pour faire un branchement, il faut d'abord dénuder les extrémités du fil de cuivre en frottant avec du papier de fer sur 4 cm environ pour retirer l'isolant.
- Pour effectuer le branchement, presse la rondelle vers le bas contre le ressort, entoure l'extrémité dénudée du fil de cuivre autour de la vis et relâche la rondelle. Ainsi, le fil de cuivre est plaqué contre la tête de la vis.
- Branche la pile sur son contact et mets-la dans son compartiment.

# LES COMPOSANTS ÉLECTRIQUES

Il y a plusieurs sortes de composants dans ton coffret :

#### Diodes



Les diodes présentent une propriété très particulière : elles laissent passer le courant dans une seule direction. Fais bien attention à ne te tromper pas de sens. Pour te repérer, réfère-toi à l'anneau noir-des extrémités de la diode ; cette extrémité s'appelle la cathode. L'autre extrémité de la diode est l'anode.

#### Condensateurs chimiques

Ils sont cylindriques et doivent être branchés correctement (pôles + et -). En général, le pôle - est marqué par une ligne noire et souvent aussi par le symbole: ⊖

Le pôle + est marqué par un symbole: ⊕ (le pôle + a la patte la plus longue).

#### Condensateurs en céramique



Ils sont de forme ronde aplatie comme des disques et peuvent être branchés dans n'importe quel sens. Voici comment ils sont marqués :

Le condensateur 471 sera marqué 470pF Le condensateur 101 sera marqué 100pF

Le condensateur 103 sera marqué o.o1µF ou 10nF

Le condensateur 104 sera marqué o.1µF

#### Les résistances

Les résistances peuvent être connectées dans n'importe quel sens dans le circuit. Elles sont marquées par plusieurs bandes de couleurs différentes, qui correspondent à un code de couleurs qui permet de les identifier. Observe-les telles qu'elles apparaissent sur leur support cartonné : la bande à droite indique la plus ou moins grande précision de la valeur de la résistance, soit 2 %, 5 %...

Les trois bandes de gauche indiquent la valeur de la résistance, les deux bandes à gauche sont lues comme des numéros, la troisième bande vers le centre correspond au nombre de zéros à ajouter aux deux chiffres des deux bandes de gauche.

L'unité de mesure des résistances est  $\Omega$  (Ohm).

1  $k\Omega$  = 1000  $\Omega$  (k ou kilo correspond à 3 zéros)

1  $M\Omega = 1000 \text{ k}\dot{\Omega} = 1\ 000\ 000\ \Omega'$  (M ou méga correspond à 6 zéros)

Regarde attentivement le code des couleurs dans le manuel des schémas et étudie les exemples ci-dessous. Cela t'aidera à bien comprendre comment te servir du code.

dère barde				
1ère bande à gauche	2ème bande à gauche	3ème bande à gauche	Valeur de la résistance	
jaune = 4	violet = 7	noir = 0 (aucun zéro à ajouter)	47 Ω	
bleu = 6	gris = 8	marron = 1 (1 zéro à ajouter)	680 Ω	
jaune = 4	violet = 7	rouge = 2 (2 zéros à ajouter)	4700 Ω or 4.7 KΩ	
marron = 1	noir = 0	orange = 3 (3 zéros à ajouter)	10000 Ω or 10 KΩ	
jaune = 4	violet = 7	orange = 3 (3 zéros à ajouter)	47000 Ω or 47 KΩ	
rouge = 2	jaune = 4	jaune = 4 (4 zéros à ajouter)	240000 Ω or 240 KΩ	
orange = 3	orange = 3	jaune = 4 (4 zéros à ajouter)	330000 Ω or 330 KΩ	

1ère bande à gauche	2ème bande à gauche	3ème bande à gauche	Valeur de la résistance
marron = 1	noir = 0	vert = 5 (5 zéros à ajouter)	1000000 Ω or 1 MΩ
marron = 1	orange = 3	vert = 5 (5 zéros à ajouter)	1300000 Ω or 1.3 MΩ

Remarque : les teintes des différentes couleurs peuvent varier.

Repère tous les composants électriques du coffret. Leur valeur est indiquée sur le support cartonné. Marque-les à l'aide des autocollants dès que tu les sépares de leur support cartonné.

Manipule les composants électriques avec précaution. Pour coller les étiquettes d'identification, réfère-toi au livret des illustrations.

### LES CIRCUITS



Observe bien le schéma de la console montée. Tu remarqueras que les fils électriques du haut-parleur sont bleus et ceux de la pile rouges et noirs. Vérifie que l'interrupteur est en position éteinte (OFF) quand tu montes un circuit ou quand tu ne te sers pas de ton coffret.

Pour chaque circuit, il y a trois illustrations :

- La première montre tous les composants nécessaires pour réaliser le circuit.
- La deuxième montre la console avec tous les fils électriques branchés. Tous les fils avec une gaine en plastique, autres que les fils du haut-parleur et de la pile, sont représentés en vert ; les fils électriques en cuivre émaillé sont représentés en orange.
- La troisième illustration représente la console avec tous les composants montés (composants électroniques et fils électriques) ; c'est ce qu'on appelle le schéma d'implantation.

#### CIRCUIT Nº 1 - ALARME

#### **Explication:**

Le principe est très simple : un fil électrique fin, faisant partie du circuit, est relié entre les bornes T1 et T2. Le système d'alarme se déclenche par cassure de ce fil électrique et donc rupture du circuit. Cela active l'oscillateur dans le circuit. Les oscillations électriques sont amplifiées par le haut-parleur et on entend l'alarme.

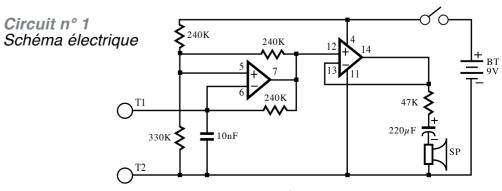
Prépare les composants nécessaires (première illustration). Branche les fils électriques aux blocs jaunes (deuxième illustration). Connecte tous les composants électroniques (troisième illustration).

Pour finir ton circuit, il faut relier T1 et T2.

Prends du fil de cuivre émaillé (environ 1 m) et, avec le papier de fer, dénude ses extrémités.

Branche une des extrémités de ce fil à T1. Fais passer le fil par une fenêtre ou par une porte (regarde l'illustration) et branche l'autre extrémité du fil à T2. Mais l'interrupteur en position "ON" et attends...

L'alarme se mettra à sonner dès que quelqu'un casse le fil électrique en ouvrant la porte ou la fenêtre.



#### CIRCUIT N° 2 - UN ORGUE AU BOUT DES DOIGTS

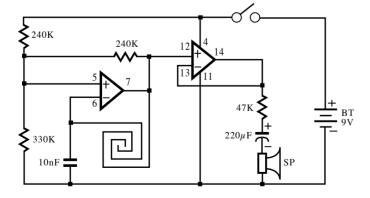
#### Explication:

On l'appelle ainsi parce que ton doigt va faire partie du circuit. Quand tu tiens certains des fils électriques du circuit, ton doigt ferme le circuit et agit comme une résistance. En fermant le circuit, tu actives l'oscillateur et produis un son. En serrant fort le fil entre tes doigts ou en humidifiant ton doigt, tu modifies la résistance et donc le son produit.

- Avant de commencer, vérifie que l'interrupteur est en position éteinte. Repère tous les composants nécessaires, branche les fils puis les composants selon les illustrations.
- Une fois que le circuit est monté, prends deux morceaux de fil de cuivre de 10 cm environ chacun. Retire la gaine isolante des extrémités avec le pied de fer. Dénude les extrémités des fils, branche un fil à T1 et l'autre à T2.
- Place les deux extrémités libres des fils sur une table en bois ou un autre support isolant. Les deux extrémités doivent être à 1 cm l'une de l'autre, sans se toucher. Mets l'interrupteur en position "ON".
- Avec ton doigt, touche les deux extrémités en même temps et ...écoute ! Appuie plus fort ou moins fort. Compare les sons. Demande à un de tes amis d'essayer. Comparez les sons.
- Voici un essai impressionnant :
  - Donne la main à deux ou trois amis pour créer une chaîne.
  - Le premier de la chaîne va tenir de sa main libre le fil relié à T1, le dernier de la chaîne va tenir le fil relié à T2. Quel concert!

10

#### Circuit n° 2 Schéma électrique



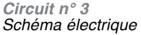
## CIRCUIT N° 3 - UNE SIRÈNE

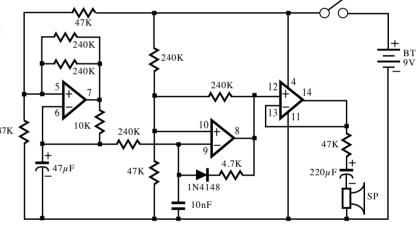
Ce circuit crée une sirène activée par l'interrupteur. C'est un oscillateur de contrôle de la tension déterminée par la résistance qui relie le bloc jaune "E" à la broche "9" du circuit intégré.

Utilise d'abord une résistance de 240  $K\Omega$  pour ce branchement puis essave avec une résistance de 330  $k\Omega$ .

Le son obtenu est fonction de la résistance utilisée.

- Branche tous les fils électriques et les composants électriques selon les illustrations.
- Pour enclencher ta sirène, mets l'interrupteur en possession "ON", pour l'arrêter mets l'interrupteur en position "OFF".
- Remplace la résistance de 240 k $\Omega$  qui relie le bloc jaune "E" à la broche "9" du circuit intégré par une résistance de 330 k $\Omega$ . Compare les sons.





#### CIRCUIT N° 4 - DES EFFETS SONORES

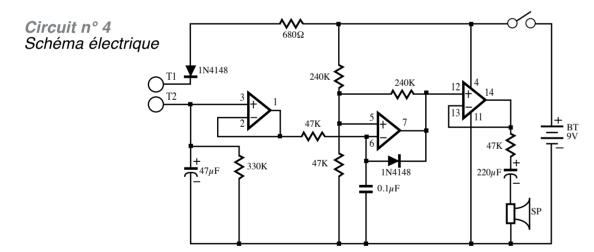
#### **Explication:**

Ce circuit crée un bruit similaire à l'atterrissage ou au décollage d'un avion. Relie entre eux T1 et T2 de telle sorte que tu puisses les débrancher facilement. Quand ils sont reliés, tu entends un bruit aigu. Quand tu interromps le circuit en les débranchant, le condensateur se décharge à travers la résistance de 330 k $\Omega$ , le bruit devient plus grave et s'estompe. Tu peux essayer d'autres sons en utilisant un petit trombone ou une punaise à la place du fil de cuivre.

Vérifie que l'interrupteur est en position éteinte. Branche les fils et les composants électroniques selon les illustrations.

Mets l'interrupteur en position "ON".
Coupe un petit morceau de fil de cuivre, retire la gaine isolante de ses deux extrémités avec du papier de verre et relie T1 et T2. Ecoute!

Attends quelques instants, débranche le fil entre T1 et T2 (un seul côté suffit) et écoute le changement de ton. Tu viens de créer un effet sonore!



12

# CIRCUIT N° 5 - DÉTECTEUR D'INCENDIE

Présence d'un adulte nécessaire pour cette expérience

#### Explication:

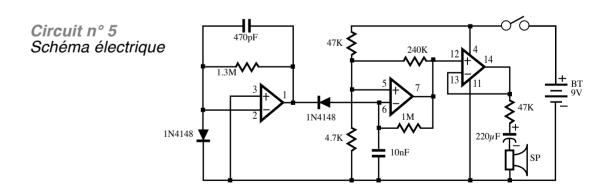
C'est un système d'alarme plus sophistiqué, activé quand la diode placée entre T1 et T2 chauffe. S'il alarmait trop sensible, c'est-à-dire si elle se met à sonner avant que l'on chauffe la diode, remplacer la résistance de 4,7 k $\Omega$  par une résistance de 10 k $\Omega$ .

Comme dans les montages précédents, mais l'interrupteur en position éteinte avant de réaliser les branchements. Réalisée branchements des fils électriques et des composants selon des illustrations.

Coupe deux morceaux de fil de cuivre de 10 cm environ. retire la gaine isolante de leur extrémité avec du papier de verre. Relie ces fils, un à t1 et l'autre à T2.

Relie ces deux fils à une diode 1N4148. place de tous sur une assiette, réfère-toi à l'illustration.

Mets l'interrupteur en position "ON". Demande à un adulte d'allumer une allumette et de chauffer avec la cathode de la diode (partie métallique de la diode du côté de la bande noire). Écoute le son produit par ton détecteur d'incendie!



#### CIRCUIT Nº 6 - RADIO

# PRÉPARATION DE LA BOBINE

- Suis toutes les étapes pour préparer comme il faut ta bobine :
  Retire la gaine isolante des six premiers centimètres du fil de cuivre avec du papier de verre. Déroule environ 17 cm de ce fil de cuivre et fais un simple nœud. Place ce nœud au niveau d'un des pieds de la pièce cylindrique. Réfère-toi toujours aux illustrations.
- Commence à entourer le fils à environ ½ cm de la base de la pièce cylindrique. Enroule le fil dans le sens des aiguilles d'une montre, en montant. Vérifie qu'il n'y a pas de chevauchements et qu'il il y a une seule couche de fil partout. Les couches doivent se toucher.
- 6C Libère suffisamment de fils pour faire 51 tours.
- Fais un second nœud en haut selon l'illustration.
- A présent, toujours dans le sens des aiguilles d'une montre, redescends le long de la pièce cylindrique en faisant à nouveau 51 tours sur les tours précédents (les tours doivent se toucher mais pas se chevaucher).
- Fais un troisième nœud en bas comme sur l'illustration.
- Mesure 17 cm de fil, coupe le fil et retire, comme au début, la gaine isolante sur les six derniers centimètres. Ta bobine est prête.
- Replie sur eux-mêmes 3 cm des deux extrémités pour obtenir des fils plus épais et avoir ainsi de meilleurs

## **MONTAGE DE LA BOBINE**

- Place la bobine sur la console. Les pieds de la bobine rentrent dans les quatre petits trous au niveau du haut-parleur.
- Fais une petite boule de papier et jette-la à l'intérieur de la bobine. Mets l'aimant à l'intérieur de la bobine. La petite boule de papier empêche l'aimant de tomber au fond de la bobine.

**Explication**: l'aimant permet de trouver et de capter des stations radio. Quand tu auras fini le montage de la radio, tu pourras chercher des stations en déplaçant légèrement l'aimant de haut en bas ou de bas en haut à l'intérieur de la bobine. Il faut du temps et de la patience pour trouver des stations.

14

#### ANTENNE ET PRISE DE TERRE

- Vérifie que l'interrupteur est bien en position éteinte avant de continuer. Vérifie tous les branchements de fils électriques aux blocs jaunes. Les deux fils de la bobine doivent être branchés aux terminaux T1 et T2.
- Prends tout ce qui reste de fil électrique, émaillé ou non. Retire l'isolant des extrémités et fais-en une longue antenne. Branche l'extrémité dénudée à l'ensemble jaune marqué "E" de la manière indiquée sur le schéma.

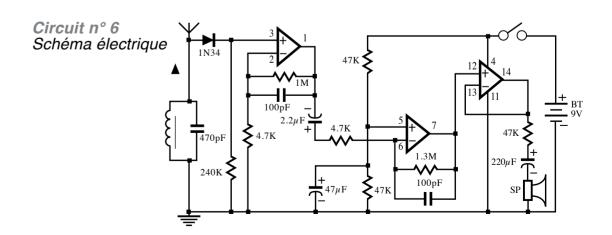
Présence d'un adulte nécessaire pour continuer cette expérience

**Explication**: plus l'antenne est longue et bien exposée et plus la réception est bonne. Essaye de tendre ton antenne à travers une fenêtre jusqu'à un arbre ou un poteau. Si tu habites dans un endroit où cela n'est pas possible, étends ton fil le long d'un mur proche d'une fenêtre. Essaye aussi de tenir le fil dans tes mains. Ton corps aussi fera office d'antenne et pourra améliorer la réception.

Pour créer la prise de terre, prends un autre fil électrique d'au moins 30 cm de long. Retire l'isolant de ses deux extrémités. Branche l'une des extrémités sur le bloc jaune marqué "F" et entoure la deuxième extrémité autour d'une canalisation d'eau, d'un robinet ou d'un radiateur.

Voilà, ta radio est prête, allume-la, cherche une station et écoute ton émission préférée !

**Explication :** les canalisations d'eau de ta maison sont en général reliées à des canalisations souterraines ; c'est pourquoi, pour améliorer la réception, tu relies la prise de terre de ta radio à ces conduits.







# Découvrez toute la gamme Buki sciences











































Retrouvez tous nos produits sur notre site **www.bukifrance.com** 









