

# SURPRISE ?!

## Le Surprise-Contrôle

Le Surprise-Contrôle est une animation conçue autour d'une petite puce électronique, microcontrôleur, pour créer une multitude de petites machines différentes selon vos envies !

Le microcontrôleur est déjà programmé donc les entrées et sorties de celui-ci sont déjà assignées. Pour réaliser votre propre Surprise-Contrôle, il vous faudra choisir des composants qui peuvent être connectés en entrées et en sorties en vous référant aux codes couleurs.

- Les périphériques d'entrée indiqués par la couleur jaune (boutons, potentiomètres, interrupteur).
- Les périphériques de sortie indiqués par la couleur verte (LED, moteurs) ou bleue (buzzer piezzo).

Une fois les composants choisis et bien placés, vous n'avez plus qu'à les souder vous même et... Hop ! Surprise ?!

## Projet initial

Surprise-Contrôle est un projet créé par l'artiste plasticien bricoleur allemand **Niklas Roy**.  
<http://www.niklasroy.com/>

## LIENS SUR LE SUJET :

[www.arduino.cc](http://www.arduino.cc)  
(Plateforme open source de microcontrôleurs)  
[forum.arduino.cc](http://forum.arduino.cc)  
(Forum dédié à l'Arduino et l'électronique)  
[bit.ly/1nVk9Y8](http://bit.ly/1nVk9Y8)  
(Wikidébrouillard catégorie Arduino)

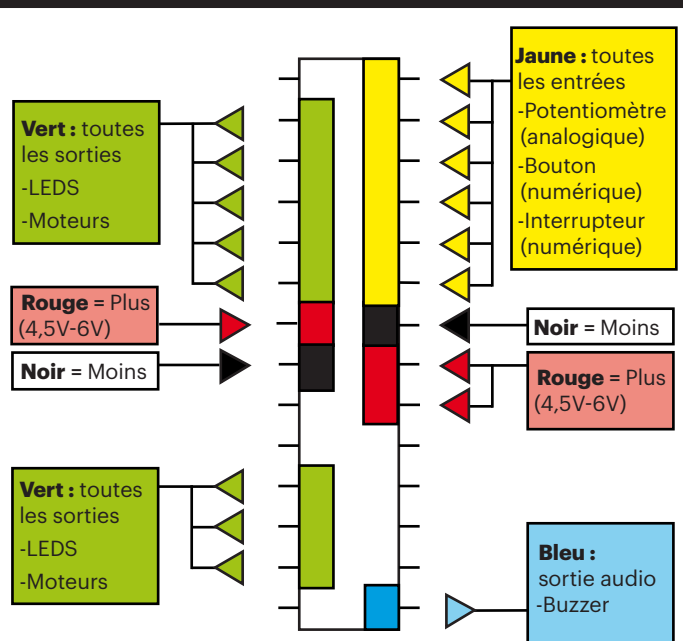
# LE MICROCONTRÔLEUR

Un **microcontrôleur** est un circuit intégré qui rassemble les éléments essentiels d'un ordinateur : processeur, mémoires (mémoire morte pour le programme, mémoire vive pour les données), unités périphériques et interfaces d'entrées-sorties.

Un microcontrôleur est donc un composant autonome, capable d'exécuter le programme contenu dans sa mémoire morte dès qu'il est mis sous tension.

Évidemment, pas question d'exécuter des jeux en 3D, la puissance du microcontrôleur ne permet de gérer que des programmes simples...

## LES ENTRÉES ET SORTIES DU SURPRISE-CONTRÔLE



Pour réaliser votre Surprise-Contrôle, vous devrez souder des composants bien choisis en entrée (jaune) et en sortie (vert, bleu) du microcontrôleur sur une plaque d'essai.

### Voici quelques règles de bases pour réaliser une belle soudure.

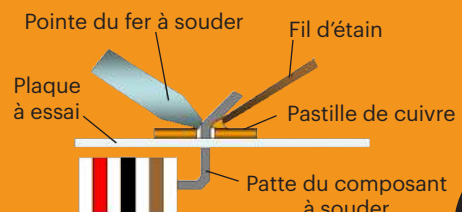
- 1 - Placer votre composant avec les pattes qui dépassent du côté de la pastille de cuivre. Le composant doit être enfoncé au maximum.
- 2 - Appuyer le fer chaud à la fois sur la patte du composant à souder et sur la pastille de cuivre du circuit imprimé. Les deux éléments doivent être chauffés en même temps sinon la soudure ne tiendra pas.
- 3 - Lorsque la patte et la pastille sont chaudes, il faut approcher l'extrémité du fil de soudure vers la base de la patte du composant, du côté **opposé** à la pointe du fer.
- 4 - Couper l'excédent de patte du composant à l'aide d'une pince en posant le doigt sur celle-ci pour éviter la projection.

Pour savoir si une soudure est correctement réalisée, elle doit avoir une forme de tipi et doit être lisse.

Pour se souvenir de l'ordre, on dit « Fer-étain, étain-Fer ».

**Attention aux brûlures, le fer à souder est chaud !**

**Allez, c'est parti !!!**

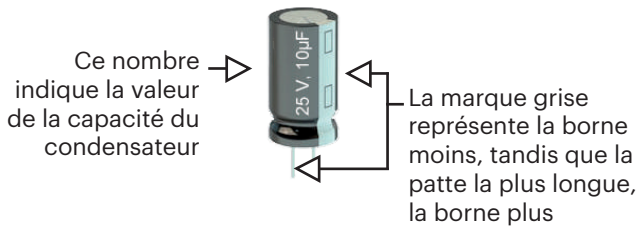


À VOUS  
DE JOUER !

1

# LE CONDENSATEUR

## Détail d'un condensateur



## Symbole électrique d'un condensateur



Le rectangle noir du symbole représente la borne négative, tandis que la positive est représentée par un "+". La capacité d'un condensateur est donnée en Farad (F).

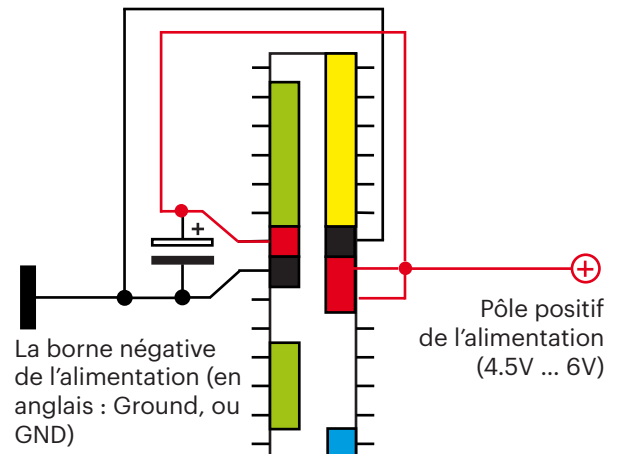
## Les effets du condensateur

Les condensateurs sont similaires à des toutes petites batteries. Si on branche un condensateur et qu'on l'alimente, il se charge (emmagasine l'électricité) et reste en "veille" pour se décharger plus tard si besoin.

Ici, les condensateurs lissent les pics de tension présents sur le circuit. Il se charge quand tout fonctionne bien et se décharge tout seul lorsqu'une baisse de tension survient.

Tout ceci se passe très rapidement et à une petite échelle : c'est pourquoi il faut placer les condensateurs le plus près possible des circuits à protéger (ici, le microcontrôleur).

## Branchement du condensateur au microcontrôleur



Pour plus de clarté, toutes les connexions positives sont marquées en rouge et les négatives en noir.

# RÉSISTANCE

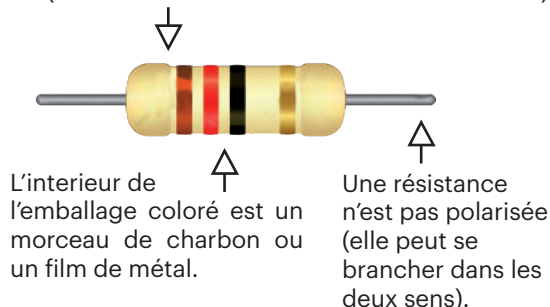
## Les effets de la résistance

Comme son nom l'indique, une résistance « résiste » au passage de l'électricité. Cela a pour effet de limiter le courant électrique ou de diminuer la tension.

Vous serez amenés à utiliser des résistances pour protéger certains composants dans votre réalisation (LED, moteur,...).

## Détail d'une résistance

Les anneaux de couleurs indiquent la valeur de la résistance (mais seulement si vous connaissez le code !)



## Symbole électrique de la résistance



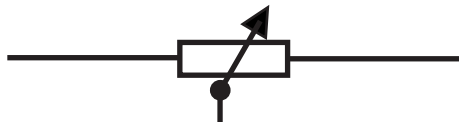
La résistance est représentée différemment selon les pays. En France, nous dessinons un rectangle, aux États-Unis, c'est un « zig-zag ».

# POTENTIOMÈTRE

## Les effets du potentiomètre

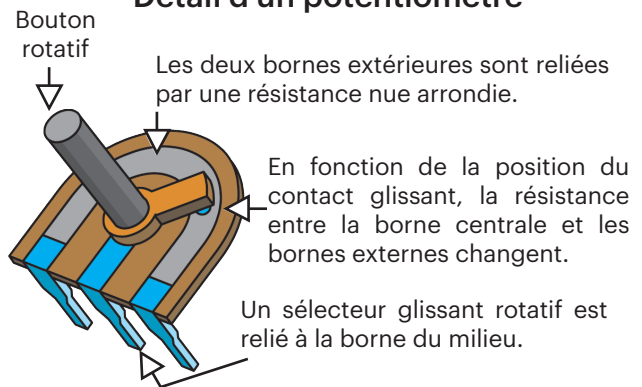
Le principe du potentiomètre est simple : c'est une résistance dont on peut modifier la valeur !

## Symbole électrique d'un potentiomètre

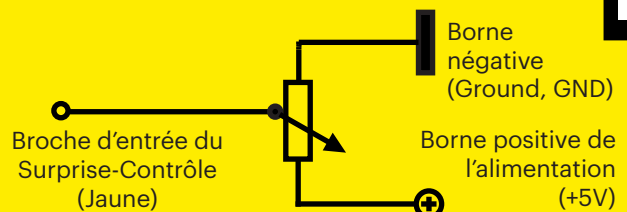


Le potentiomètre est représenté comme une résistance mais avec une flèche oblique en son milieu pour indiquer qu'elle a une valeur modifiable, variable.

## Détail d'un potentiomètre



## Branchement du potentiomètre au microcontrôleur



En fonction de la position du contacteur, le microcontrôleur recevra une tension comprise entre 0 et 5V.

# BOUTON ET INTERRUPTEUR

## Symbole électrique

Un bouton

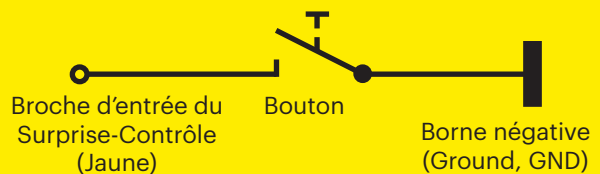
Un interrupteur



Le bouton et l'interrupteur se composent de deux contacteurs qui se connectent pour laisser passer l'électricité entre ces bornes. Le courant peut circuler indifféremment dans les deux sens.

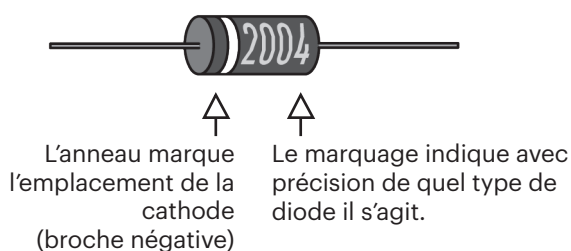
La différence entre un bouton et un interrupteur est que le bouton ne laisse passer l'électricité que lorsqu'il est pressé.

## Branchement d'un bouton poussoir au microcontrôleur

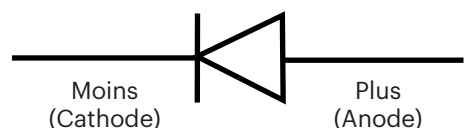


Il y a plusieurs façons de brancher un bouton poussoir. Pour le Surprise-Contrôle, vous devrez le connecter d'un côté à la borne d'alimentation moins et de l'autre à une broche jaune du Surprise-Contrôle.

## Détail d'une diode



## Symbole électrique d'une diode



Le symbole de la diode ressemble à une flèche et ce n'est pas par hasard : le courant ne passe que dans le sens de la flèche (de l'anode vers la cathode).

Pour notre machine, nous avons besoin de la diode seulement pour bloquer les tensions indésirables générées par le moteur.

DIODE

## MOTEUR

### Détail d'un moteur



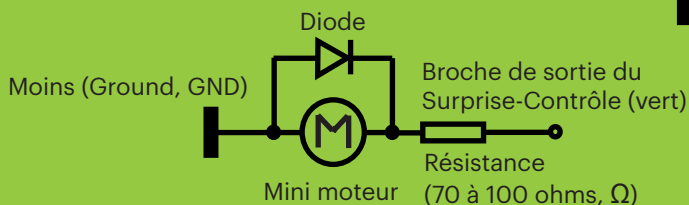
Un moteur converti l'énergie électrique en mouvement.

Lorsque l'on éteint un moteur, un petit courant est renvoyé dans le circuit.

Grâce à cela, si l'on tourne le moteur à la main, nous pouvons générer de l'électricité. Il se comporte alors comme un générateur.

### Branchement d'un moteur au microcontrôleur

IO



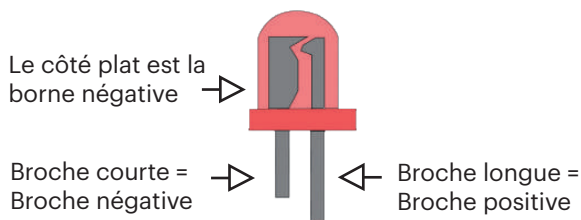
Comme pour la LED, nous pouvons utiliser le moteur juste avec une résistance en série pour limiter le courant.

La diode sert à bloquer le contre courant qui est créé lorsque le moteur s'arrête et qui pourrait fortement endommager le microcontrôleur.

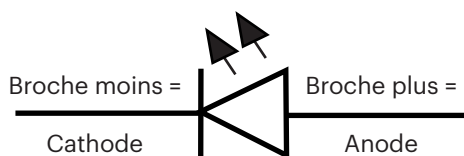
Les moteurs plus gros ne peuvent pas être connectés de cette façon car ils demandent plus de puissance que le microcontrôleur ne peut fournir. Il faudra dans ce cas utiliser un transistor pour amplifier la puissance disponible.

## DIODE ELECTRO-LUMINESCENTE (LED)

### Détail d'une LED



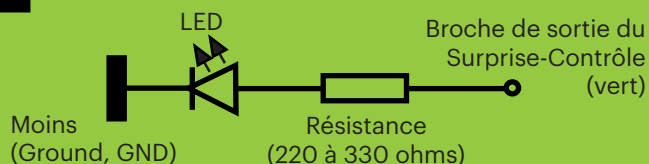
### Symbole électrique d'une LED



Le symbole d'une LED est presque celui d'une diode normale, non lumineuse. La seule différence est la présence de deux flèches qui représentent la lumière émise.

### Branchement d'une LED au microcontrôleur

IO

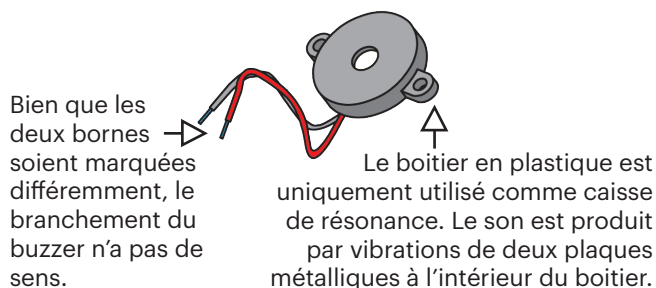


Pour connecter une LED au Surprise-Contrôle, il faut ajouter une résistance en série. Sans elle, trop de courant traverserait la LED et la broche du microcontrôleur, ce qui pourrait les détruire.

La résistance peut être placée entre la LED et le Surprise-Contrôle ou entre la LED et la broche d'alimentation négative.

## BUZZER PIEZZO-ÉLECTRIQUE

### Détail d'un buzzer



### Symbole d'un piezzo-électrique

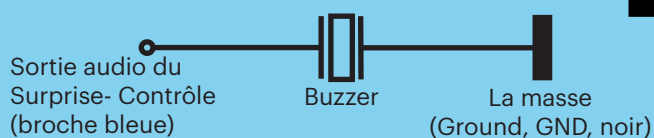


### Les effets du buzzer piezzo-électrique

Les éléments piezzo-électriques sont intéressants parce qu'ils se déforment (ici : vibrent) lorsqu'ils sont alimentés. Ils peuvent aussi fonctionner comme une entrée pour servir de microphone ou de capteur de choc.

### Branchement d'un buzzer au microcontrôleur

IO



Ici, le buzzer peut s'utiliser sans autre composant. Nous pouvons donc le brancher directement à la sortie audio du Surprise-Contrôle (broche bleue) et la masse (Ground, GND, noir).