




# Circuit parallèle et en série

Que se passe-t-il si on branche des composants électroniques de différentes façons ?

 Difficulté Facile

 Durée 20 minute(s)

 Disciplines scientifiques Physique

## Sommaire

Introduction

Étape 1 - Prépare le matériel

Étape 2 - Réaliser la première manipulation

Étape 3 - Réaliser la deuxième manipulation

Étape 4 - Pour aller plus loin

Comment ça marche ?

Observations : que voit-on ?

Explications

Plus d'explications

Applications : dans la vie de tous les jours

Vous aimerez aussi

Éléments pédagogiques

Objectifs pédagogiques

Pistes pour animer l'expérience

Sources et ressources

Commentaires

## Introduction

On réalise deux circuits au montage différent. C'est à dire :

- En série : si les composants se suivent
- En parallèle : si les composants sont reliés aux mêmes endroits.

 LED

 Fil électrique

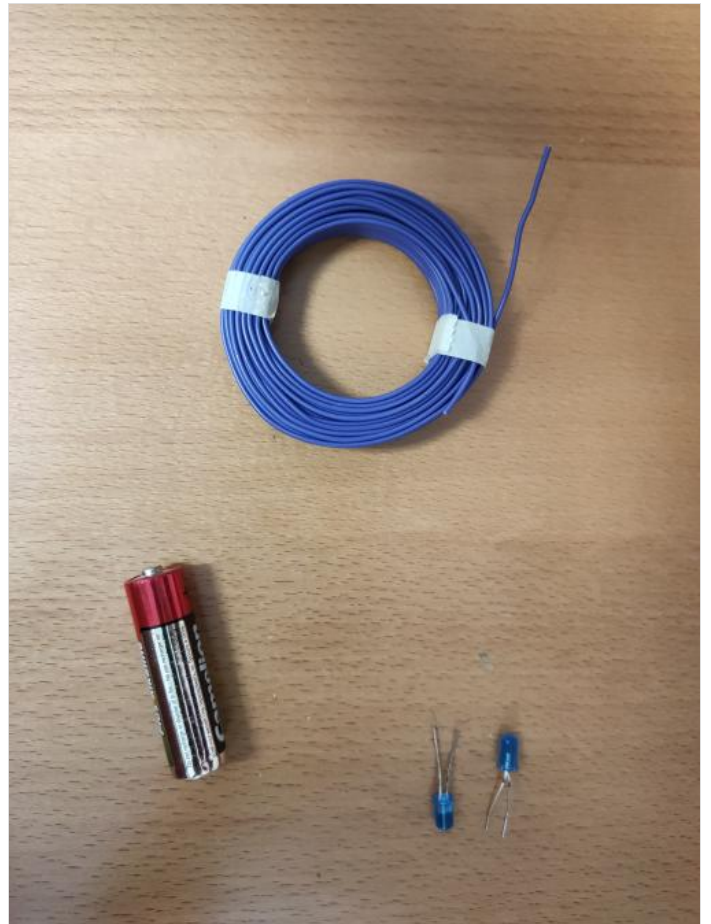
 Pile

## Étape 1 - Prépare le matériel

- 2 LED ou petites ampoules
- Des fils électriques
- Une pile

Pour aller plus loin :

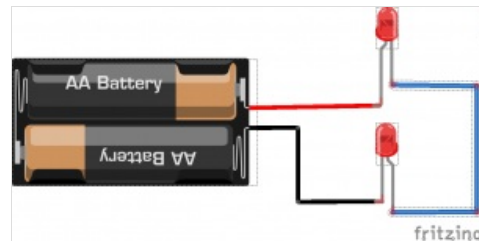
- Un voltmètre ou multimètre



## Étape 2 - Réaliser la première manipulation

*Le but est d'avoir les 2 LED qui se suivent : elles sont branchées en série.*

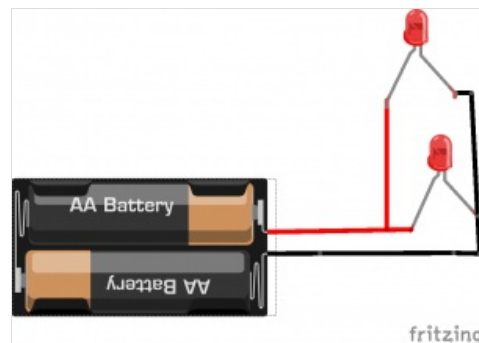
- Avec les fils électriques, relie la borne + de la pile à l'anode de la première LED (la patte la plus longue, la borne positive)
- Relie la cathode (la petite patte, la borne négative) à l'anode de la seconde LED
- Relie la cathode de la seconde LED à la borne - de la pile, comme sur ce schéma.
- Observe.
- Refais le même branchement avec tous les composants branchés en série dans le même circuit, et observe.



## Étape 3 - Réaliser la deuxième manipulation

*Le but est d'avoir les 2 LED branchées aux mêmes endroits : elles sont en parallèle.*

- Avec les fils électriques, relie la borne + aux 2 anodes : les pattes les plus longues des LED doivent être reliées au même fil.
- de même pour les cathodes : elles doivent être reliées par le même fil à la borne - , comme sur ce schéma.
- Observe.
- Refais le même branchement avec tous les composants branchés en parallèle dans le même circuit, et observe.



## Étape 4 - Pour aller plus loin

Mesure les différences de tension électrique selon le montage. Pour cela, relie :

- la borne rouge (c'est à dire + ou V) du multimètre/voltmètre à l'endroit du circuit d'où arrive le courant ;
- la borne noire (COM) du multimètre/voltmètre à l'endroit où part le courant.

Par exemple, pour vérifier une pile, on branche la borne V à la borne + de la pile et COM au -. Pour une LED, on reliera l'anode à la borne V et la cathode à la COM

---

## Comment ça marche ?

### Observations : que voit-on ?

On constate que les LED ne fonctionnent pas si elles sont branchés en série. Dans un circuit en parallèle, tous les composants fonctionnent normalement.

### Explications

Dans un circuit en série, chaque composant utilise une partie de la tension électrique, un peu comme si les composants se « partageaient » l'électricité. Donc plus il y a de composants dans le circuit, moins chaque composant reçoit d'électricité pour fonctionner. Certains composants ont besoin d'une tension minimale pour fonctionner, comme les LED. Si les autres composants consomment trop d'électricité, il n'en reste plus suffisamment pour les LED, et elles ne s'allument pas.

Lorsqu'un circuit est branché en parallèle, la tension est la même dans les 2 parties : les composants fonctionnent avec la même tension et ont un fonctionnement normal.

### Plus d'explications

Plus on branche de composants en série, plus la tension qui alimente chacun des composants est faible. Les LED ne s'allument pas ou peu. Les LED ont besoin d'une tension minimale à leur borne : si elles reçoivent une tension inférieure, elles ne s'allument pas du tout.

Ces observations illustrent les lois de la tension. En série, la loi d'additivité de la tension s'applique, tandis qu'en parallèle, c'est la loi d'unicité de la tension qui s'applique. Cela se traduit ainsi :

- dans un branchement en série, la tension du générateur (ici la pile) est égale à la somme des tensions des dipôles (chaque composant),
- dans un branchement en dérivation (c'est à dire en parallèle), la tension du générateur est identique à celle des dipôles.

### Applications : dans la vie de tous les jours

On trouve des applications de montages en série ou en parallèle dans de nombreux domaines. Par exemple, brancher deux interrupteurs en série crée un système de va-et-vient. Interdit aujourd'hui, le système d'interrupteurs en va-et-vient fut très utilisé dans la construction. Autre exemple : dans les éclairages, on branche les lumières en parallèle afin de ne pas diviser la tension de la source entre toutes les lampes, pour obtenir un éclairage aussi puissant pour chaque lampe.

### Vous aimerez aussi

- Animation sur les résistances
- Squichy circuits

## Éléments pédagogiques

### Objectifs pédagogiques

- Comparer l'intensité électrique dans un circuit en parallèle et en série.
- Comprendre l'influence du type de montage sur la tension électrique et le fonctionnement des composants.
- Conclure sur l'intérêt des deux types de montage en fonction des applications.

### Pistes pour animer l'expérience

Cette expérience peut être réalisée avec un groupe ayant déjà vu les notions de bases sur le circuit électrique (fonctionnement et rôle du générateur, des dipôles, circuit ouvert ou fermé, court-circuit), qu'elle viendra compléter. On peut la proposer de différentes façons. Par exemple l'animateur peut réaliser avant le début de l'animation un circuit en série et un autre en parallèle avec quelques composants, et demander aux participants de reproduire des circuits similaires en utilisant une liste plus longue de composants, puis d'observer et d'analyser

les résultats observés. L'animateur peut aussi mettre à disposition tous les composants et matériels et proposer aux participants de réaliser différents types de montage, sans leur proposer de circuit en exemple. Si le groupe a du mal à imaginer différents modes de branchement, l'animateur pourra alors les guider en s'appuyant sur les circuits déjà réalisés.

L'animateur peut aussi proposer l'expérience sous la forme d'un défi, et le présenter avec une petite histoire. Par exemple en présentant un montage en série avec une introduction comme : « Vous êtes enfermé dans un placard, dans le noir (comme Harry Potter !). En tâtonnant, vous avez trouvé des composants électroniques dans une vieille boîte de jeu (appartenant à votre cousin Dudley). Vous avez réalisé un circuit pour pouvoir vous éclairer et lire vos livres (de magie), mais comme vous pouvez le voir, les ampoules ne brillent que faiblement. Essayez de refaire un montage qui permette d'obtenir plus de lumière avec les mêmes ampoules ! »

## Sources et ressources

Plus d'informations sur Vikidia, l'encyclopédie des enfants

Les notions vues au collège et quelques exercices

Dernière modification 5/06/2020 par user:Claire Cantin.