

## Activité sur les lois de Kirchhoff

---

### Matériel :

- M&M's ou Skittles (en grande quantité!)
- Gobelets en carton ou petits récipients à bonbons
- 1 pancarte où est dessinée une batterie, avec des bornes positive et négative
- 4 pancartes où est écrit « résistance »

Certains élèves feront les résistances ou « charges », d'autres feront des coulombs de charge et un élève fera la batterie. Les M&M's (ou Skittles) feront les joules d'énergie. Créez un espace pour un chemin autour de la salle de classe.

### Activité et discussion

- A. La batterie a un côté positif et un autre négatif. Dans quel sens les charges doivent-elles passer?

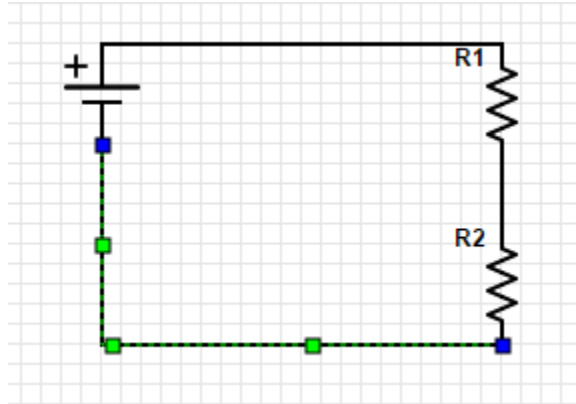
Chaque élève équivaut en réalité à  $6,24150934(14) \times 10^{18}$  électrons de charge, ce qui représente 1 coulomb.

Si vous empruntez le chemin en allant du négatif vers le positif, nous pouvons calculer votre courant ou débit, c'est-à-dire le nombre de coulombs qui passent par seconde.

Vous devez donner vos bonbons aux résistances pour qu'elles les utilisent comme énergie pour la chaleur et la lumière. À chaque fois que vous passez devant la batterie, il ou elle vous recharge d'énergie pour que vous puissiez continuer de circuler. Lorsque vous retournez à la batterie, vous ne devez plus avoir de bonbons (ni d'énergie) de reste.

## Circuits en série

Tout d'abord, installez un circuit en série. Dans ce circuit, commencez avec deux résistances de puissance égale.



### **Étape 1**

Commencez à faire le tour du chemin. Le courant est de 1 ampère et vous êtes serrés, donc vous devez tous aller à la même vitesse. Ceci signifie que vous vous déplacez à une vitesse ou un débit de 1 C/s.

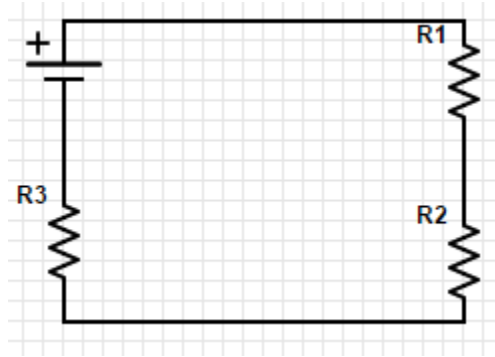
1. Quelle doit être la vitesse au niveau de la 1ère résistance? Au niveau de la batterie?
2. Et si le débit augmente pour passer à 2 A, que se passe-t-il pour les charges? Quel doit être le courant au niveau de la 2ème résistance?

### **Étape 2**

C'est une batterie de 12 V. Ceci signifie que chaque coulomb (personne) doit obtenir 12 joules (M&M's) car un volt est égal à 1 J/C. Maintenant, lorsque vous passerez par une résistance, vous libèrerez de l'énergie, de la lumière ou de la chaleur par exemple.

3. Si les deux résistances ont une puissance égale de 1  $\Omega$ , combien de M&M's chacune d'elles doit-elle avoir?

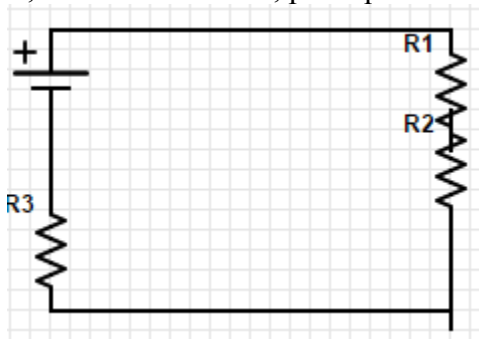
Réessayons. Ajoutez une autre résistance.



4. Combien de M&M's chaque résistance doit-elle avoir?

**Step 3**

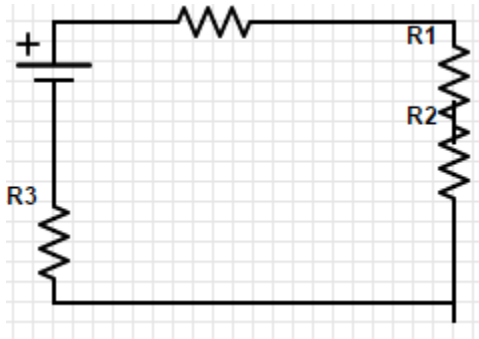
Au lieu d'ajouter une résistance, réunissez-en deux, pour que la résistance soit de 2 Ω.



J'ai maintenant une résistance de 1 Ω et une de 2 Ω.

5. Combien de M&M's chacune d'elles doit-elle avoir?

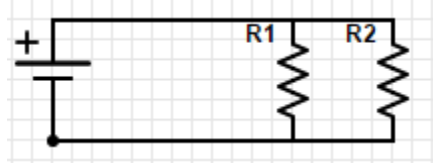
Ajoutez maintenant une autre résistance de 1 Ω.



6. Combien de M&M's chaque résistance doit-elle avoir?
7. Quel est le rapport entre ceci et le nombre de joules par coulomb donné par la batterie?

### **Circuits en parallèle**

Dans ce circuit, il y a deux chemins d'accès à la batterie. Chaque chemin renferme une résistance. Comme les résistances sont de puissance égale, soit  $1 \Omega$ , un nombre égal de coulombs doit suivre chaque chemin.



### **Étape 1**

Là encore, commencez à faire le tour du chemin, avec cette fois un courant de 2 ampères : ceci signifie que vous commencez à une vitesse de 2 C/s. Cependant, lorsque vous revenez au raccord, les charges sont divisées entre le chemin 1 et le chemin 2. Les charges sentent moins de pression et peuvent prendre leur temps avant de se réunifier et de retourner à la borne de la batterie.

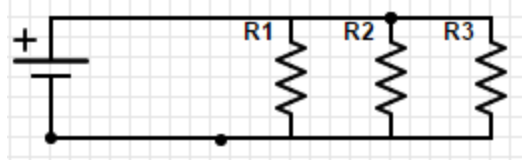
8. Quel doit être le courant au niveau de chaque résistance?
9. Quel doit être le courant au niveau de la borne positive?

### **Étape 2**

C'est toujours une batterie de 12 V. Ceci signifie que chaque coulomb (personne) doit obtenir 12 joules (M&M's).

10. Si les deux résistances ont une puissance égale de  $1 \Omega$ , combien de M&M's chacune d'elles doit-elle avoir?

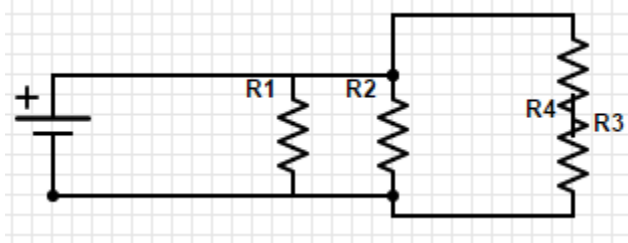
Ajoutez un chemin de plus avec une résistance égale.



11. Combien de M&M's chaque résistance doit-elle avoir?

### Étape 3

Réunissez maintenant deux résistances sur l'un des chemins pour faire une résistance de  $2 \Omega$ .



12. Combien de M&M's la résistance de  $2 \Omega$  doit-elle avoir?

13. Combien de M&M's la résistance de  $1 \Omega$  doit-elle avoir?

14. Quel est le rapport entre ceci et la tension à la borne?