

Nom: Prénom: Classe: Date:

À la (re)découverte des lois de l'électricité

✓ Objectifs	👤 Classe
<input type="checkbox"/> Loi des nœuds. Loi des mailles.	2 ^{nde}
<input type="checkbox"/> Exploiter la loi des mailles et la loi des nœuds dans un circuit électrique comportant au plus deux mailles.	
<input type="checkbox"/> Mesurer une tension et une intensité.	⌚ Durée
	1,5 h

✖ Sur la paillasse

- Un générateur branché sur 4,5 V,
- Une DEL verte,
- Une résistance de $500\ \Omega$,
- Une résistance de $1000\ \Omega$,
- Un multimètre,
- 4 fils rouges et 4 noirs.

1 Rappels de collège

Schématisation

1. Visionnez la vidéo suivante <https://www.youtube.com/watch?v=QV2qSHcSbRQ&t=166s>.
2. Compléter le tableau en recopiant les symboles des dipôles (au crayon de papier):

Lampe	Moteur	Diode	Conducteur ohmique (résistance)
Interrupteur (ouvert)	DEL (Diode ElectroLuminescente)	Générateur	Fils de connexion
Interrupteur (fermé)	Pile	Voltmètre	Ampèremètre

Intensité du courant électrique et tension électrique

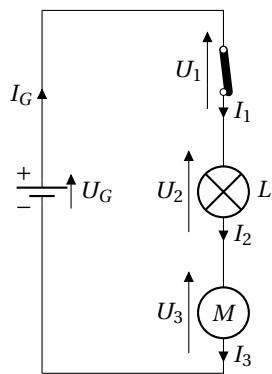
3. Choisir la ou les phrase(s) qui est/sont correcte(s):
 - A. Un circuit électrique est composé d'au moins un générateur, un récepteur (résistance, moteur, DEL, etc.) et des fils de connexion.
 - B. L'intensité du courant est une grandeur quantifiant le nombre d'électrons qui traversent un fil ou un dipôle en une seconde. L'intensité I s'exprime en ampère noté A.

- C. La tension électrique est une grandeur caractérisant une différence d'état (potentiel) électrique entre deux points d'un circuit. La tension U s'exprime en volt noté V.

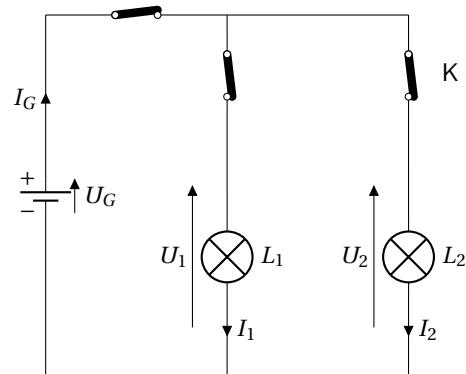
Circuit en série et en dérivation

4. Répondre au QCM suivant basé sur les circuits suivants:

Circuit 1



Circuit 2



- (a) Le circuit 1 est un circuit dit :
- en dérivation.
 - en série.
 - ni l'un ni l'autre.
- (b) Le circuit 2 est un circuit dit:
- en dérivation.
 - en série.
 - ni l'un ni l'autre.
- (c) Dans un circuit en série, les tensions suivent la loi:
- d'unicité des tensions.
 - d'additivité des tensions.
 - de soustractivité des tensions.
- (d) Dans un circuit en dérivation, les intensités suivent la loi:
- d'unicité des intensités.
 - d'additivité des intensités.
 - de soustractivité des intensités.
- (e) Dans le circuit 1, on a la relation:
- $U_G = U_1 = U_2 = U_3$
 - $U_G = U_1 + U_2 + U_3$
 - $U_1 = U_G + U_2 + U_3$
- (f) Le circuit 1 suit la loi d'unicité des intensités. On a alors la relation:
- $I_G = I_1 + I_2$
 - $I_G = I_1 = I_2$
 - $I_G = I_1 - I_2$

2 Mesure de tensions et lois des tensions

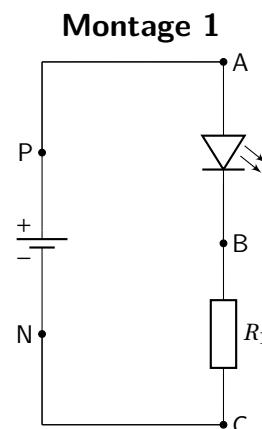
Document 1: La tension électrique

L'état électrique d'un point A est caractérisé par son potentiel électrique noté V_A . Il se mesure en volts (V). Une tension électrique entre deux points traduit une différence d'états électriques entre ces deux points: la tension U_{AB} entre les points A et B d'un circuit est $U_{AB} = V_A - V_B$.

5. Lire la fiche méthode (sur la paillasse) et compléter le texte suivant:

Un voltmètre se branche pour mesurer la tension entre 2 points A et B d'un circuit électrique notée U_{AB} . La borne V du voltmètre est connectée au point A et la borne COM au point B.

6. Réaliser le montage 1 avec une Diode ElectroLuminescente (DEL) de couleur verte, un conducteur ohmique de résistance $R_1 = 500\Omega$ et un générateur de courant continu réglé sur 4,5 V.
7. Compléter le schéma électrique en ajoutant deux voltmètres afin de mesurer U_{AB} et U_{BC} .



8. Compléter le tableau ci-dessous en mesurant les différentes tensions:

Tension	U_{PN}	U_{NP}	U_{AB}	U_{BC}	U_{AC}	U_{PA}	U_{CN}
Valeur (V)							

- (a) Observer U_{PN} et U_{NP} . Que peut-on dire de la grandeur "tension" ?

.....
.....

On dit que la tension est une grandeur

- (b) Observer U_{AB} , U_{BC} et U_{AC} . Quelle relation relie ces trois tensions ?

.....
.....

C'est la loi des tensions.

- (c) Observer U_{PA} et U_{CN} . À quelle valeur sont-elles approximativement égales ?

.....
.....

La tension aux bornes d'un fil est

- (d) Calculer $U_{NP} + U_{PA} + U_{AB} + U_{BC} + U_{CN}$. Énoncer la loi des mailles.

.....
.....

3 Mesure d'intensités et loi associée

Document 2: L'intensité du courant électrique

L'intensité du courant est définie comme la charge électrique portée par les électrons traversant une section de circuit pendant une seconde. Elle se mesure en ampères notés A. C'est une grandeur algébrique.

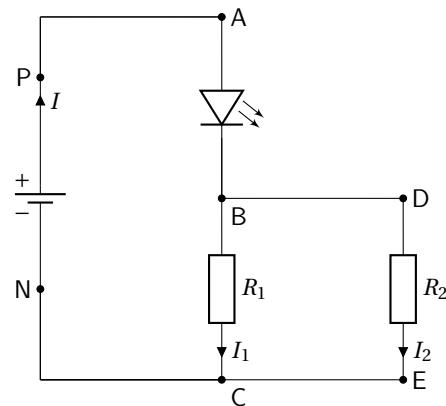
9. Lire la fiche méthode (sur la paillasse) et compléter le texte suivant:

À l'extérieur d'un générateur, le courant circule du pôle au pôle Un ampèremètre se branche en Pour faire la mesure, il faut "ouvrir" le circuit. On utilise les bornes A (ou mA) et COM. La valeur indiquée par l'ampèremètre est positive si le courant rentre effectivement par la borne A (ou mA) et sort par la borne COM (négative dans le cas contraire).

10. Réaliser le montage 2 avec une Diode ElectroLuminescente (DEL) de couleur verte, un conducteur ohmique de résistance $R_1 = 500\Omega$ ainsi qu'un deuxième $R_2 = 1000\Omega$ et un générateur de courant continu réglé sur 4,5 V.

Si vous ne faites pas d'erreur, les intensités à mesurer seront inférieures à 100 mA ; nous pourrons donc utiliser les entrées mA et COM de l'ampèremètre.

Montage 2



11. Recopier ci-contre le schéma électrique du montage 2 en ajoutant des ampèremètres dans la branche principale et dans chaque branche dérivée afin d'en mesurer l'intensité du courant. On nommera les ampèremètres A, A₁ et A₂.

12. Mesurer les intensités des courants notés I, I₁ et I₂ et reporter les valeurs dans le tableau ci-dessous:

Intensité	I	I ₁	I ₂
Valeur (mA)			

13. Quelle relation relier I, I₁ et I₂ ? Énoncer la loi des noeuds.

.....
.....
.....