

!? **Problématique** : l'électricité est omniprésente dans le quotidien, évoquant des tensions électriques et des intensités. Comment un circuit électrique est-il construit ? Que contient-il ? Qu'y mesure-t-on ? Quelles lois les grandeurs électriques y vérifient-elles ?

I. LE CIRCUIT ÉLECTRIQUE

Dipôle électrique

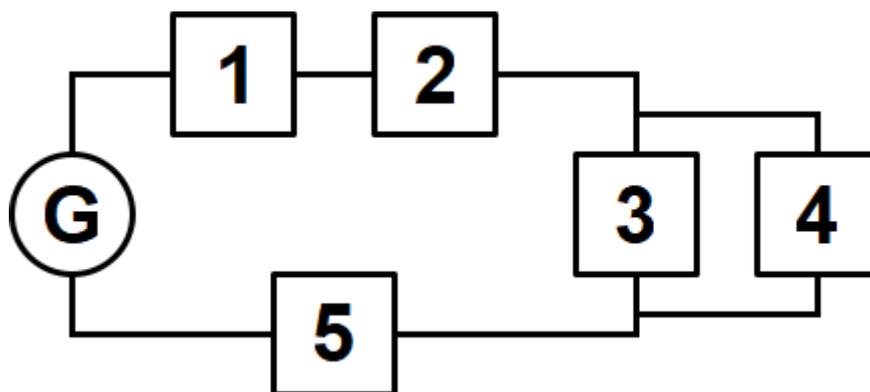
Un circuit électrique est constitué de *composants*. Bien souvent, ces composants peuvent se brancher dans le circuit à l'aide de deux fils car ils possèdent deux pôles : ces composants sont appelés des *dipôles* électriques. On peut citer par exemple les lampes, les générateurs, les piles, etc.

Maille, série et dérivation

- Un circuit électrique est toujours *bouclé* : il n'a pas d'extrémité. Une maille désigne un ensemble de branches de circuit électrique qui forment une boucle. Les circuits les plus simples ne comportent qu'une maille.
- Deux dipôles d'un circuit sont *en série* s'ils sont reliés par une branche de circuit électrique qui ne présente pas de nœud (autrement dit, « à la queue leu-leu », sans bifurcation). Ils sont traversés par le même courant.
- Deux dipôles sont *en dérivation* si leurs pôles sont branchés aux mêmes points du circuit.

1. Découper puis assembler les étiquettes fournies pour faire correspondre à chaque dipôle son nom, sa photographie et son symbole électrique.

On considère le circuit électrique suivant, constitué d'un générateur et de cinq dipôles :

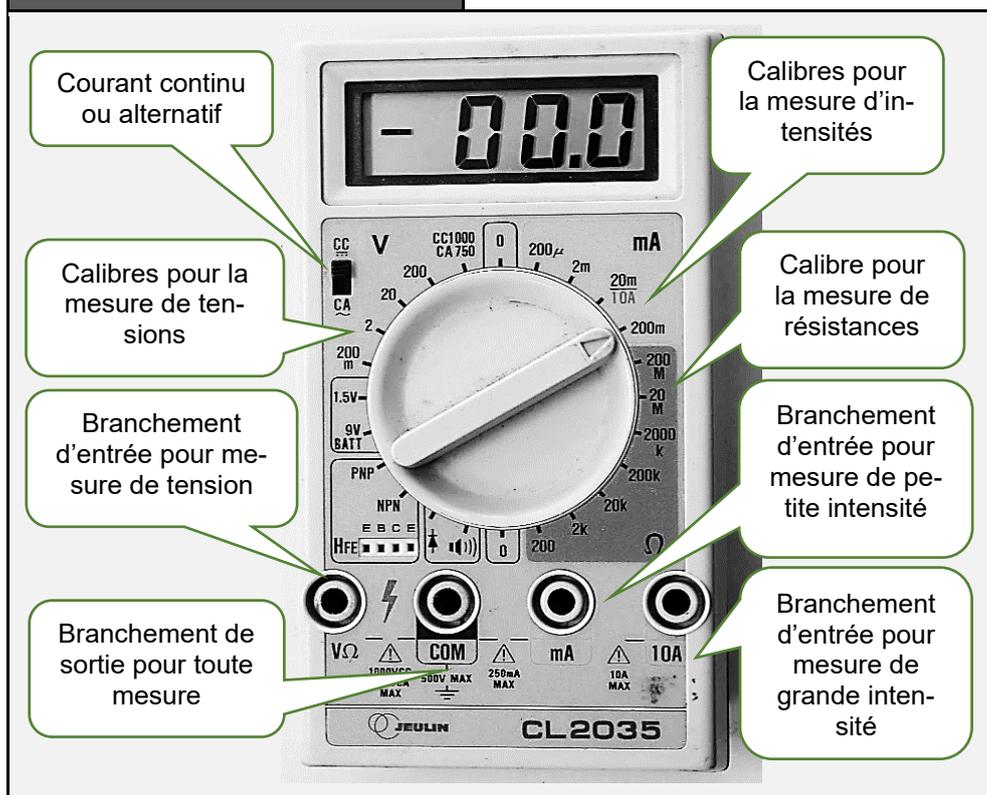


2. Pour chacune des propositions suivantes, indiquer en cochant si elle est vraie ou fausse :

Proposition	Vraie	Fausse
Les dipôles 1 et 2 sont en série	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Les dipôles 2 et 3 sont en série	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Les dipôles 2 et 3 sont en dérivation	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Les dipôles 3 et 4 sont en dérivation	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Les dipôles 4 et 5 sont en série	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Les dipôles 4 et 5 sont en dérivation	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Les dipôles 1 et 5 sont en série	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Les dipôles G, 1, 2, 3 et 5 forment une maille	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Les dipôles 3 et 4 forment une maille	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Les dipôles G, 1, 2, 4 et 5 forment une maille	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

II. LOIS DE L'ÉLECTRICITÉ

Fonctionnement d'un multimètre



Protocole



Circuit à réaliser :

- Associer en série un générateur de tension délivrant une force électromotrice de 12 V, un conducteur ohmique d'une résistance $R = 100 \Omega$ et une lampe.
- Plus tard, disposer le multimètre selon la mesure à réaliser, en veillant à toujours éteindre les sources électriques avant de modifier le circuit.

Branchements d'un multimètre

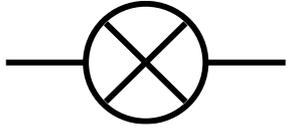


- Pour mesurer une tension entre deux points, le multimètre est branché en dérivation grâce aux bornes « V » et « COM » de l'appareil. Le calibre à choisir est celui directement supérieur à la tension mesurée. Si le calibre est trop faible, l'appareil indique « 1 » ou « OL » (pour over limit).
- Pour mesurer une intensité entre deux points, le multimètre est branché en série grâce aux bornes « mA » et « COM » de l'appareil. Le calibre à choisir est celui directement supérieur à l'intensité mesurée. Si le calibre est trop faible, l'appareil indique « 1 ». ATTENTION : un calibre trop petit **endommage** l'appareil : commencer toujours par le plus gros calibre !

1. Réaliser le schéma conventionnel du circuit indiqué dans le protocole.
2. Réaliser le circuit. Mesurer les valeurs des tensions suivantes :
 - aux bornes du générateur : $E = \dots V$;
 - aux bornes du conducteur ohmique : $U_R = \dots V$;
 - aux bornes de la lampe : $U_{\text{lampe}} = \dots V$.
3. Vérifier qu'aux incertitudes de mesure près, $E = U_R + U_{\text{lampe}}$. Cette loi est généralisable à toutes les mailles électriques et s'appelle la *loi de mailles*. Proposer son énoncé dans une phrase en français.
4. Mesurer les valeurs des intensités suivantes du courant électrique :
 - entre le générateur et le conducteur ohmique : $I = \dots \text{mA}$;
 - entre le conducteur ohmique et la lampe : $I = \dots \text{mA}$;
 - entre l'ampoule et le générateur : $I = \dots \text{mA}$.

En déduire que dans une maille de composants associés en série, la valeur de l'intensité du courant électrique est unique.

5. Réaliser un montage électrique comprenant un générateur de tension continue de 6,0 V, une lampe et un conducteur ohmique de résistance $R = 100 \Omega$ assemblés en dérivation. Mesurer la valeur de l'intensité électrique dans chacune des branches du circuit. En déduire qu'à un nœud, la somme des intensités en entrée est égale à la somme des intensités en sortie.

<p>Conducteur ohmique ou boîte à décade</p>		
<p>Lampe</p>		
<p>Générateur</p>		
<p>Fil électrique</p>		
<p>Pile</p>		
<p>Voltmètre</p>		
<p>Ampèremètre</p>		
<p>Interrupteur</p>		