

ELEC1 :

Le circuit électrique

Connaissances et Compétences :

-Élaborer et mettre en œuvre un protocole expérimental simple visant à réaliser un circuit électrique répondant à un cahier des charges simple ou à vérifier une loi de l'électricité

Allumage d'une lampe :

Une pile possède deux lames qui constituent ses bornes (+ et -).

Une lampe possède aussi deux bornes qui sont le plot et le culot.

On dit qu'une pile et une lampe sont des dipôles, parce qu'elles possèdent deux bornes.

Pour allumer la lampe, il faut mettre une lame de la pile en contact avec le plot de la lampe et l'autre lame en contact avec le culot.

Générateur et récepteur :

La pile est un générateur car elle fournit de l'énergie électrique à la lampe. Le courant électrique peut circuler. Le générateur est indispensable dans un circuit électrique.

La lampe est un récepteur car elle reçoit l'énergie électrique.

Conducteurs et isolants :

La lampe s'allume lorsqu'on a une chaîne ininterrompue de conducteurs entre les bornes + et - de la pile : on a fait un circuit électrique fermé.

La lampe ne s'allume pas lorsqu'on a une chaîne interrompue de conducteurs entre les bornes + et - de la pile : on a fait un circuit électrique ouvert.

Un conducteur est un matériau qui laisse passer le courant électrique.

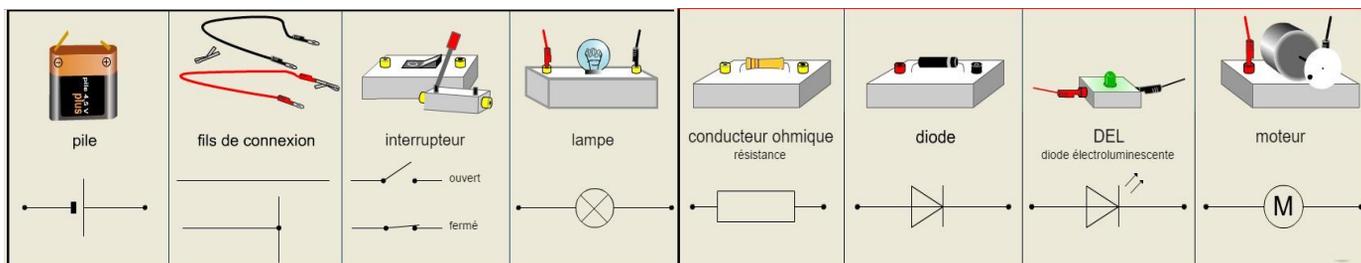
Un isolant n'est pas traversé par le courant électrique.

Interrupteur :

Un interrupteur n'est ni un générateur, ni un récepteur : c'est un connecteur qui permet d'ouvrir ou de fermer un circuit électrique.

Lorsque l'interrupteur est ouvert, il se comporte comme un isolant.

Lorsque l'interrupteur est fermé, il se comporte comme un conducteur.



ELEC2 :

Dangers de l'électricité

Connaissances et Compétences :

-Mettre en relation les lois de l'électricité et les règles de sécurité dans ce domaine

Le corps humain est **conducteur** d'électricité

Lorsque le **corps humain est traversé par le courant électrique** : c'est l'**électrisation**.

Le passage du courant dans le corps peut provoquer des blessures, des brûlures, une asphyxie, un arrêt cardiaque...

Lorsque le **passage du courant électrique entraîne la mort** : c'est l'**électrocution**.

L'électrisation a lieu lorsqu'on est en contact :

- avec **la phase** (borne active) et le **neutre** (borne passive)
- avec **la phase** et le **sol**

Quelques règles à suivre à la maison

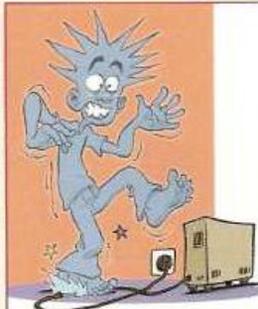
Ne jamais toucher une borne d'une prise électrique



Ne jamais réparer un appareil électrique sans l'avoir débranché



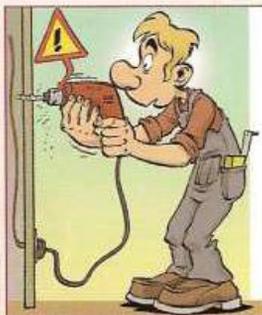
Ne jamais toucher un fil dénudé



Ne jamais toucher un appareil électrique en ayant les mains mouillées ou les pieds dans l'eau



Ne jamais bricoler sans précaution



Ne jamais changer une ampoule au plafond sans couper le courant à l'aide du disjoncteur

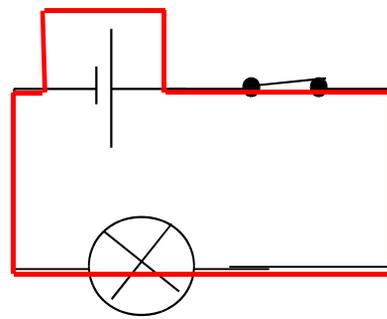


- Quand on relie les deux bornes + et - de la pile à l'aide d'un fil de connexion, le courant traverse le fil de connexion sans passer par le circuit et la lampe s'éteint : on dit qu'on a court-circuité la pile.

Le fil de connexion est appelé court-circuit.

Il est dangereux de court-circuiter un générateur car :

- Le générateur chauffe et peut être détérioré.
- Il y a risque d'incendie.



ELEC3 :

Circuit en dérivation

Connaissances et Compétences :

- Élaborer et mettre en œuvre un protocole expérimental simple visant à réaliser un circuit électrique répondant à un cahier des charges simple ou à vérifier une loi de l'électricité
- Dipôles en série, dipôles en dérivation

CIRCUIT EN SERIE

Dans un circuit en série, il n'y a qu'une seule chaîne de conducteurs qui relie les deux bornes du générateur.

Si je dévisse L1, L2 s'éteint.

Si je dévisse L2, L1 s'éteint

L1 et L2 brillent mais plus faiblement que lorsqu'elles sont seules car elles se partagent la tension de la pile.

- Dans un circuit en série, l'ordre des dipôles n'a pas d'importance.

- Dans un circuit en série :

- Quand on augmente le nombre de lampes, ou quand on ajoute une résistance ou un moteur, l'éclat de la lampe diminue. Ce qui signifie que le courant est moins intense.

- Quand on ajoute un interrupteur fermé ou des fils de connexion, l'éclat de la lampe n'est pas modifié.

CIRCUIT EN DERIVATION

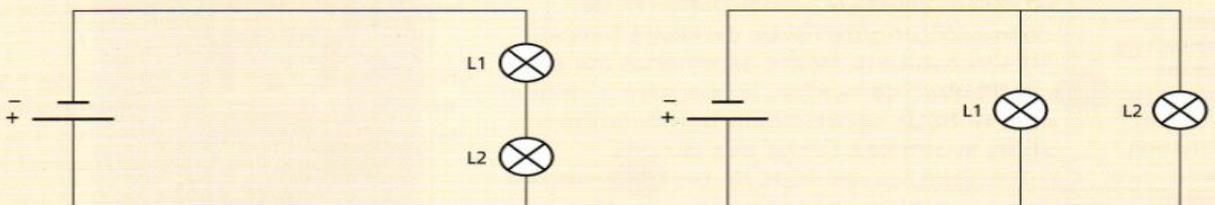
Dans un circuit avec des dérivations, il y a plusieurs chaînes de conducteurs entre les deux bornes du générateur.

L1 et L2 brillent normalement autant que lorsqu'elles sont seules.

Si je dévisse L1, L2 brille.

Si je dévisse L2, L1 brille.

A la maison, les appareils sont branchés en dérivation.



ELEC4 :

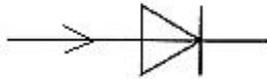
Sens du courant

Connaissances et Compétences :

-Élaborer et mettre en œuvre un protocole expérimental simple visant à réaliser un circuit électrique répondant à un cahier des charges simple ou à vérifier une loi de l'électricité

- Le courant électrique a un sens de circulation.
- Une diode et une DEL (diode électroluminescente) sont des composants électroniques qui ne laissent passer le courant que dans un sens : le sens passant.
- Par convention, le courant électrique circule dans un circuit de la borne + à la borne - du générateur.

- Quand la diode est branchée :



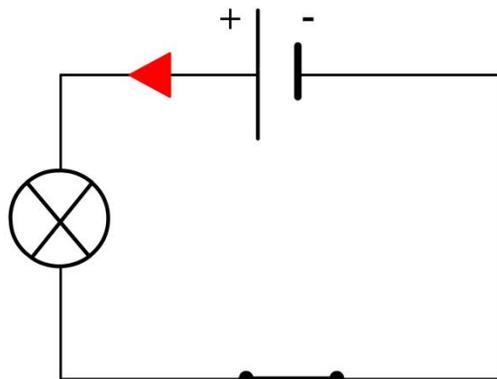
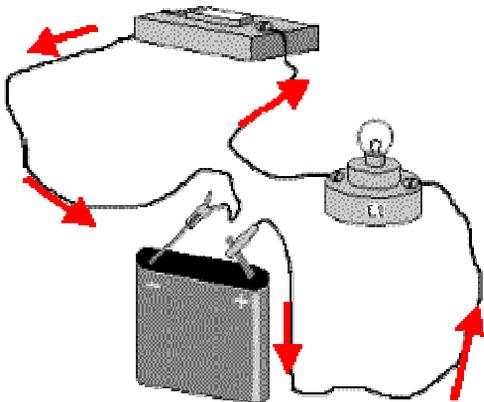
•dans le sens passant :

(courant dans le sens de la flèche de son symbole), elle se comporte comme un interrupteur fermé et laisse passer le courant.



•dans le sens bloquant :

(courant dans le sens opposé de la flèche de son symbole), elle se comporte comme un interrupteur ouvert et bloque le passage du courant électrique dans tout le circuit.



ELEC5 :

L'intensité du courant

Connaissances et Compétences :

-Élaborer et mettre en œuvre un protocole expérimental simple visant à réaliser un circuit électrique répondant à un cahier des charges simple ou à vérifier une loi de l'électricité

-L'intensité du courant électrique est la même en tout point d'un circuit qui ne compte que des dipôles en série

-Loi d'additivité des intensités (circuit à deux mailles)



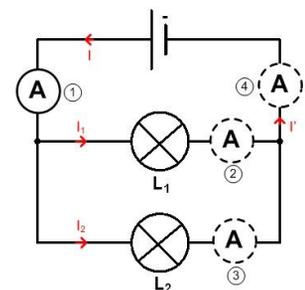
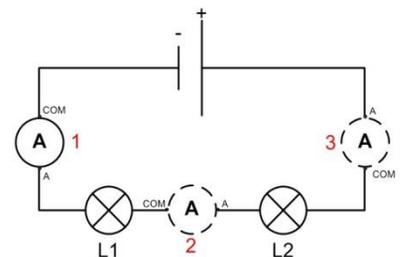
Lorsqu'une lampe brille, elle est traversée par un courant plus ou moins intense.

L'intensité d'un courant électrique notée I s'exprime en Ampère symbole : A

Cette unité doit son nom à **André-Marie Ampère**, une figure marquante qui a contribué de façon significative à l'électromagnétisme.

Pour mesurer un courant électrique, on utilise un multimètre en fonction ampèremètre. Celui-ci doit être branché en série dans le circuit avec les bornes A et COM obligatoirement. Les calibres servent à affiner la mesure.

Mesure de	La tension électrique	L'intensité du courant	La résistance
avec le	VOLTMETRE (V)	AMPEREMETRE (A)	OHMMETRE (Ω)
qui se branche	dans le circuit en dérivation	dans le circuit en série	directement aux bornes de la résistance (sans générateur)
Bornes à utiliser	V et COM (commun)	mA et COM	Ω et COM
	COM se branche du côté de la borne - du générateur pour obtenir un résultat positif		
Zone utilisée	Zone bleue V (continu)	Zone rose A (continu)	Zone verte Ω
Calibre	1ère mesure avec le plus grand calibre		
	Pour obtenir une mesure précise : on choisit le calibre juste au dessus de la 1ère mesure		
	Si cela signifie ERREUR, le calibre est trop petit.		

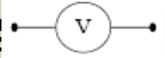


Loi d'unicité de l'intensité: Dans un circuit en série, l'intensité du courant a une valeur unique. La place de l'ampèremètre est donc indifférente.

Loi d'additivité des intensités : Dans un circuit en dérivation, l'intensité du courant dans la branche principale est égale à la somme des intensités dans les autres branches dérivées.

ELEC6 :

Tension dans un circuit

Connais :  **Connais :**  **s :**

- Élaborer et mettre en œuvre un protocole expérimental simple visant à réaliser un circuit électrique répondant à un cahier des charges simple ou à vérifier une loi de l'électricité
- Loi d'additivité des tensions (circuit à une seule maille)
- Loi d'unicité des tensions

La grandeur physique **TENSION** s'exprime en Volt (Symbole V)

L'unité s'écrit avec un V majuscule car il rend hommage au physicien **Alessandro Volta** qui a inventé la première pile.

Voici le tableau de conversion et quelques ordres de grandeur :

	MV		kV		V		mV
				Tension du secteur			Circuits intégrés

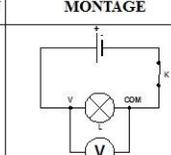
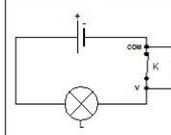
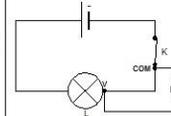
On mesure la tension avec un multimètre en position voltmètre.

Son symbole est :



Il y a toujours une tension non nulle aux bornes des générateurs.

La tension aux bornes des récepteurs isolés est toujours nulle.

MESURE DE LA TENSION	MONTAGE	RESULTAT DE LA MESURE
Entre les bornes de la lampe		$U_L = 6 \text{ V}$
Entre les bornes de l'interrupteur fermé		$U_K = 0 \text{ V}$
Entre les bornes d'un fil de connexion		$U_{fil} = 0 \text{ V}$

Loi d'additivité des tensions : Dans un circuit en série, la tension aux bornes du générateur est égale à la somme des tensions aux bornes de tous les autres dipôles.

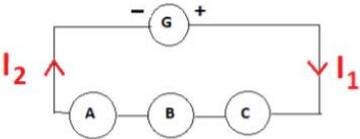
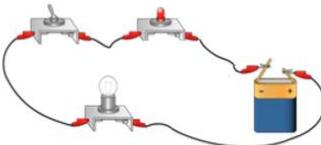
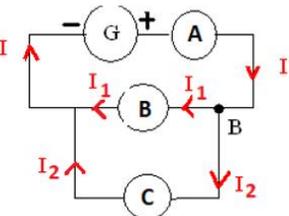
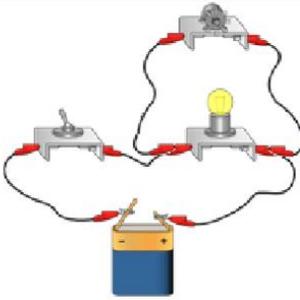
Loi d'unicité de la tension : La tension est la même aux bornes de toutes les branches montées en dérivation.

ELEC7 :

Lois universelles de l'électricité

Connaissances et Compétences :

- Exploiter les lois de l'électricité.
- L'intensité du courant électrique est la même en tout point d'un circuit qui ne compte que des dipôles en série
- Loi d'additivité des intensités (circuit à deux mailles)
- Loi d'additivité des tensions (circuit à une seule maille)
- Loi d'unicité des tensions

Schéma des circuits	Exemple	La tension électrique U (V)	L'intensité du courant I (A)
<p>Circuit en série</p> 		$U_G = U_A + U_B + U_C$	$I_1 = I_2$
<p>Circuit en dérivation</p> 		$U_B = U_C$	$I = I_1 + I_2$

Loi d'unicité de l'intensité : Dans un circuit en série, l'intensité du courant a une valeur unique.

Loi d'additivité des intensités : Dans un circuit en dérivation, l'intensité du courant dans la branche principale est égale à la somme des intensités dans les autres branches dérivées.

Loi d'additivité des tensions : Dans un circuit en série, la tension aux bornes du générateur est égale à la somme des tensions aux bornes de tous les autres dipôles.

Loi d'unicité de la tension : La tension est la même aux bornes de toutes les branches montées en dérivation.

ELEC8 :

Tension et intensité nominales

Connaissances et Compétences :

-Exploiter les lois de l'électricité.

Les indications inscrites sur le culot d'une lampe sont appelées tension et intensité nominales. Ces valeurs sont données par le constructeur.

Pour qu'un dipôle fonctionne normalement, la tension à ses bornes et l'intensité du courant qui traversent ce dipôle doivent être les plus proches possibles des valeurs nominales de ce dipôle.

Exemple : une lampe (6V ; 100mA) est construite pour fonctionner normalement sous une tension de 6V avec un courant d'intensité 100mA.

Si une tension de 6V est appliquée aux bornes de la lampe, alors un courant de 100mA la traverse. Inversement, si un courant de 100mA traverse la lampe, alors la tension aux bornes de la lampe est de 6V.

L'éclat d'une lampe dépend de la tension U appliquée entre ses bornes et de la valeur de l'intensité I du courant qui la traverse :

- si U et I sont égales aux valeurs nominales, l'éclat de la lampe est normal :
 - on dit qu'il y a adaptation de la lampe au générateur
- si U et I sont supérieures aux valeurs nominales, l'éclat de la lampe est très intense et celle-ci peut « griller » :
 - on dit qu'il y a surintensité
- si U et I sont inférieures aux valeurs nominales, l'éclat de la lampe est très faible :
 - on dit qu'il y a sous-intensité

Mesure de	La tension électrique	L'intensité du courant	La résistance
avec le	VOLTMETRE V	AMPEREMETRE A	OHMMETRE Ω
qui se branche	dans le circuit en dérivation	dans le circuit en série	directement aux bornes de la résistance (sans générateur)
Bornes à utiliser	V et COM (commun)	mA et COM	Ω et COM
	COM se branche du côté de la borne - du générateur pour obtenir un résultat positif		
Zone utilisée	Zone bleue V [~] (continu)	Zone rose A [~] (continu)	Zone verte Ω
Calibre	1ère mesure avec le plus <u>grand</u> calibre		
	Pour obtenir une <u>mesure précise</u> : on choisit le <u>calibre juste au dessus</u> de la 1ère mesure		
	Si	 cela signifie ERREUR, le calibre est trop petit.	



ELEC9 :

La résistance et loi d'Ohm

Connaissances et Compétences :

-Relation tension-courant : loi d'Ohm

Lorsque l'on ajoute une « résistance » dans un circuit série, on observe une baisse de l'intensité du courant.

Les dipôles « résistance » sont caractérisés par une grandeur physique, leur résistance. L'unité de résistance est l'ohm, de symbole W (lettre grecque oméga). On mesure la valeur d'une résistance avec un ohmmètre (symbole : Ω).

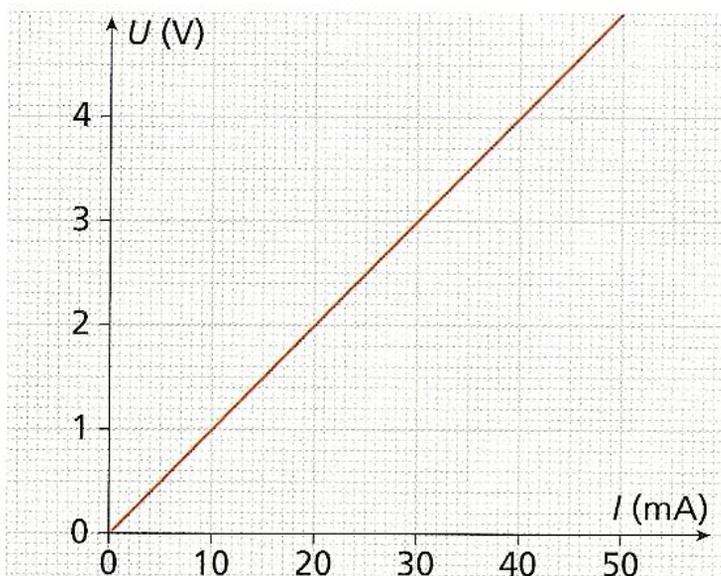
Plus la valeur de la résistance électrique est grande, plus l'intensité du courant dans le circuit est faible. L'intensité du courant ne dépend pas de la place de la résistance dans le circuit.

Loi d'Ohm :

Lorsque l'on trace la courbe de la tension aux bornes d'une résistance électrique (en ordonnées) en fonction de l'intensité du courant qui la traverse (en abscisses), on obtient la caractéristique de cette résistance. C'est une droite passant par l'origine des axes.

La tension U aux bornes d'une résistance est donc proportionnelle à l'intensité I du courant qui la traverse.

Caractéristique d'une résistance



C'est la loi d'Ohm : $U = R \times I$

avec U en volts (V)
I en ampères (A)
R en ohms (Ω)

