

CONNAITRE LES CIRCUITS ÉLECTRIQUES :

- Dipôle : C'est un composant électrique comportant 2 bornes !

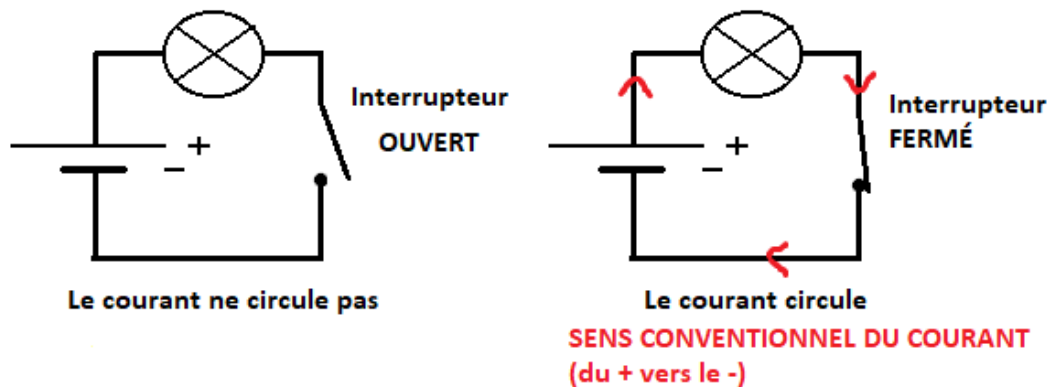
- Il existe deux types de dipôles :

Les dipôles générateurs qui produisent de l'énergie électrique pour alimenter les autres dipôles.

Les dipôles récepteurs qui ne produisent pas d'énergie électrique mais qu'ils la reçoivent pour la convertir (transformer) en une nouvelle forme d'énergie.

- Pour qu'un circuit électrique puisse circuler, il faut :

a-Que le circuit soit **FERMÉ**. Un interrupteur permet d'ouvrir et de fermer le circuit. **ATTENTION:** Lorsque le circuit est OUVERT : Il n'y a AUCUN courant électrique ! Lorsqu'il est fermé : le courant électrique CIRCULE !. Le sens conventionnel du courant est du plus vers le moins du générateur (voir schéma).



b-Que le circuit comporte un **générateur** qui fournit une **TENSION** électrique. (Sans Tension, pas de courant)

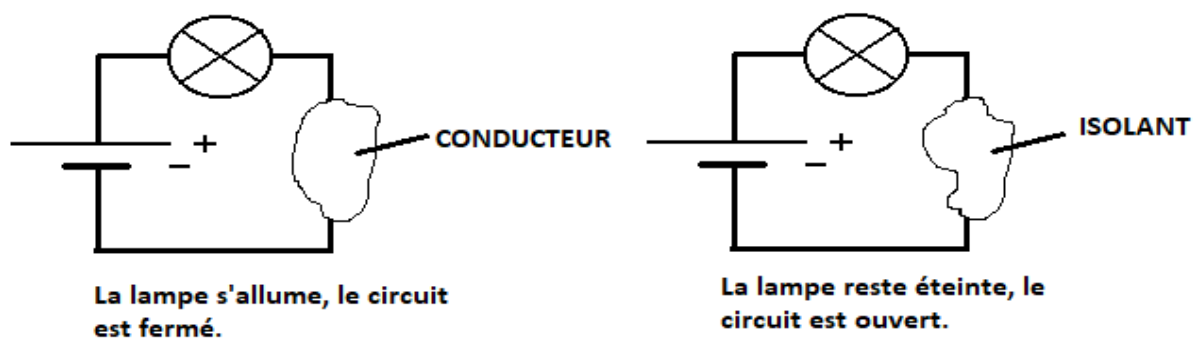
c- Que le circuit soit constitué d'une suite ininterrompue de **conducteurs électriques**.






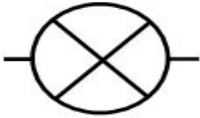



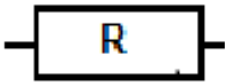
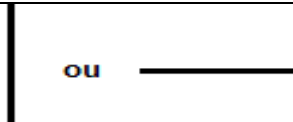


- Je dois être capable de réaliser un schéma normalisé en suivant les consignes suivantes :



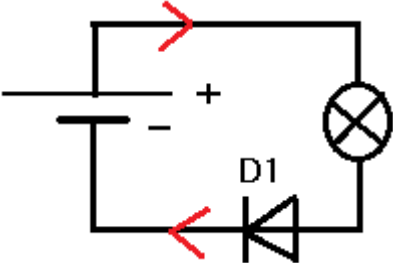
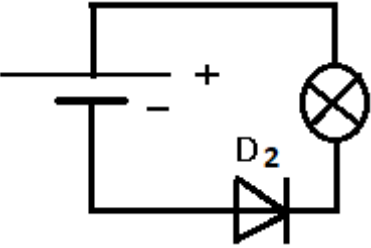


- Le schéma est tracé au crayon à papier
- Les traits sont tracés à la règle
- Le schéma doit avoir une allure rectangulaire
- **Il ne doit pas** y avoir de composants électriques dans **les coins** du schéma
- On utilise les symboles électriques normalisés
- Pas de trait dans les dipôles !
- On a le droit de dessiner les dipôles verticalement

- Un isolant électrique est un matériau qui ne se laisse pas traverser par le courant. (plastique, verre, bois, etc..)

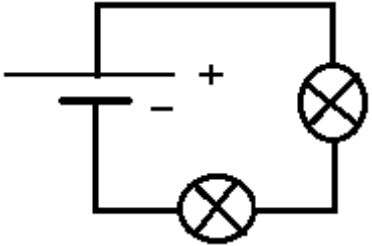
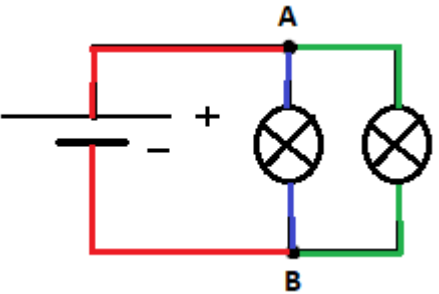



- Un conducteur électrique est un matériau qui se laisse traverser par le courant. Les métaux sont TOUS des conducteurs du courant (or, argent, cuivre, fer, zinc, etc...)



Nom du dipôle	Schéma normalisé	Caractéristiques
 Pile		C'est un générateur qui convertit de l'énergie chimique en énergie électrique servant à alimenter les dipôles récepteurs.
 Générateur qui se branche sur le secteur (prise de courant)		C'est un générateur d'énergie électrique servant à alimenter les récepteurs.
 Lampe ou ampoule		C'est un récepteur permettant de créer de l'énergie lumineuse à partir de l'énergie électrique qu'il reçoit. Une partie de l'énergie électrique n'est pas transformée en lumière mais en chaleur (énergie thermique perdue)
 Moteur électrique		C'est un récepteur permettant de convertir l'énergie électrique qu'il reçoit en énergie cinétique (mouvement). Une partie de l'énergie électrique n'est pas transformée en mouvement mais en chaleur (énergie thermique perdue)
 Résistance		C'est un récepteur permettant de créer de l'énergie thermique à partir de l'énergie électrique qu'il reçoit (radiateur électrique, grille pain, sèche cheveux, etc...)
Fil de connexion		Permet d'établir les liaisons entre les dipôles.
Interrupteur OUVERT		Il permet d'ouvrir le circuit. (Le courant ne peut pas circuler)
Interrupteur FERMÉ		Il permet de fermer le circuit. (Le courant circule)

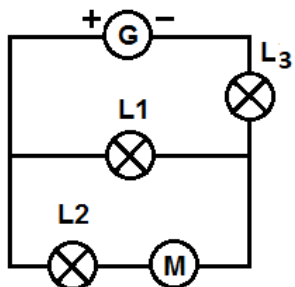
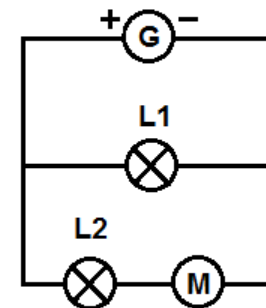
<p>Diode</p> 		<p>Une diode laisse passer le courant lorsqu'elle est connectée dans le sens conventionnel du courant (Du plus vers le Moins du générateur). On dit qu'elle est PASSANTE sinon elle est BLOQUÉE. Lorsqu'elle est passante, elle se comporte comme un interrupteur fermé. Lorsqu'elle est bloquée, elle se comporte comme un interrupteur ouvert.</p>  <p>D1 est passante, elle est connectée dans le sens conventionnel du courant.</p>  <p>D2 est bloquée, elle est connectée dans le sens INVERSE du sens conventionnel du courant.</p>
<p>Diode électroluminescente</p>  <p>(LED)</p>		<p>Une LED est une diode, elle a donc exactement les mêmes caractéristiques (voir ci-dessus). La seule différence est que lorsqu'elle est PASSANTE, elle s'allume. Les lampes actuelles sont constituées de LED, elles sont économiques et de plus en plus performantes.</p>

LES DEUX TYPES DE MONTAGES :

LES MONTAGES EN SÉRIE	LES MONTAGES AVEC DES DÉRIVATION
<p>- Un montage est dit en boucle simple lorsque les dipôles de ce circuit sont les uns à la suite des autres pour former une boucle. On dit aussi que les éléments sont en SÉRIE.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>- Si un des dipôles grille, il se comporte comme un interrupteur ouvert, la boucle est ouverte : LE COURANT NE CIRCULE PLUS : C'est un Inconvénient.</p> <p>- Le courant ne s'épuise pas en traversant des dipôles connectés en série : La place des dipôles n'a donc pas d'importance dans la boucle.</p>	<p>- Un montage qui comporte des dérivation, comporte plusieurs boucles.</p> <div style="text-align: center;">  <div style="display: flex; justify-content: center; gap: 20px; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;">  BRANCHES DÉRIVÉES </div> <div style="text-align: center;">  BRANCHES DÉRIVÉES </div> <div style="text-align: center;">  BRANCHE PRINCIPALE </div> </div> <p style="text-align: center; margin-top: 10px;">A et B sont des noeuds de dérivation</p> </div> <p>- Si un des dipôles grille, il se comporte comme un interrupteur ouvert, la boucle est ouverte : LE COURANT NE CIRCULE PLUS DANS CETTE BRANCHE mais il continue de circuler dans l'autre branche (le deuxième dipôle continue de fonctionner normalement) : C'est un avantage.</p> <p>- Les appareils dans une installation électrique sont donc connectés en dérivation.</p>

Parfois dans le même montage il peut avoir soit des dipôles en série ou en dérivation. Par exemple :

- L1 avec G sont en dérivation car ils ne sont pas sur la même branche.
- L1 avec L2 ou M sont aussi en dérivation (ils ne sont pas sur la même branche).
- G avec L2 ou M sont aussi en dérivation (ils ne sont pas sur la même branche).
- Mais L2 et M sont en série car ils sont sur la même branche.



Autre exemple de fonctionnement dans le montage ci-contre :

- Si L2 grille M s'arrête car L2 et M sont en série mais L1 et L3 continuent de fonctionner car ils ne sont pas sur la même branche que L2.
- Si L1 grille **tous** les autres dipôles continuent de fonctionner car L1 est seule sur sa branche !
- Si L3 grille le courant ne passe plus, tous s'arrête ! car L3 est en série avec le générateur (c'est lui qui fournit le courant électrique) La branche principale est ouverte !

L'INTENSITÉ DU COURANT et LA TENSION ÉLECTRIQUE.

- L'intensité du courant correspond au « débit » du courant électrique. Dans un circuit, le courant peut être plus ou moins intense en fonction du type et du nombre de dipôles qui le constituent.

- L'intensité du courant se mesure avec **un ampèremètre**. On note l'intensité avec un **I**, son unité est l'**Ampère** de symbole **A**. On utilise aussi souvent le milliampère (mA) $1A=1000mA$ ou $1mA=0,001A$.

- Je dois être capable d'exprimer une intensité. Exemple $I=0,03A=30mA$ (ATTENTION : Ne pas oublier l'unité !)

- Un ampèremètre se branche en série, il faut donc 1 fil supplémentaire pour le brancher, on choisit le calibre le plus grand pour une première mesure afin de ne pas le détériorer. Les bornes de cet appareil sont les bornes A et COM. Le courant conventionnel doit rentrer par la borne A et ressortir par la borne COM (si l'inverse se produit, il apparaît un signe négatif)

- Pour choisir un meilleur calibre (plus précis), il faut prendre le calibre immédiatement supérieur à la valeur mesurée avec le plus grand calibre.

CALIBRE : Valeur Maximale que l'appareil peut supporter.

- La tension existe aux bornes d'un dipôle électrique. Même si le circuit est OUVERT il existe toujours une tension aux bornes d'un générateur. C'est la tension qui donne naissance au courant électrique. La tension aux bornes d'un interrupteur fermé ou d'un fil de connexion est toujours nulle.

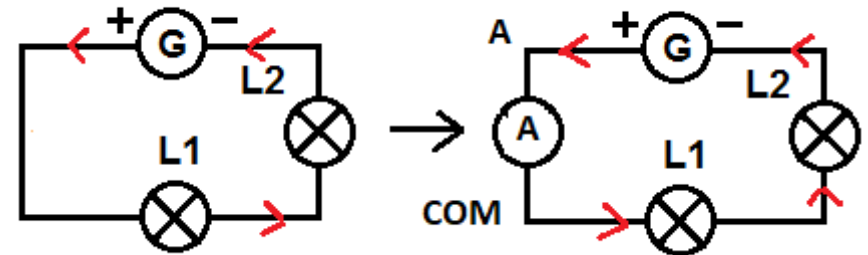
- La tension électrique se mesure avec **un voltmètre** On note l'intensité avec un **U**, son unité est le **Volt** de symbole **V**. On utilise aussi souvent le milliampère (mV) $1V=1000mV$ ou $1mV=0,001V$.

- Je dois être capable d'exprimer une tension. Exemple $U=0,03V=30mV$ (ATTENTION : Ne pas oublier l'unité !)

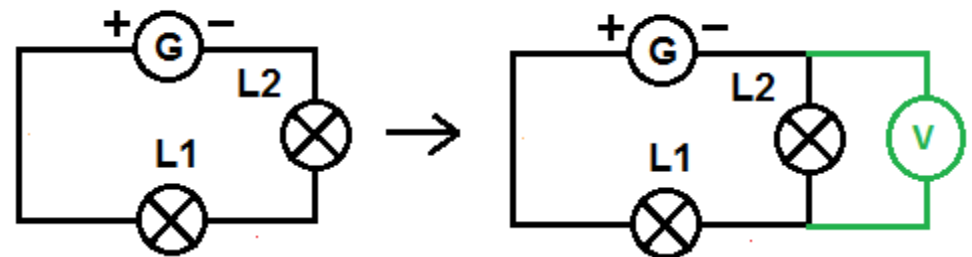
- Un voltmètre se branche en dérivation, il faut donc **2** fils supplémentaires pour le brancher, on choisit le calibre le plus grand pour une première mesure afin de ne pas le détériorer. Les bornes de cet appareil sont les bornes V et COM. La borne V doit être du côté de la borne + et la borne COM du côté de la borne - (si l'inverse se produit, il apparaît un signe négatif)

- Pour choisir un meilleur calibre (plus précis), il faut prendre le calibre immédiatement supérieur à la valeur mesurée avec le plus grand calibre.

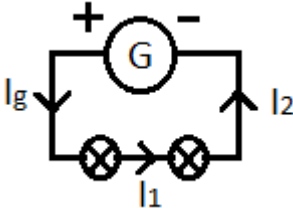
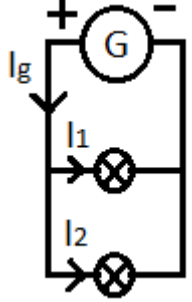
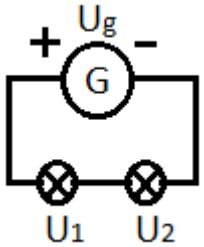
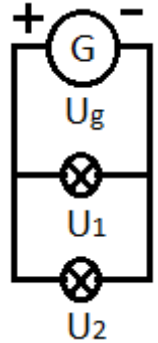
Exemple :

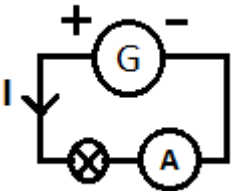
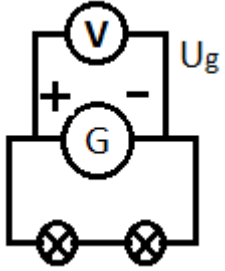


Exemple : Mesure de la tension au borne de L2



LOIS de l'intensité et de la tension dans les circuits en série et avec des dérivations.

	Dans les montages en SÉRIE	Dans les montages avec des DÉRIVATIONS
LOIS DE L'INTENSITÉ du courant électrique.		
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">$I_g = I_1 = I_2$</div> <p>L'intensité du courant est identique lorsque les dipôles sont en série. « Le courant ne s'épuise pas le long d'une boucle » Loi d'UNICITÉ de l'intensité</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">$I_g = I_1 + I_2$</div> <p>L'intensité du courant principal est égale à la somme des intensités des courants circulant dans les branches dérivées. Loi d'ADDITIVITÉ de l'intensité</p>
LOIS DE LA TENSION électrique		
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">$U_g = U_1 + U_2$</div> <p>La tension aux bornes de l'ensemble de dipôles reliés en série est égale à la somme des tensions aux bornes de chaque dipôle. Loi d'ADDITIVITÉ de la tension</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">$U_g = U_1 = U_2$</div> <p>Les tensions aux bornes de dipôles connectés en dérivation sont identiques. Loi d'UNICITÉ de la tension</p>

	<p>L'ampèremètre permet de mesurer l'intensité du courant. C'est un appareil qui se branche en série. Rappel la lettre I désigne l'intensité. L'unité de cette grandeur est l'ampère de symbole A</p>		<p>Le voltmètre est un appareil permettant de mesurer la tension aux bornes d'un dipôle. Dans l'exemple ci-contre le voltmètre permet de mesurer la tension aux bornes du générateur. C'est un appareil qui se branche en dérivation aux bornes du dipôle dont on veut mesurer la tension. Rappel : La lettre U désigne la tension. L'unité de cette grandeur est le Volt de symbole V.</p>
---	---	--	---

LA PUISSANCE ÉLECTRIQUE.

- La puissance électrique (notée **P**) à pour unité le **Watt** (symbole : **W**). Cette puissance est notée sur la notice ou les plaques signalétiques des appareils électriques. Elle correspond à la puissance électrique que l'appareil récepteur doit recevoir pour fonctionner correctement (C'est la puissance **nominale**). Pour un **générateur** cette puissance électrique correspond à la puissance qu'il **produit**.

- Cette puissance peut être calculée en connaissant la tension **U** aux bornes du dipôle et son intensité **I** du courant qui le traverse en utilisant la formule ci-dessous.

- **ATTENTION** cette formule est à connaître par cœur ! il faut aussi savoir retrouver les deux autres formules qui en découlent. Vous pouvez alors utiliser le triangle ou la méthode 6,3,2.

$$6=3 \times 2$$
$$P = U \times I$$
$$3 = \frac{6}{2}$$
$$U = \frac{P}{I}$$
$$2 = \frac{6}{3}$$
$$I = \frac{P}{U}$$

**Ces trois formules sont correctes si on utilise les bonnes unités !
On a besoin dans certains problèmes de faire donc des conversions.**

Grandeurs	Unités
P (puissance)	Watt (W)
U (tension)	Volt (V)
I (intensité)	Ampère (A)

L'ÉNERGIE.

- L'énergie E consommée ou produite par un appareil de puissance P est liée à sa durée de fonctionnement t selon la formule ci-contre :

- **ATTENTION** cette formule est à connaître par cœur ! il faut aussi savoir retrouver les deux autres formules qui en découlent. Vous pouvez alors utiliser le triangle ou la méthode 6,3,2.

$$E = P \times t$$

6 = 3 × 2

$P = \frac{E}{t}$ $t = \frac{E}{P}$

3 = $\frac{6}{2}$ 2 = $\frac{6}{3}$

Ces trois formules sont correctes si on utilise les bonnes unités ! On a besoin dans certains problèmes de faire donc des conversions. Attention pour l'énergie plusieurs unités peuvent être utilisées (voir tableau)

Grandeurs	Unités
E (énergie)	Joule (J)
P (puissance)	Watt (W)
t (durée d'utilisation)	Seconde (s)

Ou

Grandeurs	Unités
E (énergie)	Wattheure(Wh)
P (puissance)	Watt (W)
t (durée d'utilisation)	heure (h)

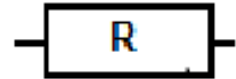
Ou

Grandeurs	Unités
E (énergie)	kiloWattheure(kWh)
P (puissance)	kiloWatt (kW)
t (durée d'utilisation)	heure (h)

- Lorsqu'un appareil électrique (ou conducteur) est parcouru par un courant, il convertit toujours une partie de l'énergie électrique en chaleur (énergie thermique). Cette énergie est perdue dans l'environnement. Plus l'intensité du courant est grande, plus l'énergie thermique dissipée par l'appareil est grande. Ce phénomène s'appelle **L'effet Joule.**

LA RÉSISTANCE ÉLECTRIQUE ET LA LOI D'OHM

- Un conducteur ohmique (voir ci-contre) se définit par sa résistance (notée R). Cette résistance a pour unité les **Ohms** symbole : Ω



- Une **résistance** (comme son nom l'indique) **s'oppose** (résiste) au passage du courant. **Plus la valeur de la résistance est grande plus l'intensité du courant qui la traverse est donc faible.**



- Un conducteur ohmique (résistance) convertit **la totalité** de l'énergie électrique qu'il reçoit en énergie thermique ! (**effet Joule**). C'est pourquoi les résistances électrique sont utilisées dans les grilles pains, les fours électriques, les radiateurs (**etc**)



- Une résistance se caractérise par une loi très importante qui se nomme **la loi d'OHM**. Elle dit que **la tension U aux bornes de la résistance est proportionnelle à l'intensité du courant I. le coefficient de proportionnalité est la résistance R**. Cette loi peut alors être traduite par la formule reliant U, R et I ci-dessous :

- **ATTENTION** cette formule est à connaître par cœur ! il faut aussi savoir retrouver les deux autres formules qui en découlent. Vous pouvez alors utiliser le triangle ou la méthode 6,3,2.

$$U = R \times I$$
$$R = \frac{U}{I}$$

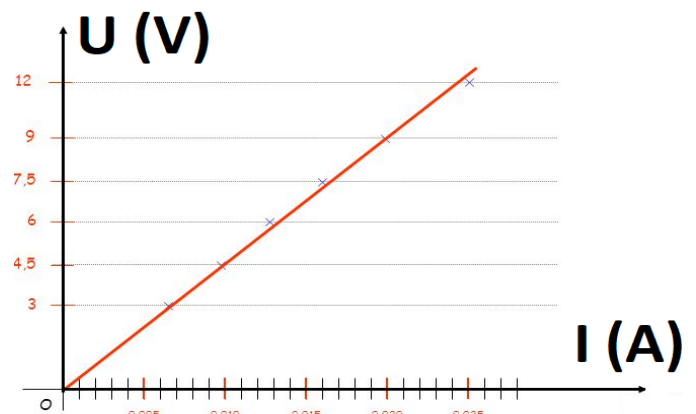
$$I = \frac{U}{R}$$

Ces trois formules sont correctes si on utilise les bonnes unités ! On a besoin dans certains problèmes de faire donc des conversions. Attention pour l'énergie plusieurs unités peuvent être utilisées (voir tableau)

Grandeurs	Unités
U (tension)	Volt (V)
R (Résistance)	Ohms (Ω)
I (intensité)	Ampère (A)

Si on trace U en fonction de I pour une résistance on obtient **une droite passant par l'origine du repère**. (Nous sommes dans une situation de proportionnalité)

R étant le coefficient de proportionnalité entre U et I



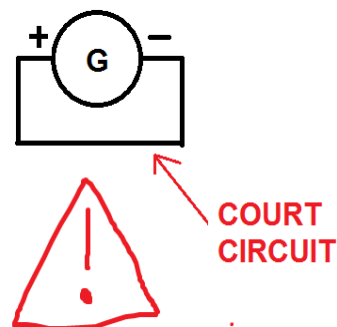
LA SÉCURITÉ ÉLECTRIQUE

Il existe trois dangers en électricité :

1- Le court-circuit :

Un appareil est en court-circuit lorsqu'on relie ses bornes par un conducteur. Le courant passe alors par le **chemin le plus facile (court-circuit)** et il devient alors plus **intense**.

- Un **générateur** est **court-circuité** lorsqu'on relie alors ses 2 bornes par un conducteur. Cette opération est très dangereuse car le courant devient tellement intense qu'il peut provoquer un **incendie**.



2- La surintensité :

Lorsqu'on branche en dérivation (avec une multiprise) plusieurs appareils sur la même prise de courant l'intensité dans la branche principale augmente

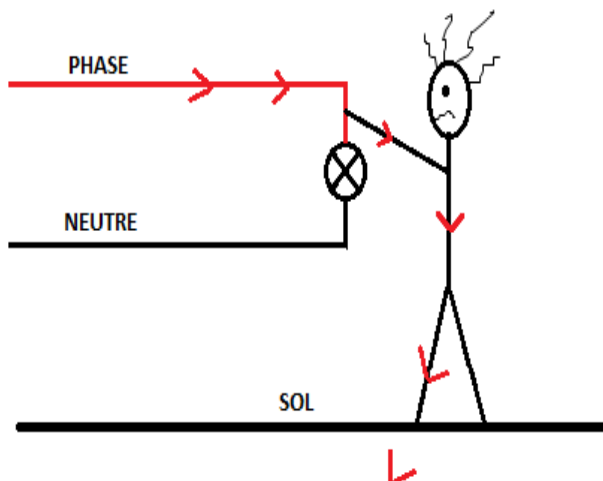
(loi d'additivité de l'intensité) $I_g = I_1 + I_2 + \text{etc.}$ L'intensité peut devenir tellement forte qu'elle peut provoquer un **incendie**. Ceci est d'autant plus vrai que les appareils branchés ont une puissance électrique importante (forte intensité). Pour éviter les risques d'incendie on place dans la branche principale un **disjoncteur** qui ouvre le circuit si l'intensité devient trop élevée.



3- L'électrocution :

Le corps humain est un conducteur électrique qui peut être assimilé à une résistance. Il ya risque d'électrocution en cas de contact avec le fil de PHASE et le fil NEUTRE ou entre le fil de PHASE et le SOL (voir schéma)

La main fait un noeud de dérivation



Les deux mains font 2 noeuds de dérivation

