

Révisions d'électricité

- Donner la définition d'un circuit électrique.
- Donner la définition d'un matériau conducteur.
- Donner la définition d'un matériau isolant.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

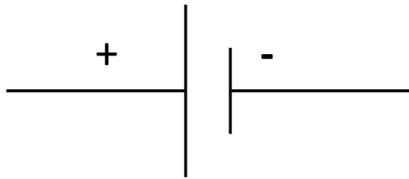
.....

.....

.....

- Donner la définition d'un circuit électrique.
 - Donner la définition d'un matériau conducteur.
 - Donner la définition d'un matériau isolant.
-
- Un circuit électrique est une chaîne ininterrompue de dipôles comportant au moins un générateur.
 - Les matériaux qui laissent circuler un courant électrique sont des conducteurs.
 - Les matériaux qui ne laissent pas circuler un courant électrique sont des isolants.

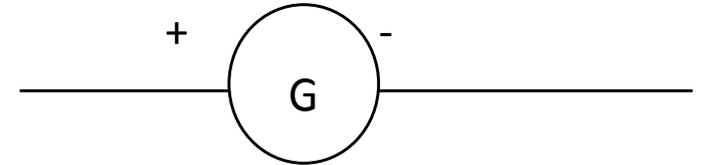
Pour que tout le monde puisse réaliser le même montage, on schématise le circuit à l'aide de *symboles*.



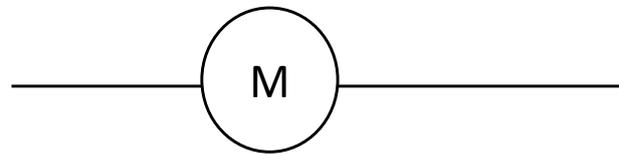
Pile



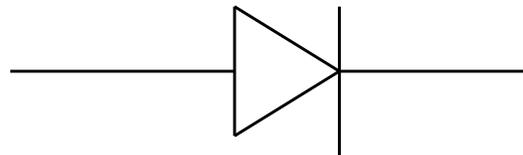
Fil de connexion



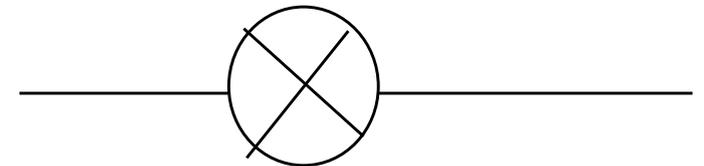
Générateur



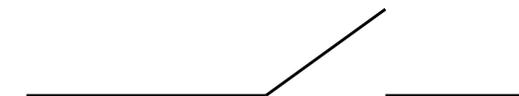
Moteur



Diode



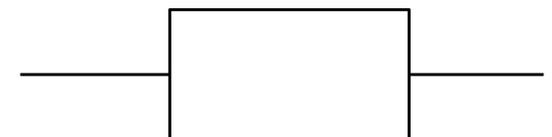
Lampe



Interrupteur ouvert



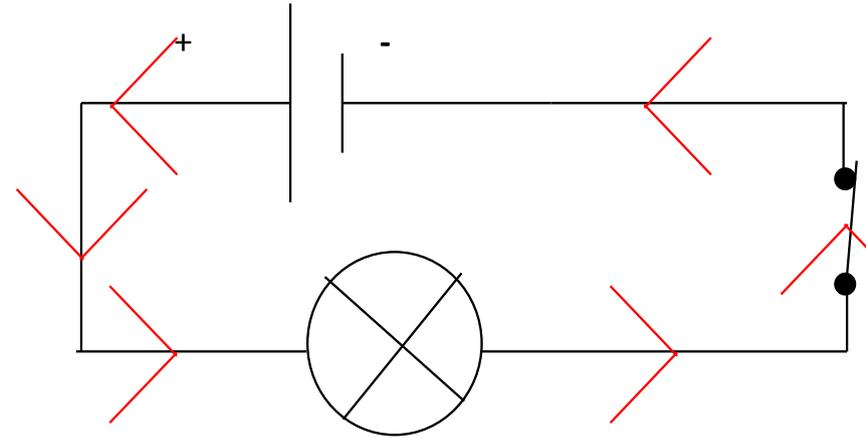
Interrupteur fermé



Résistance

Donner le sens du courant électrique et le dessiner sur le schéma ci dessous.

Par convention, le courant électrique, en circuit fermé, sort par la borne positive du générateur et entre par la borne négative.



Lois sur les intensités

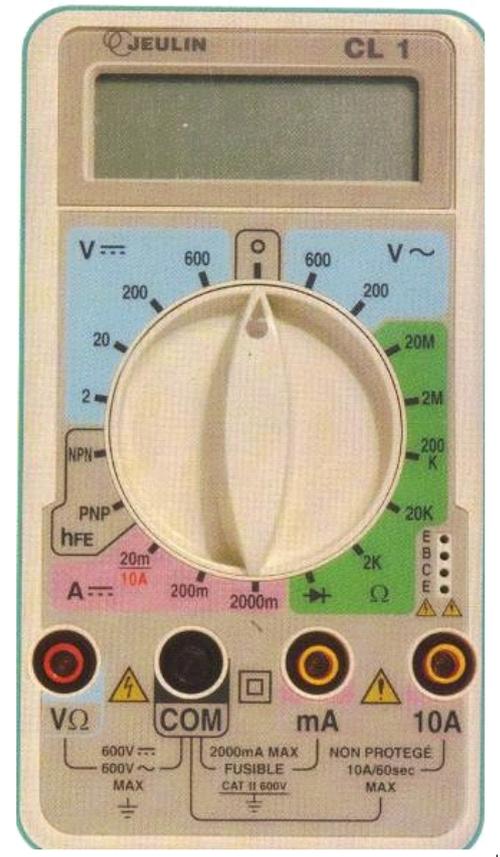
Comment mesure-t-on une intensité ?

Le multimètre permet de mesurer une intensité électrique. Il suffit de l'utiliser en ampèremètre. L'ampèremètre se branche en boucle simple dans le circuit.

Le symbole normalisé de l'ampèremètre est :



L'unité de mesure de l'intensité est l'Ampère (symbole *A*) On peut aussi utiliser le *milliampère* (symbole *mA*) et $1A=1000 \text{ mA}$.



Retrouver les lois des intensités en circuit en boucle simple et en circuit comportant des dérivation ?

Loi d'unicité de l'intensité électrique :

Dans un circuit en série, l'intensité du courant électrique est la même en tout point du circuit électrique. Cette loi ne dépend pas du nombre de dipôles.

Loi d'additivité des intensités ou loi des nœuds.

Dans un circuit comportant des dérivations, l'intensité du courant électrique dans la branche principale (branche qui contient le générateur) est égale à la somme des intensités des courants électriques dans les branches dérivées.

Cette loi ne dépend pas du nombre de branches dérivées.

1 Savoir mesurer une intensité

1. Comment se nomme l'appareil qui permet de mesurer l'intensité d'un courant ?
2. Quelle est la couleur de la zone où doit se trouver le sélecteur pour que le multimètre puisse mesurer une intensité ?
3. L'appareil se branche-t-il en dérivation ou en série dans le circuit ?
4. On désire mesurer précisément l'intensité du courant traversant une lampe. Sachant que cette intensité est de l'ordre de 100 mA, sur quelles bornes doit-on effectuer les branchements ? Quel calibre doit-on alors utiliser ?

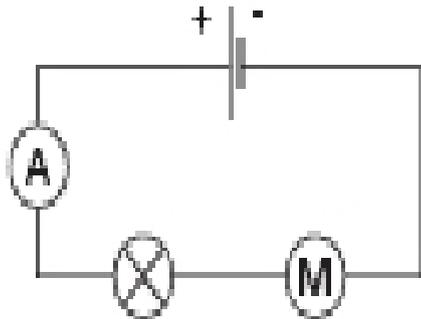


Réponse :

- 1 cette appareil se nomme un multimètre.
- 2 Il faut placer le sélecteur sur la zone rose.
- 3 l'appareil se branche en série.
- 4 Pour mesurer précisément, il faut toujours que la mesure soit inférieure a calibre mais le plus proche : donc ici c'est 200mA.

4 Connaitre l'influence de l'ordre des dipôles

Emma réalise le montage schématisé ci-dessous. L'ampère-mètre indique 120 mA. Choisis la bonne proposition.

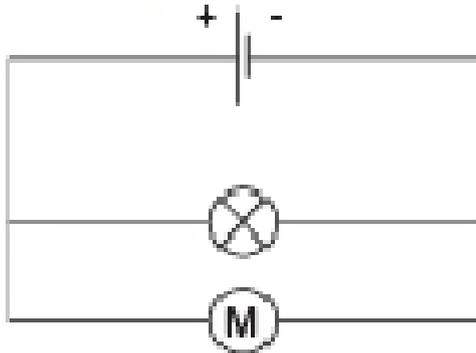


Si elle permute la lampe et le moteur, l'intensité du courant est supérieure / égale / inférieure à 120 mA.

Réponse :

Si elle permute la lampe et le moteur, l'intensité sera égale à 120mA car dans un circuit en boucle l'intensité est partout la même.

6 Savoir appliquer la loi d'additivité des intensités



Dans le circuit ci-dessus, l'intensité du courant qui circule dans la branche principale vaut 300 mA et celle du courant qui circule dans la lampe vaut 200 mA.

Quelle est l'intensité du courant qui traverse le moteur ? Justifie ta réponse.

Réponse :

Dans un circuit comportant des dérivations, l'intensité du courant électrique dans la branche principale (branche qui contient le générateur) est égale à la somme des intensités des courants électriques dans les branches dérivées.

$$\text{Ici } 300\text{mA} = 200\text{mA} + I(\text{moteur})$$

$$I(\text{moteur}) = 300 - 200 = 100\text{mA}$$



Mesure de l'intensité

Pour mesurer l'intensité du courant électrique traversant un dipôle, il faut brancher un ampèremètre en série avec ce dipôle. Le courant électrique I devra entrer par la borne 10A (ou mA) de l'ampèremètre et sortir par sa borne COM.

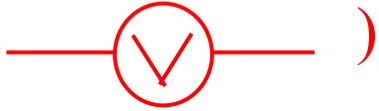
L'unité de l'intensité électrique est l'Ampère (symbole A)

En circuit ouvert, l'intensité électrique est toujours nulle.

Lorsque l'intensité du courant électrique traversant une lampe augmente, son éclat augmente.

LA TENSION ELECTRIQUE

La tension électrique s'exprime en volt (symbole V) L'appareil qui permet de mesurer les tensions électriques est le VOLTMETRE (symbole



Le voltmètre est un appareil de mesure qui se branche en DERIVATION.

La borne V du voltmètre se branche sur la borne du dipôle où entre le courant électrique et sa borne COM se branche sur la borne du dipôle d'où sort le courant électrique. (sauf pour la pile : c'est le contraire)

La tension électrique aux bornes d'un générateur n'est jamais nulle.

Dans un circuit, la tension électrique n'est pas nulle aux bornes d'un dipôle parcouru par un courant ou aux bornes d'un interrupteur ouvert.

Dans un circuit, la tension électrique est nulle aux bornes d'un interrupteur fermé ou aux bornes d'un fil de connexion.

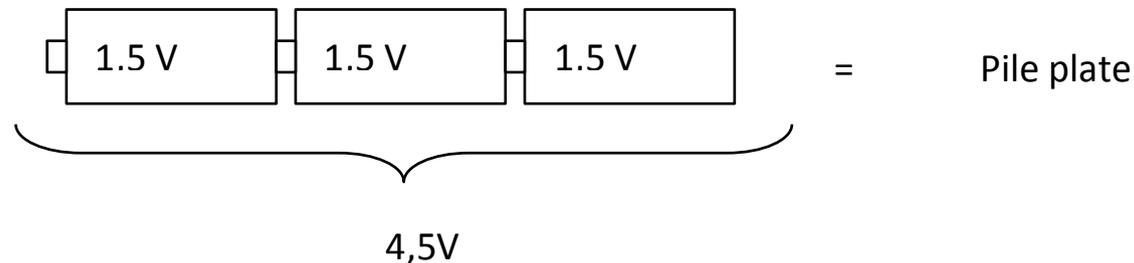
Loi d'additivité des tensions électriques.

Dans un circuit en boucle simple, la somme des tensions électriques aux bornes des dipôles montées en série est égale à la tension électrique aux bornes du générateur.

Piles en série.

Qu'est ce qu'une pile plate ?

Une pile plate est composée de 3 piles de 1,5 V en série.



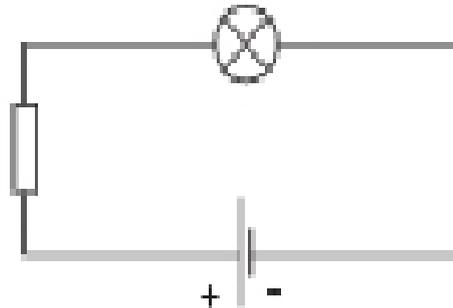
La tension électrique aux bornes d'un ensemble de piles montées en série est égale à la somme des tensions électriques aux bornes de chaque pile.

4 Connaître et appliquer la loi d'additivité des tensions

1. Énonce la loi d'additivité des tensions.

2. Sonia a réalisé le circuit schématisé ci-contre.

Elle a mesuré la tension entre les bornes de la pile et la tension entre les bornes de la lampe : elle a trouvé 5,9 V et 3,5 V.



a. Pourquoi, sans effectuer une nouvelle mesure, peut-elle connaître la tension aux bornes de la résistance ?

b. Quelle est la valeur de cette tension ? Justifie ta réponse.

Réponses :

1 Dans un circuit en boucle simple, la somme des tensions électriques aux bornes des dipôles montées en série est égale à la tension électrique aux bornes du générateur.

2.a. Elle peut connaître la valeur de la tension en utilisant la loi précédente.

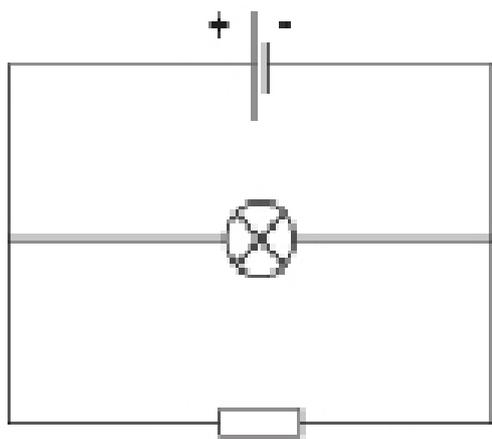
$$\text{b. On a } U_{\text{pile}} = U_{\text{lampe}} + U_{\text{résistance}}$$

$$\text{donc } U_{\text{résistance}} = U_{\text{pile}} - U_{\text{lampe}}$$

$$\text{donc } U_{\text{résistance}} = 5,9 - 3,5 = 2,4 \text{ V}$$

6 Connaitre et appliquer la loi d'unicité de la tension

Dans le circuit ci-dessous, la tension entre les bornes de la lampe vaut 6 V.



1. Quelle est la tension entre les bornes de la résistance ? Justifie ta réponse.
2. Quelle est la tension entre les bornes du générateur ? Justifie ta réponse.

Réponses

1. Dans un circuit en dérivation, les tensions électriques aux bornes de dipôles montés en dérivation sont les mêmes et elles sont égales à la tension électrique aux bornes du générateur.

2. D'après la loi précédente :

$$U_{\text{pile}} = U_{\text{lampe}} = U_{\text{résistance}}$$

donc $U_{\text{résistance}} = U_{\text{pile}} = 6 \text{ V}$

La Loi d'ohm :

Le courant électrique d'intensité I (en ampères) traversant une résistance est proportionnel à la tension électrique U (en Volts) entre ses bornes.

$$\underline{U = R * I} \quad \text{avec} \quad \begin{array}{l} U \text{ en volts (V)} \\ I \text{ en Ampères (A)} \\ R \text{ en Ohms } (\Omega) \end{array}$$

- Quelle est la tension électrique aux bornes d'une «résistance», de résistance électrique $R=66\Omega$, quand un courant électrique de 100 mA le traverse.

- Que vaut l'intensité électrique traversant une «résistance», de résistance électrique $R=100\Omega$ quand la tension électrique à ses bornes est de 8V

- Quelle est la tension électrique aux bornes d'une «résistance», de résistance électrique $R=66\Omega$, quand un courant électrique de 100 mA le traverse.

D'après la Loi d'Ohm

$$U = R \times I \text{ avec } R=66\Omega \text{ et } I=0,1\text{A}$$

D'après le calcul $U = 66 \times 0,1 = 6,6\text{V}$

- Que vaut l'intensité électrique traversant une «résistance», de résistance électrique $R=100\Omega$ quand la tension électrique à ses bornes est de 8V

D'après la Loi d'Ohm

$$U = R \times I$$

Comme je cherche I, on a $I = U/R = 8/100 = 0,08\text{A}$

Puissance électrique

La puissance électrique reçue P pour un appareil électrique soumis à une tension U et traversé par un courant d'intensité I est égale à :

$$P = U \times I$$

- P en watt (W)
- U en volt (V)
- I en ampère (A)

Cette relation est valable en courant continu et en courant alternatif pour les appareils électriques se comportant comme des dipôles ohmiques (ou « résistances »)

La puissance nominale indiquée sur un appareil est la puissance électrique qu'il reçoit lorsqu'il est soumis à sa tension nominale.

Cette relation permet de calculer l'intensité du courant traversant un appareil : $I = P/U$

Énergie électrique

L'énergie électrique E transformée par un appareil électrique est égale au produit de la puissance électrique qu'il reçoit et de la durée de fonctionnement.

$$E = P \times t$$

- si P est en Watt (W) et t en secondes alors l'énergie E sera en Joules (J)
- si P est en Watt (W) et t en heures alors l'énergie E sera en Wattheures (Wh)

Remarque importante :

- $1\text{J} = 1\text{W} \times 1\text{s}$
- $1\text{ Wh} = 1\text{W} \times 1\text{h} = 1\text{W} \times 3600\text{s} = 3600 (\text{W} \times \text{s}) = 3\ 600\text{ J}$
- $1\text{ kWh} = 3\ 600\ 000\text{ J}$

Une bouilloire électrique a une puissance de 2200 W. Pour obtenir 1 litre d'eau chaude, la bouilloire doit fonctionner pendant 3 minutes.

a) Convertir la puissance de la bouilloire en kW.

b) Calculer, en kWh, l'énergie électrique nécessaire pour obtenir 1 litre d'eau chaude.

c) Convertir cette énergie en joule.

d) Quel est le coût de l'utilisation de la bouilloire sachant que le kilowatt-heure est facturé 0,15 euro ?

Réponses

a) $2\,200\text{W} = 2,2\text{ kW}$.

b) $E = 2,2 \times (3 / 60) = 0,11\text{ kWh}$

c) $0,11\text{ kWh} = 110\text{ Wh} = 110 \times 3600 = 396\,000\text{ J}$

d) Somme $0,11 \times 0,15 = 0,0165\text{ €}$

Étude d'une facture d'électricité.

votre facture en détail *document à conserver 5 ans*

Votre référence client
16126 352 705 755 670

Réf. Point de livraison : 161 173660726 73

	relevé ou estimation en kWh			consom. (en kWh)	prix kWh en euros	montant HT en euros	taxes locales	TVA	total TTC en euros
	ancien	nouveau	différence						
électricité compteur n° 256					(1)	72,33	6,94	14,16	93,43
abonnement						8,90			
4,45€ /mois du 01/12/07 au 01/02/08									
consommation du 04/12/07 au 28/01/08	86046	86852	806	806	0,0787	63,43			

(1) y compris le coût d'acheminement de l'électricité pour 47% (% moyen pour le Tarif Bleu)

			montant HT en euros	taxes locales	TVA	total TTC en euros
autres prestations			3,63		0,71	4,34
contribution au service public d'électricité			806	0,0045		3,63

			montant HT en euros	taxes locales	TVA	total TTC en euros
total			75,96	6,94	14,87	97,77

montant à prélever **97,77 €**

taxes locales (*municipale 8,00% + départementale 4,00%*): elles s'appliquent sur 80% des montants HT de l'abonnement et de la consommation électriques.

TVA: payée sur les débits, elle s'applique à l'abonnement (abt.), la consommation (conso.), les prestations et les taxes locales électricité (TLE).

abt. 8,90€ à 5,5%: 0,49€ conso. et prestations 67,06€ à 19,6%: 13,14€ TVA sur TLE 0,85€ à 5,5%: 0,05€ 6,09€ à 19,60%: 1,19€

CARACTERISTIQUES DE VOTRE TARIF :

Electricité, tarif réglementé domestique option base, puissance 6 kW, code 014, compteur électro-mécanique

prix de l'énergie identique toute la journée,

En cas de réclamation vous pouvez contacter votre agence dont les coordonnées figurent en haut de votre facture.

- Quelle est la consommation en kWh ?
- Quel est le prix d'un kWh (hors taxe) ?
 - Quel est le montant hors taxe correspondant à la consommation ?
- Quel est le montant des taxes et autres prestations ?
- Quel est le montant total TTC (toutes taxes comprises) de la facture (effectue le calcul qui permet de vérifier ce montant)

- Quelle est la consommation en kWh ?

La consommation en kWh consommée : $86852 - 86046 = 806$ kWh.

- Quel est le prix d'un kWh (hors taxe) ?

Le prix du kWh hors taxes est 0,0787 €.

- Quel est le montant hors taxe correspondant à la consommation ?

Le montant hors taxe correspondant à la consommation :

$$806 \times 0,0787 = 63,43 \text{ €}$$

- Quel est le montant des taxes et autres prestations ?

Le montant des taxes 6,94 (taxes locales)+14,87 (TVA)+3,63 (autres prest) + 8,9 (abonnement)= 34,34 €.

- Quel est le montant total TTC (toutes taxes comprises) de la facture (effectue le calcul qui permet de vérifier ce montant)

Au total $34,34 + 63,43 = 97,77$ €

Conclusion.

La facture d'électricité rassemble les caractéristiques du tarif, ainsi que le détail des sommes à payer correspondant à la consommation d'énergie électrique, aux diverses taxes et prestations.