



Pour d'éventuelles questions ou des exercices supplémentaires vous pouvez me contacter à l'adresse mail suivante :
m.ashcroft.sc@hotmail.com
 Bon travail !

Classe : 3G1	Matière : Sciences	Professeur : M. Ashcroft
Intitulé : Dossier de révisions et exercices sur l'électricité (UAA1 physique)		

Introduction électrisation d'un objet

Un des moyens les plus simples d'observer une électrisation est de réaliser le frottement de 2 surfaces l'une contre l'autre.

Expérience :

Frottons une paille avec du tissu et approchons-la de petits morceaux de papier.

Conclusion :

En électricité, il existe deux types de charges, positives et négatives. Les charges négatives sont appelées des **électrons**. L'objet qui perd des électrons devient chargé

..... et l'objet qui gagne des électrons devient chargé

.....

- Les charges de même signe
- Les charges de signes opposés

Il y a **électrisation** lorsqu'il y a **transfert** de charges, mais au total, il y a toujours le même nombre de charges positives que de charges négatives. Les particules se déplacent mais ne disparaissent pas.



Quand un corps n'est pas électrisé, il est dit à l'état **neutre**.

Les types de matériaux

Il y a des matériaux dans lesquels le courant et d'autres matériaux dans lesquels le courant

Un conducteur c'est

.....

Exemples : métaux, eau, ...

Un isolant c'est

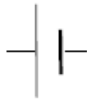
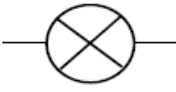



.....
.....

Exemples : résine, verre, bois, plastique, ...

2. Le circuit électrique

2.1) Les composants d'un circuit électrique

Le circuit électrique peut être constitué d'énormément d'éléments. Nous allons commencer avec les éléments essentiels :

Eléments du circuit	Symbole de l'élément
le générateur	
le plus grand des 2 traits verticaux est la borne positive et le plus petit est la borne négative .	
la lampe	
le fil conducteur	
l'interrupteur ouvert	
l'interrupteur fermé	

A l'aide de ces symboles, réalisez un schéma d'un circuit électrique ouvert et d'un circuit fermé avec les trois éléments essentiels. (lampe, générateur et interrupteur)

Circuit ouvert	Circuit fermé

Applications

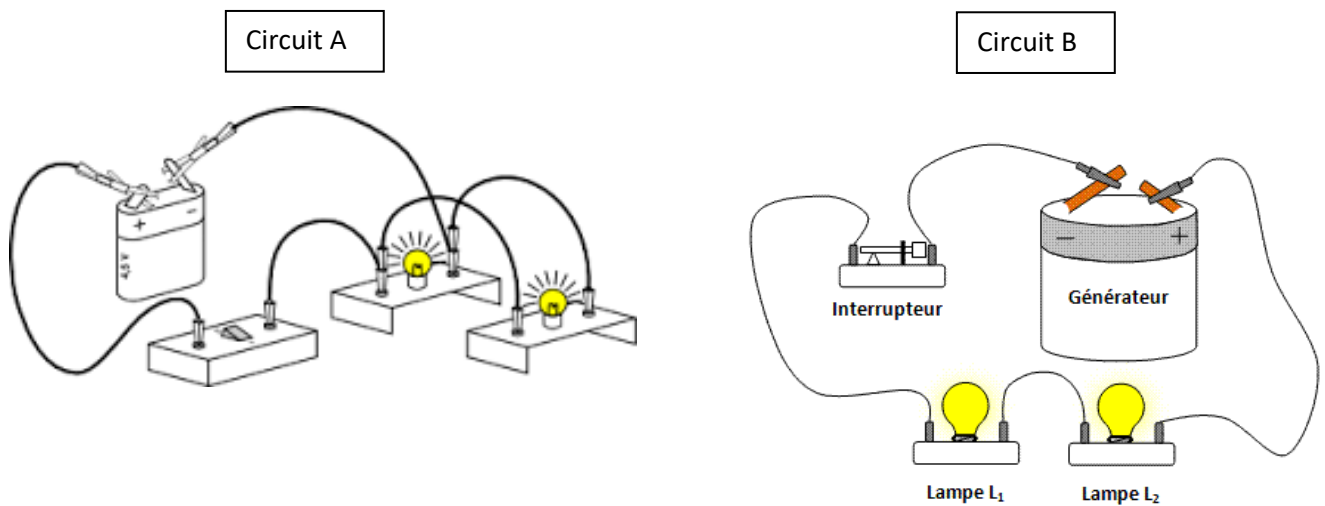
Pour le montage électrique ci-dessous, représente-le sous forme de schéma. Indique ensuite, avec une flèche rouge le déplacement des électrons et avec une flèche verte, le sens du courant.

Dessin Circuit 1	Schéma Circuit 1
	

Circuits en série et en dérivation (parallèle)

En série ou en dérivation ?

Voici 2 montages électriques :



- Réalise le schéma de ces deux circuits :

Circuit A	Circuit B

Supprimons ensuite une des 2 lampes dans chaque circuit et observons.

A.....

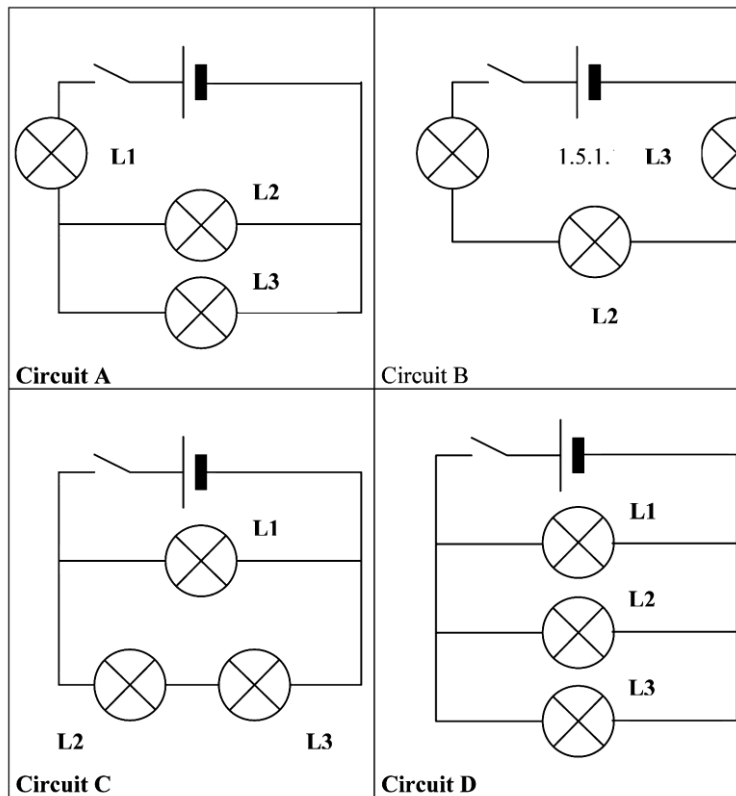
B.....

Les lampes du circuit A étaient placées en : les récepteurs sont branchés les uns à la suite des autres, dans une même boucle. Les récepteurs d'un circuit en série fonctionnent en même temps car le courant qui passe dans le premier passe ensuite dans le deuxième,...

Les lampes du circuit B étaient placées enou en : chaque récepteur est directement alimenté par le générateur. Les récepteurs d'un circuit en dérivation fonctionnent indépendamment les uns des autres.

2) Applications

- Pour chaque circuit ci-dessous, dis si les lampes (L1, L2 et L3) sont en série ou en dérivation.



Circuit	Lampes
Circuit A	
Circuit B	

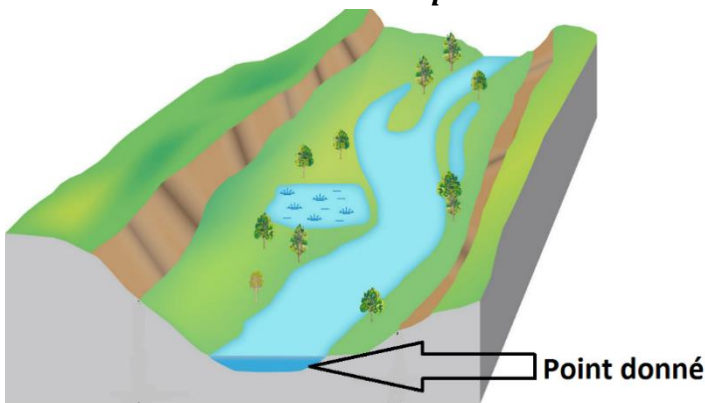
Circuit C	
Circuit D	

Le courant électrique

Un courant électrique est un déplacement d'électrons à travers un corps.

Pour que du courant puisse circuler, le circuit (conducteur) doit être fermé. Les électrons se déplacent de la borne du générateur vers sa borne Lorsque le courant électrique a été découvert, on ignorait quelles charges électriques se déplaçaient. Par convention, le sens du courant électrique a été fixé de la borne positive vers la borne négative du générateur. Cette convention est toujours d'application à l'heure actuelle.

L'intensité du courant électrique



L'analogie hydraulique permet de comprendre plus facilement cette notion : nous allons comparer un circuit électrique, dont tous les composants sont métalliques, à un fleuve.

Le débit d'un fleuve

.....

Dans le circuit électrique, les particules d'eau correspondent

.....

Définition

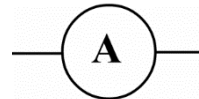
L'intensité du courant (I) correspond donc au débit d'..... . C'est la quantité d'électricité qui traverse une section droite de fil métallique en une seconde.

L'unité SI (système international) est, notée

Appareil de mesure de l'intensité

Pour mesurer l'intensité du courant on utilise un

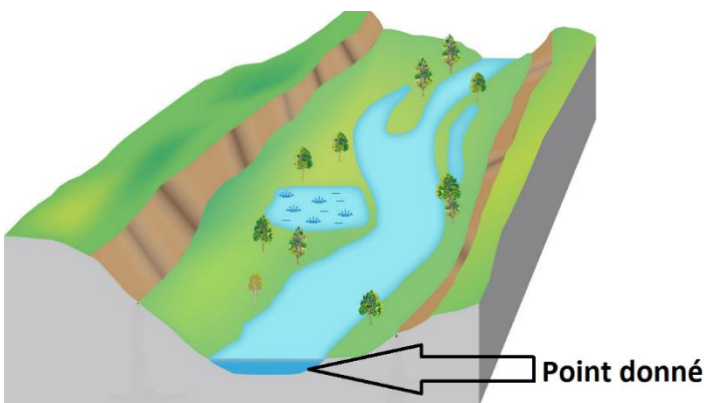
Pour représenter un ampèremètre, on utilise le symbole



L'ampèremètre se place toujours **en série** dans un circuit électrique, c'est-à-dire en un endroit du circuit tel qu'il intercepte tous les électrons qui le traversent. La borne COM (« COMMune ») se branche vers la borne moins (-) du générateur.

Grandeur	Symbole (grandeur)	Unité	Symbole (unité)

La différence de potentiel ou tension



De nouveau, une analogie hydraulique peut être faite. En effet, dans le circuit électrique, des électrons vont se déplacer d'un point de « haut » potentiel électrique vers un point de « bas » potentiel électrique. La force qui provoque le déplacement des électrons est

© Gouvernement du Québec, 2014
Source : Syndicat Mixte d'Etudes et de Travaux pour l'Aménagement et la Protection de la rivière Dordogne.

.....

Dans le fleuve, cette force peut être assimilée au dénivelé du fleuve, au plus la pente de celui-ci est forte, au plus la force qui va faire s'écouler l'eau sera forte. Pour l'électricité, plus la force pour envoyer les électrons sera forte, plus la tension sera forte à son tour.

Définition de la tension

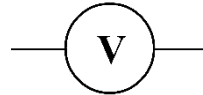
La différence de potentiel électrique ou tension (U) entre deux points d'un circuit estlors du déplacement d'une unité de charge électrique entre ces deux points.

L'unité dans le SI est, notée

Appareil de mesure de la tension électrique

Pour mesurer la tension électrique, on utilise un

Pour représenter un voltmètre, on utilise le symbole

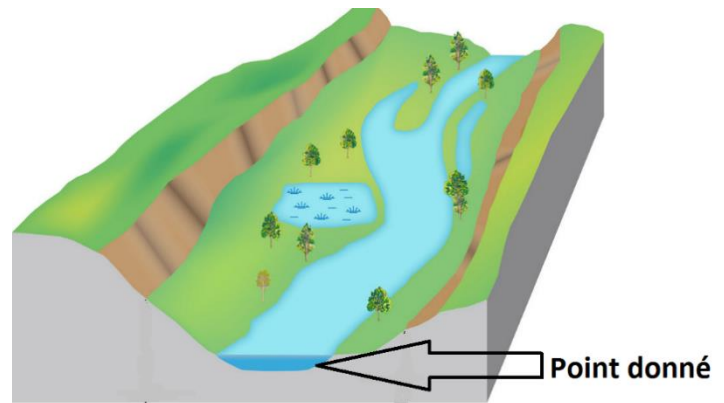


Le voltmètre se place toujours en dérivation (ou en parallèle) entre les deux points du circuit dont on souhaite mesurer la tension.

La résistance

Afin de comprendre cette notion, reprenons l'analogie hydraulique en comparant le circuit électrique à un fleuve.

Imaginons maintenant qu'à un endroit du lit du cours d'eau, il y ait un amas de pierres, empêchant une partie de l'eau de continuer son chemin à la même vitesse.



© Gouvernement du Québec, 2014
Source : Syndicat Mixte d'Études et de Travaux pour l'Aménagement et la Protection de la rivière Dordogne.

Tout comme l'eau dans un fleuve, les électrons peuvent aussi être freinés de la sorte dans un circuit électrique.

Dans le circuit électrique, les pierres présentes dans le fleuve sont

Les électrons sont ralentis lorsqu'ils rencontrent un élément du circuit qui présente une grande résistance à leur déplacement.

Définition de la résistance

Une résistance est un élément d'un circuit qui offre une résistance en s'opposant au passage des électrons. On l'appelle aussi conducteur ohmique.

L'unité SI (système international) est, notée

Dans un circuit électrique, une résistance est représentée avec le symbole

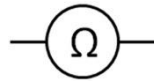


Plus la résistance est grande, plus l'intensité du courant est faible.

Appareil de mesure de la résistance

Pour mesurer la résistance électrique, on utilise un

Pour représenter un ohmmètre, on utilise le symbole



La mesure s'effectue simplement en se connectant aux bornes de la résistance. Toutes les mesures de résistance doivent se faire HORS TENSION

Remarque : aujourd'hui, l'ampèremètre, le voltmètre et l'ohmmètre se trouvent, souvent, sur un même appareil de mesure électronique, appelé le multimètre.

Loi d'Ohm - Relation entre intensité et tension

La loi d'Ohm est la relation mathématique qui permet de faire le lien entre les trois grandeurs vues précédemment, c'est à dire l'intensité du courant, la tension électrique et la résistance.

$$\text{Formule : } \mathbf{I = \frac{U}{R}}$$

Elle exprime le fait que pour qu'il y ait création d'un courant électrique, il faut obligatoirement la présence d'une résistance. Donc tout récepteur électrique contient une résistance interne.

Applications

1) Quelle est l'intensité du courant électrique dans le conducteur ohmique (10Ω) quand la tension vaut $2,5 \text{ V}$?

2) Une résistance de 1000Ω est parcourue par un courant de 20 mA . À quelle tension est-elle soumise ?

3) Un conducteur ohmique a une résistance de 33 Ω. Quelle est la tension de ses bornes lorsqu'un courant d'intensité 100 mA le traverse ?

La puissance électrique

L'énergie électrique

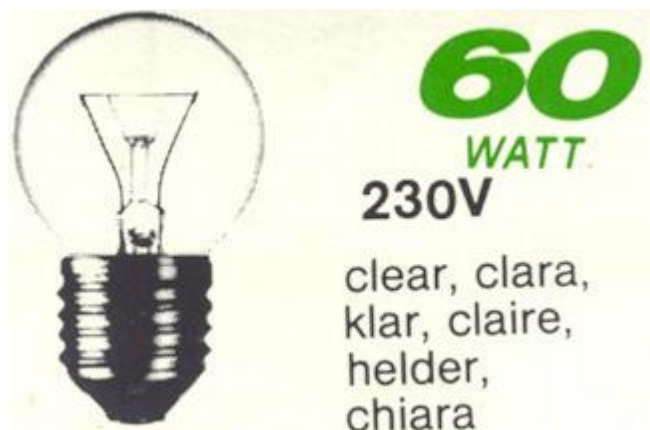
Tout circuit électrique comporte un qui fournit de l'énergie électrique qui met les charges en mouvement.

L'énergie, notée, se mesure en joules, notés

L'énergie total consommée par un appareil électrique dépendra du temps pendant lequel cet appareil fonctionne.

La puissance électrique

La puissance électrique d'un appareil (*d'un générateur*) est l'énergie consommée (*fournie*) par cet appareil par unité de temps (en une seconde).



Formule : $P = U \times I$

Quelques exemples de puissances électriques (W):

Ampoule à filament	20 - 100
Ampoule économique = ampoule classique 60W	4- 20
TV	40-150

Ordinateur (portable ou bureau)	80-360
---------------------------------	--------

Application

1) Une dynamo génératrice fournit un courant de 36 A sous la tension de 220 V. Quelle est la puissance en watt ?

2) Un fer à repasser porte les indications 750 W - 220 V. Calculer l'intensité du courant dans le circuit.

3) L'énergie électrique utilisée par un sèche-cheveux pendant 1 minute est de 1800 J. Calcule la puissance de cet appareil.

Astuce pour les exercices

Astuce de calcul

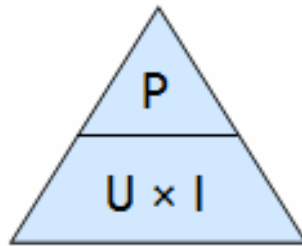


Astuce pour retrouver facilement les relations faisant intervenir un rapport !

$$U = R \times I$$

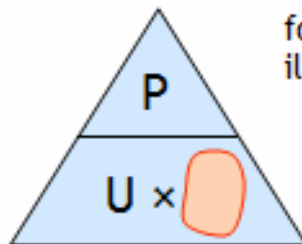
$$P = U \times I$$

$$E = P \times t$$



Exemple pour la relation :

$$P = U \times I$$



Pour calculer I en fonction de P et U, il suffit de **masquer** I.

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

La consommation d'énergie

Introduction

Observe le compteur électrique suivant :



Travail à conserver et à ramener à votre professeur lors de la reprise des cours

1. Quelle est l'unité indiquée sur ce compteur ?

.....
.....

Une puissance (P) de 1 watt utilisée pendant un temps (t) d'une seconde requiert une énergie (E) d'1 joule ou 1Ws. Cette unité est trop petite pour l'usage courant. L'unité pratique est le kilowattheure notée kWh.

2. Sur la facture en annexe, trouve le prix d'un kilowattheure :.....

Détail	Compteur	Index du compteur		Coef.	Quantité	Prix unitaire
		ancien	nouveau			
Electricité					692 kWh	
Relevé du 12.06.2012 au 07.12.2012, soit 178 jours						
Energie - easy light OPALE						
Consommation Simple Tarif	11423	15062	15754		692 kWh	11.03 ct/kWh

3. Grâce à l'unité kWh, déduis la formule qui te permettra de calculer l'énergie électrique

(E).....
..

4. Sachant que l'énergie est la capacité de fournir un travail mécanique ou son équivalent, d'où provient l'énergie électrique ?

.....
.....

Le compteur électrique enregistre la somme des consommations d'énergie électrique de l'ensemble des appareils en fonctionnement dans la maison.

Applications

1. Un ordinateur fonctionne, en moyenne, 5h par jour. Il consomme 65 W par heure.

a) Calcule l'énergie utilisée en 1 jour.

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

b) Calcule le coût d'électricité si ton ordinateur fonctionne à ce rythme pendant un an.

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

2. Sur le lecteur DVD, je peux lire :



a) Calcule l'intensité du courant qui le traverse lorsqu'il est en fonctionnement.

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

b) Calcule l'énergie nécessaire pour le faire fonctionner pendant 1h45.

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

Exercices

ATTENTION, LES VALEURS REPRISES CI-DESSOUS NE SONT PAS DES VALEURS QUE L'ON RETROUVE DANS LE QUOTIDIEN. ELLES SONT LÀ UNIQUEMENT POUR VOIR SI TU MAITRISES LA CONVERSION DES UNITÉS DE L'ABBAQUE !

- 1) Mon vieux fer à repasser avait une résistance de $1,27 \text{ k}\Omega$, et la tension qui la traversait est de 5350 millivolts. Quelle était l'intensité du courant ?
- 2) Les élèves font de merveilleuses gaufres quand l'hiver arrive, le gaufrier a une résistance de 66 déciohms. Quelle est la tension appliquée à ses bornes, lorsqu'un courant dont l'intensité est de 0,00034 hectoampère la traverse. Précise les unités.
- 3) Auréma et Alex sont vendeurs d'ordinateurs, la résistance d'un ordinateur électrique standard est soumise à une tension de 230 volts. L'intensité du courant est de 0,0000876 kA. Quelle est la valeur de la résistance ?

4) Durant ce temps d'automne, Nathan et Deniz aiment boire un petit thé. Pour chauffer mon eau ils utilisent ma bouilloire qui a une résistance de 0,15 hecto ohms, le courant qui la traverse est de 0,15 déci ampères. Quelle est la tension du courant ?

5) Chaque matin avant d'aller à l'école, Marine et Lola se lissent les cheveux, pour cela elles utilisent un lisseur ayant une résistance soumise à une intensité de 0,0245 ampère et une tension de 23 décavolts. Quelle est la valeur de la résistance ?

6) Noël approche, c'est le moment des toasts ! Pour griller nos tartines, Dorian et Romain utilisent un grille-pain ayant une résistance de 830 ohms qui est traversé par un courant ayant une intensité de 0,0044 centiampère. Quel est la valeur de la tension du courant ?

7) Une batterie de 1,36 kilovolts débite un courant de 14,555 milli ampères, calcule la résistance de ce récepteur.

8) Durant ce temps d'automne, Dorian et Audrey aiment boire un petit thé. Pour chauffer mon eau ils utilisent ma bouilloire qui a une résistance de 26 centiohms, et le courant qui la traverse est de 0,088 déci ampères. Quelle est la tension du courant ?

9) Une batterie de 2,560 hectovolts débite un courant de 55 hectoampères, calcule la résistance de ce récepteur.

10) Mon vieux fer à repasser avait une résistance de 5 k Ω , et la tension qui la traversait est de 1234 millivolts. Quelle était l'intensité du courant ?

11) Une batterie de 0,544 kilovolts débite un courant de 225,6 centi ampères, calcule la résistance de ce récepteur.

12) Mon vieux lisseur avait une résistance de 1,27 da Ω , et la tension qui la traversait est de 666666 millivolts. Quelle était l'intensité du courant ?