

Nom : Corrigé Groupe : \_\_\_\_\_  
Date : \_\_\_\_\_

### THÉORIE ATELIER 1 ST, 4<sup>e</sup> secondaire

#### UNIVERS MATÉRIEL :

#### ORGANISATION DE LA MATIÈRE :

#### MODÈLE ATOMIQUE RUTHERFORD-BOHR :

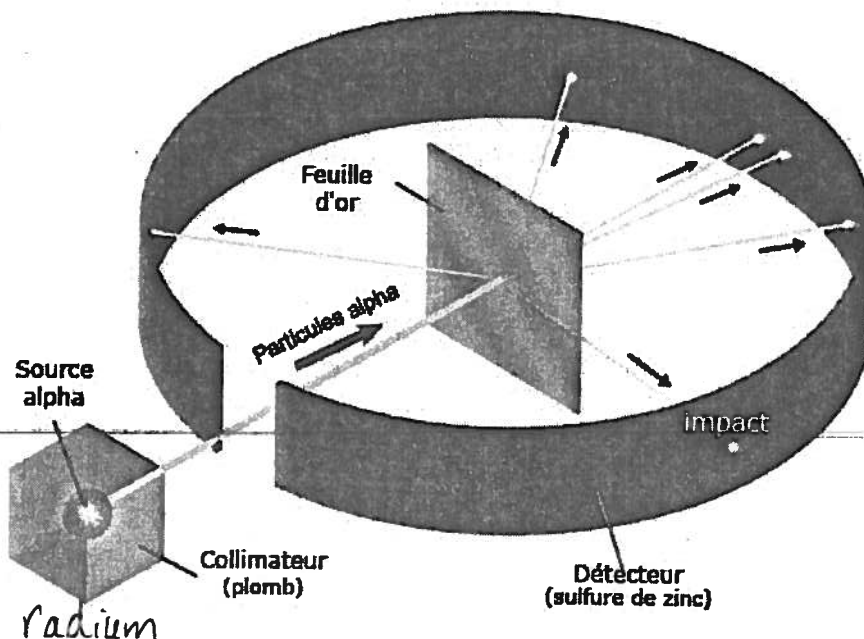
#### Pourquoi étudier l'atome?

L'étude de l'atome permet d'expliquer et de comprendre certains phénomènes (Réactions chimiques-Électricité statique-Propriétés des éléments ...)

#### Le modèle de Rutherford :

- . L'atome est principalement formé d'espace vide.
- . L'atome renferme en son centre un noyau qui est une minuscule structure extrêmement dense contenant presque toute la masse de l'atome.
- . Le noyau contient des protons ( $P^+$ ) de charge positive.
- . Les électrons ( $e^-$ ), en nombre égal aux protons, circulent autour du noyau dans un espace qui forme une sphère d'une taille environ 100 000 fois supérieure à celle du noyau lui-même.

#### L'expérience de Rutherford :



Rutherford bombarde une mince feuille d'or extrêmement mince ( $10^{-3}$  mm (400 atomes d'épais)) avec des particules alpha positives  $\alpha$ .

Résultats :

- La très grande majorité des particules alpha ne sont pas déviées.

Conclusion : L'atome est composé principalement de vide.

- Quelques particules alpha sont déviées.

Conclusion : Les particules passent à côté de particules positives et + répulsio

- Finalement, Rutherford constate qu'une particule alpha sur 100 000 rebondit.

Conclusion : La particule alpha positive a frappé le noyau (dense) qui est composé de protons qui sont chargés positivement.

Informations que l'on retrouve dans le tableau périodique :



Le nombre de protons est : 10 p<sup>+</sup>

Le nombre d'électrons est : 10 e<sup>-</sup>

La masse de l'atome est : 12 u 12g

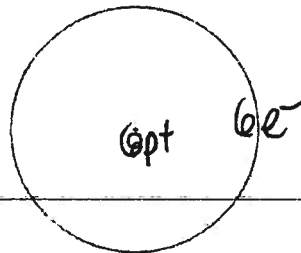
La lettre A représente : #atomique ou nb Z nb p<sup>+</sup> = nb e<sup>-</sup> atome est électriquement neutre

La lettre B représente le symbole de l'élément

La lettre C représente le nom de l'élément

La lettre D représente le nb de masse ou masse atomique

Illustration de l'atome de Carbone selon le modèle de Rutherford :



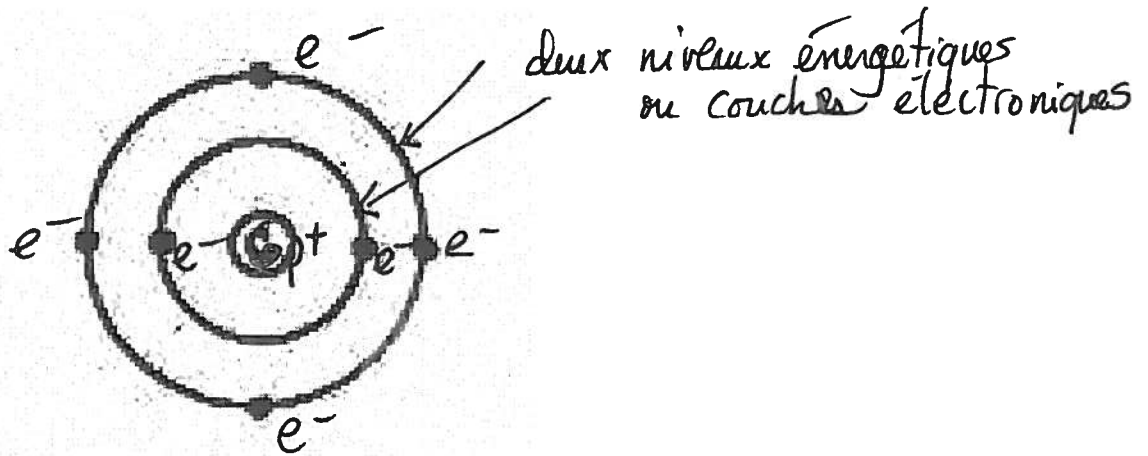
Le modèle de Rutherford est capable d'expliquer la radioactivité, l'électricité statique, la discontinuité de la matière, la loi des proportions définies ..., mais pas le spectre lumineux.

Le modèle de Bohr :

- . Les électrons ( $e^-$ ) circulent autour du noyau sur des orbites aussi appelées couches électroniques (niveaux d'énergie).
- . Lorsqu'un électron se déplace d'une couche inférieure à une couche supérieure, il absorbe de l'énergie. Lorsque l'électron se déplace d'un niveau supérieur à un niveau inférieur, il dégage (libère) de l'énergie sous forme de photons (lumière).

Exemple : Les enseignes lumineuses avec tube de verre et gaz à l'intérieur.

Illustration de l'atome de Carbone selon le modèle de Bohr (Rutherford-Bohr) :



N.B. : Le numéro du groupe ou de la famille (ligne verticale) donne le nombre d'électrons de valence, c'est-à-dire le nombre d'électrons sur le dernier niveau d'énergie. Le numéro de la période (ligne horizontale) donne le nombre de niveaux.

# groupe ou # de la famille

**IV A**



**Période 2**

Exemples :

L'atome de chlore possède 3 niveaux d'énergie et 7 électrons de valence.

L'atome de calcium possède 4 niveaux d'énergie et 2 électrons de valence.

L'atome d'aluminium possède 3 niveaux d'énergie et 3 électrons de valence.

L'atome de Krypton possède 4 niveaux d'énergie et 8 électrons de valence.

### LES FAMILLES CHIMIQUES :

**RAPPEL :** Le nombre d'électrons sur le dernier niveau est donné par le numéro du groupe ou le numéro de la famille (chiffres romains).

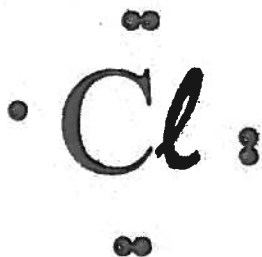
Il y a 7 familles chimiques (IA-IIA-IIIA-IVA-VA-VIA-VIIA et VIIIA).

### LA NOTATION DE LEWIS :

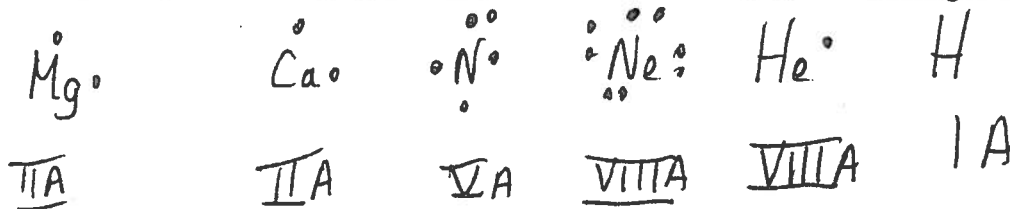
La représentation par points de Lewis (notation de Lewis): C'est une façon de représenter un atome d'un élément en illustrant les électrons de sa couche périphérique (dernière couche) à l'aide de points disposés autour de son symbole chimique.

Exemple :

1) On ne représente que les électrons de la couche externe, le noyau et les autres électrons ne sont représentés que par le symbole de l'élément.



Quelle est la représentation par points de Lewis pour les atomes suivants : Magnésium, Calcium, Azote, Néon, Hélium et Hydrogène.



Pourquoi les éléments d'une même famille ont-ils des propriétés chimiques semblables? C'est parce qu'ils ont le même nombre d'électrons sur le dernier niveau (couche périphérique).

### LES MÉTAUX, NON-MÉTAUX ET MÉTALLOÏDES :

Dans le tableau périodique les éléments métalliques sont situés à gauche de l'escalier. Les éléments non métalliques sont situés à droite de l'escalier. Les métalloïdes sont le Bore (B), le silicium (Si), le Germanium (Ge), l'Arsenic (As), l'Antimoine (Sb), le Tellure (Te), le Polonium (Po) et l'Astate (At). Ils sont situés à proximité de l'escalier.

**Les propriétés des métaux :** brillants (éclat métallique)-malléables (on peut les plier, faire des feuilles)-ductiles (on peut les étirer et faire des fils)-bons conducteurs d'électricité-bons conducteurs thermiques (chaleur)-lorsqu'ils réagissent avec des acides, il se forme du dihydrogène ( $H_2$ ). La plupart des ~~métaux~~ sont à l'état solide à température ambiante, sauf le mercure (Hg) qui est liquide. Lors d'une réaction chimique, les métaux sont des donateurs d'électrons.

**Les propriétés des non-métaux :** ternes (pas d'éclat)-cassants (non malléables)-non ductiles-bons isolants (mauvais conducteurs thermiques)-mauvais conducteurs d'électricité. Lors d'une réaction chimique, les non-métaux sont des receveurs d'électrons.

**Les métalloïdes :** Ils ont des propriétés des métaux et des non-métaux. Par exemple, ils sont non malléables, non ductiles, bon conducteurs d'électricité, mauvais conducteurs thermiques.

### LES FAMILLES :

→ Sauf H  
La famille IA : Les alcalins Li-Na-K-Rb-Cs-Fr  
Les alcalins sont des métaux mous. Ils ont toutes les propriétés des métaux. Ils réagissent violemment avec l'eau. Lorsqu'ils réagissent avec l'eau, il y a formation d'un alcali (une base). Ils ont tous 1 électron de valence (électron sur le dernier niveau).

La famille IIA : Les alcalino-terreux Be-Mg-Ca-Sr-Ba-Ra  
Les alcalino-terreux sont des métaux un peu plus durs que les alcalins. Ils ont toutes les propriétés des métaux. La réaction avec l'eau est moins violente. Ils ont tous 2 électrons de valence.

La famille VIIA : Les halogènes F-Cl-Br-I-At  
 Les halogènes sont des non-métaux. Ils ont toutes les propriétés des non-métaux. Ils possèdent tous 7 électrons de valence. Ils sont très réactifs. On les retrouve sous la forme de sels. Lorsqu'ils se lient avec l'hydrogène, ils forment des acides forts (HCl). Ils sont corrosifs. On peut utiliser le chlore comme désinfectant, l'iode comme antiseptique.

La famille VIIIA : Les gaz inertes, nobles, rares ou stables :

He-Ne-Ar-Kr-Xe-Rn  
 Les gaz inertes sont des non-métaux. Ils ont les propriétés des non-métaux. Ils possèdent 8 électrons de valence sauf l'hélium (il en possède 2). Leur dernière couche électronique est saturée. Ils ont une très grande stabilité chimique. Utilisations : enseignes lumineuses-ballons dirigeables (He)-météo (ballons sondes)-ampoules incandescentes (Ar)-fenêtre (isolation (Ar)).

### LES TRANSFORMATIONS CHIMIQUES :

- L'OXYDATION : C'est une transformation chimique dans laquelle l'oxygène (O<sub>2</sub>) se combine avec un réactif pour former un oxyde.  
 $2 \text{Cu}_{(s)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow 2 \text{CuO}_{(s)}$
- LA COMBUSTION : C'est une réaction d'oxydation qui dégage de l'énergie.  
 $\text{CH}_{4(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{CO}_{2(g)} + 2 \text{H}_2\text{O}_{(g)} + 803 \text{ kJ (énergie)}$

Le triangle de feu : Voici les trois conditions pour avoir une réaction de combustion.



- LA PHOTOSYNTHÈSE : C'est la transformation chimique par laquelle les organismes vivants transforment l'énergie du Soleil en énergie chimique.  
 $6 \text{CO}_2(\text{g}) + 6 \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{Énergie} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{s}) + 6 \text{O}_2(\text{g})$
- LA RESPIRATION : C'est la transformation chimique par laquelle l'énergie contenue dans les sucres est libérée pour effectuer du travail dans les cellules vivantes.  
 $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{s}) + 6 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 6 \text{CO}_2(\text{g}) + 6 \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{Énergie}$

N.B. : Dans la réaction de photosynthèse et de respiration, on peut voir le cycle du carbone.

**Photosynthèse** : Les plantes, les algues et le phytoplancton absorbent le  $\text{CO}_2$  de l'atmosphère ou dissous dans l'eau. Les animaux obtiennent leur carbone en consommant des végétaux ou d'autres animaux alors que de nombreux microorganismes se procurent leur carbone en décomposant la matière organique morte.

**Respiration** : La respiration des organismes vivants dégage du  $\text{CO}_2$ . Cette source de carbone est libérée dans l'atmosphère ou dans l'hydrosphère. Dans les sols et les sédiments des lacs et des océans, les microorganismes décomposent la matière organique en produisant du  $\text{CO}_2$ . En l'absence d'oxygène, certaines bactéries peuvent décomposer de la matière organique par un certain type de fermentation qui dégage du méthane ( $\text{CH}_4$ ) et du dioxyde de carbone ( $\text{CO}_2$ ).

La combustion attribuable aux incendies de forêts s'ajoute à la respiration et à la fermentation en dégageant du  $\text{CO}_2$ .

*(Gaz à effet de serre) → Si pas d'action humaine, l'équilibre formation et utilisation du  $\text{CO}_2$ .*

- LA RÉACTION DE NEUTRALISATION ACIDOBASIQUE : C'est une transformation chimique dans laquelle un acide et une base réagissent ensemble pour former un sel et de l'eau.



Reconnaître un acide, un sel et une base à l'aide d'une formule moléculaire.

. Acide : H – non-métal ( $\text{HCl}$ )

H – groupe d'atomes ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ )

Groupe d'atomes – H ( $\text{CH}_3\text{COOH}$  (vinaigre))

. Base : Métal – OH (radical hydroxyde) ( $\text{NaOH}$ )

~~$\text{NH}_4 - \text{OH} (\text{NH}_4\text{OH})$~~

. Sel : Métal – non-métal ( $\text{NaCl}$ )

$\text{NH}_4$  – non-métal ( $\text{NH}_4\text{Cl}$ )

$\text{NH}_4$  – groupe d'atomes ( $\text{NH}_4\text{NO}_3$ )

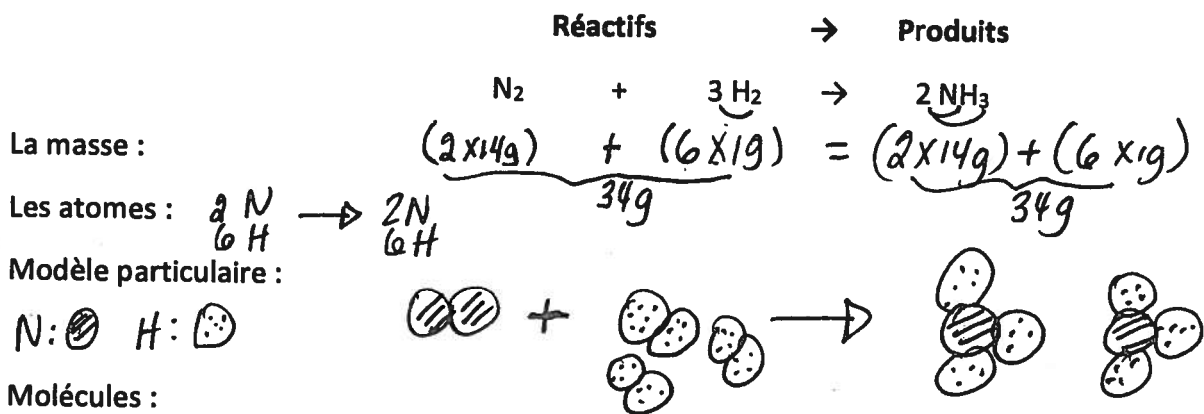
## BALANCEMENT D'ÉQUATIONS CHIMIQUES :

En chimie, lors d'une réaction chimique, on représente la réaction à l'aide d'une équation chimique. Celle-ci doit respecter la loi de la conservation de la matière. C'est pour cette raison, que l'on doit équilibrer ou balancer une équation.

Une équation c'est comme une « recette » où l'on voit les ingrédients (éléments et/ou molécules) et les « quantités » (les coefficients devant les atomes et/ou molécules).

Lorsqu'une équation est balancée, la masse des réactifs est égale à la masse des produits, c'est la loi de la conservation de la matière. Le nombre d'atomes de chaque espèce est égal du côté des réactifs et des produits. Le nombre de molécules n'est pas nécessairement conservé.

Exemple :

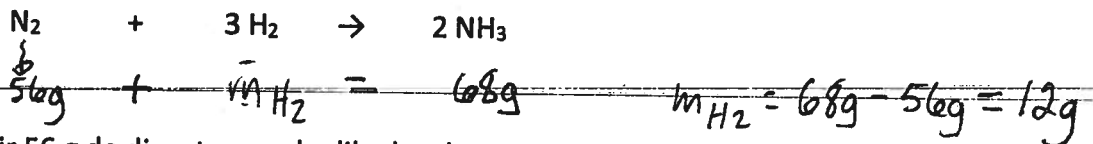


Équilibrez ou balancez les équations suivantes :

- $2\text{NO}_2 \rightarrow \text{N}_2\text{O}_4$
  - $\text{CO} + \frac{1}{2}\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$  ;  $2\text{CO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2$
  - $\text{FeCl}_3 + 3\text{NaOH} \rightarrow \text{Fe(OH)}_3 + 3\text{NaCl}$
  - $\frac{2}{3}\text{Fe}_2\text{O}_3 + 2\text{CO} \rightarrow \frac{4}{3}\text{Fe} + 2\text{CO}_2$  ;  $\frac{2}{2}\text{Fe}_2\text{O}_3 + \frac{6}{2}\text{CO} \rightarrow \frac{4}{2}\text{Fe} + \frac{6}{2}\text{CO}_2$
  - $\text{C}_3\text{H}_8 + 5\text{O}_2 \rightarrow 3\text{CO}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$
- $$\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{CO} \rightarrow 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$$

Exemple : Loi de la conservation de la matière :

La synthèse de l'ammoniaque se réalise selon l'équation suivante :



Si l'on fait réagir 56 g de diazote avec le dihydrogène et que 68 g d'ammoniaque sont produits, quelle masse de dihydrogène a été utilisée?

Rep : 12g



Nom : Corrigé Groupe : \_\_\_\_\_  
 Date : \_\_\_\_\_

**THÉORIE ATELIER 2 ST, 4<sup>e</sup> secondaire**

**UNIVERS MATÉRIEL :**

**PROPRIÉTÉS PHYSIQUES DES SOLUTIONS :**

**CONCENTRATIONS (g/L, %, ppm) :**

Une solution est préparée à partir d'un soluté et d'un solvant. La concentration d'une solution s'exprime :  $c = (\text{Quantité de soluté}) / (\text{Quantité de solution})$ .

On peut mesurer la concentration des solutions en g/L (grammes par litre) en % (pourcentage) et en ppm (parties par million).

**Concentration (g/L) (grammes par litre) :**

1. Calculer la concentration en g/L de sels minéraux d'un échantillon d'eau de mer de 20 L contenant 500 g de sels dissous.

$$C = \frac{500 \text{ g}}{20 \text{ L}} \quad \begin{array}{l} 500 \text{ g} \rightarrow 20 \text{ L} \\ x \text{ g} \rightarrow 1 \text{ L} \end{array} \quad \frac{500 \text{ g} \times 1 \text{ L}}{20 \text{ L}} = 25 \text{ g}$$

Rép:  $C = 25 \text{ g/L}$

2. Si on a 8 g de NaOH dissous dans 450 mL de solution, quelle est la concentration en g/L?

$$C = \frac{8 \text{ g}}{450 \text{ mL}} \quad \begin{array}{l} 8 \text{ g} \rightarrow 450 \text{ mL} \\ x \text{ g} \rightarrow 1000 \text{ mL} \end{array} \quad \frac{8 \text{ g} \times 1000 \text{ mL}}{450 \text{ mL}} = 17,78 \text{ g}$$

Rép:  $C = 17,78 \text{ g/L}$

3. Mettre en ordre croissant les concentrations suivantes :

Solution A : 3,5 g/75 mL; Solution B : 5,6 kg/2000 L; Solution C : 35g/450 mL

$$A: C = \frac{3,5 \text{ g}}{75 \text{ mL}} \quad \begin{array}{l} 3,5 \text{ g} \rightarrow 75 \text{ mL} \\ x \text{ g} \rightarrow 1000 \text{ mL} \end{array} \quad \frac{3,5 \text{ g} \times 1000 \text{ mL}}{75 \text{ mL}} = 46,67 \text{ g}$$

$$B: C = \frac{5,6 \text{ kg}}{2000 \text{ L}} \quad \begin{array}{l} 5,6 \times 1000 \text{ g} \rightarrow 2000 \text{ L} \\ x \text{ g} \rightarrow 1 \text{ L} \end{array} \quad \frac{5600 \text{ g} \times 1 \text{ L}}{2000 \text{ L}} = 2,8 \text{ g}$$

$$C: C = \frac{35 \text{ g}}{450 \text{ mL}} \quad \begin{array}{l} 35 \text{ g} \rightarrow 450 \text{ mL} \\ x \text{ g} \rightarrow 1000 \text{ mL} \end{array} \quad \frac{35 \text{ g} \times 1000 \text{ mL}}{450 \text{ mL}} = 77,78 \text{ g}$$

Rép: B - A - C

**Concentration (%) (pourcentage) :**

4. Calculer la concentration (%) en acide acétique d'un échantillon de vinaigre de 1,5 L contenant 75 mL d'acide acétique.

$$C = \frac{75 \text{ ml}}{1,5 \text{ L}} \left( \frac{v}{v} \right)$$
$$75 \text{ ml} \rightarrow 1,5 \times 1000 \text{ mL}$$
$$x \text{ ml} \rightarrow 100 \text{ ml}$$
$$\frac{75 \text{ ml} \times 100 \text{ ml}}{1500 \text{ ml}} = 5 \text{ ml}$$

Rép: 5% (v/v)

5. Transformer les concentrations des numéros 1 et 2 en % (pourcentage).

1.  $C = \frac{500 \text{ g}}{20 \text{ L}} \left( \frac{m}{v} \right)$       $500 \text{ g} \rightarrow 20 \times 1000 \text{ ml}$       $C = 2,5\% \left( \frac{m}{v} \right)$   
 $x \text{ g} \rightarrow 100 \text{ ml}$

2.  $C = \frac{8 \text{ g}}{450 \text{ ml}} \left( \frac{m}{v} \right)$       $8 \text{ g} \rightarrow 450 \text{ ml}$       $C = 1,78\% \left( \frac{m}{v} \right)$   
 $x \text{ g} \rightarrow 100 \text{ ml}$

**Concentration (ppm) (parties par million) :**

**Truc : À retenir 1 mg/1000 mL = 1 ppm**

Donc si on a une concentration de 5 mg/1000 mL on a une concentration de 5 ppm.

6. Un produit peut avoir un effet laxatif si sa concentration dépasse 300 mg/L dans l'eau. Calcule la concentration de ce produit en ppm.

$$C = \frac{300 \text{ mg}}{1 \text{ L}} = \frac{300 \text{ mg}}{1000 \text{ ml}} = 300 \text{ ppm}$$
$$\left| \begin{array}{l} 0,300 \text{ g} \rightarrow 1000 \text{ g} \\ x \text{ g} \rightarrow 1000000 \text{ g} \\ C = 300 \text{ ppm} \end{array} \right.$$

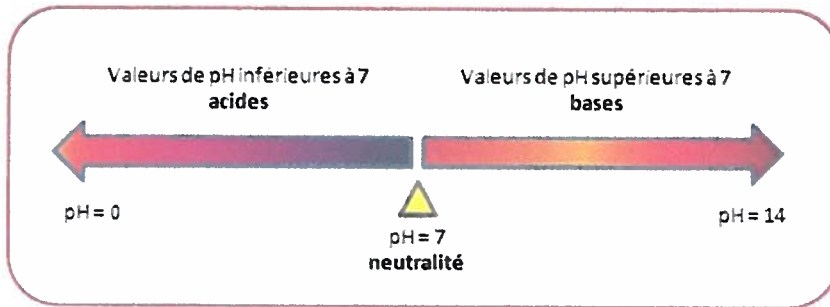
## ÉCHELLE DE PH :

Échelle allant de 0 jusqu'à 14.

Un pH 7 correspond à une solution neutre.

Un pH inférieur à 7 correspond à une solution acide.

Un pH supérieur à 7 correspond à une solution basique (alcaline)



7. Classer en ordre croissant d'acidité les solutions suivantes :

Solution A : pH 4; Solution B : pH 8; Solution C : pH 2; Solution D : pH 6

## IONS :

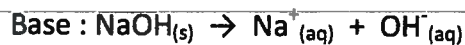
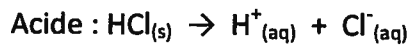
Les ions sont des atomes qui portent une charge électrique positive (cation) ou négative (anion).

Lors d'une réaction chimique :

- Les métaux ont tendance à perdre des électrons, ils deviennent des ions positifs (cations).
- Les non-métaux ont tendance à gagner des électrons, ils deviennent des ions négatifs (anions).

Lorsqu'une substance est dissoute dans l'eau, il peut y avoir formation d'ions.

Les substances qui donnent des ions dans l'eau sont les **acides**, les **bases** et les **sels**.



## CONDUCTIBILITÉ ÉLECTRIQUE :

Lorsqu'il y a formation d'ions dans l'eau, le courant électrique peut circuler dans la solution.

Les électrolytes sont des substances qui, lorsqu'elles sont dissoutes dans l'eau, permettent le passage du courant électrique.

Les substances électrolytiques sont les acides, les bases et les sels.

8. Quelles sont les substances qui peuvent conduire le courant électrique lorsqu'elles sont dissoutes dans l'eau?

Substance A :  $\text{CO}_2$  Substance B :  $\text{CaSO}_4$  Substance C :  $\text{CH}_3\text{COOH}$

Substance D :  $\text{H}_2\text{SO}_4$  Substance E :  $\text{CH}_4$  Substance F :  $\text{Ca}(\text{OH})_2$

Substance G :  $\text{NH}_4\text{OH}$  Substance H :  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$

*acides: C-D*

*Bases: F-G*

*Sels: B-H*

## Répondre aux questions suivantes :

### À FAIRE EN CLASSE :

EXAMEN MELS JUIN 2012 : #7-#9

EXAMEN MELS JUIN 2013 : #6-#19-#20

EXAMEN MELS JUIN 2014 : #4-#19

### À FAIRE À LA MAISON :

DOCUMENT DE PRÉPARATION À L'EXAMEN DU MELS DE JUIN 2015 PARTIE 1 : #1 à #19

---

Nom : Corrigé Groupe : \_\_\_\_\_  
Date : \_\_\_\_\_

### THÉORIE ATELIER 3 ST, 4<sup>e</sup> secondaire

#### UNIVERS MATÉRIEL :

#### ÉLECTROMAGNÉTISME :

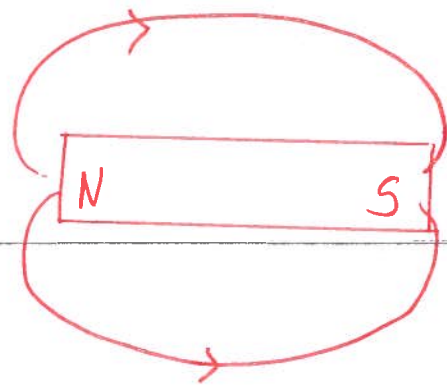
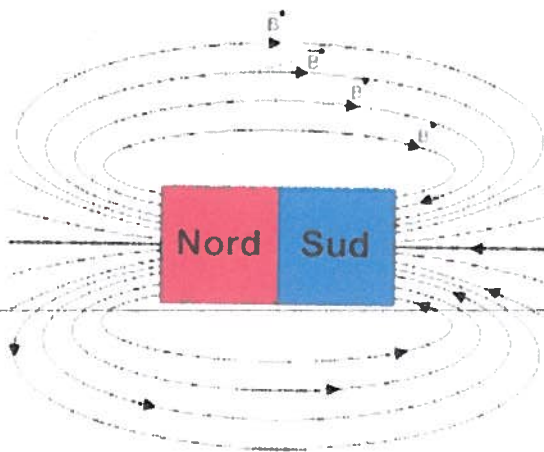
##### **Force d'attraction et de répulsion :**

Les forces d'attraction et les forces de répulsion sont des forces magnétiques qui attirent ou qui repoussent certains matériaux à distance.

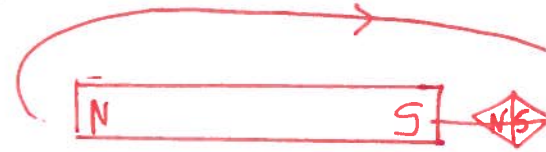
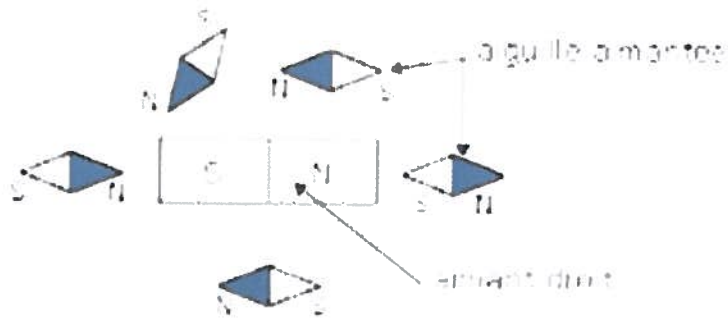
Les substances peuvent être ferromagnétiques, non magnétiques et magnétiques.

- Substances ferromagnétiques : Elles sont attirées par un aimant. Le fer, le nickel et le cobalt sont fortement attirés par un aimant. Les matériaux qui contiennent du fer, du nickel ou du cobalt sont ferromagnétiques. Comme exemple, il y a l'acier, un alliage de fer et de carbone. Une substance ferromagnétique peut devenir temporairement un aimant (substance magnétique).
- Substances non magnétiques : Elles ne sont pas attirées par un aimant. Le plastique, la céramique, le caoutchouc, le cuivre, l'aluminium, le bois, le verre ...
- Substances magnétiques : Elles peuvent attirer ou repousser un autre aimant. Les aimants et l'aiguille d'une boussole sont des exemples de substances magnétiques.

Autour d'un aimant droit, on peut visualiser les lignes du champ magnétique à l'aide de la limaille de fer. Une ligne de champ magnétique **sort toujours du pôle Nord de l'aimant et se dirige vers le pôle Sud.**



On peut aussi observer le comportement des aiguilles d'une boussole autour d'un aimant.



### ÉLECTRICITÉ ET ÉLECTROMAGNÉTISME :

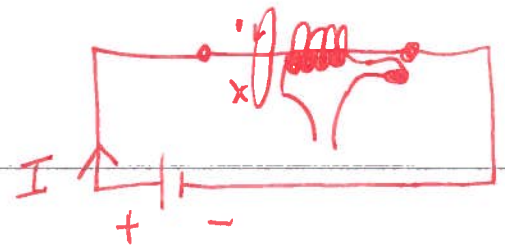
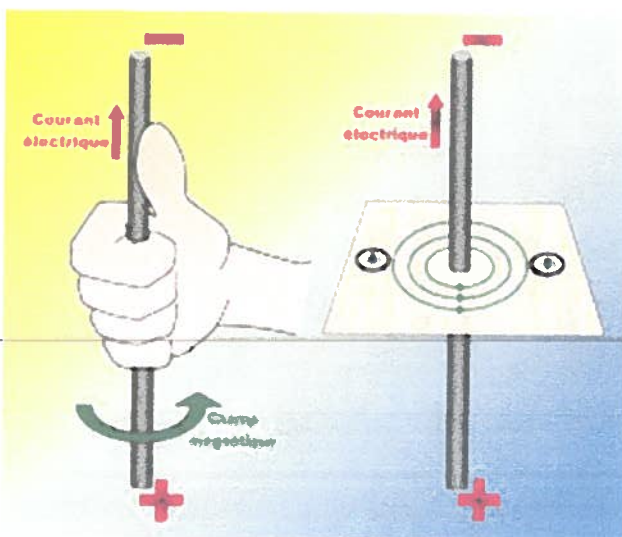
Lorsqu'un courant électrique traverse un fil conducteur, il y a la formation d'un champ magnétique.

Le courant qui circule dans un fil conducteur se déplace de la borne positive (+ rouge) vers la borne négative (- noir).

**Champ magnétique d'un fil parcouru par un courant :**

La règle de la main droite pour un fil droit est la suivante :

- Le pouce va suivre le courant électrique qui circule de la borne positive vers la borne négative.
- Les doigts vont enrouler le fil et par le fait même donner le sens des lignes du champ magnétique.



## Charge électrique :

La loi des charges électriques :

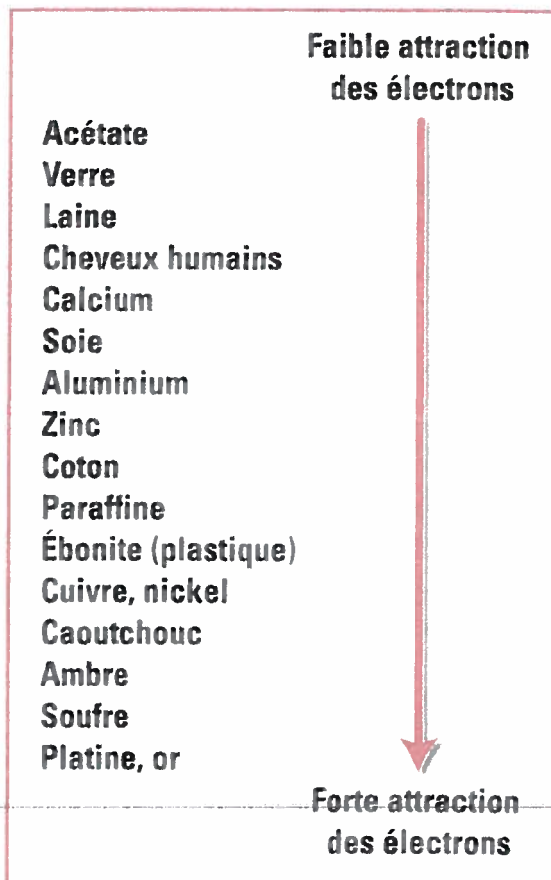
- Les charges électriques de signes opposés s'attirent (attraction).
- Les charges électriques de même signe se repoussent (répulsion).
- Les objets chargés peuvent attirer certains objets neutres.

## Électricité statique :

Lorsque deux matériaux différents sont frottés l'un contre l'autre, l'objet le plus susceptible d'acquérir des électrons les arrache à l'autre. Pour connaître l'objet le plus susceptible d'acquérir des électrons, on fait appel à la série électrostatique.

N.B. : Ce sont seulement les charges négatives (électrons) qui peuvent être transférées.

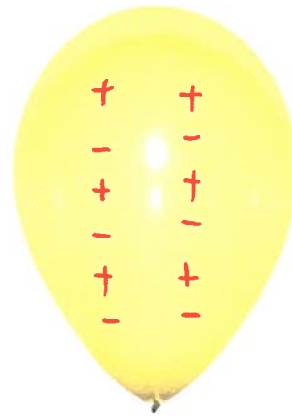
La série électrostatique :



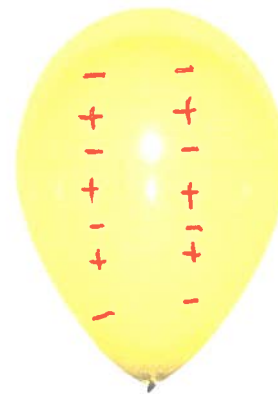
Exemples :

Cheveux humains et ballon en caoutchouc

Avant frottement



Après frottement



objet chargé

+

objet chargé

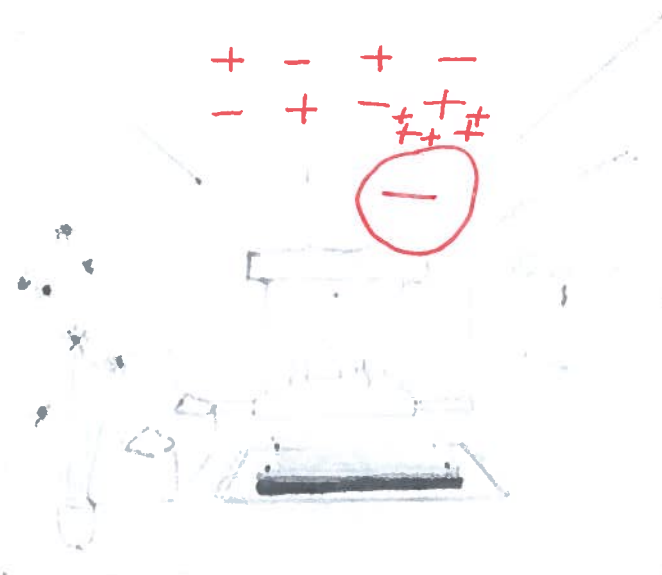
-

car  
 $nb + > nb -$

car  
 $nb + < nb -$



## Ballon chargé et plafond neutre



### Répondre aux questions suivantes :

#### À FAIRE EN CLASSE :

EXAMEN MELS JUIN 2012 : #12-#14

EXAMEN MELS JUIN 2013 : #10

EXAMEN MELS JUIN 2014 : #11

#### À FAIRE À LA MAISON :

DOCUMENT DE PRÉPARATION À L'EXAMEN DU MELS DE JUIN 2015 PARTIE 1 : #55-#56-  
#57-#58

---

Nom : Corrigé Groupe : \_\_\_\_\_  
 Date : \_\_\_\_\_

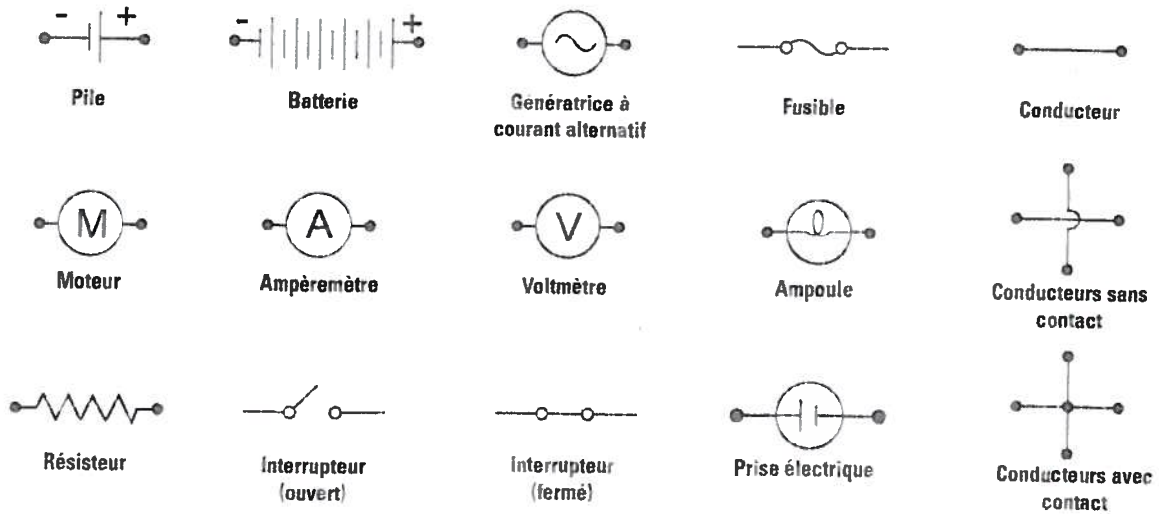
**THÉORIE ATELIER 4 ST, 4<sup>e</sup> secondaire**

**UNIVERS MATÉRIEL :**

**ÉLECTRICITÉ ET ÉLECTROMAGNÉTISME :**

**Circuits électriques :**

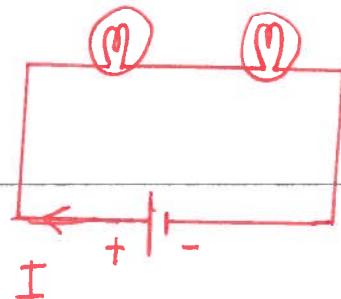
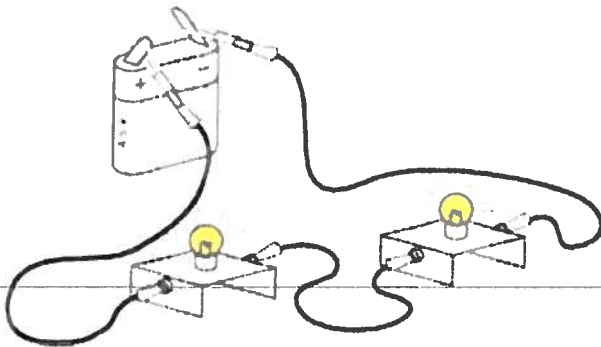
**Symboles normalisés :**



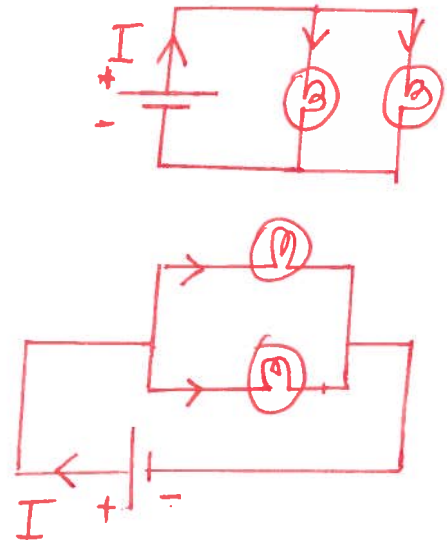
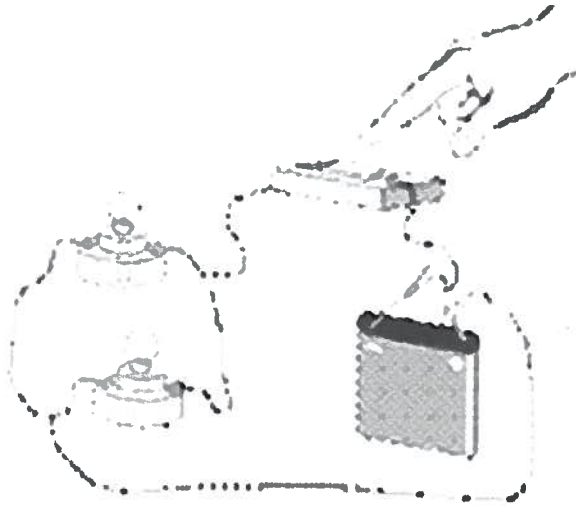
**Rappel :**

Le sens conventionnel du courant dans un circuit électrique. Le courant circule de la borne positive vers la borne négative.

Circuit en série : Le courant circule par un seul chemin.



Circuit en parallèle : Le courant peut emprunter plusieurs chemins.



Le courant électrique :

Le courant c'est une quantité de charges électriques (électrons) qui circulent dans un circuit pendant un intervalle de temps.

Les deux types de courant :

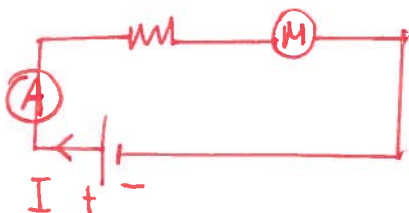
- Le courant continu (CC) : Le courant se déplace dans un seul sens.  
Exemples : piles-batteries-dynamo
- Le courant alternatif (CA) : Le courant circule alternativement dans un sens puis dans l'autre.  
Exemples : Les prises électriques dans les maisons fournissent du courant alternatif (séchoirs à cheveux-cuisinière électrique ...)

La variable du courant :  $I$

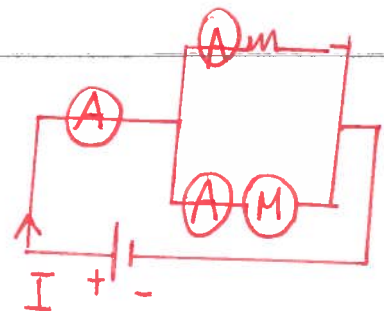
L'unité du courant : Ampères (A)

L'appareil qui mesure le courant électrique est l'ampèremètre. Dans un circuit électrique, il est toujours branché en série.

Série



parallèle



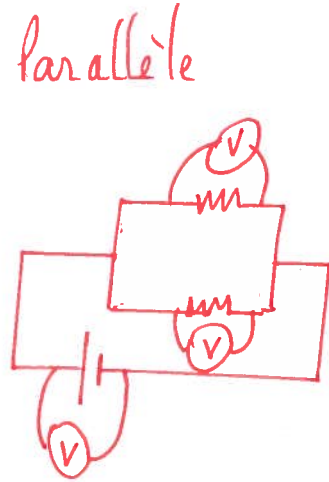
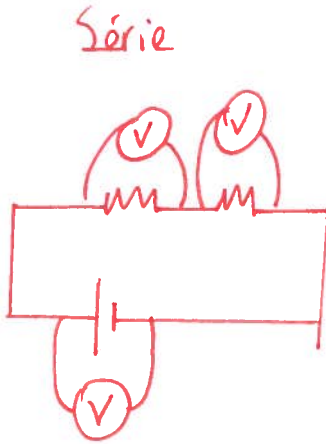
La différence de potentiel (tension) :

Correspond à la différence entre l'énergie des charges à l'entrée et à la sortie d'une composante. C'est aussi une quantité d'énergie par charge.

La variable de la différence de potentiel : U

L'unité : Volts (V)

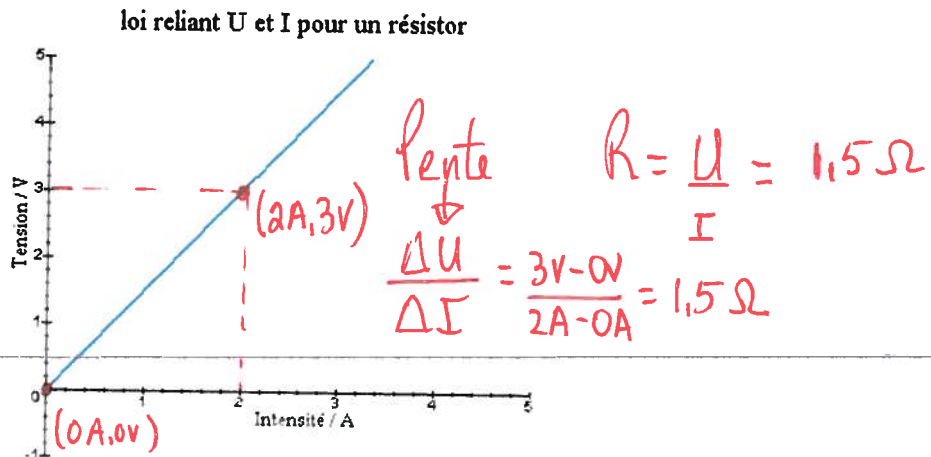
L'appareil qui mesure la différence de potentiel est le voltmètre. Dans un circuit électrique, il est toujours branché en parallèle.



Truc pour retenir comment sont branchés les appareils : ASVP

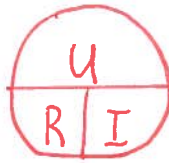
« A » pour Ampèremètre; « S » pour Série; « V » pour voltmètre et « P » pour Parallèle.

Avec les mesures que nous obtenons à l'aide des appareils de lecture, on peut tracer le graphique suivant :



Loi d'Ohm :

$$R = U/I$$



Où R est la résistance en ohms ( $\Omega$ )

La résistance électrique est l'opposition rencontrée par le flux de charges électriques le long du circuit.

Exemples :

1. Une bouilloire électrique a un élément chauffant de  $12,5 \Omega$ . Si elle fonctionne sur un circuit domestique standard de  $120 \text{ V}$ , quel courant circule dans l'élément?

$$\begin{cases} R = 12,5 \Omega \\ U = 120 \text{ V} \\ I = ? \end{cases}$$

$$R = \frac{U}{I}$$
$$I = \frac{U}{R} = \frac{120 \text{ V}}{12,5 \Omega} = 9,6 \text{ A}$$

2. Quelle est la résistance d'une ampoule reliée à une source de  $120 \text{ V}$  et traversée par un courant de  $2,5 \text{ A}$ ?

$$\begin{cases} R = ? \\ U = 120 \text{ V} \\ I = 2,5 \text{ A} \end{cases}$$

$$R = \frac{U}{I} = \frac{120 \text{ V}}{2,5 \text{ A}} = 48 \Omega$$

Relation entre Puissance et Énergie électrique :

La puissance est la quantité d'énergie électrique consommée ou fournie par un appareil électrique, par unité de temps.

La variable de la puissance : P

L'unité : watts (W)

Formule :  $P = UI$



Exemples :

1. Quel est le courant qui traverse un four micro-ondes de  $1500 \text{ W}$  utilisé sous une tension de  $120 \text{ V}$ ?

$$\begin{cases} I = ? \\ P = 1500 \text{ W} \\ U = 120 \text{ V} \end{cases}$$

$$P = UI$$
$$I = \frac{P}{U} = \frac{1500 \text{ W}}{120 \text{ V}} = 12,5 \text{ A}$$

2. Un téléviseur utilise un courant de  $2,72 \text{ A}$  sous une tension de  $110 \text{ V}$ . Quelle est sa puissance?

$$\begin{cases} I = 2,72 \text{ A} \\ U = 110 \text{ V} \\ P = ? \end{cases}$$

$$P = UI$$
$$P = 110 \text{ V} \times 2,72 \text{ A}$$
$$P = 299,2 \text{ W}$$

L'énergie électrique fournie ou consommée par un appareil dépend de la tension électrique, de l'intensité du courant et de la durée de fonctionnement de l'appareil.

La variable : E

L'unité : joules (J)

Formule :  $E = UI\Delta t$  on peut aussi écrire  $E = P\Delta t$  où  $\Delta t$  est en secondes.

Rappel 1 heure = 3600 secondes

Exemples :

1. Quelle est la quantité d'énergie électrique consommée par une ampoule fonctionnant pendant 5 heures sous une tension de 110 V et tirant un courant de 0,4 A?

$$\begin{array}{l} E = ? \\ \Delta t = 5h ; \Delta t = 5 \times 3600s = 18000s \\ U = 110V \\ I = 0,4A \end{array} \quad \begin{array}{l} E = UI\Delta t \\ E = 110V \times 0,4A \times 18000s \\ E = 792000J \end{array}$$

2. Une ampoule extérieure de 60 W fonctionne durant 8 heures sous une différence de potentiel de 110 V. Combien d'énergie cette ampoule a-t-elle consommée?

$$\begin{array}{l} P = 60W \\ \Delta t = 8h ; \Delta t = 8 \times 3600s = 28800s \\ U = 110V \\ E = ? \end{array} \quad \begin{array}{l} E = P\Delta t \\ E = 60W \times 28800s \\ E = 1728000J \end{array}$$

**UNIVERS TECHNOLOGIQUE :**

**INGÉNIERIE ÉLECTRIQUE :**

**LES FONCTIONS DES COMPOSANTS D'UN CIRCUIT ÉLECTRIQUE :**

**Fonction d'alimentation :** pile-batterie-dynamo ...

**Fonction de conduction :** fil électrique (plus un fil est court, froid et a un gros diamètre, plus le courant passe facilement). Le cuivre est un bon conducteur de courant.

**Fonction d'isolation :** Plastique-caoutchouc-verre-céramique porcelaine

**Fonction de protection :** fusible-disjoncteur

**Fonction de commande :** interrupteur

Nom : Corrigé Groupe : \_\_\_\_\_  
 Date : \_\_\_\_\_

**THÉORIE ATELIER 5 ST, 4<sup>e</sup> secondaire**

**UNIVERS MATÉRIEL :**

**TRANSFORMATION DE L'ÉNERGIE :**

**Loi de la conservation de l'énergie :**

Selon la loi de la conservation de l'énergie, l'énergie ne peut être ni créée ni détruite, mais seulement transformée d'une forme à une autre.

**Loi de la conservation de l'énergie :**

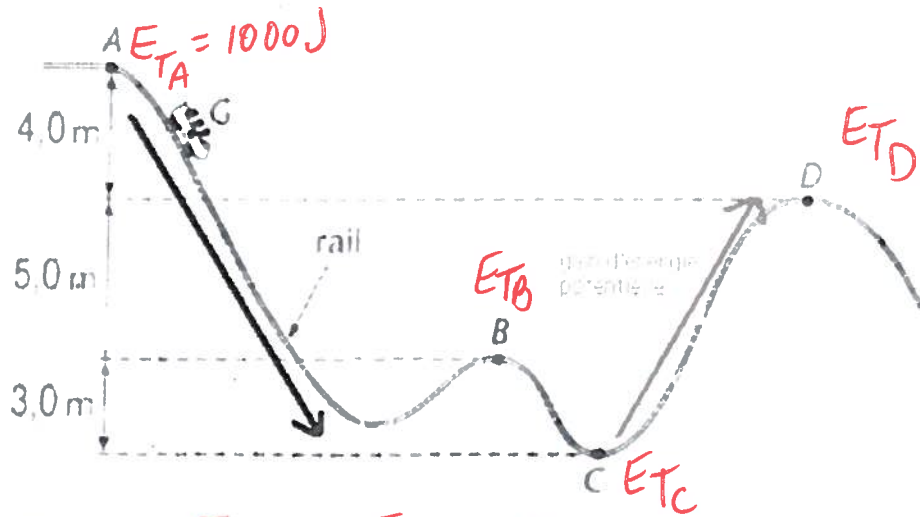
$$E_m = E_p + E_k$$

Où  $E_m$  : énergie mécanique en joules (J)

*Énergie totale  $E_{total}$*

$E_p$  : énergie potentielle en joules (J). Énergie en lien avec la hauteur (la position)

$E_k$  : énergie cinétique en joules (J). Énergie en lien avec la vitesse (le mouvement)



$$E_{TA} = E_{TB} = E_{TC} = E_{TD}$$

$$E_{PA} + E_{KA} = E_{PB} + E_{KB} = E_{PC} + E_{KC} = E_{PD} + E_{KD}$$

$$1000J + 0J = \underbrace{1000J}_{1000J} = 0J + 1000J = \underbrace{1000J}_{1000J}$$

↑  
Pas  
vitesse

## Rendement énergétique :

Le rendement énergétique d'une machine ou d'un système est le pourcentage de l'énergie consommée qui a été transformé en énergie utile.

La formule : Rendement énergétique =  $\frac{\text{Quantité d'énergie utile (J)}}{\text{Quantité d'énergie consommée (J)}} \times 100\%$

Exemples :

1. L'élément chauffant d'une cuisinière électrique a fourni 2000 J à une casserole pour faire bouillir de l'eau. Si l'eau n'a absorbé que 500 J d'énergie thermique, quel est le rendement énergétique de ce système?

$$\left| \begin{array}{l} E_c = 2000 \text{ J} \\ E_u = 500 \text{ J} \\ \text{Rendement} = ? \end{array} \right. \quad \text{Rendement} = \frac{500 \text{ J}}{2000 \text{ J}} \times 100\% = 25\%$$

ou  
Règle de 3

$$\begin{array}{l} 2000 \text{ J} \rightarrow 100\% \\ 500 \text{ J} \rightarrow x\% \end{array} ; \quad \frac{500 \text{ J} \times 100\%}{2000 \text{ J}} = 25\%$$

2. Quel est le rendement énergétique d'une grue qui consomme 15 250 J pour effectuer un travail de 3 500 J?

$$\left| \begin{array}{l} E_c = 15250 \text{ J} \\ E_u = 3500 \text{ J} \\ \text{Rendement} = ? \end{array} \right. \quad \text{Rendement} = \frac{3500 \text{ J}}{15250 \text{ J}} \times 100\% = 23\%$$

ou

$$\begin{array}{l} 15250 \text{ J} \rightarrow 100\% \\ 3500 \text{ J} \rightarrow x\% \end{array} \quad \frac{3500 \text{ J} \times 100\%}{15250 \text{ J}} = 23\%$$