



Physique

5ème

Physique

5^{ème}



CHAPITRE 1 : LA DILATATION	7
I. La dilatation des solides.....	7
1. Définition	7
a. Expérience.....	7
2. Dimension de la dilatation des solides.....	8
a. Expérience :.....	8
3. Importance de la dilatation.....	8
II. Le bilame.....	8
1. Définition :	8
a. Expérience.....	8
III. Dilatation des solides, liquides et gaz.....	9
1. Différence entre dilatation des solides, liquides et gaz.....	9
Exercice1	10
Exercice 2	10
CHAPITRE 2 : LA MASSE VOLUMIQUE	11
I. La masse.....	11
1. Définition	11
II. Le volume est l'espace occupée par un corps quelconque.	11
III. la masse volumique.....	11
1. Définition	11
2. Unité de volume et de capacité	11
3. Quelques exemples de volume des corps de formes géométriques simples.	12
a. Volume d'un cube	12
b. Le volume d'un cylindre	12
c. Volume d'une sphère	12
d. Volume d'un parallélépipède	12
Exercice d'application.....	12
IV. Détermination de la masse volumique d'un solide, d'un volume et d'un gaz	13
1. La masse volumique d'un solide.....	13
a. Application.....	13
2. La masse volumique d'un solide.....	14
3. La masse volumique de l'air	14

a. La pression atmosphérique.....	14
Exercice 1 :	14
Exercice 2 ;	14
Exercice 3	15
Exercice 1	15
Exercice 2 :	16
Exercice 3	16
CHAPITRE 3 : LA DENSITE RELATIVE.....	18
I. Définition :	18
1. On appelle densité relative d'un corps, le nombre qui indique combien de fois sa masse volumique est plus grand que celle de l'eau.	18
2. La densité relative d'un corps par rapport à l'air ou l'eau, est le rapport de la masse volumique de ce corps sur celle de l'air ou de l'eau.	18
II. Calcul de la densité par rapport à l'air ou l'eau	18
3. Calcul de la densité par rapport à l'eau.....	18
.....	18
4. Calcul de la densité par rapport à l'air	18
a. Application.....	18
5. Calcul de la masse volumique par rapport à la densité de l'eau	19
6.....	19
a. Application :.....	19
7. Calcul de la masse volumique par rapport à la densité de l'air	19
III. Tableau de la masse volumique de quelques	19
IV. Poussée d'Archimède, corps flottant	20
1. Poussée d'Archimède.....	20
a. Définition :	20
b. Mesure de la poussée et intensité.....	20
c. Equilibre d'un corps plongé dans un liquide	20
2. La poussée d'Archimède dans l'air.....	21
Conclusion :.....	21
Exercice1 :	21
Exercice 2	21
II ^{ème} PARTIE : ELECTRICITE.....	22

CHAPITRE 4 : INTENSITE DU COURANT ELECTRIQUE	22
Introduction	22
I. Intensité du courant.....	22
a. Définition :	22
1. Rappel sur les symboles des appareils électriques.....	22
2. Rôle de l'interrupteur	22
3. Sens de rotation du courant et du moment.....	22
4. Mesure de l'intensité.....	23
5. L'Ampèremètre	23
6. Branchement de l'ampèremètre dans un circuit électrique pour mesurer l'intensité	23
7. Symbole de l'ampèremètre :	24
Conclusion :.....	24
Exercice :.....	25
Exercice 2 :.....	25
Exercice 3 :.....	25
CHAPITRE 5 : LA TENSION DU COURANT ELECTRIQUE	26
I. La tension électrique	26
1. Définition	26
2. Les unités de mesure	26
II. Mesure de la tension électrique à la borne d'une pile :	26
III. Mesure de la tension aux bornes de la lampe	26
Exercice d'application.....	27
Conclusion.....	27
CHAPITRE 6 : LE CIRCUIT EN SERIE	28
Définition :.....	28
I. Mesure de l'intensité du courant électrique dans un circuit en série	28
1. Les lampes brillent de façons différentes.....	28
II. La tension aux bornes des appareils dans un circuit en série	28
1. La tension aux bornes des lampes ou récepteurs	28
Exercice d'application.....	29
Solution.....	29
2. La tension aux bornes du générateur ou d'une pile	29

3. Diviseur de tension.....	30
Conclusion :	30
Exercice 1 :	30
Exercice 2	31
Exercice 3 :	31
Exercice 4 :	31
IIIEME PARTIE : ELECTROMAGNETISME.....	32
CHAPITRE 7 : LES AIMANTS ET ELECTROAIMANTS.....	32
I. Un aimant et ses pôles.....	32
1. attraction entre aimant et certains objets.....	32
a. Définition	32
b. Observation :	32
2. Attraction par un aimant	32
a. Réciprocité de l'attraction.....	32
b. Attraction à distance.....	32
c. Un aimant et le fer.....	32
3. Pôle Nord et pôle Sud	32
II. Interaction entre pôle d'aimant	33
1. Expérience.....	33
2. Observation	33
3. Aimantation du fer et de l'acier	33
Conclusion :	33
Bibliographie	34

CHAPITRE 1 : LA DILATATION

I. La dilatation des solides

1. Définition :

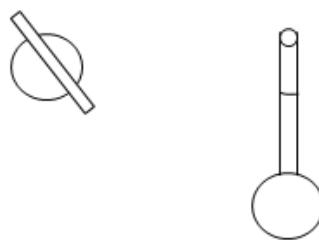
La dilation est une augmentation de longueur ou volume d'un corps solide.

Un corps solide se dilate dans toutes les directions lorsqu'il est chauffé et se contracte quand il se refroidit.

a. Expérience

Serons légèrement une cuillère à soupe entre la tête d'un boulon et l'écrou.

Retirons la cuillère sans dévisser l'écrou puis portons-la dans une flamme, après chauffage, la cuillère ne s'engage plus entre la tête du boulon et l'écrou : sa longueur a augmenté. On dit que la cuillère s'est dilatée.



NB : la dilatation dépend de la variation de température.

Une tige de fer peut se dilater de 0,6mm lorsque la température passe de 0°C à 50°C.

Tableau 1 :

	Longueur à 0°C (en m)	Longueur à 100°C en m	Allongement (en m)
Tige de fer	1,000 0	1,0012	1,2
Tige de fer	2,000 0	2,0024	2,4

Tableau 2 :

	Longueur à 0°C (en m)	Longueur à 100°C en m	Allongement (en m)
Fer	1,000 0	1,0012	1,2
Cuivre	1,000 0	1,0016	1,6
Verre	1,000 0	1,0009	0,9
Verre pyrex	1,000 0	1,0003	0,3
PVC	1,000 0	1,0014 (environ)	1,4 (environ)

Tableau 1 : la dilatation dépend de la longueur.

Tableau 2 : La dilatation dépend de la nature du corps

2. Dimension de la dilatation des solides

a. Expérience :



Fig. 1



Fig. 2



Fig. 3



Fig. 4

Chaussons une boule et essayons de la faire passer à travers un anneau ; la boule ne passe plus à travers l'anneau : alors on dit que le diamètre de la boule a augmenté.

Remarque : La dimension de la dilatation de ce solide a augmenté dans toutes les directions.

3. Importance de la dilatation

Il est important de prévoir de joints de dilatation en caoutchouc dès que les façades (face antérieure d'un bâtiment où s'ouvre l'entrée principale) atteignent une certaine longueur. Car, dans certains immeubles, les dilatations et contractions dues aux variations de température peuvent provoquer des graves fissures.

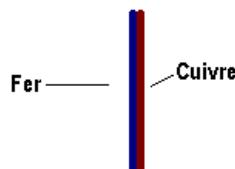
Exemples : un solide déformable.

Un solide fixé à ses deux extrémités ne pouvant pas de dilater comme il se doit. Il se déforme lorsqu'on le chauffe.

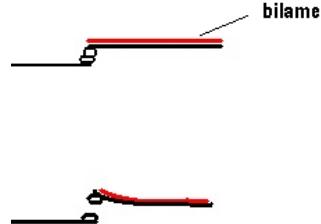
II. Le bilame

1. Définition :

Le bilame est un interrupteur utilisé dans les thermostats constitués de deux lames de coefficient de dilatations différentes et qui fonctionne sous l'effet des variations de température.



Exemple d'un principe de thermostat d'un four à micro-ondes fonctionnant avec bilame.



a. Expérience

Fabriquons un bilame simple.

Chaussons légèrement une bande découpée dans un emballage de cigarette. Elle est formée d'une feuille de papier collé à une feuille d'aluminium. Une donne une forme courbée, car la longueur de la partie en aluminium est devenue plus grande que celle en papier. L'aluminium s'est dilatée d'avantage que le papier : un tel dispositif constitue un bilame.



III. Dilatation des solides, liquides et gaz

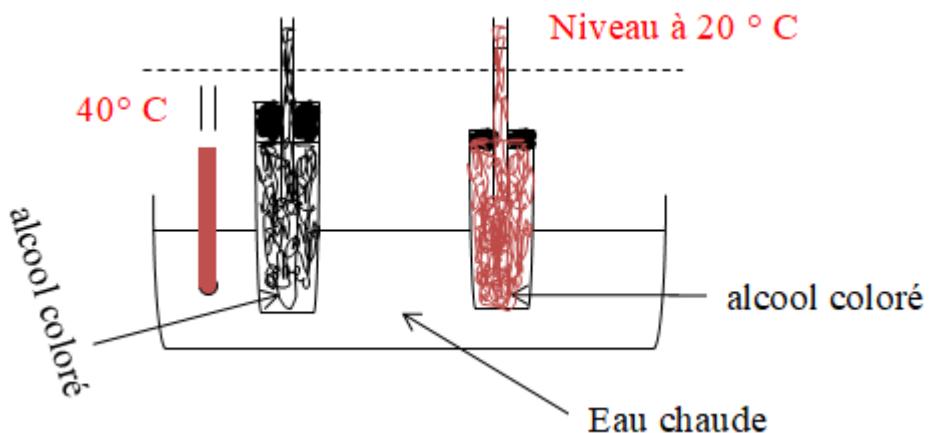
1. Différence entre dilatation des solides, liquides et gaz

Les solides se dilatent dans toutes les directions ; et se contractent lorsqu'ils se refroidissent.

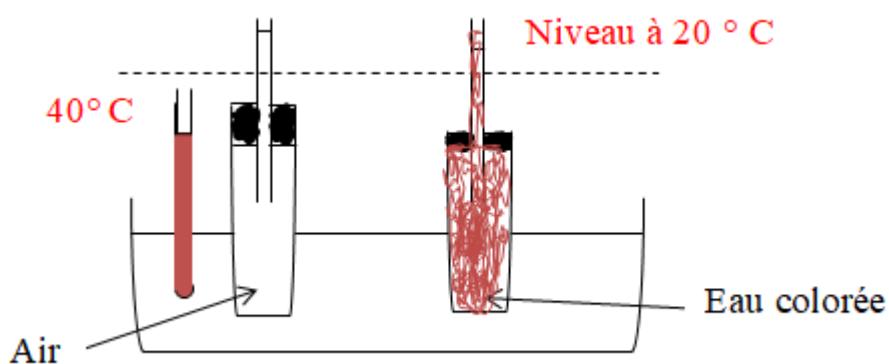
Par contre, les liquides eux se dilatent plus que les solides.

Un liquide se dilate si sa température s'élève ; et se contracte si elle diminue. Et les gaz eux se dilatent plus que les liquides.

Exemples : l'alcool se dilate plus que l'eau.



Exemple d'un gaz : un gaz se dilate plus que le liquide



L'air se dilate plus que l'eau.

Généralement la pression d'un gaz augmente lorsqu'on le chauffe.

Conclusion :

Comme les liquides et les solides, les gaz se dilatent. Cette dilatation dépend de l'élévation de la température et du volume du gaz.

La pression du gaz augmente avec la température lors qu'il est enfermé dans un récipient rigide, son volume reste constant.

Exercice1

- 1 – De quoi est constitué un bilame ?
- 2 – Faites le schéma d'un bilame fabriqué à base d'un papier et d'aluminium avant et après la dilatation.
- 3 – Entre le papier et l'aluminium, quel est le métal qui se dilate plus que l'autre ?

Exercice 2

Complétez le tableau de la dilatation suivant :

- 1 – La dilatation des solides dépend de la....., de la..... et de ses
- 2 – Un bilame est formé de
- 3 – La dilatation des gaz dépend de la et du
- 4 – Les gaz se dilatent plus que les et les

CHAPITRE 2 : LA MASSE VOLUMIQUE

I. La masse

1. Définition

On appelle masse, la quantité de matière qu'occupe ce corps. Elle est notée m.

L'unité de masse est le kilogramme. On utilise aussi le gramme (g) et la tonne (t).

Sa formule est :

$$m = a \times v$$

m : masse et s'exprime en kg

a : masse volumique en kg/m^3

v : volume qui s'exprime en m^3 .

En effet, la masse dépend du volume v. lors que le volume double, la masse double aussi ; s'il triple, la masse triple aussi.

II. Le volume est l'espace occupée par un corps quelconque.

Le volume s'exprime en m^3 et est donné par :

$$v = \frac{m}{a}$$

III. la masse volumique

1. Définition

La masse volumique d'un corps est la quantité de matière qu'occupe un corps par rapport à son volume. Elle se note a en s'exprime en kg/m^3

Sa formule est :

$$a = \frac{m}{v}$$

a : Kg/m^3

m : Kg

v : m^3

Remarque :

L'unité international de la masse volumique est le kg/m^3 . On utilise aussi kg/cm^3 ou kg/l , kg/dm^3 .

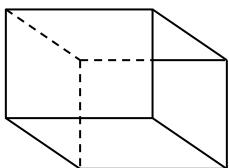
La masse volumique de certains solides varie d'un échantillon à l'autre si leur composition est variable.

2. Unité de volume et de capacité

m^3			dm^3			cm^3
Kl	hl	dal	l	Dl	cl	ml
1000	100	10	1	0,1	0,01	0,001

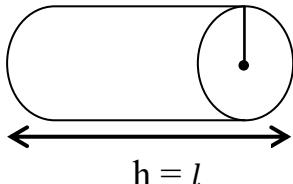
3. Quelques exemples de volume des corps de formes géométriques simples

a. Volume d'un cube



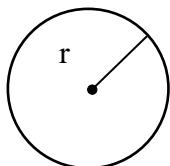
$$V = a \times a \times a$$

b. Le volume d'un cylindre



$$V = \pi \times r^2 \times h$$

c. Volume d'une sphère



$$V = \frac{4 \times \pi}{3} \times r^3$$

d. Volume d'un parallélépipède



$$V = L \times l \times h$$

Exercice d'application :

A) Calculer la masse volumique d'un aluminium dont sa masse vaut 20g et son volume 17 cl.

B) Calculer les volumes suivants :

1 – Un pavé dont $L = 2,1 = 6$ et $h = 3,6$

2 – Un cylindre dont le rayon $r = 4, h = 3m$

3 – Une sphère dont $r = 3$

Solution :

Données : $m = 20g$, $v = 17 \text{ cl} = 17 \text{ cm}^3$

Calculons la masse volumique a .

On a :
$$a = \frac{m}{v} ; \quad \text{AN : } a = \frac{20g}{17 \text{ cm}^3} = 1,77 \text{ g/m}^3 ;$$

$$a = 1,77 \text{ g/m}^3$$

B – Calculons les volumes suivants

1 – Le volume du pavé

$$v = L \times l \times h : AN : v = 2 \times 6 \times 3,6 = 43,2 \text{ m}^3$$

$$v = 43,2 \text{ m}^3$$

2 – Le volume du cylindre

On donne $r = 4$ et $h = 3\text{m}$

$$v = \pi \times r^2 \times h$$

$$AN : v = 3,14 \times (4)^2 \times 3 = 150,7 \text{ m}^3$$

$$v = 150,7 \text{ m}^3$$

3 – Le volume de la sphère

On sait que :

$$V = \frac{4 \times \pi \times r^3}{3}$$

$$AN : v = \frac{4 \times 3,14 \times (3)^3}{3} = 113,04 \text{ m}^3$$

$$v = 113,04 \text{ m}^3$$

IV. Détermination de la masse volumique d'un solide, d'un volume et d'un gaz

1. La masse volumique d'un solide

Nous avions dit que la masse volumique d'un solide est obtenue à partir de l'espace d'où le solide est placé, mais cela nous est difficile de la détermination.

Parce que le solide si on le place n'importe où, il occupe cet espace à 100% et sa quantité n'est pas à l'égalité avec le milieu où il est situé.

De ce fait, il faut plonger le solide dans l'eau.

La masse volumique du solide as :

Sa formule est :

$$a_s = \frac{m_s}{v_s}$$

a_s : Kg/m³ m_s : Kg v_s : m³

a. Application

Versons dans un récipient gradué de l'eau de volume 150ml, plongeons ensuite un morceau de cailloux de 20g ; nous constatons que le niveau de l'eau dans le récipient gradué a augmenté de 200ml.

Calculer la masse volumique du caillou.

Solution :

Données : $V_1 = 150\text{ml} = 150\text{cm}^3$

$V_2 = 200\text{ml} = 200\text{cm}^3$

Calculons la masse volumique du caillou.

$$a_s = \frac{m_s}{v_s}$$

Par définition :

Alors, cherchons d'abord le volume du caillou :

$$V_s = V_2 - V_1 = 200\text{cm}^3 - 150\text{cm}^3 = 50\text{cm}^3$$

$$V_s = 50\text{cm}^3$$

$$\text{AN : } a_s = \frac{20\text{ g}}{50\text{cm}^3} = 0,4 \text{ g/cm}^3$$

$$a_s = 0,4 \text{ g/cm}^3$$

2. La masse volumique d'un solide

Versons dans un récipient gradué de l'eau de volume 500 ml pesons sur une balance, la masse indiquée par la balance est 600g et la masse du récipient vide vaut 100g. Calculer la masse volumique de l'eau.

Solution :

$$V_{\text{eau}} = 150\text{ml} ; m_1 = 100\text{g} \text{ et } m_2 = 300\text{g}$$

Calculons la masse de l'eau.

$$m_{\text{eau}} = m_2 - m_1 = 600\text{g} - 100\text{g} = 500\text{g}.$$

Déterminons la masse volumique de l'eau :

On sait que :

$$a_{\text{eau}} = \frac{m_{\text{eau}}}{V_{\text{eau}}}$$

$$\text{AN : } a_{\text{eau}} = \frac{500\text{g}}{500\text{cm}^3} = 1\text{g/cm}^3$$

$$a_{\text{eau}} = 1\text{ g/cm}^3$$

3. La masse volumique de l'air

L'air est un mélange de gaz dont dans 11 d'air on a 1,2g de l'air composé et de 80% d'azote(N) soit 4/5 de sa composition et de 20% d'oxygène soit 1/5 de la composition de l'air. Dans les conditions normales de température de pression, nous avons 1,2g/l soit 1,2 g/m³ de masse volumique de l'air.

$$V_{\text{d'air}} = V_N - V_O$$

a. La pression atmosphérique

L'unité de masse de la pression atmosphérique est le baromètre. Au niveau de la mer, elle vaut proche de 760mm de mercure, soit 10¹³ milliards ou 10¹³ hectopascal.

Exercice 1 :

La terre a la forme d'une sphère qui mesure 4cm de diamètre.

1 – Calculer le volume de la terre

2 – Quelle est le volume de l'azote et d'oxygène qui se trouve sur la terre ?

3 – Vérifier si le volume d'air est exact.

Exercice 2 :

1 - calculer la masse volumique de l'aluminium dont la masse vaut 20g et le volume 17cl.

2 – Soit un solide dont $v_1 = 150 \text{ cm}^3$ et $v_2 = 200 \text{ cm}$. La masse du solide est de 20g. Calculer sa masse volumique (a).

Exercice 3

La masse d'un aluminium est de 27kg et de masse volumique $39,9 \text{ kg/m}^3$.

1 – Calculer son volume

2 – On donne : $a = 16 \text{ kg/m}^3$, $v = 12 \text{ m}^3$.

Calculer sa masse.

3 – Soit un liquide vaut $17,5 \text{ cm}^3$.

a) Calculer la masse volumique de ce liquide.

Solution :

Exercice 1 :

$$D = 4 \text{ cm} \text{ or } r = \frac{D}{2} = \frac{4}{2} = 2 \text{ cm} ; v = \frac{4}{3} \times \pi \times r^3$$

a) Calculons le volume de la terre

$$v = \frac{4}{3} \times \pi \times$$

$$\text{AN : } v = \frac{4}{3} \times 3,14 \times (2)^3 = 33,493 \text{ cm}^3$$

$$v_{\text{d'air}} = 33,493$$

b) Calculons le volume d'azote et d'oxygène

Volume d'azote

On sait que l'air est composé de 80% d'azote soit $4/5$ de sa composition.

Alors : or $v_{\text{d'air}} = 33,493 \text{ cm}^3$

$$v_N = \frac{4}{5} \times v_{\text{air}}$$

$$\text{AN : } v_N = 26,790 \text{ cm}^3$$

Volume de l'oxygène

$$v_O = \frac{1}{5} \times$$

$$v_O = \frac{1}{5} \times 33,493 \text{ cm}^3 = 6,698 \text{ cm}^3$$

$$v_O = 6,698 \text{ cm}^3$$

Vérification

$$v_{\text{d'air}} = v_N + v_O = 33,493 \text{ cm}^3$$

Exercice 2 :

Données :

$m = 20\text{g}$; $v = 17\text{ cm}^3$; $v_1 = 150\text{ cm}^3$; $v_2 = 200\text{ cm}^3$ et la masse volumique ?

Calculons la masse volumique de l'aluminium

$$a_{\text{Al}} = \frac{m}{v}$$

$$\text{AN : } a_{\text{Al}} = \frac{20\text{g}}{17\text{cm}^3} = 1,17\text{g/cm}^3$$

$$a_{\text{Al}} = 1,17\text{g/cm}^3$$

2 – Calculons la masse volumique

$$a = \frac{m}{v}$$

Cherchons le volume v .

$v = v_2 + v_1 = 200\text{cm}^3 - 150\text{ cm}^3 = 50\text{ cm}^3$ alors en AN : $a = \frac{20\text{g}}{50\text{cm}^3} = 0,4\text{ g/cm}^3$

$$a = 0,4\text{ g/cm}^3$$

Exercice 3

Données : $m = 27\text{kg}$; $a = 39,9\text{g/cm}^3$

1 – Calculons son volume.

$$m = a \times v \Rightarrow$$

$$v = \frac{m}{a}$$

$$\text{AN : } v = \frac{27\text{kg}}{39,9\text{kg/m}^3} = 0,67\text{m}^3$$

$$V = 0,67\text{m}^3$$

2 – On donne : $a = 16\text{kg/m}^3$, $v = 12\text{ m}^3$

Calculons sa masse

$$m = a \times v$$

$$\text{; AN : } m = 16\text{kg/m}^3 \times 12\text{ m}^3 = 192\text{ kg}$$

$$m = 192\text{ kg}$$

3 – On donne : $m_2 = 80\text{g}$; $m_1 = 20\text{g}$; $v = 17,5\text{cm}^3$

a) Calculons la masse volumique de ce liquide.

$$a_l = \frac{m}{v}$$

Cherchons la masse : $m = m_2 - m_1 \Rightarrow m = 80\text{g} - 20\text{g} = 60\text{g}$

Alors : $a_l = \frac{60\text{g}}{17,5\text{cm}^3} = 3,42\text{ g/cm}^3$

$a_l = 3, 42 \text{ g/cm}^3$

CHAPITRE 3 : LA DENSITE RELATIVE

I. Définition :

1. On appelle densité relative d'un corps, le nombre qui indique combien de fois sa masse volumique est plus grande que celle de l'eau.

La densité est notée d , et n'a pas d'unité.

2. La densité relative d'un corps par rapport à l'air ou l'eau, est le rapport de la masse volumique de ce corps sur celle de l'air ou de l'eau.

Son expression est :

$$d_{cp} = \frac{a_c}{a_{l'élément}}$$

$$d_{c/l'air} = \frac{a_{corps}}{a_{air}}$$

$$d_{c/eau} = \frac{a_c}{a_{eau}}$$

II. Calcul de la densité par rapport à l'air ou l'eau

Pour calculer la densité d'un corps par rapport à l'air ou l'eau, il faut connaître la masse volumique de l'air ou de l'eau. La masse volumique de l'air est de $1,2 \text{ g/cm}^3$, et celle de l'eau est 1 g/cm^3 , celle d'une roche est 2 g/cm^3 .

3. Calcul de la densité par rapport à l'eau

$$d_{c/eau} = \frac{a_c}{a_{eau}}$$

Exemple : calculer la densité relative d'un fer dans l'eau avec la masse volumique du fer qui est $8,9 \text{ g/cm}^3$.

Solution :

On sait que :

$$d_{fer/l'eau} = \frac{a_{fer}}{a_{eau}}$$

$$\text{AN : } d_{fer/l'eau} = \frac{8,9 \text{ g/cm}^3}{1 \text{ g/cm}^3} = 8,9$$

$$d = 8,9$$

4. Calcul de la densité par rapport à l'air

La masse volumique de l'air est de $1,2 \text{ g/cm}^3$.

Par défaut :

$$d = \frac{a_c}{a_{air}}$$

a. Application

Calculer la densité d'un fer de $8,9 \text{ g/cm}^3$ par rapport à l'air.

Solution

$$a_{fer} = 8,9 \text{ g/cm}^3, a_{air} = 1,2 \text{ g/cm}^3$$

Calcul de la densité du fer.

On sait que :

$$d_{fer/l'air} = \frac{a_{fer}}{a_{air}}$$

$$AN : d = \frac{8,9 \text{ g/cm}^3}{1,2 \text{ g/cm}^3} = 7,41$$

$$d = 7,41$$

5. Calcul de la masse volumique par rapport à la densité de l'eau

6.

$$\text{On sait que : } d_{\text{corps/l'eau}} = \frac{a_{\text{corps}}}{a_{\text{eau}}} \Rightarrow$$

$$a_{\text{corps}} = d_{\text{corps}} \times a_{\text{eau}}$$

a. Application :

Calculer la masse volumique du fer qui a une densité de 7,5 avec ($a_{\text{eau}} = 1 \text{ g/cm}^3$).

Solution :

$$d_{\text{fer}} = 7,5 ; a_{\text{eau}} = 1 \text{ g/cm}^3 ; \text{ cherchons la densité de } d_{\text{corps}}$$

Calculons la masse volumique du corps (fer)

$$\text{On sait que : } d_{\text{fer}} = \frac{a_{\text{fer}}}{a_{\text{eau}}} \Rightarrow$$

$$a_{\text{fer}} = d_{\text{fer}} \times a_{\text{eau}}$$

$$AN : a_{\text{fer}} = 7,5 \times 1 \text{ g/cm}^3 = 7,5 \text{ g/cm}^3$$

$$a_{\text{fer}} = 7,5 \text{ g/cm}^3$$

7. Calcul de la masse volumique par rapport à la densité de l'air

$$\text{On sait que : } d_{\text{corps/air}} = \frac{a_{\text{corps}}}{a_{\text{air}}} \Rightarrow a_{\text{corps}} = d_{\text{corps}} \times a_{\text{air}}$$

Exemple :

Densité du cuivre est égale à 16,5 et l'air est 1,2 g/cm³.

Calculer la masse volumique du cuivre.

Solution :

$$\text{On sait que : } d_{\text{cuivre/air}} = \frac{a_{\text{cuivre}}}{a_{\text{air}}} \Rightarrow$$

$$a_{\text{corps}} = d_{\text{corps}} \times a_{\text{eau}}$$

$$AN : a_{\text{cuivre}} = 16,5 \times 1,2 \text{ g/cm}^3 = 19,8 \text{ g/cm}^3$$

$$a_c = 19,8 \text{ g/cm}^3$$

NB : L'intensité qui sert à mesurer la densité est le densimètre.

III. Tableau de la masse volumique de quelques

Substances	Masse volumique en kg/m ³
Alcool	750
Eau	1000
Aluminium	2700
Fer	1800

- Tableau de quelques substances avec leur densité et leur masse volumique

Substance	densité	Masse volumique
Essence	0, 74	740 kg/m ³
Alcool	0, 75	750 kg/m ³
Eau à 60°C	0, 98	980 kg/m ³
Eau de mer	1, 02	1020 kg/m ³
Glace	0, 92	920 kg/m ³
Eau de 40°C	1	1000 kg/m ³

IV. Poussée d'Archimède, corps flottant

1. Poussée d'Archimède

a. Définition :

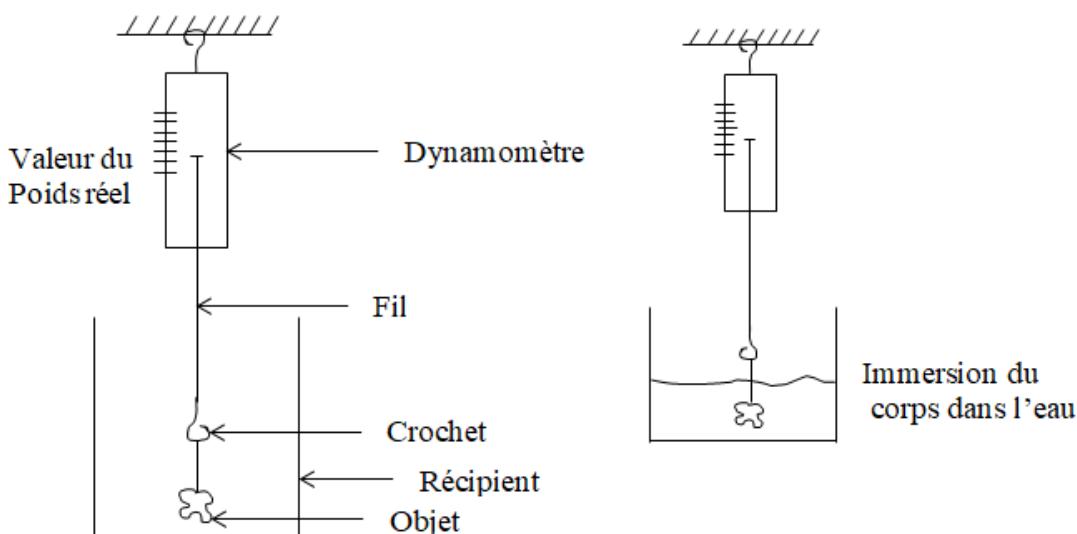
C'est le mouvement d'un corps immergé dans un liquide immobile soumis à la poussée verticale orienté vers le haut.

b. Mesure de la poussée et intensité

Cette poussée d'Archimède se mesure par un appareil de mesure de poids et de force qu'on appelle dynamomètre.

Il y a deux poids :

- Le poids réel noté P_r ou P ;
- Le poids apparent noté P' ou P_a .



• Poids apparent

C'est le poids de l'objet mesuré par le dynamomètre dans l'eau c'est-à-dire après immersion, de l'objet dans l'eau. On le note P' ou F .

La force de poussée d'Archimède est la valeur obtenue par la différence entre le poids réel et le poids apparent.

On la note P_a ou F d'où $P_a = P_r$ ou Newton.

$$F = P - f \quad \text{ou } F = P - P_a. \text{ Elle s'exprime en Newton.}$$

c. Equilibre d'un corps plongé dans un liquide

Un corps immergé dans un liquide est soumis à deux forces verticales et de sens contraire ; son poids P et la poussée d'Archimède F .

- Si le $P = F$, le poids est égal à la poussée d'Archimède ; alors l'objet reste au milieu d'un liquide.
- Si $P > F$; le poids du corps le permet de tomber au fond du récipient ;

- Si le $P < F$; le corps rencontre à la surface de liquide en flottant.

2. La poussée d'Archimède dans l'air

Un ballon gonflé à l'hydrogène s'élève verticalement dans l'air calme, car l'hydrogène est très légère (moins dense que l'air). La force exercée par l'air qui entoure le ballon gonflé soulève ces derniers.

Le ballon gonflé subit une poussée supérieure à son poids P .

Conclusion :

Comme les liquides, les gaz exercent sur tous les éléments des surfaces en contact avec eux une force appelée poussée d'Archimède.

La théorie d'Archimède s'applique donc aux gaz.

Tous corps complètement immergé dans un gaz en équilibre subit de la part de ces gaz une poussée au poids du gaz déplacé.

Exercice1 :

Calculer dans les unités demandées la masse volumique (a) des substances suivantes dont on donne les densités relatives :

En g/cm^3 ; mercure, $d = 13$; en g/cm^3 : Or, $d = 19$.

Exercice 2 :

Déterminer la densité relative des substances dont on donne les masses volumiques (a) :

- Plomb 11, 3 g/cm^3 ;
- Cuivre 8, 9 g/cm^3 ;
- Essence 0, 78 kg/m^3 ;
- Granite 2600 kg/m^3 .

II^{ème} PARTIE : ELECTRICITE

CHAPITRE 4 : INTENSITE DU COURANT ELECTRIQUE

Introduction :

Dans la nature, des nombreux appareils et machines fonctionnent avec l'électricité.

L'électricité est due au courant électrique engendré par le déplacement des électrons de manière désordonnée.

Le circuit peut fonctionner en deux modes :

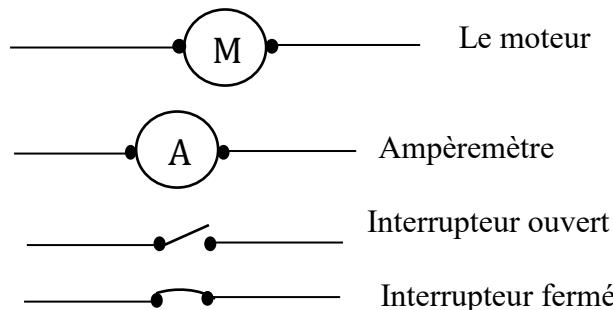
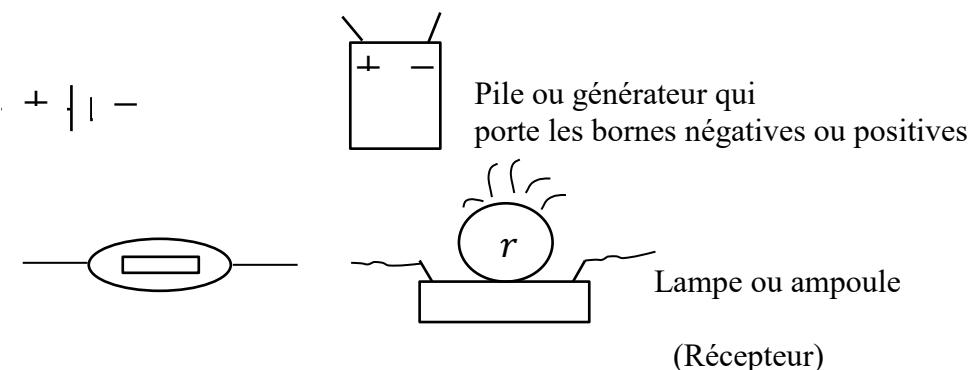
- Mode alternatif (ou courant alternatif) de symbole (\simeq) nommé (A.C) qui veut dit alternatif courant ;
- Mode continu (courant continu) de symbole (=) ou (—) ou direct (DC) qui veut continu.

I. Intensité du courant

a. Définition :

On appelle intensité du courant électrique, la charge électrique portée par les électrons, traversant un circuit électrique. Elle se note I, et s'exprime en Ampère.

1. Rappel sur les symboles des appareils électriques



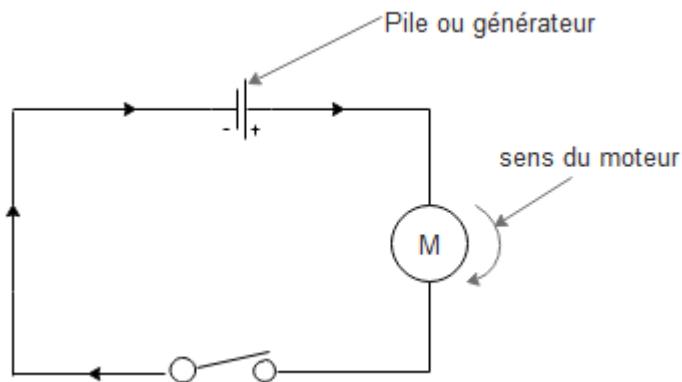
2. Rôle de l'interrupteur

L'interrupteur joue un rôle très important dans un circuit électrique. Lorsque l'interrupteur est ouvert, le courant électrique ne circule pas (symbole) mais quand on ferme l'interrupteur, le courant électrique circule (symbole).

3. Sens de rotation du courant et du moment

Par convention, le courant électrique circule à l'intérieur d'un générateur de la borne négative (-) vers la borne positive (+) ; le moteur tourne également vers le sens du courant électrique. Si on change les bornes du générateur, le sens du courant électrique change aussi, ainsi que le sens de rotation du moteur.

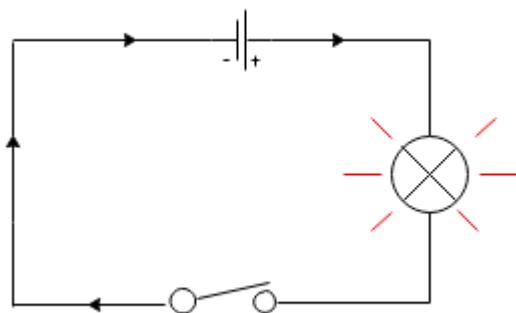
Exemple :



Remarque :

Si nous remplaçons le moteur par une lampe, celle-ci brille de la même manière quel que soit le sens du courant électrique.

Exemples :



4. Mesure de l'intensité

L'intensité du courant électrique se mesure à l'aide d'un ampère. Son unité de mesure est l'Ampèremètre (A) ; le millampère (mA) est utilisé pour les faibles intensités.

$$1\text{mA} = 0,001\text{A}$$

5. L'Ampèremètre

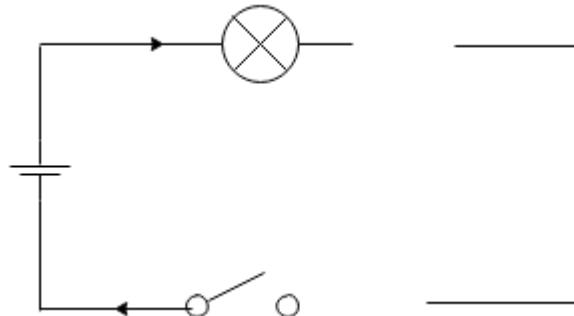
L'ampèremètre est un appareil permettant de mesurer l'intensité du courant électrique ; cet appareil est de 500mA.

NB : Un courant d'intensité supérieur à celui indiqué sur l'ampèremètre risque d'endommager l'ampèremètre.

6. Branchement de l'ampèremètre dans un circuit électrique pour mesurer l'intensité

❖ Etape 1 :

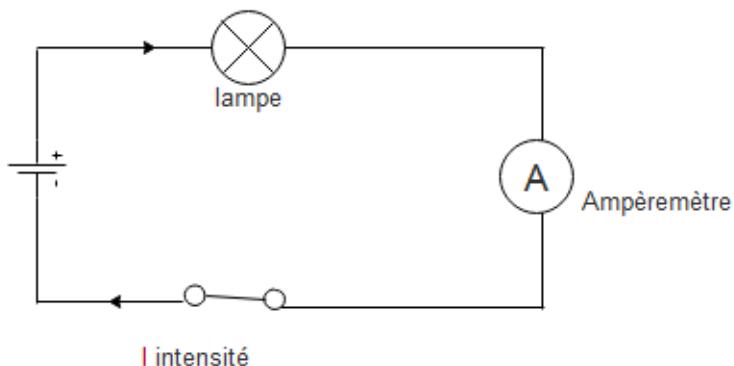
On ouvre l'interrupteur et on débranche des fils dans le circuit.



❖ Etape 2 :

On intercale l'ampèremètre entre les deux extrémités de la coupure : le courant doit entrer par la borne positive (+) et sortir par (-).

La lampe et l'ampèremètre sont branchés en série.



7. Symbole de l'ampèremètre :



$$I = 425 \text{ mA}$$

$$I = 0,425 \text{ A}$$

NB : Attention, une erreur dans le sens du branchement de l'ampèremètre peut endommager l'ampèremètre.

Dans la vie courante, l'intensité du courant électrique se mesure à l'aide d'un multimètre dont le plus utilisé est le multimètre numérique. On peut utiliser le calibre dont l'intensité :

$$I = \frac{C \times M}{N}$$

Nous avons : C qui est le calibre,

M est le nombre de divisions et N le nombre total de division.

Exercice d'application

Calculer l'intensité du courant électrique dont le calibre vaut 300mA, le nombre division est de 16 et le nombre total de division vaut 40.

Solution :

Données : C = 300 mA, M = 16, et N = 40.

Calculons l'intensité du courant électrique.

On sait que :

$$I = \frac{C \times M}{N}$$

$$\underline{\text{AN}} : I = \frac{300\text{mA} \times 16}{40} = 120 \text{ mA}$$

$$I = 120 \text{ mA} = 0,120 \text{ A}$$

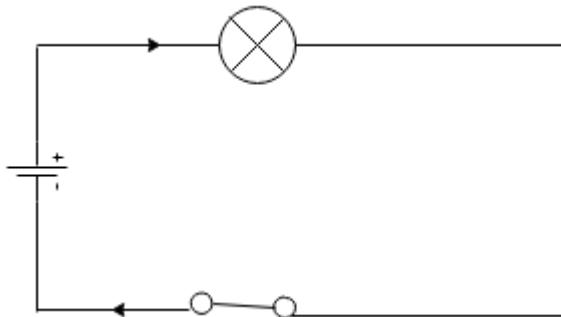
Conclusion :

Dans un circuit électrique, l'intensité du courant électrique circule de la borne (+) vers la borne (-).

L'intensité du courant électrique se mesure à l'aide, d'un ampèremètre noté A qui peut être branché en série avec la lampe.

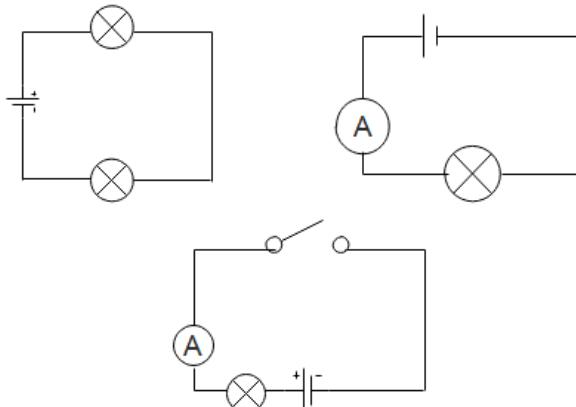
Exercice :

Comment peut – on brancher l'ampèremètre sur le schéma ci – dessus.



Exercice 2 :

Soit les schémas suivants :



Indiquez le sens de circulation du courant électrique dans chaque circuit.

Exercice 3 :

Pour mesurer l'intensité du courant électrique en mA, Jean sélectionne un calibre de 500 mA et provoque une division totale de 50 et le nombre de division est de 28%. Calculer l'intensité du courant électrique en mA et en A.

Solution :

Données : C = 500 mA, N= 50 et M 28.

On a :

$$I = \frac{C \times M}{N}$$

$$\underline{\text{AN}} : I = \frac{500 \text{ mA} \times 28}{50} = 280 \text{ mA} = 0,280 \text{ A}$$

$$I = 0,280 \text{ A}$$

CHAPITRE 5 : LA TENSION DU COURANT ELECTRIQUE

I. La tension électrique

1. Définition

On appelle tension électrique, la circulation dans le long d'un circuit. Elle est symbolisé par U, et souvent appelée tension entre deux points A et B, et se note U_{AB} .

2. Les unités de mesure

L'unité de mesure de la tension électrique est le Voltmètre de symbole (V). Pour des faibles tensions, on utilise le millivolt (mV), et des fortes tensions, on utilise le kilovolt (KV).

$$1\text{mV} = 0,001\text{V} ; 1\text{KV} = 1000\text{V}.$$

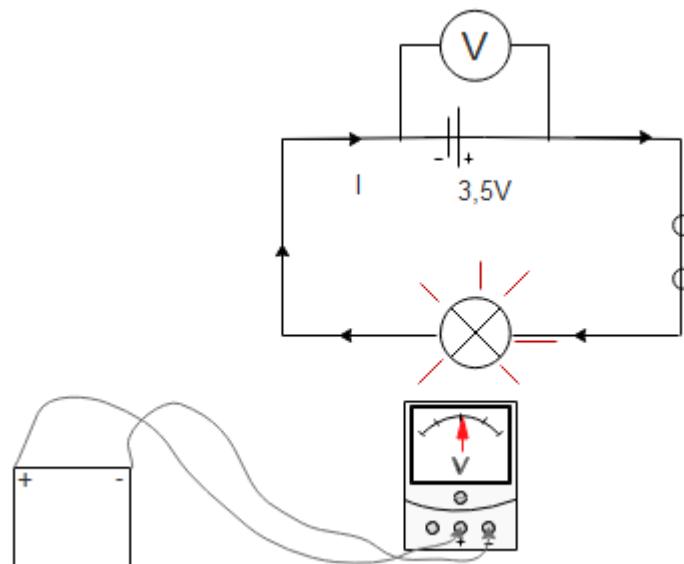
Cet appareil qui nous permet de mesurer la tension électrique se branche toujours en dérivation dans un circuit électrique.

Son symbole est :



II. Mesure de la tension électrique à la borne d'une pile :

Pour mesurer la tension électrique aux bornes de la pile. La borne (+) du voltmètre doit être reliée à la borne (-) de la pile et la borne (-) à la borne négative.



Attention

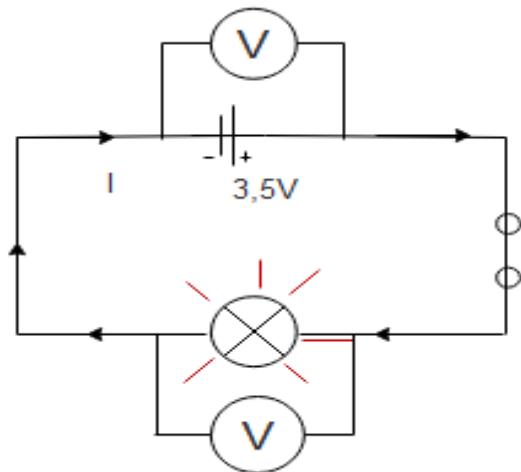
Si on inverse le sens du branchement, l'appareil risque d'endommager. La mesure se fait à l'aide de l'aiguille qui indique la tension.

Si l'aiguille est sur la graduation zéro (0), l'intensité du courant électrique est nulle. Lorsque l'aiguille se dévie et se fixe sur l'une des graduations, l'intensité électrique du circuit est enfin mesurée.

III. Mesure de la tension aux bornes de la lampe

Pour mesurer une tension aux bornes de la lampe, on branche le voltmètre en dérivation aux bornes de la lampe.

La borne positive du voltmètre doit être reliée à la borne d'entrée courant de la lampe et la borne négative du voltmètre est reliée à la borne de sortie du courant de la lampe.



NB : notons le branchement du voltmètre est tout à fait différent de celui de l'ampèremètre car nous n'avons pas réalisé une coupure du circuit électrique.

Le voltmètre se branche en dérivation aux bornes de la lampe.

Exercice d'application

- 1 – Qu'appelle – t –on tension ?
- 2 – Qu'appelle – t-on voltmètre ?
- 3 – Expliquez comment peut – on brancher le voltmètre aux bornes d'une lampe ?
- 4 – Expliquez comment peut – on brancher le voltmètre aux bornes du générateur.

Conclusion

Dans un circuit électrique alimenté par un générateur du courant continu, la tension entre deux bornes d'un circuit se mesure avec un voltmètre (volt).

CHAPITRE 6 : LE CIRCUIT EN SÉRIE

Définition :

On appelle circuit en série, un circuit dont les branchements des lampes et du générateur sont les unes à la suite des autres pour former une boucle fermée.

I. Mesure de l'intensité du courant électrique dans un circuit en série

Dans un circuit en série, l'intensité du courant est la même. C'est-à-dire :

- L'indicateur de l'ampèremètre ne dépend pas de sa position dans le circuit ;
- Le courant qui traverse l'ampèremètre ne dépend pas de sa position dans le circuit :
- Si l'interrupteur est ouvert, l'intensité est nulle, $I = 0\text{A}$;
- Si l'interrupteur est fermé, $I = 0, 18\text{A}$.

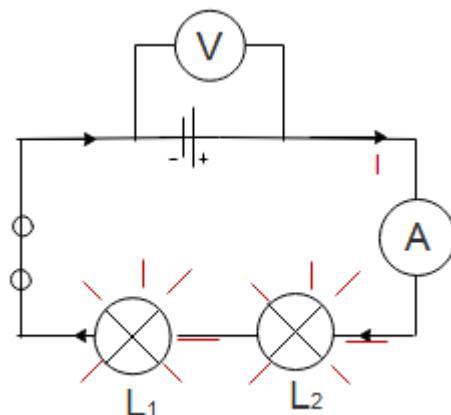
NB :

D'après le montage en série, les lampes brillent normalement mais pas de la même façon.

1. Les lampes brillent de façons différentes

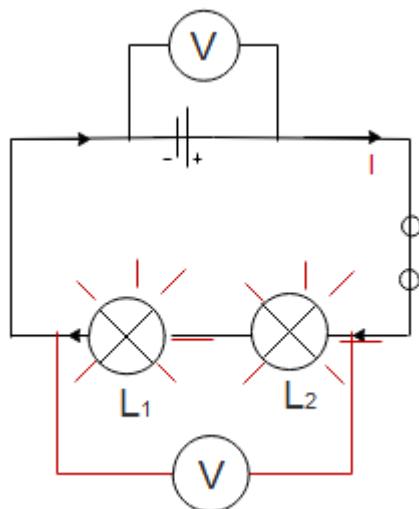
Les lampes brillent normalement lorsqu'elles sont traversées par un courant électrique dont l'intensité est inscrite sur leurs culots : 0, 3A pour L_1 et 0, 2A pour L_2 avant un courant électrique d'intensité 0, 18A.

Donc il manque moins d'ampère à L_2 qu'à L_1 pour briller normalement de même façon.



II. La tension aux bornes des appareils dans un circuit en série

1. La tension aux bornes des lampes ou récepteurs



Dans un circuit électrique, la tension aux bornes des lampes ou récepteurs sont égales à la somme de la tension de chacun d'eux.

On a :

$$U = U_1 + U_2$$

Exercice d'application

Soit un circuit en série dont $L_1 = 1,80 \text{ V}$ et $L_2 = 2,70 \text{ V}$.

1 – Calculer la tension aux bornes de ces lampes.

2 – Schématissez ce circuit.

Solution

Données : $U_1 = 1,80\text{V}$; $U_2 = 2,70\text{V}$

1 – Calculons la tension aux bornes de ces lampes.

On sait que :

$$U = U_1 + U_2$$

AN : $U = 1,80\text{V} + 2,70\text{V} = 4,50\text{V}$

$$U = 4,50\text{V}$$

2 – Schématissons ce circuit

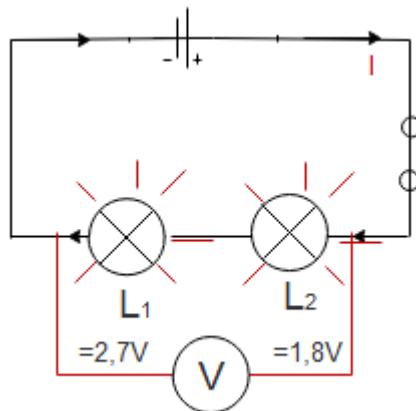
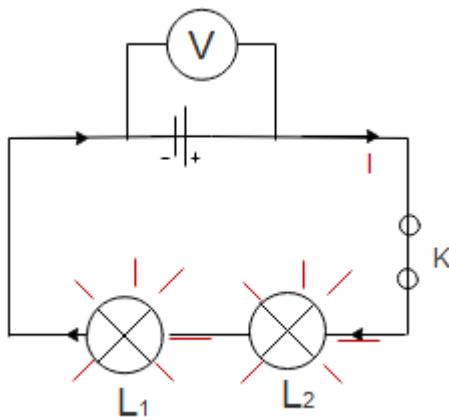


Tableau de ce circuit

	Symbol de tension	K ouvert	K fermé
Tension aux bornes de L_1	U_1	0	$1,80\text{V}$
Tension aux bornes de L_2	U_2	0	$2,70\text{V}$
Tension aux bornes de l'association	U	0	$4,50\text{V}$

2. La tension aux bornes du générateur ou d'une pile



Dans un circuit électrique, la tension aux bornes d'une pile qui débite est inférieure à la tension entre les bornes lorsqu'elle ne fonctionne pas.

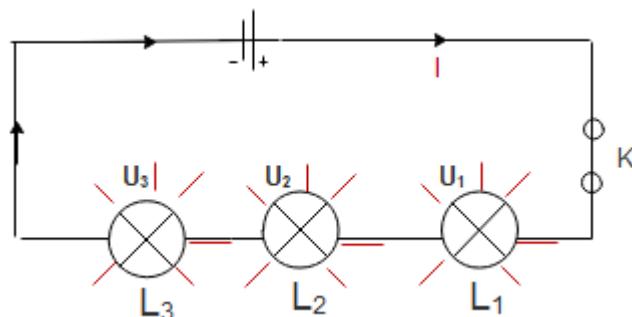
C'est-à-dire, si : K ouvert : 4,6 V ; K fermé : 4,45V.

La tension aux bornes de l'association des deux lampes est égale à celle de la pile en fonctionnement.

C'est-à-dire, si : $U = 4,45V$ aux bornes d'une pile en fonctionnement, $U = 4,45V$ aussi aux bornes des lampes.

3. Diviseur de tension

Réalisons un montage comportant trois lampes identiques et un générateur dont le voltmètre indique la tension à ses bornes égale à 4,5V.



Ainsi, le voltmètre branché aux bornes de chaque lampe indique une tension de 1,5V. Nous divisons la tension aux bornes de l'ensemble par trois.

Comme les lampes sont identiques alors on a :

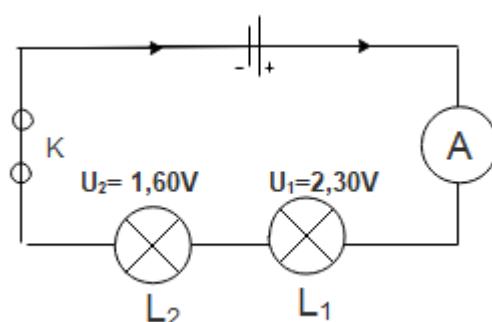
$$U = U_1 + U_2 + U_3 ; U_1 = U_2 = U_3 ; U_1 = U_2 = U_3 = \frac{U}{3}$$

Conclusion :

Dans un circuit électrique, l'intensité du courant électrique est la même dans tout appareil. Et la tension aux bornes d'un ensemble de récepteur est égale à la somme des tensions.

Exercice 1 :

Soit le circuit en série suivant :

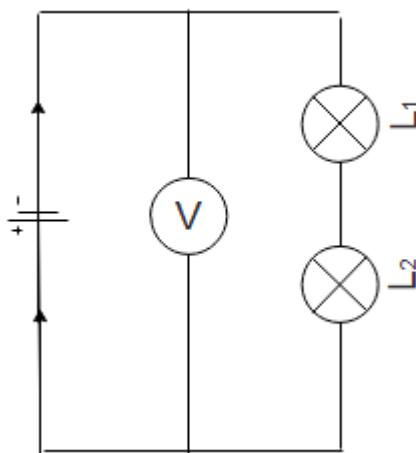


1 – Calculer la tension aux bornes des lampes.

2 – Calculer cette tension si K est ouvert.

Exercice 2 :

Richard a réalisé une expérience sur la figure ci –dessous. Les deux lampes sont identiques.



Le voltmètre indique une tension de 5,6V.

1 – Quelles est la tension aux bornes des lampes L_1 et L_2 ?

2 – Quelle est la tension de la pile ?

Exercice 3 :

V_1 et V_2 mesurent respectivement les tensions U_1 et U_2 . Notons les réponses exactes :

- K ouvert, $U_1 = U_2 ; U_1 \neq 0 ; U_1 = 0$
- K fermé $U_1 > U ; U_1 = U_2 ; U_1 < U_2$.

Exercice 4 :

Un montage comportant trois (3) lampes identiques monté en série dont la tension aux bornes du générateur est de 6,5V.

a) Calculer la tension aux bornes de chacune des lampes.

Solution 4 :

$U_{AB} = 6,5V$, on sait que : $U_{AB} = U_1 + U_2 + U_3$ or $U_1 = U_2 = U_3$ alors $U_{AB} = 3 \times U_1$

$$\boxed{U_1 = \frac{U_{AB}}{3}} \Rightarrow$$

$$\text{AN : } U_1 = \frac{6,5V}{3} = 2,16V.$$

$$\boxed{U_1 = U_2 = U_3 = 2,16V}$$

IIIEME PARTIE : ELECTROMAGNETISME

CHAPITRE 7 : LES AIMANTS ET ELECTROAIMANTS

I. Un aimant et ses pôles

1. attraction entre aimant et certains objets

a. Définition

Un aimant est un corps qui attire des objets constitués des substances magnétiques comme le fer et le nickel. Il possède deux pôles en nombre pair : pôle nord et pôle sud.

b. Observation :

Un couturier ramasse les objets de couture tels que les épingle, les rasoirs (lame de Juliette), les punaises et les aiguilles en utilisant un aimant ; certaines portes des maisons sont maintenues par des aimants.

Remarque :

- un aimant attire les objets en fer et en nickel ;
- l'attraction se produit en certaines régions de l'aimant appelées pôles ;
- certains aimants (multipolaires) possèdent un plus grand nombre de pôles. Ils sont dipolaires.

2. Attraction par un aimant

a. Réciprocité de l'attraction

L'aimant attire la clé, la clé attire l'aimant. Il y a attraction réciproque : c'est une interaction entre l'aimant et l'objet.

b. Attraction à distance

- L'attraction peut s'exercer à distance.

Exemple :

Lorsque l'aimant est placé à côté d'une substance magnétique, sans contact avec celle – ci, il y a attraction :

- L'attraction peut s'exercer à travers les substances que l'aimant n'attire pas.

Exemple : le crayon, le Bic, le papier, l'aluminium...

c. Un aimant et le fer

Tableau

Objet	Compos	Pièce de 20 centim es	Feuille pour emballag e	Allumette	Pièc e de 1F	Gomme	Clous	Capuchon de stylo
Substances	Acier (fer et carbon e)	Laiton (cuivre et zinc)	Aluminiu m	bois	nick el	Caoutcho uc	Acier (fer et carbon e)	Matière plastiqu e
Attraction	oui	Non	non	non	oui	non	oui	non

Expérimentons avec divers objets, l'aimant attire les objets en fer, fonte et certaines pièces de monnaie.

Un aimant attire le nickel, et des alliages contenant ces métaux.

Lorsqu'un objet est attiré par un aimant, on dit qu'il est constitué d'une substance magnétique. Et l'autre qui n'est pas attiré, n'a pas de substance magnétique.

3. Pôle Nord et pôle Sud

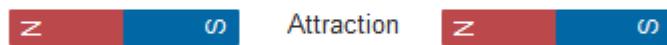
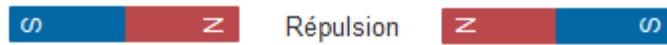
L'aimant a toujours deux pôles qui s'orientent dans la direction Nord – sud.

Les pôles de même nom se repoussent ; des pôles de noms différents s'attirent. L'aimant droit s'oriente toujours dans la même direction : la direction Nord – sud.

II. Interaction entre pôle d'aimant

1. Expérience

Rapprochons deux aimants dont les pôles sont repérés par des couleurs pôle Nord en rouge et pôle sud en bleu.



2. Observation

Les aimants des pôles de même nom se repoussent. Et ceux de pôles différents s'attirent. L'attraction, ou la répulsion, se fait à distance et se renforce lorsque les pôles d'aimants sont proches. On dit qu'il y a interaction entre les pôles.

3. Aimantation du fer et de l'acier

Le fer et l'acier s'aimantent au contact ou au voisinage d'un aimant. L'aimantation du fer est temporaire, et celle de l'acier est permanente.

Exercice d'application :

Complétez les phrases suivantes :

- 1- Les aimants attirent les substances : magnétiques ; le fer et le nickel sont des substances magnétiques.
- 2- Un aimant bipolaire possède un pôle Nord et un pôle Sud. Le pôle Nord d'un aimant attire le pôle Sud de cet aimant.
- 3- En absence des substances magnétiques proche, un aimant droit libre de pivoter s'oriente selon la direction du Sud.

Conclusion :

Les aimants en général, attirent les objets constitués de substances magnétiques comme le fer et le nickel.

Ils possèdent deux pôles : Nord et Sud. Des pôles de même nom se repoussent ; des pôles de noms différents s'attirent.

Bibliographie

J.P durandeau, P. Bramand, D Caillet, M.-J. Comte, F. Doermann, P. Faye, G. Thomassier. Paris : Edicef 1996 : **Sciences Physiques 5è**, Collection Durandeau, . 160 p.

Jacques Dequin, Jean Jourdain, Michel Poncelet. Bordas, Paris : 1987 **Sciences Physiques 5è**, nouvelle collection Dirand, 128 p.

Yves Chanut, Michel Charles, Alain Dargencourt, Edith Guesne, Robert Pezet. Paris : Classiques Hachette, 1979 **Sciences Physiques 4è**, Collection Libres Parcours, 154 p.

Sciences Physiques 5è, GRIA

Programmes Réactualisés de l'Enseignement Moyen.

Physique Chimie, manuel de l'élève, Collection ;Ecole et Savoirs, CNC Nouvelle Edition 2016

Partenariat
Coopération Suisse
Lycée Saint François Xavier
Label 109



Livret à ne pas vendre

Contact
info@label109.org

Télécharger gratuitement les applications et livres numériques sur le site:
<http://www.tchadeducationplus.org>



Mobile et WhatsApp: 0023566307383



Rejoignez le groupe: <https://www.facebook.com/groups/tchadeducationplus>