

Sommaire

Première partie : la matière

1- L'eau dans la nature.....	3
2- Les trois états de la matière.....	9
3- Mesure des volumes	13
4- Mesure des masses.....	18
5- La masse volumique.....	21
6- Pression et pression atmosphérique	25
7- Les changements d'état physique de la matière.....	30
8- Les mélanges.....	35
10-Dissolution et miscibilité.....	36
11- Séparation des constituants d'un mélange.....	43
12- Le corps pur et ses caractéristiques.....	49

Deuxième partie : l'électricité

1- Le circuit électrique simple.....	51
2- Les conducteurs et les isolants.....	54
3- Montages en série et en dérivation.....	55
4- Le courant électrique continu.....	59
5- La résistance électrique.....	65
6- La loi des nœuds.....	70
7- La loi additivité des tensions.....	77
8- Les dangers du courant électrique.....	80

1ère partie: la matière

L'eau dans la nature

I. L'eau dans la nature :

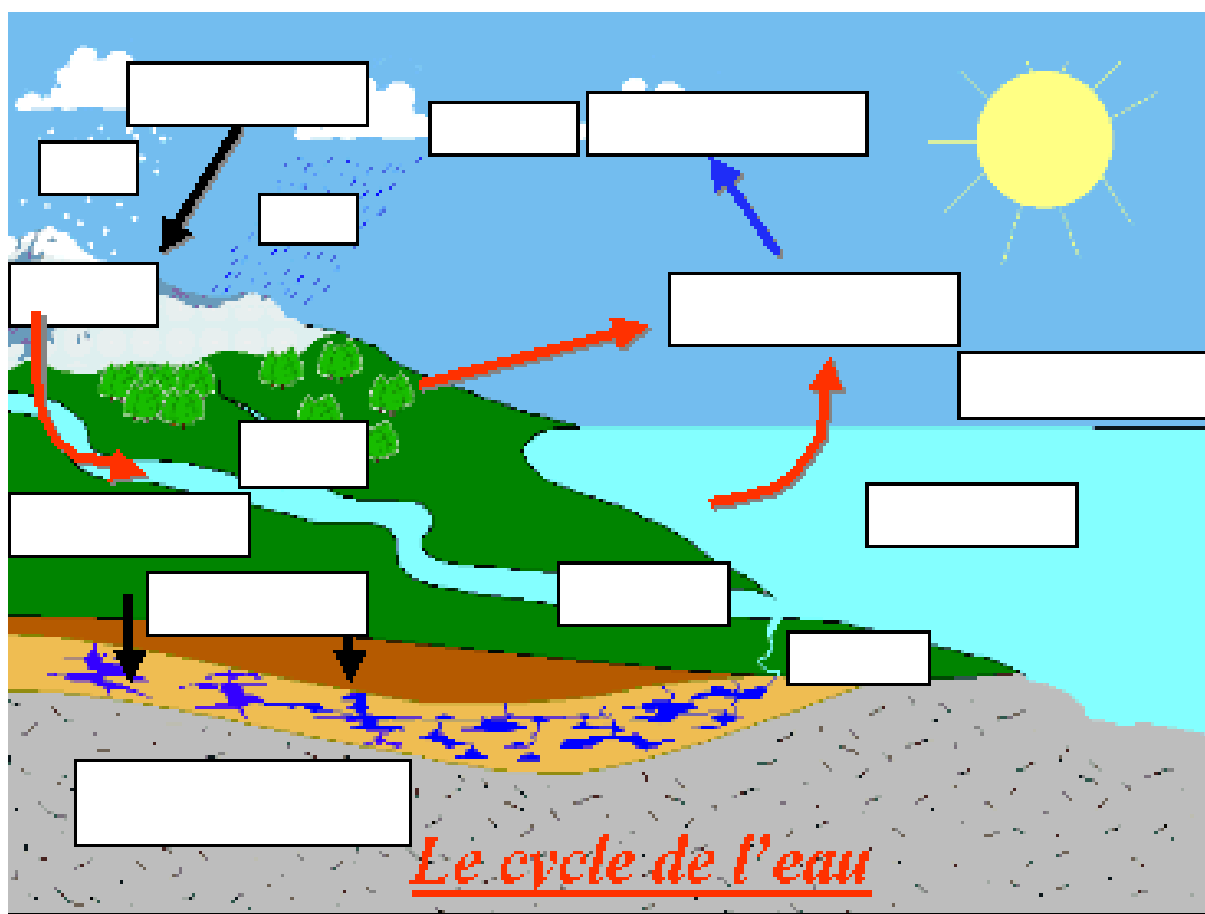
L'eau a une énorme importance pour l'Homme : elle est indispensable à la vie. Elle est très répandue sur la terre mais l'eau utilisable n'est pas aussi abondante que nous le pensons. De plus, elle est inégalement répartie à la surface du globe.

II. Le cycle de l'eau :

Sur la terre , l'eau est omniprésente. Elle existe sous trois états :

- ✓ l'état : glace, givre, neige, grêle,.....
- ✓ l'état..... : pluie, rosée, brouillard, buée,.....
- ✓ l'état..... : vapeur d'eau.

Le schéma suivant représente le cycle de l'eau sur la terre :



Conclusion :

Sous l'action de la chaleur, l'eau des océans, des lacs, des rivières, s'évapore lentement, il se forme alorsinvisible :.....

Cette vapeur s'élève dans l'air et rencontre des zones plus froides. Elle se et devient de fines gouttelettes d'eau ou de minuscules cristaux de glace qui forment les

L'eau retombe alors sur la terre sous forme de gouttelettes deou de flacon de

Toute l'eau liquide qui arrive sur le sol peut ruisseler, alimenter les fleuves et les rivières ou s'infiltrer dans le sol.

Un jour enfin, après un temps plus ou moins long, l'eau retrouvera la mer.

III. Test de reconnaissance de l'eau :

1- Expérience :

On chauffe du **sulfate de cuivre hydraté** (bleu) dans un tube à essai et on obtient une poudre blanche.

Le sulfate de cuivre s'est libéré de son eau, on dit qu'il est **anhydre**.

Le sulfate de cuivre anhydre devient bleu en présence d'eau : c'est donc un détecteur de l'eau.

Pour détecter la présence d'eau dans nos aliments, on met en contact du sulfate de cuivre anhydre avec l'aliment ou la boisson.

- Si le sulfate de cuivre reste blanc, alors l'aliment ne contient pas de l'eau.
- Si le sulfate de cuivre devient bleu, alors l'aliment contient de l'eau.

2- Observations :

Substance testée	Pomme de terre	lait	huile	vinaigres
Couleur desulfate de cuivre				
Présence d'eau				

3- Conclusion :

- Certains **liquides** ne contiennent pas d'eau, mais **toutes les boissons** contiennent de l'eau.
- La plupart des aliments contiennent de l'eau.
- L'homme trouve l'eau dont il a besoin dans ses aliments (solides et liquides).

- Un homme est constitué d'environ 70% d'eau.

Récapitulatif des différentes formes de l'eau et de leurs états :

Solide	liquide	gaz
glace glacier nuage grêlon givre brouillard brume neige verglas	océan mer lac rivière fleuve source nappe phréatique nuage rosée buée brouillard brume pluie goutte d'eau	vapeur d'eau

Exercices

1-Activité documentaire :

Lis attentivement le document qui suit avant de faire l'exercice.

L'eau et la vie

Près des trois quarts de la surface de notre « planète bleue » sont recouverts par les océans et les mers. Sans air et sans eau, il n'y aurait pas de vie sur Terre : les êtres vivants ont besoin d'air pour respirer mais aussi d'eau pour vivre.

Un être humain peut difficilement survivre plus de quarante-huit heures sans absorber d'eau. Dans notre corps, l'eau représente environ 70 % en masse mais nous pouvons perdre quotidiennement¹ jusqu'à trois litres d'eau selon notre activité (sous forme de transpiration, d'urine, de vapeur d'eau lors de l'expiration...). Pour reconstituer les réserves indispensables, il est nécessaire de boire 1,5 litre d'eau par jour au minimum, les aliments que nous absorbons apportant aussi de l'eau à notre organisme...

Dans notre organisme, une perte d'eau de 2 % entraîne une sensation de soif, une perte de 15 % peut entraîner la mort.

N'oublions pas la flore et la faune : les végétaux se développent en puisant l'eau dans la terre grâce à leurs racines, les animaux boivent l'eau des mares et des rivières...

L'eau est aussi un lieu de vie : c'est par exemple dans l'eau de la mare que le têtard puise les ressources indispensables pour devenir grenouille.

Des lois sont promulguées, des normes sont établies de façon à empêcher toute forme de pollution qu'elle soit due aux particuliers ou aux industriels. Malgré cela, les cours d'eau charrient toujours quantités de débris d'origine humaine ...

La pollution de l'eau peut entraîner la mort de nombreuses espèces vivantes ; on observe encore trop souvent des poissons morts dans une rivière. On trouve également des animaux empoisonnés par l'eau qu'ils ont bue.

Dans la nature, l'eau doit rester propre non seulement pour l'alimentation humaine, mais aussi pour tous les êtres vivants qui l'absorbent ou qui en ont fait leur lieu de vie et dont l'humanité ne pourra jamais se passer.

Dans certaines régions de France, l'eau des nappes phréatiques (auxquelles on accède par des puits) est impropre à la consommation

Questions :

1- Pourquoi la Terre porte-t-elle le surnom de « planète bleue » ?

.....
.....

2- Quel est le pourcentage d'eau dans notre corps ?

3- a) Quelle quantité d'eau perdons-nous en moyenne par jour ?

b) Sous quelle(s) forme(s) perdons-nous cette eau ?

c) Comment remplaçons-nous cette eau perdue ?

4- Combien de temps peut-on survivre sans absorber d'eau ?

5- a) Quelle information du texte te permet de dire que l'eau est un lieu de vie ?

b) Donne d'autres exemples d'êtres vivants pour lesquels l'eau est un lieu de vie :

c) Qu'est-ce qui peut entraîner la mort des êtres qui vivent dans l'eau ?

2-Activité de découverte : le test de reconnaissance de l'eau

On a déposé un peu de sulfate de cuivre anhydre dans deux coupelles (photo 1). Dans une coupelle, on verse quelques gouttes d'eau sur le sulfate de cuivre. Dans l'autre, on verse quelques gouttes d'huile (photo 2). Regarde attentivement les photographies de ces expériences :

Regarde attentivement les photographies de ces expériences :

Questions :

1- De quelle couleur est le sulfate de cuivre anhydre (photo 1) ?

2- Qu'observes-tu lorsque le sulfate de cuivre se retrouve en contact avec de l'eau ?

3- L'huile contient-elle de l'eau ? Explique ta réponse d'après les expériences photographiées.

4- Complète les phrases suivantes :

• Pour réaliser le test de reconnaissance de l'eau, on utilise du Cette poudre a une couleur

• Si cette poudre est mise en contact avec de l'eau, sa couleur devient

• Si cette poudre est mise en contact avec un liquide qui ne contient pas d'eau, sa couleur reste.....

Les trois états de la matière

I. Introduction :

L'univers dont nous faisons partie est constitués de matière (pierre, bois, métal, plastique, eau, air,)

L'ensemble des caractéristiques physiques d'un corps matériel (volume, masse, ...) dans des conditions bien définies (température et pression) constitue son **ETAT PHYSIQUE**.

On distingue, en général, trois états physiques de la matière :

état solide, état liquide, état gazeux.

A une température et une pression données, tout corps se trouve dans l'un de ces trois états ou en cours de changement d'état.

Activité : dans des conditions de température et de pression dans lesquelles nous vivons, donnez des exemples de corps à l'état :

- Solide :
- Liquide :
- Gazeux :

II. Propriétés physique de la matière :

1. à l'état solide :

Les corps à l'état solide sont :

- Un volume caractéristique (volume qui est défini)
- Une forme propre (forme « bien à lui », personnel)
- Une masse volumique très importante (de l'ordre de $10\,000\text{ kg / m}^3$) ; environ 10 fois plus importante que celle des corps à l'état liquide.

Les corps à l'état solide sont :

- incompressibles (leur volume ne peut pas être réduit par augmentation de pression) .
- non expansibles.

2. à l'état liquide :

Les corps à l'état liquide ont :

- Un volume caractéristique.

- Une masse volumique très importante (de l'ordre de $1\,000\text{ kg / m}^3$) ; environ 1000 fois plus importante que celle des corps à l'état gazeux.

Mais ils n'ont pas de forme propre : ils prennent la forme du récipient qui les contient.

Les corps à l'état liquide sont :

- incompressibles.
- non expansibles.

3. à l'état gazeux :

Les corps à l'état gazeux ont :

- Une masse volumique très faible (de l'ordre du kg / m^3).

Mais ils n'ont :

- pas de volume caractéristique.
- Pas de forme propre.

Les corps gazeux sont :

- compressibles.
- Expansibles (ils occupent tous l'espace qui leur est offert (diffusion d'odeur, parfums, tabac,))

Exercices

Exercice n° 1 :

Relie chaque état à une (ou plusieurs) propriété(s) qui le caractérise :

- Prend la forme du récipient

Etat solide • • pas de volume propre

Etat liquide • • pas de forme propre

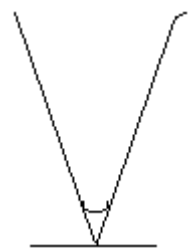
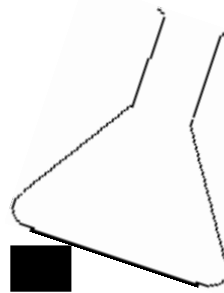
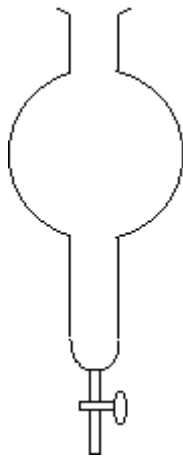
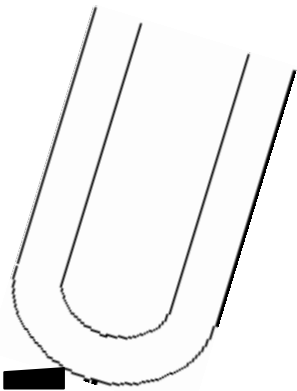
Etat gazeux •• forme propre

- occupe tout l'espace qui lui est offert

Exercice n° 2 :

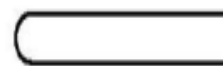
1) Rappeler les caractéristiques de la surface libre d'un liquide au repos.....

2) Sur les schémas suivants, représenter la surface libre du liquide contenu dans les récipients (la flèche indique le niveau du liquide).



Exercice n° 3 :

Les récipients suivants contiennent tous de l'eau :



1.....

2.....

3.....

1- Donner le nom de chaque récipient.

2- Pour chaque récipient, dire dans quel état se trouve l'eau. Justifier vos réponses. (S'il y a plusieurs réponses possibles, donner les

toutes.).....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Mesure des volumes

I. Définitions:

- ✓ Le **volume** représente l'espace occupé par un objet.
- ✓ La **capacité** d'un récipient et le volume maximal de liquide qu'il peut contenir.
- ✓ L'unité légale de volume est le mètre - cube (m^3) mais, en classe, vous utiliserez plutôt le millilitre (ml) pour mesurer de petits volumes de liquide.

Les unités de volume et de capacité :

m^3			dm^3			cm^3			mm^3		
			hl	dal	l	dl	cl	ml			

A retenir !

$$1 \text{ L} = 1 \text{ dm}^3 ; 1 \text{ ml} = 1 \text{ cm}^3$$

Convertir:

$3,5 \text{ hl} = \dots\dots\dots \text{L}$

$245 \text{ ml} = \dots\dots\dots \text{L}$

$0,25 \text{ dm}^3 = \dots\dots\dots \text{dl}$

$5 \text{ cl} = \dots\dots\dots \text{cm}^3$

II. Mesure du volume d'un liquide :

Pour mesurer le volume d'un liquide, on le verse dans de la verrerie graduée.

Exemple : l'éprouvette graduée.

1. L'éprouvette graduée

Une éprouvette graduée est un récipient cylindrique comportant des graduations proches les unes des autres. C'est donc le récipient idéal pour mesurer le volume d'un liquide avec une assez bonne précision.



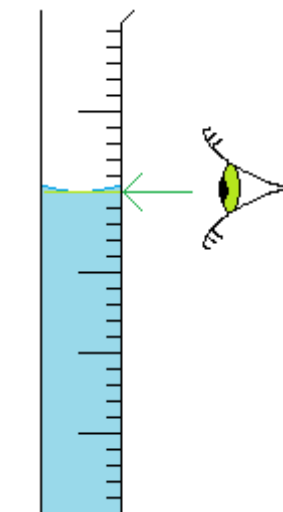
Les éprouvettes sont graduées en **ml** ou en **cm³** ces deux unités étant équivalentes.

2. Mesure d'un volume d'eau

- Déterminer à quel volume correspond une division de la graduation de l'éprouvette :

une division représente ml.

- Mettre de l'eau dans votre éprouvette sans dépasser les limites de la graduation.
- Poser l'éprouvette avec le pied bien à plat sur la table.
- Placer votre œil juste en face de la surface libre du liquide, en visant la base du ménisque (la surface du liquide est légèrement incurvée).
- Ecrire le résultat de votre mesure : $V = \dots\dots\dots$ ml.



III .Mesure du volume d'un solide :

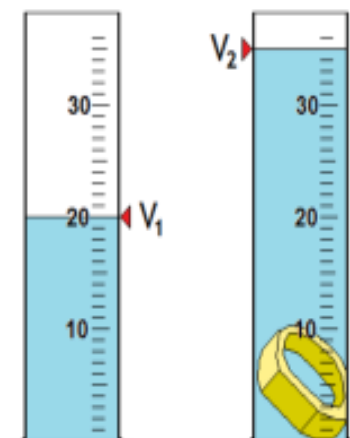
1. Différentes techniques :

Lorsqu'un solide possède une forme géométrique simple (cube, parallélépipède rectangle, cylindre, ...), il est possible de déterminer son volume en mesurant ses dimensions puis en effectuant un calcul. Par contre, si sa forme est quelconque, cette technique n'est pas utilisable. On pourra mesurer le volume d'un tel solide avec une éprouvette graduée contenant un liquide à condition que :

- L'objet ne soit pas soluble dans le liquide,
- L'objet coule dans le liquide.

2. Mesure du volume d'un objet en métal :

- Mettre de l'eau dans votre éprouvette de manière à la remplir environ à moitié.
- Lire le volume de l'eau : $V_1 = \dots\dots\dots$ ml



- Faire glisser l'objet en métal dans l'éprouvette. Que constatez-vous concernant le niveau de l'eau ? Le niveau de l'eau a augmenté.
- Mesurer le volume contenu dans l'éprouvette : $V_2 = \dots\dots\dots$ ml
- Calculer le volume V de l'objet : $V = V_2 - V_1 = \dots\dots\dots - \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$ ml

Exercices

Exercice n° 1 :

Dans une station service, une cuve à essence a la forme d'un parallélépipède de **7,8 mètres** de longueur et de **2,5 mètres** de largeur.

1) Le matin, le pompiste constate que la hauteur d'essence dans la cuve est de **1,3 mètre**. Quel est le volume d'essence contenu dans cette cuve ?

.....

.....

.....

2) Dans la journée, il vend **9,75 m³** d'essence. Quelle est la hauteur de l'essence qui reste dans la cuve ?

.....

.....

.....

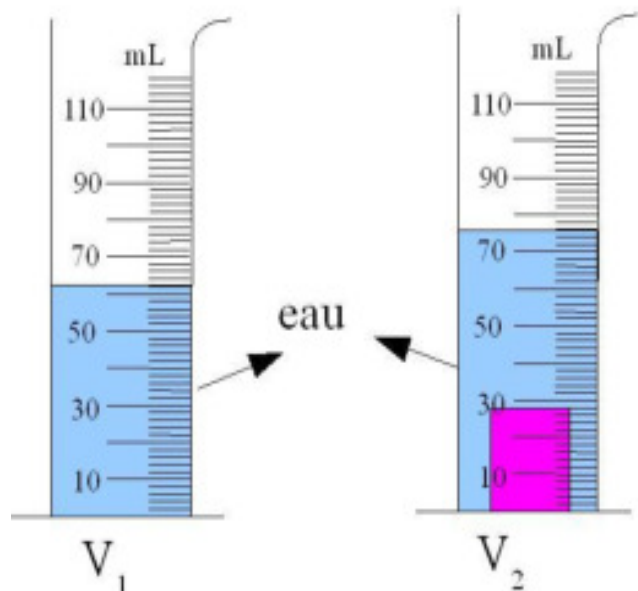
Exercice n°2 :

On verse le volume d'eau dans une éprouvette graduée comme le montre la photographie ci-contre.

On notera par la suite V_1 ce volume.

On immerge ensuite un objet différent dans l'éprouvette. Le niveau de l'eau monte alors dans l'éprouvette et indique un nouveau volume, appelé

V_2 .



1)- Pourquoi le liquide monte-il dans l'éprouvette lorsqu'on immerge l'objet?

.....

2)- relève les volumes V_1 et V_2

3)-Calcule le volume de l'objet ?

.....

4)- Le parallélépipède de la photo a pour dimensions : Longueur : $L = 5 \text{ cm}$. Largeur : $l = 2 \text{ cm}$.

Hauteur : $h = 3,4 \text{ cm}$.

- Calcule son volume en cm^3 :.....
.....
- Compare cette valeur avec celle trouvée lors du calcul pour l'objet de la question3 :.....
- Que peux-tu en conclure ?

Exercice n°3 :

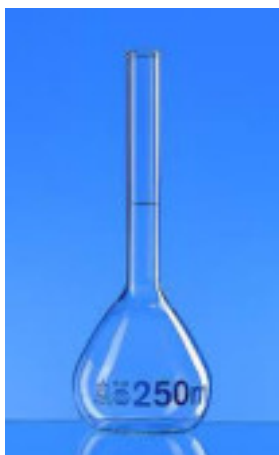
Parmi les trois récipients ci-dessous, quelle est la verrerie adaptée ?

1. Pour relever **250 ml** d'eau ?

.....

2. Pour relever **200 ml** d'eau ?

.....



Mesure des masses

I. Notion de masses:

Questions : Que signifie 1 kg écrit sur un paquet de sucre ?

Réponses : 1 kg représente d'un paquet de sucre.

Définition :

La masse d'un corps est une grandeur caractérisant la quantité de matière qu'il renferme.

Remarques :

- La masse est notée par **m** (ou **M**).
- La masse caractérise l'inertie d'un corps.
- La masse d'un corps est un scalaire positif invariant. (**$m \geq 0$**)
- Pour mesurer la masse d'un corps, on utilisera indifféremment soit **une balance électronique**, soit **une balance de Roberval**...
- L'unité dans le **S.I.** de la masse (en physique) est le **kg**.

$$1 \text{ t} = 10^3 \text{ kg}; 1 \text{ kg} = 10^3 \text{ g} ; 1 \text{ g} = 10^{-3} \text{ kg}; 1 \text{ mg} = 10^{-3} \text{ g}$$

II. Mesure de la masse d'un solide :

La masse d'un corps se mesure à l'aide d'une **balance** (électronique, de Roberval,...).

La balance électronique :

Elles affichent directement la masse mesurée. Elles permettent aussi

de faire une « tare ». La tare permet de remettre l'indication de la balance

sur zéro pour ne mesurer ensuite que la masse du contenu.

La balance de Roberval :



Quand le fléau de la balance est vertical, les deux plateaux sont en équilibre : la masse sur le plateau droit est égale à la masse sur le plateau de gauche. On dispose de boîtes de masses marquées qui permettent de réaliser l'équilibre.



1) Mesure de la masse d'un solide (S):

En utilisant des masses marquées et une balance, réaliser l'expérience ci-contre et noter la masse m de solide (S) ;

$m = \dots\dots\dots$ g ; donc $m = \dots\dots\dots$ kg.



2) Mesure de la masse d'un liquide :

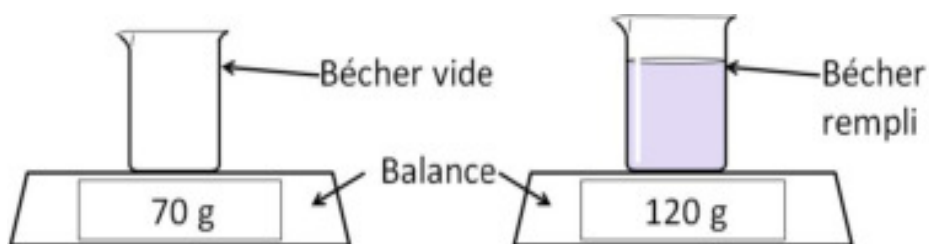
- Quel problème se pose lorsqu'on souhaite mesurer la masse d'un liquide ?

.....

- Comment résoudre ce problème ? Proposer une solution.

.....

Expérience : réaliser l'expérience suivante :



- ❖ Déterminer la masse m de liquide. (en g puis en kg.)

.....

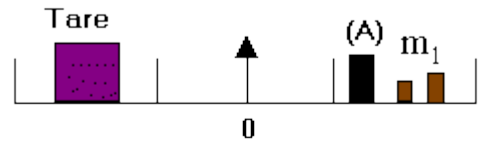
Exercices

Exercice n° 1 :

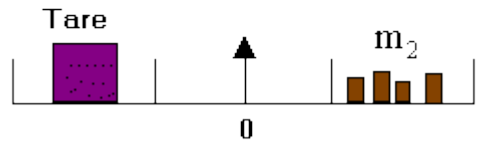
Avec une balance Roberval, des masses marquées, une tare et un corps (A), on réalise les deux pesées suivantes :

On donne : $m_1=55g$ et $m_2=80g$.

1) déterminer la masse de la tare ?



Première pesée



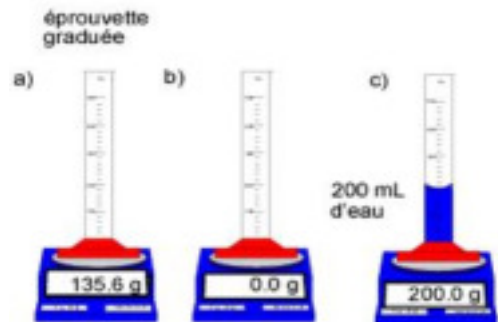
Deuxième pesée

2) déterminer la masse du corps (A) ?

Exercice n° 2 :

Avec une balance électronique, une éprouvette graduée et un liquide, on réalise les pesées suivantes :

1) Déterminer la masse de l'éprouvette graduée ?



La mesure de la masse d'un liquide

2) Déterminer la masse du liquide ?

3) Déterminer le volume du liquide ?

4) On immerge une boule de cuivre de rayon $R=2cm$, quelle est le nouveau volume de l'eau ? Justifier votre réponse.

La masse volumique

Question : Des corps différents mais de même volume, ont-ils nécessairement la même masse?

I. Définition et unité de la masse volumique :

La nature d'une substance est caractérisée par une grandeur appelée masse volumique notée ρ et définie comme étant le rapport de la masse m au volume V de la substance.

$$\rho = \frac{m}{V}$$

Remarque : La masse volumique est autrement dit la masse de l'unité de volume d'un corps.

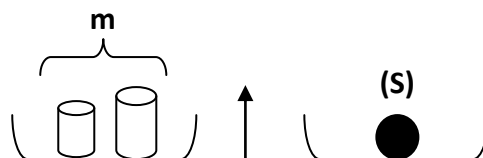
Activité : vérifier que $1 \text{g.cm}^{-3} = 1000 \text{kg.m}^{-3}$?

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

II. Détermination pratique de la masse volumique d'un solide :

1) Mesure de la masse d'un solide (S):

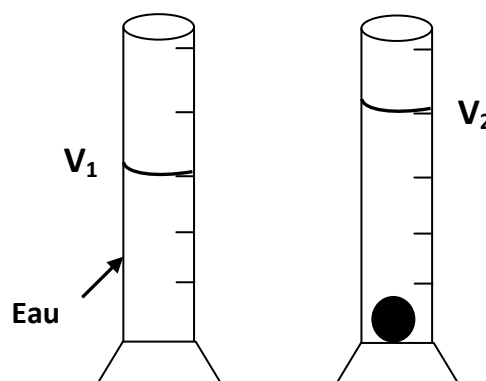
En utilisant des masses marquées et une balance, réaliser l'expérience ci-contre et noter la masse m de solide (S) ;



$m = \dots\dots\dots \text{g}$ donc $m = \dots\dots\dots \text{kg}$.

2) Mesure de volume V de solide (S):

Réaliser l'expérience ci-contre et noter les volumes V_1 et V_2 puis déduire le volume V de solide (S).



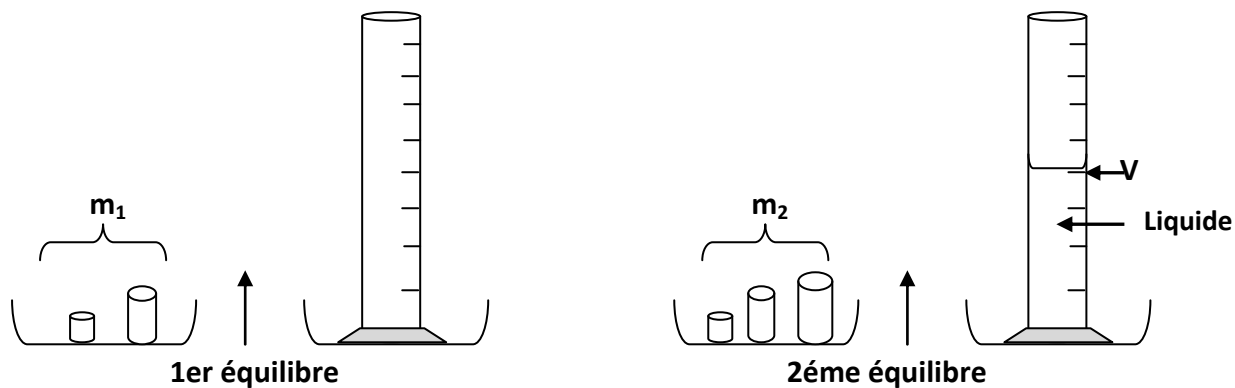
- $V_1 = \dots\dots\dots$ et $V_2 = \dots\dots\dots$
- $V = \dots\dots\dots$
- $V = \dots\dots\dots \text{m}^3$.

3) Calcul de la masse volumique ρ de solide (S):

- ✓ Exprimer ρ de solide (S) en fonction de m , V_1 et V_2 :
- ✓ Calculer la masse volumique ρ de solide (S) en g.cm^{-3} puis en kg.m^{-3} .

III. Détermination pratique de la masse volumique d'un liquide :

a) Réaliser les expériences suivantes et noter les valeurs de m_1 , m_2 et V .



b) Déterminer la masse m de liquide. (eng puis en kg .)

c) Exprimer ρ de liquide en fonction de m_1 , m_2 et V ; Puis calculer la masse volumique ρ deliquide eng. cm^{-3} et en kg.m^{-3} .

Exercices

1) La masse volumique du mercure est de $13,6 \text{ g / cm}^3$ (on note aussi g.cm^{-3}).

➤ Quelle est la masse de 54 cm^3 de mercure.

2) Quel est le volume d'un morceau de cuivre pesant **120g**. La masse volumique du cuivre est de $8,9 \text{ g / cm}^3$?

3) Un flacon vide pèse **75g**, On le remplit avec **250 ml** de sang, il pèse alors **337,5 g**.

➤ Quelle est la masse volumique du sang ?

4) Une bille de fer a un diamètre de **5 cm**, quelle est sa masse sachant que la masse volumique du fer est de $7,8 \text{ kg.dm}^{-3}$.

5) Un cylindre de métal est large de **4 cm** et haut de **8 cm**, il pèse **1, 146 Kg**.

➤ Quelle est sa masse volumique ?

6) Quelle est la masse volumique de l'alcool à 70% ?

Rappel : Masse volumique de l'alcool pur : $0,8 \text{ g / cm}^3$.

Masse volumique de l'eau 1 g / cm^3 .

7) On veut calculer la masse volumique du métal dans lequel a été fabriqué un objet.

On dispose d'une balance et d'un récipient gradué de base carrée de **10 cm** de côté. On pèse l'objet, sa masse est de **675 g**.

On y verse de l'eau dans le récipient jusqu'à une hauteur de **15 cm**, puis on y introduit l'objet en question, la hauteur d'eau est alors de **17,5 cm**.

➤ En déduire la masse volumique du métal.

8) Dans une coopérative laitière on veut vérifier que le lait livré n'est pas coupé avec de l'eau.

Pour cela on prélève **5 litres** de lait et on pèse. Le poids est de **5,135 Kg**.

Sachant que la masse volumique du lait est de $1,03 \text{ Kg/l}$, est-ce que ce lait est coupé et si oui avec quelle quantité d'eau ?

9) On désigne sous le nom de laitons des alliages de cuivre et de zinc dans des proportions variables.

- Quel est le % en vol de zinc dans un laiton dont masse volumique est de $8,5 \text{ g / cm}^3$?

On donne : La masse volumique du zinc est de $7,14 \text{ g / cm}^3$. Celle du cuivre est de $8,92 \text{ g / cm}^3$.

10) On mélange un liquide **A** avec de **l'eau**. La masse volumique de **A** est $1,5 \text{ g / cm}^3$. La masse volumique du mélange est de $1,3 \text{ g / cm}^3$.

- Quel est dans ce mélange, le rapport des volumes de **A** et de **l'eau** ?

Pression et pression atmosphérique

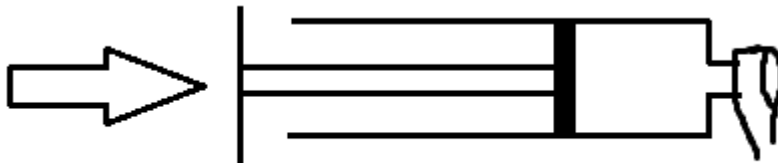
I. Qu'est-ce que la pression ?

Les gaz appuient, poussent sur toutes les surfaces avec lesquelles ils sont en contact : on dit qu'ils exercent une pression.

1) La compression :

On dit qu'un gaz subit une **compression** si le **volume occupé par ce gaz** diminue.

- ✓ **Expérience** : On peut par exemple réaliser une compression avec une seringue bouchée dont l'air ne peut ni sortir ni rentrer et où sa quantité reste donc constante.



- ✓ **Remarque** :

Si on appuie sur le piston le volume occupé par l'air diminue : cette opération est donc une compression

Pendant cette compression plus on appuie sur le piston plus il est difficile de maintenir le doigt sur l'extrémité de la seringue et d'appuyer sur le piston:

- ✓ **Conclusion** :

Cela signifie que l'air dans la seringue pousse de plus en plus sur le piston: sa pression augmente.

Lors d'une compression la pression d'un gaz augmente d'autant plus que son volume diminue.

2) La détente :

La **détente**, aussi appelée **expansion** est le contraire d'une compression:

On dit qu'un gaz subit une **détente** si son **volume augmente**.

- ✓ **Expérience** : On peut, par exemple réaliser une détente en tirant sur le piston d'une seringue bouchée:



✓ **Remarque :**

Le volume occupé par l'air augmente bien.

Pendant cette détente plus on tire sur le piston plus le piston est aspiré par la seringue:

✓ **Conclusion :**

Cela signifie que l'air dans la seringue pousse moins que l'air de l'extérieur de la seringue: la pression diminue.

Lors d'une détente la pression d'un gaz diminue d'autant plus que son volume augmente.

✓ **A retenir :**

L'air (et les gaz en général) sont compressibles et expansibles

II. Qu'est-ce que la pression atmosphérique ?

✓ **Définition :** On appelle pression atmosphérique la pression exercée par l'air de l'atmosphère.

✓ **Expérience :** démontrant l'existence de la pression atmosphérique: on remplit complètement un verre d'eau puis on plaque à la surface une feuille de papier avant de le retourner.

✓ **Remarque :** L'eau reste dans le verre et ne s'écoule pas.

✓ **Conclusion :**



Malgré son poids l'eau est maintenue à l'intérieur du verre car la pression de l'air extérieur est plus forte.

III. Les unités de pression :

L'unité légale de pression est le Pascal (**Pa**)

On utilise aussi souvent :

- L'hectopascal (**hPa**) $1 \text{ hPa} = 100 \text{ Pa}$

- Le bar (**bar**) $1 \text{ bar} = 100\,000 \text{ Pa}$

IV. Comment mesurer une pression ?

La pression se mesure grâce à **un manomètre**.

La pression atmosphérique se mesure grâce à **un baromètre**.

Au niveau de la mer elle est d'environ **101300 Pa** soit **1013 hPa** ou environ **1 bar** mais elle peut varier et donner naissance à des hautes pressions (anticyclone) correspondant à des zones de beau temps ou à des faibles pressions (dépression) correspondant à des zones de mauvais temps.

Exercices

Exercice n° 1 :

La pression de l'air enfermé dans une seringue est mesurée avec un manomètre. Le manomètre indique **1000 hPa**.

- 1) On déplace le piston et le manomètre indique **1100 hPa** .Le piston a-t-il été poussé ou tiré ?

.....

- 2) Même question si le manomètre indique **950 hPa** ?

.....

Exercice n°2 :

une seringue est bouchée avec un doigt.

- 1) On enfonce le piston. Le doigt est-il aspiré ou repoussé ?

.....

- 2) On relâche le piston. Pourquoi celui-ci est-il alors repoussé ?

.....

- 3) On tire sur le piston. Le doigt est-il aspiré ou repoussé ?

.....

- 4) On relâche le piston. Pourquoi celui-ci est-il alors aspiré ?

.....

Les Changement d'état physique de la matière

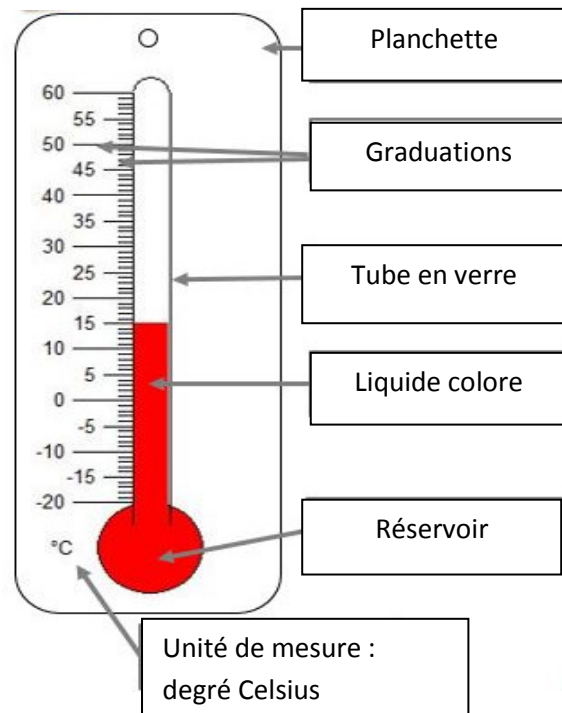
I. La chaleur et la température :

Généralement, on se rend compte de la température en utilisant le sens du toucher, mais si on veut déterminer la valeur précise de cette température on utilise **le thermomètre**.

1- description d'un thermomètre :

Généralement, le liquide qui compose la colonne de lecture est de l'alcool.

Sous l'influence de la variation de température, le volume de l'alcool dans le réservoir varie et influe sur la hauteur de la colonne de lecture. Ainsi lorsque la température augmente, le volume d'alcool croît également, faisant monter la hauteur du liquide dans la colonne de lecture, ce qui permet une mesure de la température grâce aux graduations.



2- Mesure de la température :

Pour faire la mesure, il s'agit de veiller à ce que le réservoir soit totalement immergé dans le liquide dont on évalue la température. De plus pour faire une mesure précise, l'œil doit se trouver à l'horizontale de l'extrémité haute de la colonne d'alcool. Enfin, il faut attendre suffisamment pour que la dilatation de la colonne soit terminée. Ainsi, la température est fiable.

3- Conclusion :

La mesure de température s'effectue avec un thermomètre. L'unité de mesure de la température est le degré Celsius, noté °C.

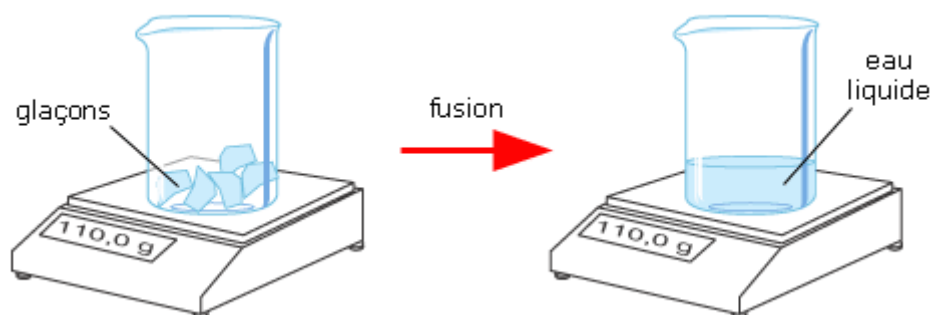
La température du corps change suite de l'acquisition ou de la perte de chaleur.

II. Conservation de la masse et non conservation du volume :

1. Conservation de la masse :

➤ Expérience :

On réalise la fusion d'un glaçon avec mesure de la masse avant et après le changement d'état.



Doc. 1. Conservation de la masse de l'eau après changement d'état.

➤ Observations :

On constate que la masse ne varie pas lors du changement d'état (doc.1.).

➤ Interprétation :

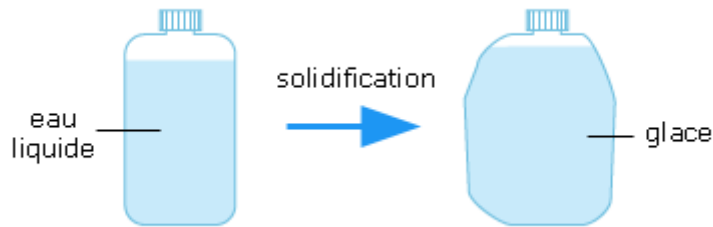
Effectivement, dans un corps pur, il y a dans une masse donnée un certain nombre de molécules identiques.

Les molécules d'eau qui sont dans les glaçons au départ, se retrouvent toutes dans l'eau liquide à l'arrivée : il n'y a pas eu de perte.

C'est également pour cette raison qu'on appelle cela un changement d'état et non une transformation chimique : les molécules d'eau sont restées des molécules d'eau.

2. Variation du volume :

Tout le monde a pu constater un jour que lorsqu'on place dans un congélateur une bouteille en plastique pleine d'eau, celle-ci se déforme lorsque l'eau gèle (doc.2.) :



Doc. 2. Variation du volume lors d'un changement d'état.

Lors du changement d'état d'un corps pur, des liaisons fortes se créent ou se cassent entre les molécules. Cela explique la variation du volume que le corps pur occupe selon son état.

Conclusion :

Lors du changement d'état d'un corps pur, il y a **conservation de la masse** alors que **le volume varie**.

III. Les changements d'états physiques de la matière :

1. Changement d'état solide-liquide :

Lorsque l'on chauffe de la glace (eau à l'état solide), elle fond et devient eau liquide à 0 ° C. Ce changement d'état est appelé la fusion. De nos jours, un exemple de fusion préoccupe les scientifiques : la fusion des calottes glaciaires. Chaque année, des centaines de kilomètres de calottes fondent dans les océans et augmentent leurs niveaux.

Réciproquement, on fabrique de la glace en refroidissant de l'eau liquide jusqu'à 0 ° C : il y a alors solidification (ou congélation).

C'est ce qui se passe l'hiver sur les routes lorsqu'il y a du verglas : la température du sol est de 0°C et l'eau liquide tombant dessus gèle.

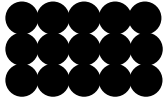
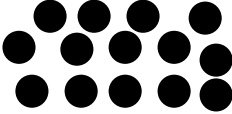
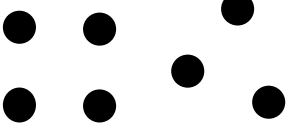
2. Changement d'état liquide-gaz :

Tout le monde sait faire bouillir de l'eau liquide pour cuire des aliments. Par chauffage, l'eau entre en ébullition à 100 ° C et se transforme en vapeur d'eau (gaz). Ce changement d'état est de fait appelé vaporisation. Bien entendu, il est possible de passer de l'état liquide à l'état gazeux sans ébullition (exemple : évaporation de l'eau du linge mouillé ou d'un sol humide).

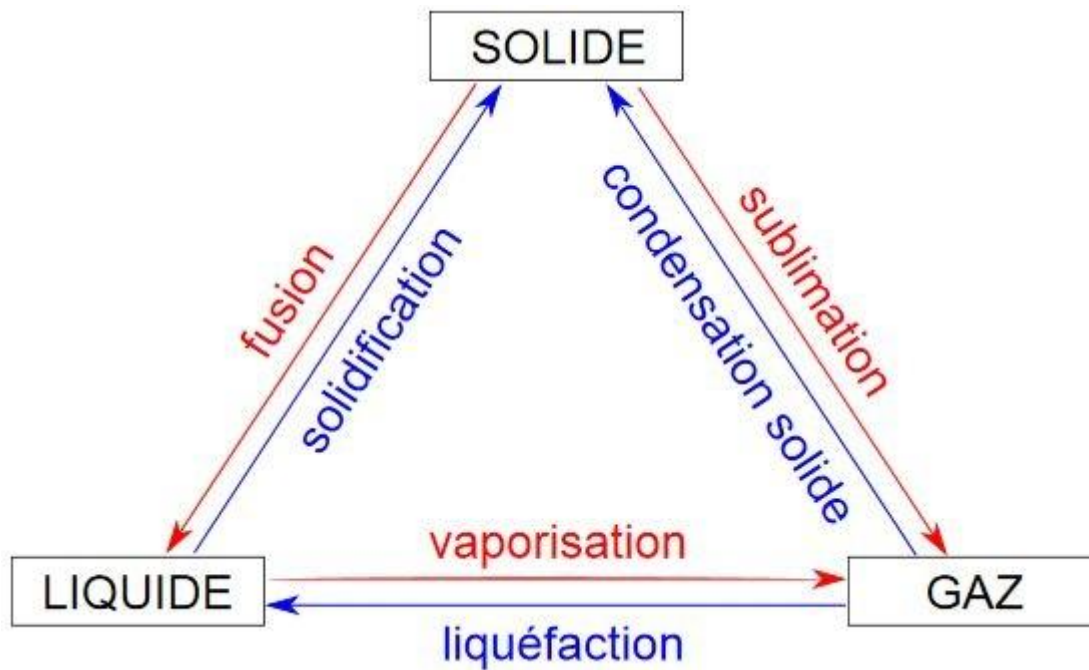
Inversement, on sait transformer de la vapeur d'eau en eau liquide en la refroidissant. On observe ce phénomène avec l'apparition de gouttes d'eau sur les vitres ou la rosée du matin sur les plantes. On dit qu'il y a condensation ou liquéfaction.

3. Le modèle moléculaire de l'eau :

Un modèle est une construction de l'esprit réalisé par l'Homme, pour essayer d'expliquer des phénomènes et en prévoir de nouveaux.

Etat	Solide	Liquide	Gaz
schémas			
caractéristiques	Les molécules sont en contact et immobiles. L'état solide est : compact et ordonné	Les molécules sont en contact et en mouvement. L'état liquide est : compact et désordonné	Les molécules sont espacées et en mouvement. L'état gazeux est : dispersé et désordonné

➤ Conclusion



Exercices

Exercice n° 1 :

Complète les phrases suivantes en indiquant le nom du changement d'état correspondant.

1. Le passage de l'état liquide à l'état solide est la
2. Le passage de l'état solide à l'état liquide est la.....
3. De l'eau liquide se transforme en vapeur, c'est une.....
4. 4. La vapeur d'eau se transforme en eau liquide, c'est une

Exercice n° 2 :

On solidifie un litre d'eau liquide en le mettant dans un congélateur :

1. La quantité de glace obtenue aura un volume supérieur à un litre
2. La quantité de glace obtenue aura un volume inférieur à un litre
3. La quantité de glace obtenue aura le même volume que l'eau liquide

Exercice n° 3 :

Lis les températures suivantes :



Les mélanges

I. Définition :

Un **mélange** est l'association de plusieurs substances. Les propriétés d'un mélange dépendent des substances qui le composent.

À peu près tout ce qui nous entoure est formé par l'association de plusieurs substances. Que ce soit l'air que nous respirons ou le papier sur lequel nous écrivons, ces différentes matières sont constituées de plusieurs substances: ce sont des mélanges.

On distingue deux types principaux de mélanges: les mélanges hétérogènes et les mélanges homogènes.

II. les mélanges homogènes :

- **Définition :** Un **mélange homogène** est un mélange d'au moins deux substances dans lequel une seule phase est visible (un seul constituant visible). Les différents constituants sont impossibles à distinguer.
- **Exemple :** Les mélanges homogènes peuvent être sous les trois états de la matière.
Par exemple, l'air est un mélange homogène gazeux. On ne peut pas distinguer à l'œil nu les différents gaz qui constituent l'air que nous respirons.
Le vinaigre est un mélange homogène liquide. Le vinaigre est constitué d'acide acétique et d'eau.
Le bronze est un mélange homogène solide. Le bronze est un alliage constitué de cuivre et d'étain.

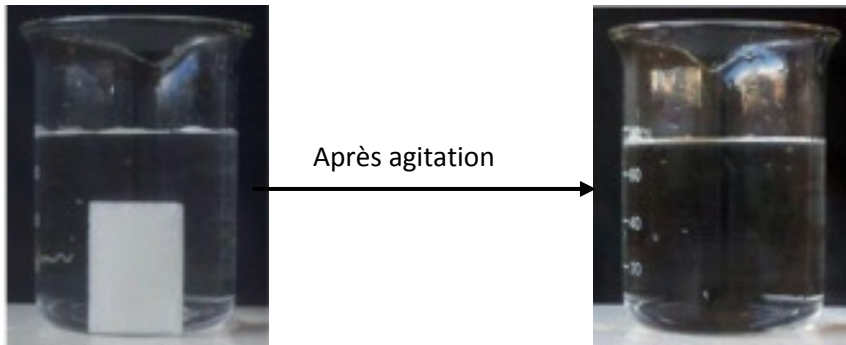
III. Les mélanges hétérogènes :

- **Définition :** Un **mélange hétérogène** est un mélange dans lequel deux ou plusieurs phases sont visibles (plusieurs constituants visibles).
- **Exemple :** l'eau et l'huile forment un mélange hétérogène liquide. L'huile possède une masse volumique plus faible que l'eau, elle flotte donc à sa surface.
D'un autre côté, un pain aux raisins est un exemple de mélange hétérogène solide. On peut distinguer les constituants du mélange très facilement. On distingue facilement la mie du pain et les raisins.

La dissolution et miscibilité

1- Expérience :

On mélange de l'eau avec du sucre, il en résulte une solution sucrée.



2- Observations :

- On agite, Le sucre devient invisible, il s'est dispersé dans l'eau. On dit qu'il **se dissout**.
- On obtient un mélange homogène d'eau et de sucre.
- C'est une solution dans laquelle **l'eau est le solvant** et **le sucre le soluté**. Le sucre est **soluble** dans l'eau.
- Après avoir ajouté une certaine quantité de sucre dans l'eau il ne se dissout plus. On dit que la solution est **saturée**.

3- remarque :

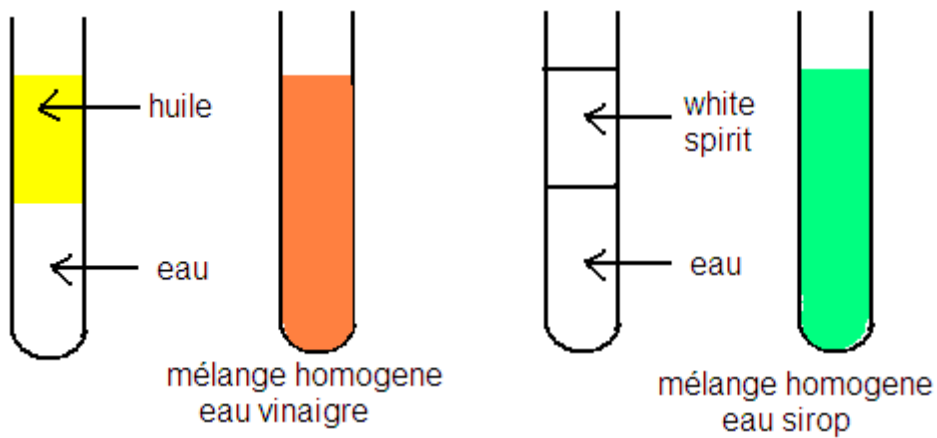
- On verse une cuillerée de sable dans un bécher contenant de l'eau. On agite et on observe après quelques instants : Le sable tombe au fond du bécher. Il forme un mélange hétérogène avec l'eau. Le sable **n'est passoluble** dans l'eau

4- conclusion : [Www.AdrarPhysic.Fr](http://www.AdrarPhysic.Fr)

- Une substance qui peut se dissoudre dans l'eau est dite **soluble** : le mélange obtenu avec l'eau est homogène.
- Dans le cas contraire, la substance est **insoluble** dans l'eau, le mélange obtenu avec l'eau est hétérogène.
- L'eau ne dissout pas tous les solides.
- Une substance qui a été dissoute est toujours présente dans la solution.
- Lorsque le soluté ne peut plus dissoudre dans le solvant, la solution est dite saturée.

5- remarque :

- Dans 4 tubes à essais contenant de l'eau on verse différent liquides: huile, vinaigre, white spirit, sirop de menthe.
- On agite et on laisse reposer
- On observe les résultats suivants



- Le vinaigre et le sirop forment un mélange **homogène** avec l'eau
- Ils sont **miscibles** avec l'eau.
- Au cours du mélange la masse totale se conserve
- L' huile ou le white spirit forment un mélange hétérogène avec l'eau. Ils ne sont pas miscibles avec l'eau.
- **Www.AdrarPhsyic.Fr**

Séparation des constituants d'un mélange

I. Décantation:

1- Matériel et mélange utilisé :

Le seul matériel nécessaire est un récipient : on peut utiliser un bécher.

Le mélange utilisé est de l'eau boueuse constituée d'eau et de terre. Les particules de terre en suspension dans l'eau sont observables, le mélange est donc bien hétérogène.

2- Réalisation de la décantation :

Réalisation de la décantation

La décantation consiste seulement à laisser reposer le mélange (doc. 1.) :



Doc. 1. Principe de la décantation.

3- Résultats de la décantation et interprétation :

De la terre se dépose au fond du bécher : les particules les plus denses tombent sous l'effet de leur poids. L'eau s'éclaircit, mais reste trouble : le liquide contient beaucoup moins de particules de terre, mais les moins denses restent en suspension.

4- Conclusion sur la décantation :

Lors d'une décantation, les particules en suspension se déposent au fond du récipient. La séparation obtenue est parfois partielle, car il reste quelques particules en suspension.

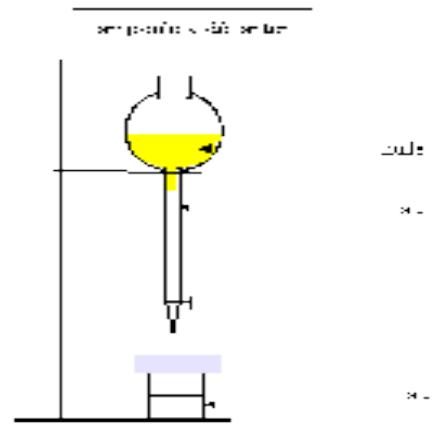
Dans certains cas, par exemple lorsque l'eau est mélangée à du sable, la décantation permet d'obtenir un liquide limpide.

5- Séparer deux liquides non miscibles :

On verse le mélange huile eau dans une ampoule à décanter.

Après avoir laissé reposer le mélange, on fait couler l'eau dans le b cher jusqu' la limite de séparation des liquides. L'huile reste dans l'ampoule  décanter.

Une ampoule  décanter permet de séparer des liquides non miscibles.



II. La filtration:

1- Matériel et mélange utilisé :

La filtration repose sur l'utilisation d'un filtre.

On utilise deux récipients, le premier (un b cher) contient le mélange  filtrer, le second (un erlenmeyer) permet de recueillir le liquide filtré. Le filtre est placé dans un entonnoir (doc. 3). Le mélange utilisé ici est de l'eau boueuse.

2- Réalisation de la filtration :

Le mélange  filtrer est vers  progressivement dans le filtre :



Doc. 3. Principe de la filtration.

3- Résultats de la filtration et interprétation :

Le filtre contient de la terre : il a retenu les particules de terre du mélange. ne contient plus de particules solides.

4- Conclusion sur la filtration :

La filtration permet de retirer les particules solides en suspension dans l'eau et d'obtenir un liquide homogène.

La filtration est souvent utilisée en complément d'une décantation, qui permet d'éliminer de nombreuses particules et évite au filtre de se boucher pendant la filtration.

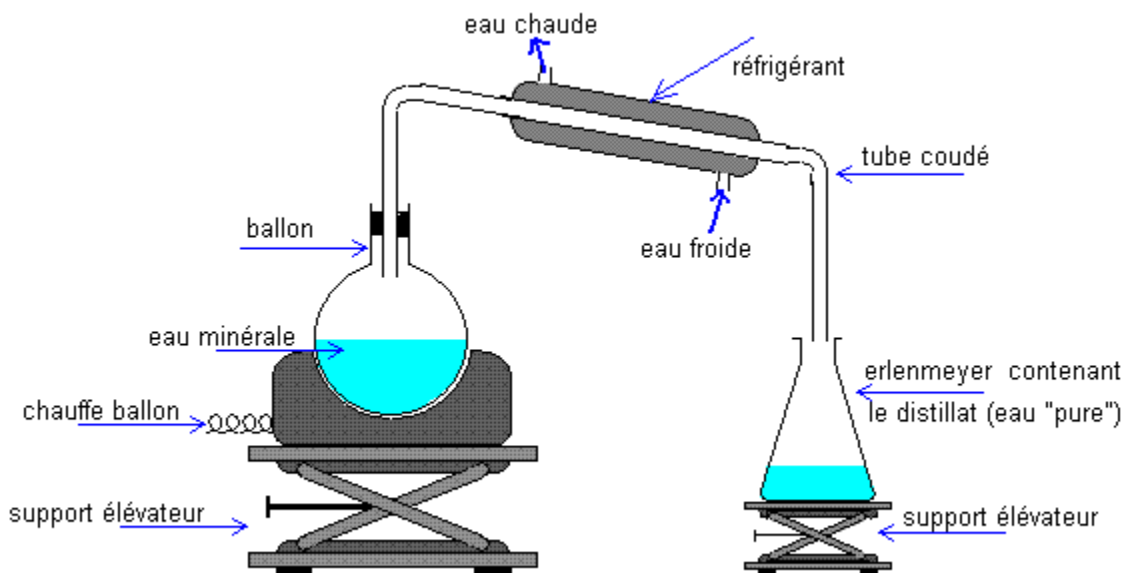
L'efficacité d'un filtre dépend de la taille de ses mailles.

III. La Distillation:

1- Matériel et mélange utilisé :

- Il s'agit du chauffe-ballon qui, comme son nom l'indique, sert à chauffer le mélange que l'on veut distiller. Celui-ci est en général placé dans un récipient appelé ballon.
- Il s'agit du mélange à distiller qui est chauffé jusqu'à ébullition.
- Le récipient est appelé ballon à cause de sa forme.
- Le thermomètre permet de contrôler la température au cours de la distillation.
- Il s'agit de la sortie d'eau du réfrigérant.
- Il s'agit de l'entrée d'eau du réfrigérant.
- Réfrigérant à eau dont les parois externes sont parcourues par une eau froide provenant d'un robinet.
- Le liquide obtenu par distillation appelé un distillat.

2- Réalisation de la filtration :



3- Principe de la distillation :

Le mélange placé dans le **ballon** est chauffé jusqu'à ébullition. L'eau qu'il contient est alors vaporisée tandis que les composés dissous restent.

La vapeur d'eau traverse en suite **un réfrigérant**. A son contact la vapeur d'eau se refroidit et se liquéfie pour former des gouttelettes qui coulent et forment le **distillat**.

Bilan de la distillation:

Il reste dans le ballon tous les composés solides initialement dissous dans l'eau.

Le distillat aussi appelé eau distillée est formée d'eau quasiment pure.

Exercices

Exercice n° 1 :

Dans le tableau ci-dessous, plusieurs mélanges sont cités. Pour chacun d'eux, identifie le soluté et le solvant en complétant le tableau.

Mélange	Soluté	Solvant
Eau sucrée		
Eau de mer		
Café		
Eau savonneuse		

Exercice n°2:

Complète les phrases suivantes en utilisant les mots : **décantation-trouble-filtrat-distillation-hétérogène-filtration-homogène-distillat.**

- L'eau d'un torrent récupérée après un orage présente un aspect.....
- On dit que le mélange est.....
- Après l'avoir récupérée, on peut commencer à la rendre en partieen réalisant une
- Je peux la rendre plus limpide en utilisant un filtre. L'opération s'appelle une et le produit obtenu un
- Pour la rendre pure, il me faut faire unele produit s'appelle alors le

Exercice n°3:

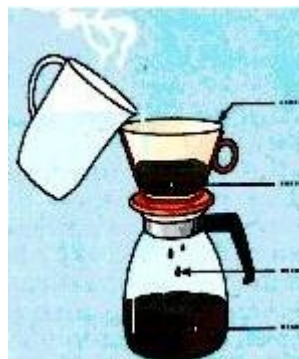
En France, traditionnellement, le café est réalisé en laissant couler de l'eau chaude sur du café moulu.

1) Complétez la légende du schéma

de cette cafetière avec les mots suivants :

filtre, filtrat, mélange homogène, mélange hétérogène.

2) Donner le nom de la méthode utilisée pour préparer le manière.



café de cette

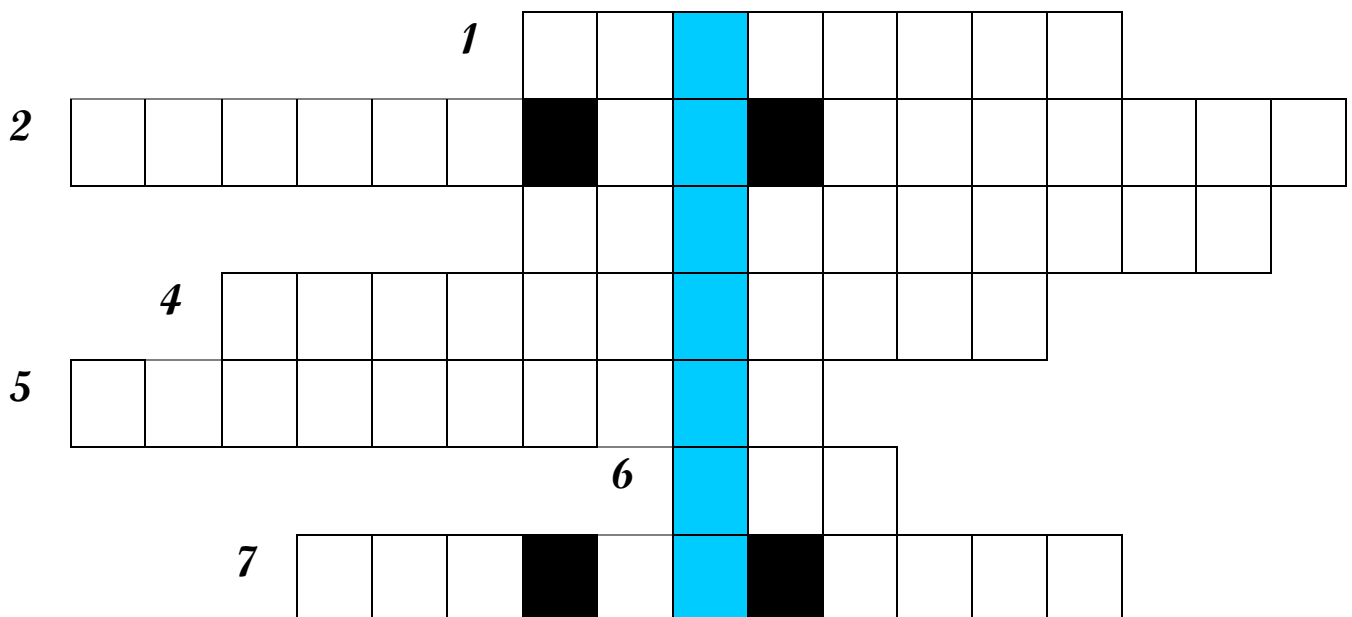
.....

3) En Turquie, traditionnellement, on met le café moulu et l'eau chaude dans une tasse et on laisse reposer. Quelle est la méthode utilisée en Turquie ?

Exercice n°4:

Trouvez les mots- clés :

- 1) Se dit d'un mélange dont les constituants ne se distinguent pas à l'œil nu.
- 2) Gaz qui trouble l'eau de chaux.
- 3) Technique permettant de séparer certains constituants d'un mélange hétérogène en les retenant dans un filtre.
- 4) Consiste à laisser au repos un mélange hétérogène.
- 5) Les constituants d'un tel mélange se distinguent à l'œil nu.
- 6) Peut être récupéré par déplacement d'eau.
- 7) Substance qui permet de reconnaître le gaz contenu dans les boissons pétillantes (Vichy, Perrier,.....)



Le corps pur et ses caractéristiques

I. Solidification de l'eau

On étudie les variations de la température au cours d'une solidification.

1. Expérience

L'eau est placée dans un tube à essais lui-même plongé dans un **mélange réfrigérant** (*doc. 1*) constitué de glace pilée et de sel (sa température est inférieure à 0 °C).

La température est mesurée à l'aide d'un thermomètre électronique et notée à intervalles de temps réguliers mesurés à l'aide d'un chronomètre.

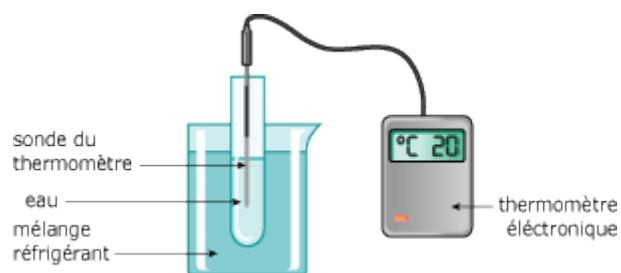
L'eau utilisée est la plus pure possible : il s'agit d'**eau distillée**.

2. Remarques :

- l'eau du robinet ne convient pas, car elle n'est pas pure (elle contient des minéraux et des gaz dissous) ;
- l'utilisation du thermomètre électronique est préférable à celle du thermomètre à alcool, car il permet une mesure plus rapide.

3. Montage :

On réalise le montage ci-dessous :



Doc. 1. Montage pour mesurer l'évolution de la température lors de la solidification de l'eau.

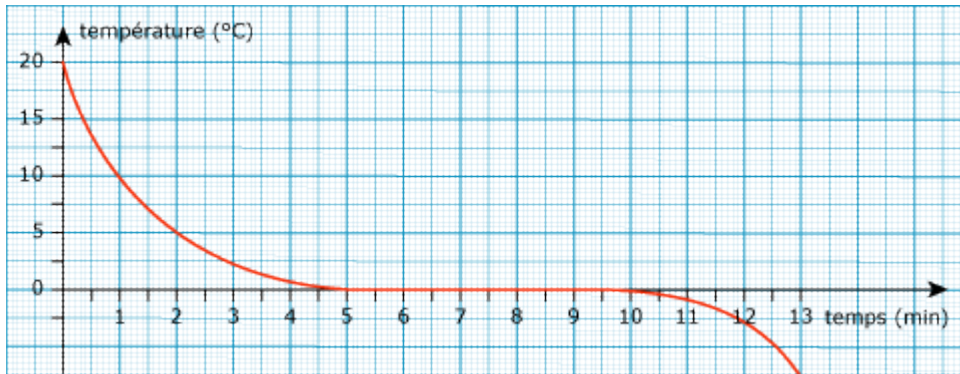
4. Mesures :

On mesure la température de l'eau toutes les minutes. Ces valeurs sont présentées dans le tableau ci-dessous :

temps (min)	0	1	2	3	4	5	6
température (°C)	19	10	5,5	2,5	1	0	0
temps (min)	7	8	9	10	11	12	13
température (°C)	0	0	0	0	-0,5	-3	-7,5

Doc. 2. Mesures.

Ces résultats (doc. 2) permettent de tracer la courbe montrant l'évolution de la température au cours du temps (doc. 3) :



Doc. 3. Évolution de la température au cours du temps.

5. Observations :

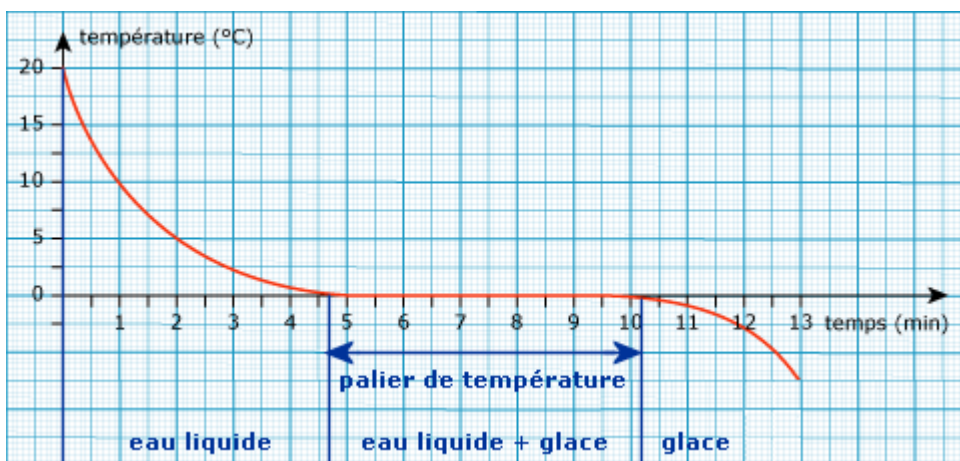
On observe qu'au contact du mélange réfrigérant, la température de l'eau diminue : l'eau se refroidit.

Lorsque la température atteint 0 °C, elle cesse temporairement de diminuer : la glace commence à apparaître durant cette période.

Tant que l'eau liquide ne s'est pas entièrement transformée en glace, la température reste égale à 0 °C.

Sur le graphique précédent, ce phénomène correspond à la portion de droite horizontale que l'on appelle palier de température (doc. 4).

La température ne recommence à diminuer que lorsque toute l'eau est à l'état solide.



Doc. 4. Palier de température.

6. Conclusion :

Lorsque l'eau pure liquide se solidifie, sa température est de 0 °C, et cette température reste constante jusqu'à ce que toute l'eau liquide se soit transformée en glace.

On dit que la **température de solidification** de l'eau est de 0 °C.

La température reste constante lors de la solidification de l'eau pure, elle suit un palier.

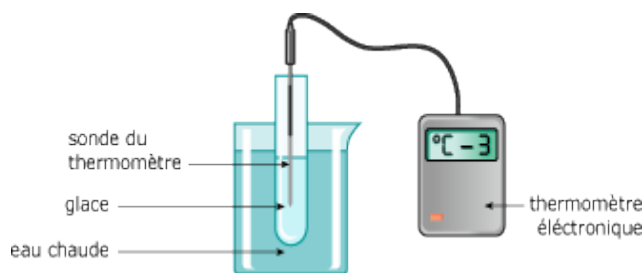
II. Fusion de l'eau :

1. Expérience

Pour étudier la fusion de l'eau, on plonge un tube à essais contenant de la glace (constituée d'eau pure) dans de l'eau chaude, et on opère de la même manière que pour l'étude de la solidification : la température est mesurée régulièrement en utilisant un thermomètre électronique et un chronomètre.

2. Montages :

On réalise le montage dont le schéma est représenté ci-dessous :



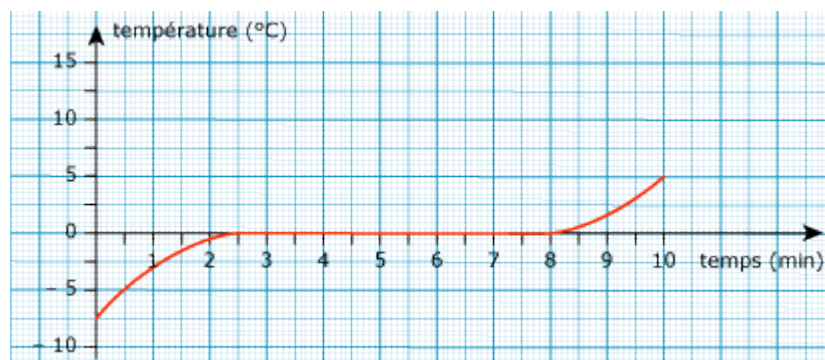
Doc. 5. Montage pour l'étude de la fusion de l'eau

3. Mesures :

temps (min)	0	1	2	3	4	5
température (°C)	-7,5	-2,6	-0,5	0	0	0
temps (min)	6	7	8	9	10	
température (°C)	0	0	0	2	5,5	

Doc. 6. Résultats des mesures.

Ces résultats permettent de tracer la courbe montrant l'évolution de la température au cours du temps (doc. 7).



Doc. 7. Evolution de la température au cours du temps.

4. Observations :

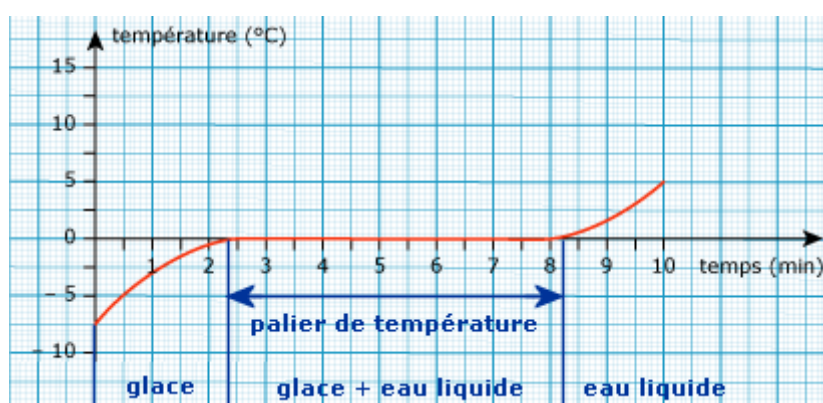
On observe qu'au contact de l'eau chaude, la température de la glace augmente.

Lorsque la température atteint $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, elle cesse temporairement de d'augmenter et l'eau liquide apparaît.

Tant que la glace n'a pas entièrement fondu, la température reste égale à $0\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Sur le graphique, ce phénomène correspond à la portion de droite horizontale que l'on appelle palier de température (doc. 8).

La température ne recommence à augmenter que lorsque toute l'eau est à l'état liquide.



Doc. 8. Palier de température.

5. Conclusion :

Lorsque l'eau pure solide subit une fusion, sa température est de $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, et cette température reste constante jusqu'à ce que toute la glace se soit transformée en eau liquide.

On dit que **la température de fusion** de l'eau est de $0\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Lorsque la glace et l'eau liquide coexistent, la température est de $0\text{ }^{\circ}\text{C}$: la fusion et la solidification de l'eau se font à température constante.

L'essentiel :

Fusion et **solidification** de l'eau pure sont deux changements d'états inverses qui se déroulent à $0\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Pendant toute la durée du **changement d'état**, la température reste constante et les deux états de l'eau (solide et liquide) coexistent.

Exercice

Exercice:

L'eau que nous avons au robinet est captée dans la nature. Sa composition dépend des sols qu'elle a traversés : si elle s'est infiltrée à travers une roche de calcaire, elle se charge de sels minéraux. Plus une eau est « dure », plus elle contient de calcaire. Quand l'eau s'évapore, le calcaire se dépose, s'incruste dans le robinet, dans la baignoire, dans le lave-linge et forme un dépôt difficile à retirer. Mais il existe une solution miracle : le vinaigre car il est acide. Il dissout le calcaire et permet de nettoyer à fond la cuisine et la salle de bain. Le calcaire peut aussi être retiré par un dispositif que l'on accroche au robinet. A noter que le calcaire se dissout moins dans l'eau chaude que dans l'eau froide, c'est pourquoi les robinets d'eau chaude ont plus de traces de calcaire que les robinets d'eau froide.

1) Quel est l'aspect de l'eau du robinet ?

.....

2) Décrire (schéma + explication) une expérience permettant de montrer qu'elle n'est pas pure. Quelles sont les observations faites et conclure.

.....

.....

.....

.....

.....

3) D'où vient le calcaire dissous dans l'eau ?

.....

4) Comment appelle-t-on une eau qui contient beaucoup de calcaire ?

.....

5) Comment peut-on nettoyer les dépôts de calcaire à la maison ?

.....

2ème partie: l'électricité

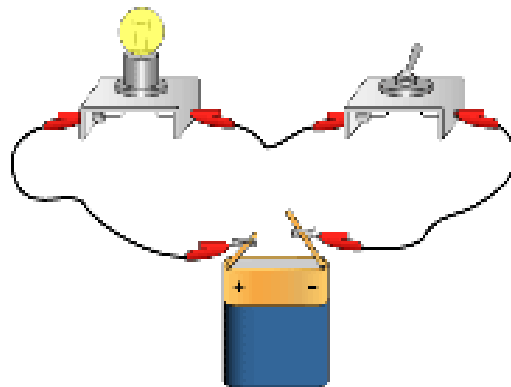
Le circuit électrique simple

I. Réalisation d'un circuit électrique simple :

Tous les appareils électriques possèdent deux bornes de branchements : ce sont des dipôles.

En reliant ces dipôles par des fils de connexion, tout en formant une boucle fermée comportant un générateur de courant électrique, on réalise un circuit électrique dans lequel le courant électrique peut circuler.

Exemple :



Doc.1. Circuit électrique simple.

Pour allumer la lampe, il faut :

- une pile (exemple de générateur de courant électrique) ;
- des fils de connexions ;
- une lampe sur un support ;
- un interrupteur.

II. Rôle du générateur :

Un **générateur** est un dispositif qui permet de fabriquer de l'électricité ou plutôt de l'énergie électrique. Il faut donc nécessairement un générateur dans un circuit électrique pour alimenter les différents dipôles qui utilisent le courant électrique pour fonctionner.

- On appelle dipôle générateur, un dipôle qui fournit le courant électrique
- On appelle dipôle récepteur, un dipôle qui reçoit le courant électrique.

III. Fils de connexion et interrupteur :

Les fils de connexion assurent le passage du courant électrique entre le générateur et les différents récepteurs du circuit électrique.

Ils sont donc constitués d'un **matériau conducteur** électrique (un métal comme le cuivre) recouvert d'un **isolant** comme une matière plastique, pour pouvoir être manipulés sans que l'utilisateur soit en contact avec le courant électrique.

On ajoute **un interrupteur** dans le circuit :

- lorsqu'il est **fermé**, le courant électrique passe et les **récepteurs fonctionnent** : le circuit est fermé
- lorsqu'il est **ouvert**, le courant électrique ne circule plus et **les récepteurs ne fonctionnent pas** : le circuit est ouvert.

Remarque : Si un fil de connexion est coupé, il ne permet plus au courant électrique de circuler, le circuit est ouvert : les récepteurs ne peuvent plus fonctionner.

Un fil de connexion coupé se comporte comme un **interrupteur ouvert**.

Conclusion :


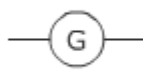
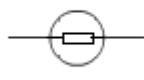
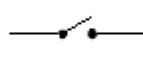
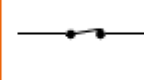
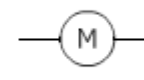
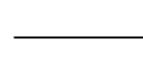
Un circuit électrique simple est une **boucle fermée** qui contient un générateur, un interrupteur et des récepteurs reliés par des fils de connexion.

Le générateur fournit le courant électrique : il est indispensable dans un circuit.

- Lorsque **l'interrupteur est ouvert**, le circuit électrique est dit ouvert : le courant électrique ne circule pas.
- Lorsque **l'interrupteur est fermé**, le circuit électrique est dit fermé : le courant électrique circule.

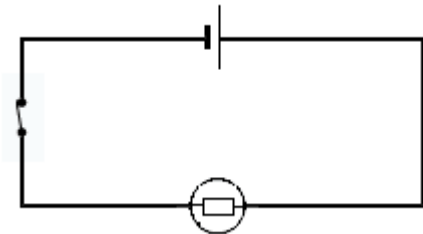
IV .Schématisation d'un circuit électrique :

On appelle dipôle un élément d'un circuit électrique possédant deux bornes ou deux pôles. Chaque dipôle électrique possède son propre symbole normalisé. Voici la liste des dipôles que l'on doit connaître :

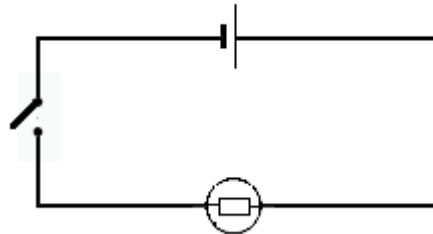
générateurs		lampe	interrupteurs		moteur	fil conducteur
						
pile	alimentation collège		ouvert	fermé		

Pour réaliser le schéma d'un circuit électrique simple, il faut respecter plusieurs étapes :

- On représente toujours un circuit simple par un rectangle tracé à la règle : les traits représentent les fils de connexion.
- On prépare ensuite la place des symboles des éléments : il ne faut pas placer un symbole dans le coin du rectangle.
- Puis, on dessine les symboles de chacun des éléments du circuit.



Circuit fermé



Circuit ouvert

Les conducteurs et les isolants électriques

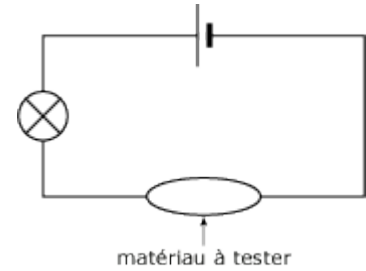
1- Expérience :

Plaçons des objets de différents matériaux entre les points A et B du circuit suivant :

2- Principe du test :

Le matériau à tester est inséré dans un circuit électrique comprenant une pile et une lampe :

- si la lampe **brille**, le courant électrique **circule**, donc le matériau testé est **conducteur électrique** ;
- si la lampe reste **éteinte**, le courant **ne circule pas**, donc le matériau testé est **isolant électrique**.



3- Resultat du test :

Materiaux conducteurs	Materiaux isolants
Fer_ cuivre_ aluminuim_or.....	Air _ tissus_ matieres plastiques Verre_papier_bois.....

4. Interprétation des résultats et conclusion :

- Le cuivre, le fer et l'aluminium sont tous conducteurs ; c'est également le cas des matériaux appartenant comme eux à la famille des métaux.
- Tous les métaux sont conducteurs électriques.
- Tous les matériaux solides (à l'exception du graphite et des métaux) sont isolants électriques. L'eau pure est isolante électrique, mais l'eau salée est conductrice électrique.

5. Remarque :

L'eau dans la nature n'est jamais pure, elle contient en général des sels minéraux qui la rendent conductrice.

6. Conclusion : Il existe deux sortes de matériaux :

- les **conducteurs électriques** sont des matériaux qui **conduisent** le courant électrique ;
- les **isolants électriques** sont des matériaux qui ne **conduisent pas** le courant électrique.

Montage en série et en dérivation

I. Association en série :

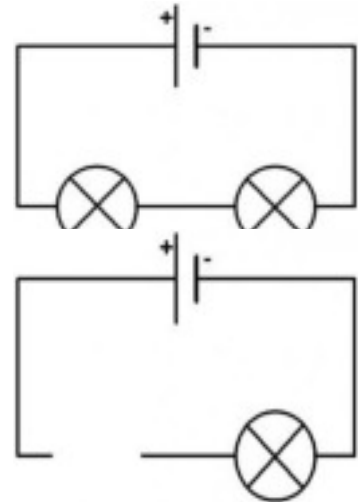
- Les dipôles sont associés en série lorsqu'ils sont branchés les uns à la suite des autres.
- Un circuit en série est constitué d'une seule boucle.

Exemple :

Le fonctionnement de dipôles associés en série dépend de leur nombre mais pas de leur position.

Dans un circuit en série, si l'un des dipôles tombe en panne, les autres ne fonctionnent plus car le circuit est ouvert .

La lampe grillée ouvre le circuit et le courant électrique ne peut plus circuler.

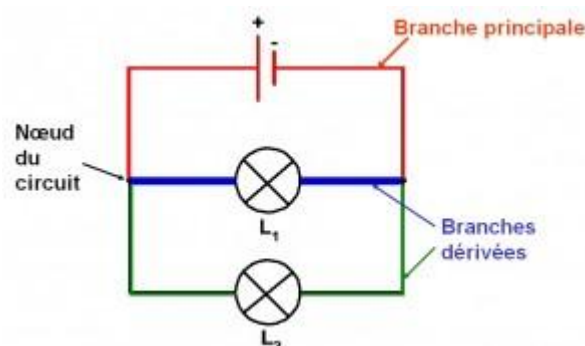
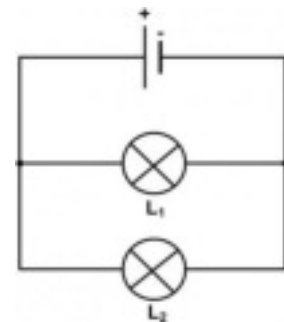


II. Associations de dipôles en dérivation.

- Des dipôles sont associés en dérivation lorsque le circuit est constitué de plusieurs boucles.
- Des dipôles en dérivation sont branchés aux bornes les uns des autres.

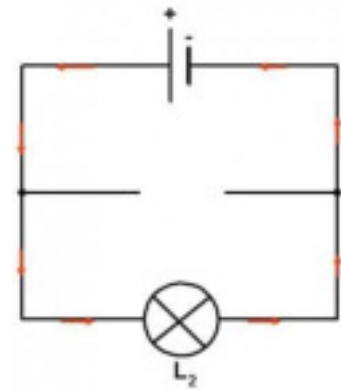
Exemple :

- Dans ce circuit, les deux lampes sont branchées en dérivation.
- Ce montage comporte 3 branches :
 - la branche principale (celle qui contient le générateur),
 - et deux branches dérivées.



- Le fonctionnement de dipôles associés en dérivation ne dépend pas de leur nombre.

- Dans un circuit comportant des dipôles associés en dérivation, si l'un des dipôles tombe en panne, les autres continuent de fonctionner car il existe toujours une boucle fermée pour les autres dipôles.
- Si une lampe grille, le courant électrique peut toujours circuler dans les autres branches.
- Dans un circuit avec dérivation, chaque dipôle en dérivation fonctionne indépendamment des autres.


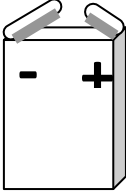
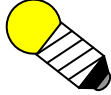



Exercices

Exercice n°1 :

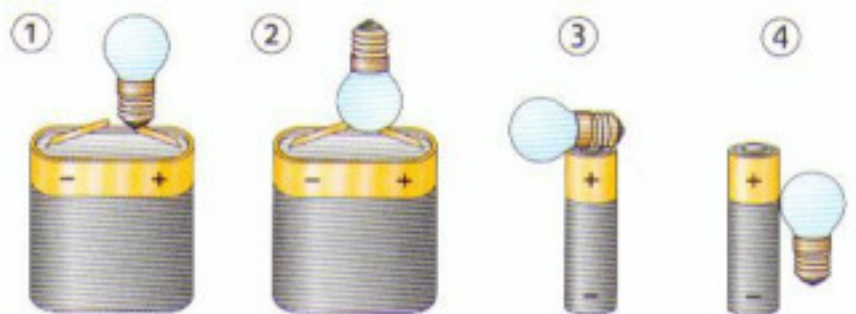
Voici différents éléments d'un circuit électrique. Pour chacun d'entre eux, indiquer :

1. Quel est leur nom?
2. Quel est leur symbole ?
3. Quel est leur rôle dans le circuit?

L'élément électrique				
Le nom
Le symbole				
Le rôle

Exercice n°2:

1. Expliquer, par une seule phrase, pourquoi les montages ci-contre ne permettent pas de faire briller les lampes.

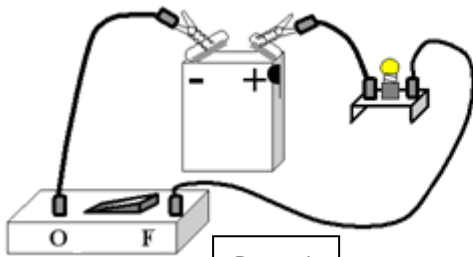


.....
.....

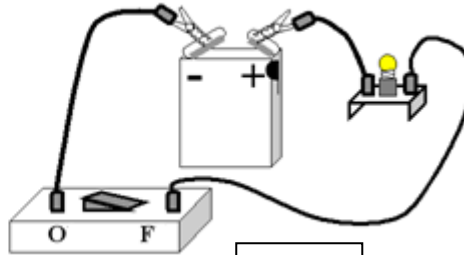
2. Compléter, directement sur le sujet, les montages en rajoutant le ou les éléments nécessaires pour faire briller les lampes.

Exercice n° 3:

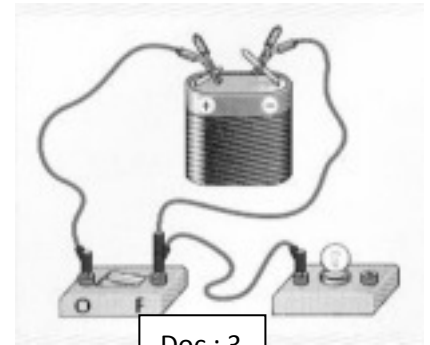
Voici 3 circuits représentés ci-dessous:



Doc : 1



Doc : 2



Doc : 3

Indiquer, pour chaque circuit et en justifiant votre réponse si la lampe brille.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Exercice n° 4:

On utilise deux piles A et B et deux lampes L_1 et L_2 pour effectuer les trois montages ci-contre.

Répondre, en justifiant, aux questions suivantes:



1. La pile B est-elle usée?.....
.....
2. La lampe L_1 est-elle grillée?
.....
3. La pile A est-elle usée?
.....
4. La lampe L_2 est-elle grillée?

Le courant électrique continu

I. sens du courant électrique :

1) Diodes et DEL :

Les diodes sont des dipôles.

Il existe deux types de diode:

- Les diodes simples.
- Les diodes électroluminescentes (DEL) qui fonctionnent comme les diodes simples mais émettent de la lumière lorsqu'elles sont parcourues par un courant électrique.

Remarque:

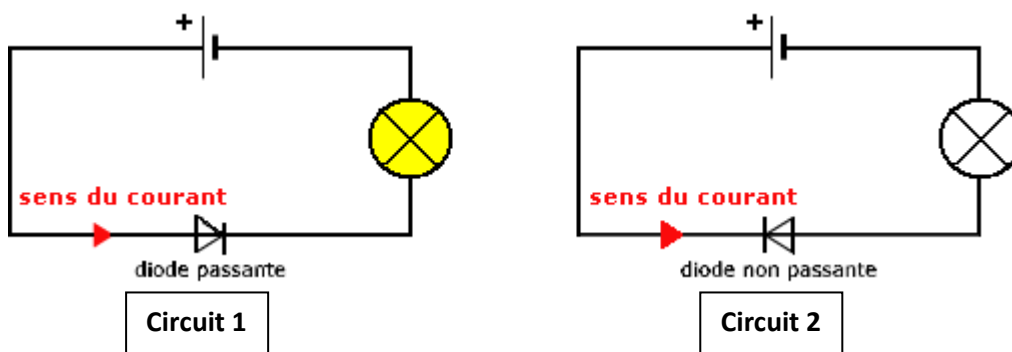
Les DEL de couleur rouge ou verte sont très fréquentes sur les appareils électriques (télévisions, ordinateurs.....) et servent de témoins qui indiquent un état de marche ou de veille.

2) Les diodes et le courant électrique :

Les diodes et DEL sont des dipôles polarisés qui ne fonctionnent pas de la même manière selon le sens du courant électrique.

Expérience:

On réalise deux circuits qui ne diffèrent que par le sens de branchement d'une diode :



Observations :

- ✓ Dans le circuit 1 on dit que la diode est passante ou encore qu'elle est branchée dans le sens passant.
- ✓ Dans le circuit 2 on dit que la diode est bloquante ou non passante en encore qu'elle est branchée dans le sens non passant ou bloquant.

- ✓ Dans un circuit fermé, une diode non passante se comporte comme un interrupteur ouvert ; une diode passante se comporte comme un interrupteur fermé.

Conclusion :

- ✓ Par **convention**, le courant électrique circule toujours **de la borne positive + à la borne négative – à l'extérieur du générateur**. C'est le sens conventionnel du courant électrique.
- ✓ Pour représenter le sens du courant sur un schéma, on place une **flèche de couleur rouge** sur l'un des fils de connexion, orientée suivant le sens conventionnel du courant électrique.

Exercices

Exercice n°1 :

1. Citer le sens du courant électrique dans un circuit.

.....

.....

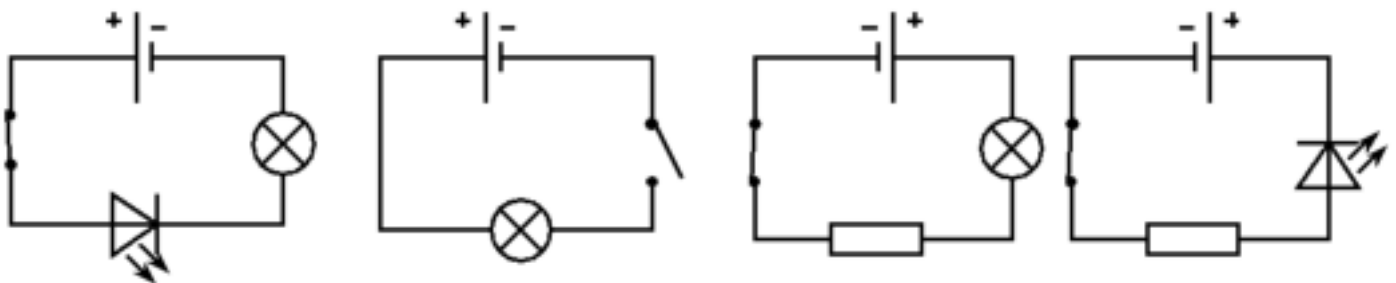
2. On a représenté les circuits ci-dessous.

a. Dans quel(s) cas ne doit-on pas indiquer le sens du courant? Justifier.

.....

.....

b. Indiquer pour les autres cas, directement sur le schéma, comme vu en classe, le sens du courant.



Exercice n°2:

Un circuit est composé d'un générateur, un moteur et un interrupteur et de plusieurs fils de connexion. Le moteur est relié à la borne positive du générateur. L'interrupteur est fermé.

1. Quel est le symbole du moteur?.....

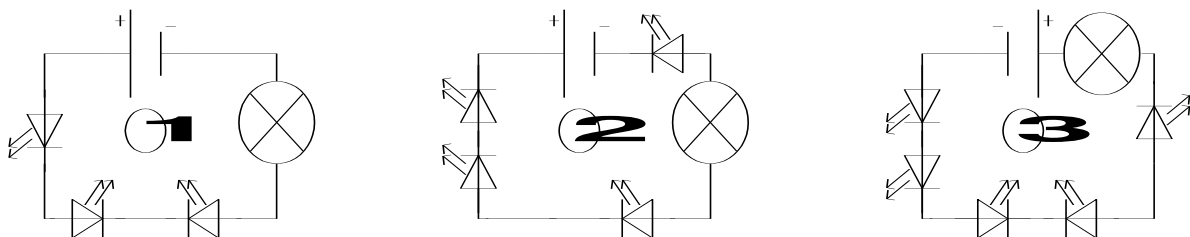
2. Schématiser ce circuit.

3. Indiquer sur le schéma le sens du courant.

4. Qu'observe-t-on si on inverse le branchement du moteur?

Exercice n°3 :

1. Dans quel(s) cas la lampe s'allume-t-elle ?



2. Entourer toutes les LED branchées dans le sens bloquant.

Schéma :

Exercice n°4 :

- Schématiser dans le cadre de droite un circuit électrique qui comporte, les uns à la suite des autres, une pile, trois lampes, deux moteurs, et une diode.
- Sur ce circuit, indiquer le sens du courant.
- Combien de fils trouve-t-on dans ce circuit ?

Exercice n°5 : Convertir :

150 mA = A

1,2 mA = A

0,03 A = mA

30 A = mA

4,5 mA = A

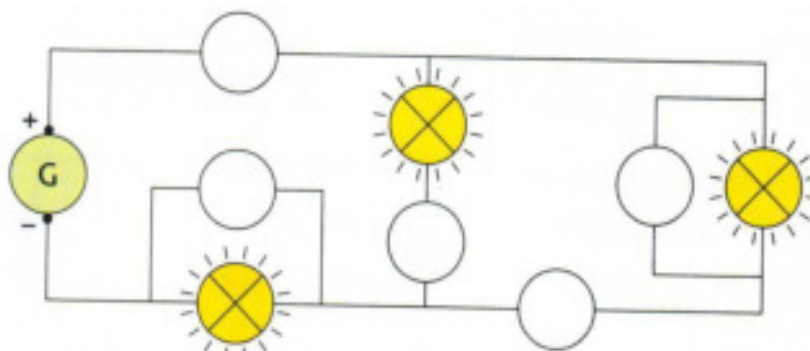
25 mA = A

Exercice n°6 :

Pour mesurer l'intensité **I** d'un courant dans un circuit, on utilise un ampèremètre analogique réglé sur le calibre **50 mA**. Sachant que l'appareil comprend **100 divisions** et que l'aiguille se stabilise devant la **division 44**. Calculez l'intensité du courant en mA?

Exercice n°7 :

Ajoute les symboles des appareils de mesure et Justifie tes choix.



Exercice n°8:

Un ampèremètre est inséré dans un circuit.

Selon le calibre utilisé, on obtient les indications suivantes (cas A, cas B et cas C).



1. Dans quel cas le calibre sélectionné est trop petit ?

Pourquoi

?.....
.....
.....

2. Quel est le calibre le mieux adapté à la mesure ? Justifie ta réponse.

.....
.....

Exercice n°9:

- 1. Réaliser les conversions suivantes : $240 \text{ mV} = \dots\dots\dots \text{V}$, $5,8 \text{ V} = \dots\dots\dots \text{mV}$
- 2. Trois élèves souhaitent mesurer la tension électrique aux bornes d'une pile plate. Pour cela, ils réalisent chacun une mesure à l'aide de l'appareil ci-dessous. Ils obtiennent les résultats suivants.

• Quelle est l'unité de mesure de la tension électrique ?

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

• Expliquer le résultat obtenu par l'élève 1.

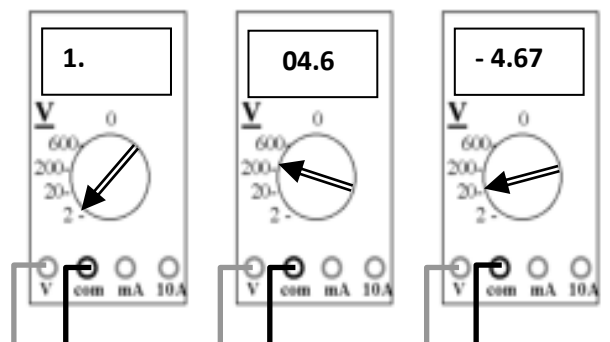
.....
.....
.....

• Expliquer le résultat obtenu par l'élève 2.

.....
.....

• Quel est le calibre le plus adapté ? Justifier.

.....
.....



La résistance électrique

I. Les conducteurs ohmiques et leur résistance :

1. Description et représentation :

Un conducteur ohmique possède une forme cylindrique et ses deux bornes sont identiques. C'est un dipôle non polarisé : son fonctionnement est le même quel que soit son sens de branchement.

2. La résistance et son unité :

Un dipôle ohmique est caractérisé par une grandeur électrique appelée **résistance**. Cette grandeur se note **R** et son unité est l'**ohm** de symbole Ω (lettre grecque oméga).

Exemple:

Si un conducteur ohmique possède une résistance de **400 ohms**, celle-ci pourra se noter : **R = 400 Ω** .

On utilise également les unités dérivées de l'ohm :

-le kilo ohm (1 k Ω = 1000 Ω)

- le méga ohm (1 M Ω = 1 000 000 Ω)

Remarque:

Le mot « résistance » peut désigner deux choses :

- un dipôle : le terme « résistance » remplace souvent le terme « conducteur ohmique ».
- la grandeur électrique qui caractérise un conducteur ohmique.

II. Mesure d'une résistance à l'aide d'un ohmmètres

1. L'ohmmètre

La résistance électrique, tout comme la tension et l'intensité, est une grandeur qui peut être mesurée.

L'appareil destiné à effectuer cette mesure est appelé ohmmètre.

On utilise en général la fonction "ohmmètre" d'un multimètre.

Symbole normalisé de l'ohmmètre: Ω

2. Mise en mode ohmmètre du multimètre et branchements :

- Pour placer le multimètre en mode "ohmmètre", il suffit de placer le sélecteur dans la zone comportant le symbole Ω . On commence par choisir le plus grand calibre.

- La mesure de la résistance doit être réalisée lorsque le conducteur ohmique est hors du circuit électrique.
- Les bornes COM et Ω du multimètre sont reliées aux deux bornes du conducteur ohmique. Comme le conducteur ohmique est un dipôle non polarisé, le sens de branchement n'a pas d'importance.

3. Déterminer une résistance à l'aide du code des couleurs :

a. Le code des couleurs :

Chaque conducteur ohmique comporte des anneaux colorés (en général une série de 3 anneaux à une extrémité et un 4ème anneau à l'autre extrémité)

Les couleurs de ces anneaux font partie d'un code qui permet d'indiquer la valeur de la résistance: il s'agit du code des couleurs.

b. Déchiffrer le code des couleurs :

D'après le code des couleurs: La couleur des trois anneaux situés à l'une des extrémités correspond à un chiffre compris entre 0 et 9. Ces chiffres permettent d'obtenir un nombre correspondant à la résistance.

- Le premier anneau correspond au premier chiffre du nombre.
- Le deuxième anneau correspond au deuxième chiffre du nombre.
- Le troisième anneau correspond au nombre de zéros qui suivent les deux premiers chiffres.

c. Valeur des couleurs :

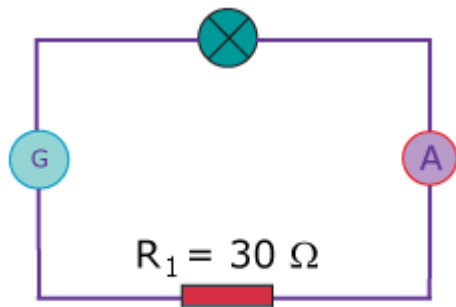
Pour les 3 premiers anneaux :

Noir	Marron	Rouge	Orange	Jaune	Vert	Bleu	Violet	Gris	Blanc
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

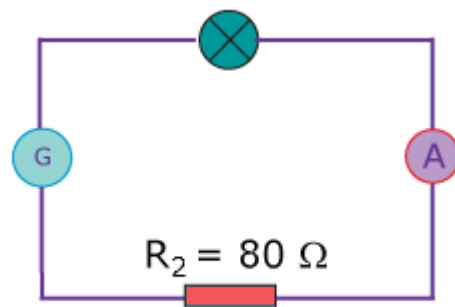
III. Influence de la résistance d'un conducteur ohmique dans un circuit en série :

➤ Expérience:

Afin de comparer l'effet de deux conducteurs ohmiques de résistances différentes, on réalise les circuits électriques suivants :



Circuit 1



Circuit 2

➤ **Résultats:**

Résultats des mesures réalisées grâce aux ampèremètres:

- dans le circuit n°1 : $I_1 = 400 \text{ mA}$

- dans le circuit n°2 : $I_2 = 150 \text{ mA}$

On observe que:

-La lampe a un éclat plus faible dans le circuit n°2.

-L'intensité du courant est plus faible dans le circuit n°2.

➤ **Interprétation :**

L'intensité est plus faible dans le circuit n°2, car la résistance du conducteur ohmique y est plus élevée.

Dans un circuit électrique en série, plus la résistance d'un conducteur ohmique est élevée, plus l'intensité du courant électrique qui circule dans ce circuit est faible.

➤ **conclusion:**

Plus la résistance d'un conducteur ohmique est élevée, plus l'intensité du courant électrique qui circule est faible.

La place d'un conducteur ohmique dans un circuit en série n'a pas d'influence sur l'intensité du courant.

Exercices

Exercice n°1 :

D'après le code des couleurs, donner les résistances suivantes :

1) noir - marron - rouge

2) blanc - gris - marron

3) jaune - vert - noir

Exercice n°2 :

1) Convertir.

➤ $1327 \Omega = \dots\dots\dots k\Omega$

➤ $0,3 k\Omega = \dots\dots\dots M\Omega$

➤ $1\ 647\ 000 \Omega = \dots\dots\dots M\Omega$

2) Quel appareil sert à mesurer les résistances ?

3) Quel est le nom de l'unité dont le symbole est Ω ?

Exercice n°3 :

Entourer la bonne réponse.

1) Dans un circuit en série, si on diminue la résistance, alors l'intensité du courant

(Augmente / diminue / reste la même / devient nulle).

2) Dans un circuit en série, quand on change de place la résistance alors l'intensité du courant

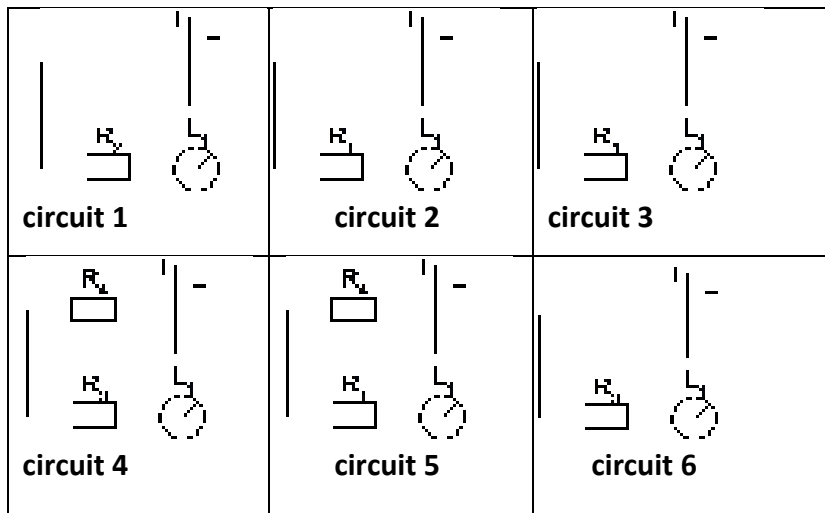
(Augmente / diminue / reste la même / devient nulle).

3) Dans un circuit en série, quand on ajoute une résistance, alors l'intensité du courant

(Augmente / diminue / reste la même / devient nulle).

Exercice n°4 :

On utilise toujours la même pile et les mêmes lampes dans les circuits suivants.



On a utilisé les résistances suivantes : $R_1 = 80 \Omega$, $R_2 = 680 \Omega$, $R_3 = 180 \Omega$, $R_4 = 100 \Omega$.

1) Dans quel(s) circuit(s) la lampe brille-t-elle le plus ?

2) Dans quel(s) circuit(s) la lampe brille-t-elle le moins ?

3) Dans quel(s) circuit(s) la lampe brille-t-elle autant ?

4) Dans les circuits 1, 4, 5, on a mesuré les intensités des courants et on a les valeurs suivantes :

0,11 A, 0,06 A et 0,01 A.

Associer les valeurs mesurées aux différents circuits :

Dans le circuit 1, on a mesuré $I_1 =$

Dans le circuit 4, on a mesuré $I_2 =$

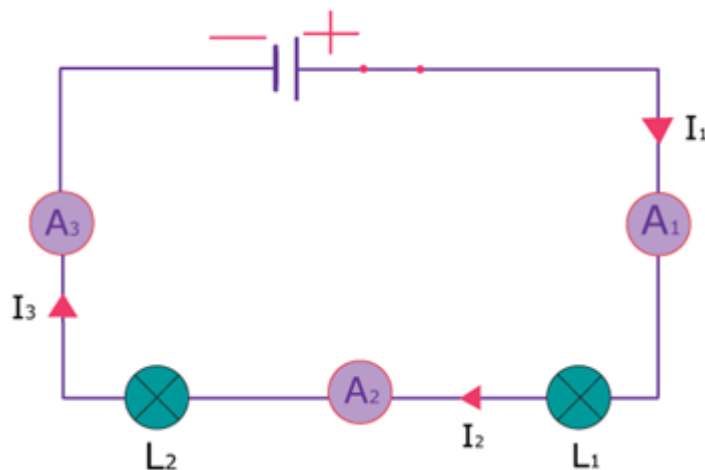
Dans le circuit 5, on a mesuré $I_3 =$

La loi des nœuds

I. Intensité du courant électrique dans un circuit en série :

1. Expérience :

Dans un **circuit en série** comportant une **pile**, un **interrupteur** et **deux lampes** différentes (L_1 et L_2) : **on branche trois ampèremètres (A_1 , A_2 et A_3)** qui permettent de mesurer les intensités I_1 , I_2 et I_3 en trois points du circuit.



Circuit n°1 : mesure de l'intensité en plusieurs points.

Résultats des mesures : les trois ampèremètres (A_1 , A_2 et A_3) indiquent :

$$I_1 = 320 \text{ mA} ; I_2 = 320 \text{ mA} ; I_3 = 320 \text{ mA}$$

2. Interprétation des mesures d'intensité :

Les trois intensités mesurées sont égales : $I_1 = I_2 = I_3$

La circulation du courant à travers une lampe ne modifie pas son intensité.

Un seul ampèremètre suffit pour mesurer l'intensité dans un circuit en série.

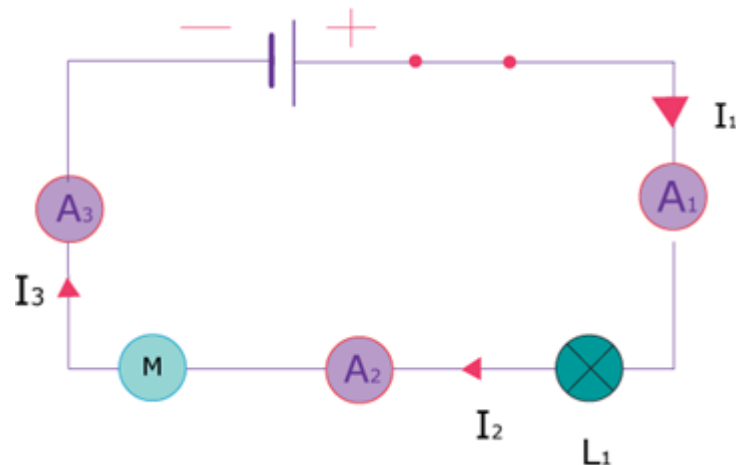
3. Conclusion : « *la Loi d'unicité de l'intensité* »

Dans un circuit en série l'intensité du courant électrique est la même en tout point.

4. Influence de la nature et du nombre des dipôles :

a. Influence de la nature des dipôles :

Une nouvelle série de mesures d'intensités est réalisée après avoir remplacé la lampe L_2 par un moteur.



Circuit n°3 : mesures d'intensité après avoir remplacé la lampe L_2 par un moteur dans le circuit n°1

Résultats des mesures : les trois ampèremètres (A_1 , A_2 et A_3) indiquent :

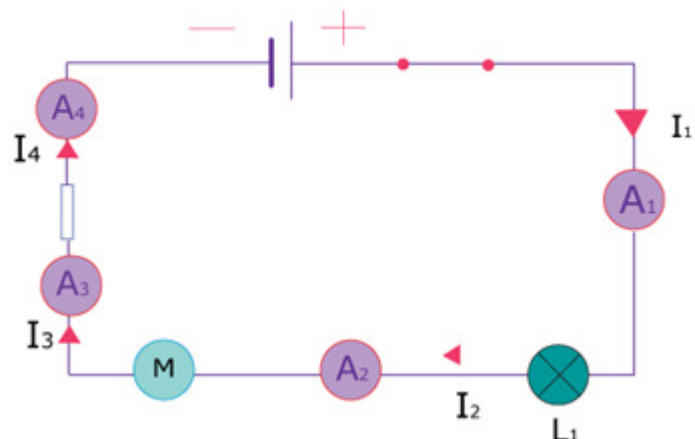
$$I_1 = 74 \text{ mA} ; I_2 = 74 \text{ mA} ; I_3 = 74 \text{ mA}$$

Les intensités sont différentes de celles du circuit n°1 mais elles restent égales entre elles.

L'intensité du courant dans un circuit en série **dépend de la nature des dipôles** mais la loi d'unicité reste vérifiée.

b. Influence du nombre de dipôles :

Une nouvelle série de mesures d'intensité est réalisée après avoir ajouté un conducteur ohmique dans le circuit n°3.



Circuit n°4 : mesures de l'intensité après avoir ajouté un moteur dans le circuit n°3.

Résultats des mesures : les trois ampèremètres (A_1 , A_2 et A_3) indiquent :

$$I_1 = 45 \text{ mA} ; I_2 = 45 \text{ mA} ; I_3 = 45 \text{ mA} ; I_4 = 45 \text{ mA}$$

Les intensités sont différentes de celles du circuit n°3, mais elles restent égales entre elles.

L'intensité du courant dans un circuit en série dépend donc du nombre de dipôles mais la loi d'unicité reste vérifiée.

5. Universalité de la loi unicité des intensités :

La loi d'unicité s'applique quels que soient l'ordre, la nature ou le nombre de dipôles dans un circuit car cette loi est valable pour tous les circuits en série.

Quel que soit le circuit en série, l'intensité du courant électrique qui y circule est la même en tous points. Tous ses dipôles sont parcourus par un courant électrique de même intensité.

L'essentiel :

- **Loi d'unicité :** « Dans un circuit en série, l'intensité du courant électrique est la même en tout point. Tous les dipôles du circuit sont parcourus par un courant électrique de même intensité. »
- La loi d'unicité est vérifiée quel que soit l'ordre de branchement des dipôles.
- Un seul ampèremètre suffit pour mesurer l'intensité dans un circuit en série.
- L'intensité du courant dans un circuit en série dépend de la nature des dipôles, mais la loi d'unicité reste vérifiée.

II. Intensité du courant dans un circuit en dérivation :

1. Expérience :

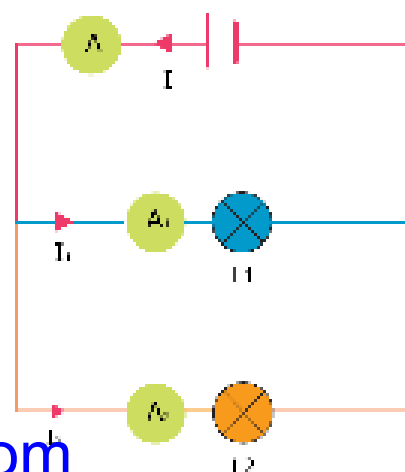
Dans un circuit en dérivation composé d'une pile et de deux lampes (L_1 et L_2) l'intensité est mesurée dans chaque branche par un ampèremètre :

- L'ampèremètre **A** mesure l'intensité, notée **I**, du courant dans la branche principale.
- Les ampèremètres **A₁** et **A₂** mesurent les intensités, notées **I₁** et **I₂**, dans les deux branches dérivées.

Résultats des mesures : les trois ampèremètres (A_1 , A_2 et A_3) indiquent :

$$I = 180 \text{ mA} ; I_1 = 120 \text{ mA} ; I_2 = 60 \text{ mA}$$

Circuit 1 : Mesures d'intensité dans un circuit en



dérivation.

2. Interprétation des mesures d'intensité :

- La somme des intensités des branches dérivées :

$$I_1 + I_2 = 120 + 60 = 180 \text{ mA}$$

- Cette somme est égale à l'intensité circulant dans la branche principale. : $I = I_1 + I_2$
- *L'intensité dans la branche principale peut être obtenue par addition des intensités des deux branches dérivées : l'intensité est additive.*
- *Le courant électrique produit dans la branche principale par la pile se répartit entre les deux branches dérivées.*

3. Loi des nœuds :

Dans un circuit en dérivation l'intensité du courant dans la branche principale est la somme des intensités des courants dans les branches dérivées.

4. Influence du nombre de dipôles :

Une nouvelle série de mesures d'intensité est réalisée après avoir ajouté au circuit n°1 une troisième branche dérivée comportant une résistance dans laquelle l'intensité I_3 est mesurée par l'ampèremètre A_3 .

Résultats des mesures : les quatre ampèremètres

(A_1 , A_2 , A_3 et A_4) indiquent :

$$I = 270 \text{ mA}, I_1 = 120 \text{ mA}, I_2 = 100 \text{ mA}, I_3 = 50 \text{ mA}$$

L'intensité du courant dans la branche principale augmente.

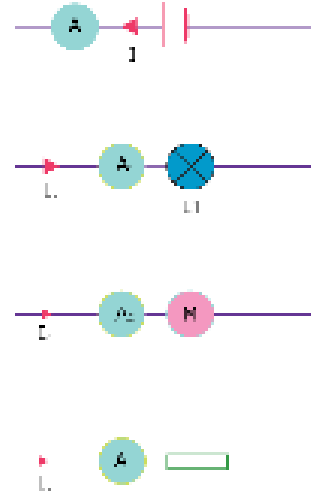
La loi d'additivité des intensités est cependant toujours vérifiée: $I = I_1 + I_2 + I_3$

La loi d'additivité des intensités reste vérifiée quel que soit le nombre des branches dérivées.

Remarque: Plus le circuit comporte de branches dérivées et plus l'intensité du courant dans la branche principale est élevée.

5. Universalité de la loi d'additivité des intensités

La loi d'additivité des intensités s'applique quels que soient l'ordre de branchement des dipôles, leur nature ou leur nombre: On dit que la loi d'additivité est une loi universelle, car elle est valable dans tous les circuits en dérivation.



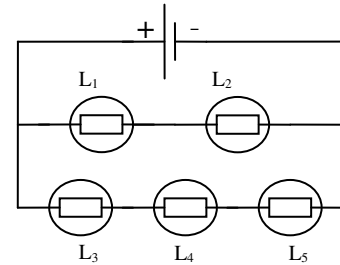
L'essentiel :

Dans un circuit en dérivation, l'intensité du courant dans la branche principale est la somme des intensités des courants dans les branches dérivées. : C'est la loi des nœuds.

Exercices

Exercice n°1 :

On considère le circuit suivant: (les 5 lampes sont identiques)



1- a- Enoncer la loi des intensités dans un circuit en série.

.....

.....

b- L'intensité I_1 traversant L_1 vaut **0,13 A**. Que vaut l'intensité traversant la lampe L_2 ?

.....

c- L'intensité I_4 traversant L_4 vaut **0,21 A**. Que vaut l'intensité traversant les lampes L_3 et L_5 ?

.....

2- a- Enoncer la loi des intensités dans un circuit en dérivation.

.....

.....

b- Calculer I_0 l'intensité traversant la pile :

.....

.....

Exercice n°2 :

1-Trouver la valeur des courants manquants:

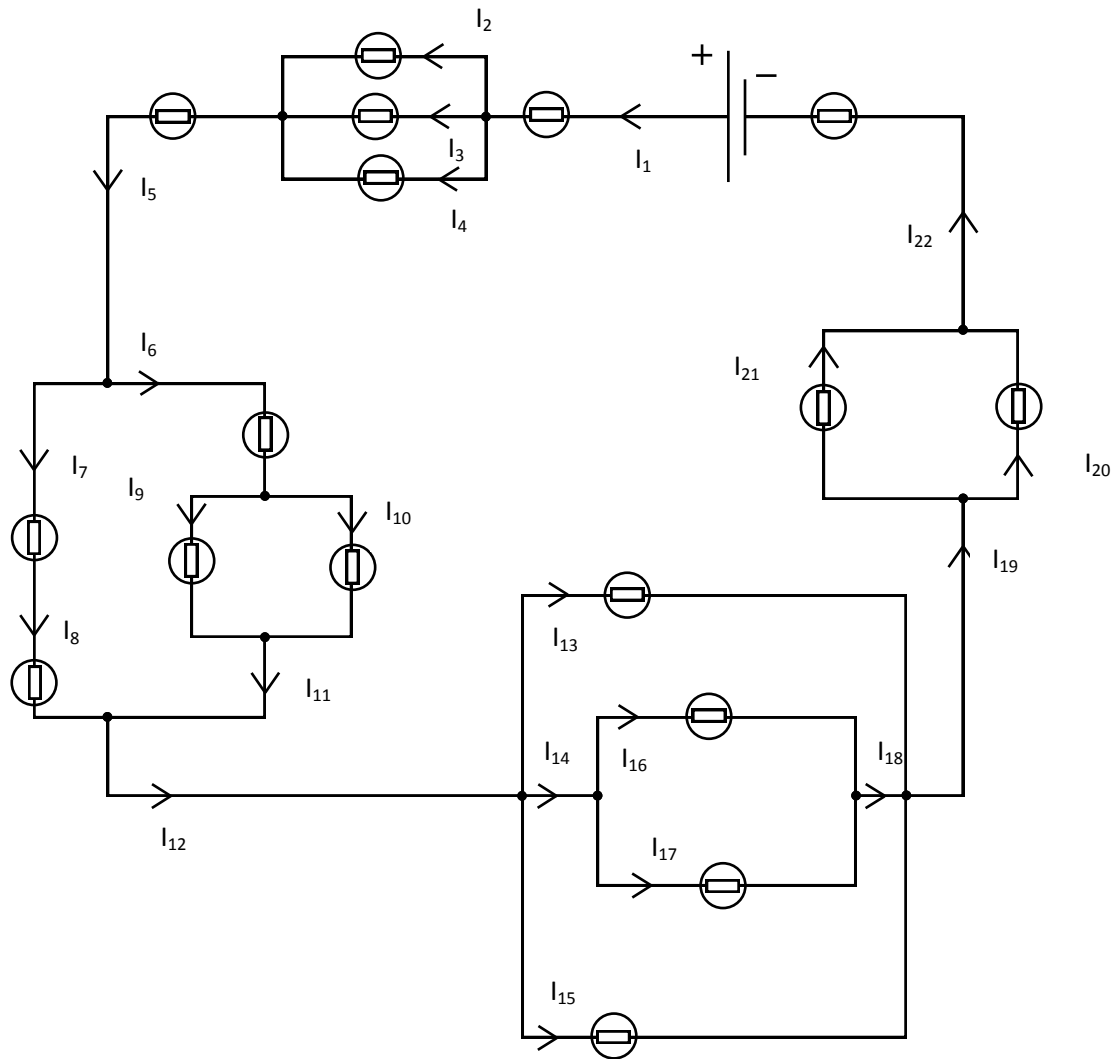
On donne: $I_1 = 1 \text{ A}$; $I_2 = 0,1 \text{ A}$; $I_3 = 0,3 \text{ A}$; $I_8 = 0,5 \text{ A}$; $I_9 = 0,2 \text{ A}$; $I_{13} = 0,2 \text{ A}$; $I_{15} = 0,3 \text{ A}$; $I_{16} = 0,1 \text{ A}$;

$I_{21} = 0,2 \text{ A}$.

$I_4 = \dots$; $I_5 = \dots$; $I_6 = \dots$; $I_7 = \dots$; $I_{10} = \dots$;

$I_{11} = \dots$; $I_{12} = \dots$; $I_{14} = \dots$; $I_{17} = \dots$; $I_{18} = \dots$;

$I_{19} = \dots$; $I_{20} = \dots$; $I_{22} = \dots$;



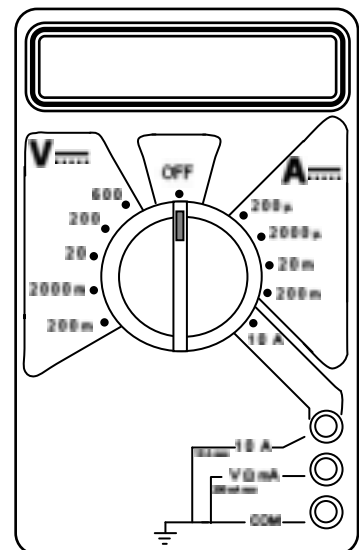
2- Comment s'appelle l'appareil qui sert à mesurer l'intensité électrique ?

.....

3- Placer sur le circuit cet appareil pour mesurer l'intensité I1.

4- Sur le multimètre suivant,

- placer les fils pour mesurer I1
- Placer le calibre au bon endroit.



La loi additivité des tensions

I. rappel :

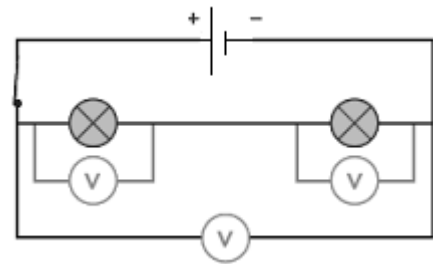
La tension aux bornes d'un générateur seul est égale à l'indication donnée par le constructeur (par exemple une pile 4,5 V neuve présente effectivement une tension de 4,5 volts entre ses deux bornes).

Si un récepteur (une lampe ou un moteur) n'est pas connecté à un générateur, on mesure à ses bornes une tension nulle.

II. Loi des tensions dans un circuit série :

Soit un circuit série où un générateur alimente deux lampes. On peut écrire que la **tension du générateur** dans ce circuit **se répartit aux bornes des différents dipôles** : c'est la loi d'additivité des tensions :

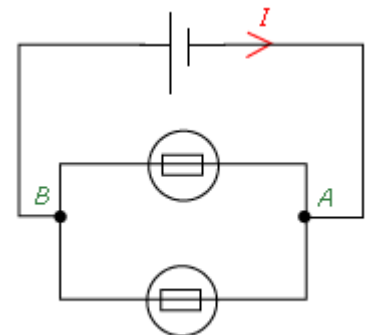
$$U = U_1 + U_2$$



Notons qu'**aux bornes d'un fil** ou d'un **interrupteur fermé**, la **tension est nulle** puisqu'il n'y a pas de différence de niveau électrique.

III. Loi des tensions aux bornes de dipôles en dérivation :

Lorsque deux dipôles sont associés en dérivation, leurs bornes de branchement sont identiques. **La tension mesurée entre leurs bornes est donc identique** : c'est la loi d'unicité des tensions.



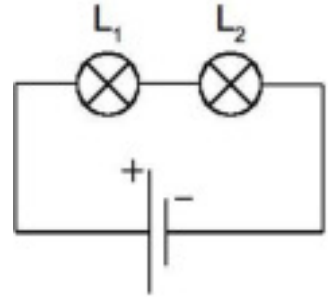
L'essentiel

- Dans un circuit série, la tension du générateur se distribue aux bornes des différents récepteurs.
- En ce qui concerne deux dipôles en dérivation, ils ont la même tension à leurs bornes.
- Enfin, la tension aux bornes d'un fil électrique est toujours nulle.

Exercices

Exercice n°1 :

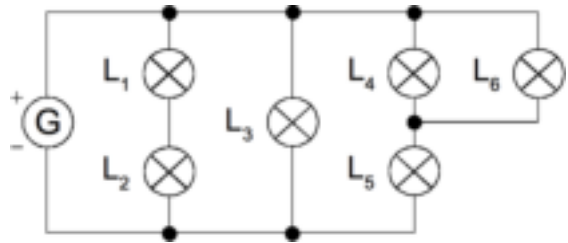
Aux bornes de la pile, on mesure $U = 9 \text{ V}$. Aux bornes de la lampe L_1 , on mesure $U_1 = 3,2 \text{ V}$. Quelle tension a-t-on aux bornes de la lampe L_2 ?



Exercice n°2:

On a mesuré aux bornes du générateur $U = 12 \text{ V}$; aux bornes de la lampe L_1 , $U_1 = 4,5 \text{ V}$ et aux bornes de la lampe L_4 , $U_4 = 5,5 \text{ V}$.

- 1) Quelle est la valeur de la tension U_2 aux bornes de la lampe L_2 ? Justifier.
- 2) Quelle est la valeur de la tension U_3 aux bornes de la lampe L_3 ? Justifier.
- 3) Quelle est la valeur de la tension U_5 aux bornes de la lampe L_5 ? Justifier.
- 4) Quelle est la valeur de la tension U_6 aux bornes de la lampe L_6 ? Justifier.



Les dangers du courant électrique

I. Qu'est ce qu'un court-circuit?

Définition: Un dipôle est court-circuité si ses deux bornes sont reliées ensemble par un bon conducteur

Un court-circuit se produit en général de manière accidentelle lorsque qu'un fil de connexion se dénude de sa gaine en plastique.

Un court circuit peut aussi être provoqué de manière intentionnelle en reliant ensemble, par un fil de connexion, les bornes d'un dipôle.

II. Quels sont les effets d'un court-circuit sur les dipôles d'un circuit en série ?

1. **Expérience** : court-circuitage d'une lampe.

Lorsque le fil de court-circuit est ajouté::

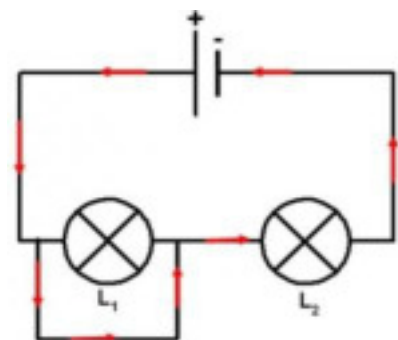
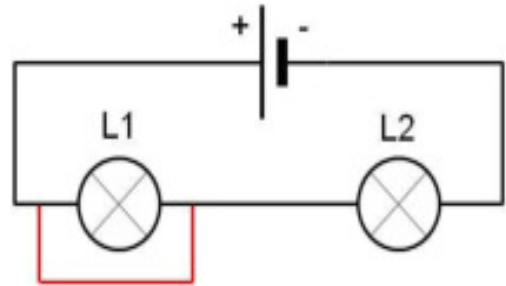
- L_2 s'éteint
- L'éclat de L_1 devient plus fort.

2. **Interprétation** :

- Le courant ne traverse plus la lampe L_2 mais passe par le fil de court-circuit.
- Le nombre de récepteurs en fonctionnement diminue donc l'éclat de la lampe augmente.

3. **Conclusion** :

Dans un circuit en série un récepteur court-circuité ne fonctionne plus et les lampes du circuit possèdent un éclat plus fort: elles risquent de griller.

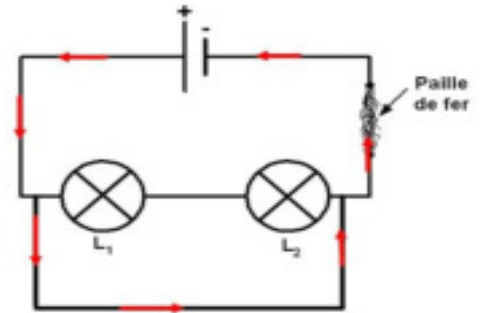


III. Les dangers du court circuit :

1. **Expérience** : On court-circuite maintenant les deux lampes après avoir placé de la paille de fer dans le circuit :

2. **Interprétation** :

Les deux lampes s'éteignent et la paille de fer brûle.



3. **Conclusion** : Le courant qui choisit le chemin le moins résistant, ne passe plus que par des fils en évitant les deux lampes. Le courant devient alors très intense et chauffe fortement la paille de fer.

IV. Quels sont les risques du courant électrique?

Les différents risques sont :

- **L'électrisation**: C'est quand du courant électrique traverse le corps. Tout accident dû à l'électricité est une électrisation.
- **L'électrocution**: c'est une électrisation mortelle. Elle fait suite à trop d'électricité passé dans le corps.
- **Contact direct**: c'est le contact d'une personne avec des parties normalement sous tension ou avec des conducteurs d'une canalisation électrique.
- **Contact indirect**: c'est un contact d'une personne avec des masses mises accidentellement sous tension.

V. Les différents dangers:

- Ne pas tirer sur des prises branchées.
- Utiliser correctement les rallonges, les multi-prises.
- Ne pas bricoler au dessus de la baignoire
- Ne pas mettre une partie métallique dans une prise