

PROGRAMME 2024-2025

COURS PREPARE

PHYSIQUE

CHIMIE

4ème



Programme de sciences physiques de la classe de quatrième

PARTIES	DOMAINES	Chapitres	DUREE
PHYSIQUE	PROPRIÉTÉS PHYSIQUES DE LA MATIÈRE	Chapitre 1 : Les états solide, liquide et gazeux	3h
		Chapitre 2 : La masse d'un corps	3h
		Chapitre 3 : Le volume d'un corps	3h
		Chapitre 4 : La masse volumique et la densité d'un corps	3h
		Chapitre 5 : Le thermomètre	2h
		Chapitre 6 : La propagation de la chaleur	2h
		Chapitre 7 : Les changements d'état physique	3h
		Chapitre 8 : Les mélanges avec l'eau	3h
	OPTIQUE	Chapitre 9 : Les sources et les récepteurs de lumière	2h
		Chapitre 10 : La propagation rectiligne et la vitesse de la lumière)	4h
		Chapitre 11 : Les ombres	6h
	ÉLECTRICITÉ	Chapitre 12 : Le circuit électrique	4h
		Chapitre 13 : Adaptation de générateurs et de récepteurs	4h
		Chapitre 14 : Les associations de générateurs et les associations de récepteurs	4h
		Chapitre 15 : Le courant électrique et ses dangers	2h
	MÉCANIQUE	Chapitre 16 : La notion de force	6h
		Chapitre 17 : Le poids d'un corps	3h
		Chapitre 18 : La poussée d'Archimède	6h
CHIMIE	COMBUSTION	Chapitre 1 : La combustion avec ou sans flamme)	6h
		Chapitre 2 : Les aspects pratiques des combustions	3h
		Chapitre 3 : L'utilisation des combustibles- Dangers	3h
	STRUCTURE DE LA MATIÈRE	Chapitre 4 : Les atomes et les molécules	4h
		Chapitre 5 : La structure de l'atome	4h
	RÉACTION CHIMIQUE	Chapitre 6 : La combustion du carbone	4h
		Chapitre 7 : La combustion du dihydrogène	4h

Partie 1

PHYSIQUE

Chapitre1:Les états solide, liquide et gazeux

I-Les solides et les liquides

1.Propriétés des solides

Les solides sont saisissables entre les doigts.Les solides compacts ont une **forme propre** et un volume pratiquement **invariables**.

Exemples de solides:

La glace; la cuillère ,le bois,le sable,le tableau, la farine sont des solides.

On distingue trois types de solides :les solides rigides ou compacts (bloc de pierre);les solides mous(Chiffon) et des solides divisés ou pulvérisés.

2.Propriétés des liquides

Les liquides sont **insaisissables** entre les doigts ce sont des fluides :Ils coulent et **prennent la forme** du récipient qui les contient. Ils n'ont pas de **forme propre**, les liquides sont **incompressibles**.

Exemples des liquides:

L'eau,l'huile, l'essence;le pétrole...

3.Volumes des solides et des liquides

La surface de l'eau en contact avec l'air s'appelle la surface libre, cette surface des liquides est plane et horizontale au repos. Les liquides sont des **fluides**.

Les solides divisés prennent la forme du récipient qui les contient mais ,ils présentent une surface bombée(leur Surface libre n'est ni plane et ni horizontale) après l'écoulement.

Exemple : le sable ;le riz et la farine sont des exemples de solides pulvérisés.

Remarque :La propriété qui distingue un liquide et un solide divisé est que la surface

libre d'un liquide au repos est plane et horizontale, tandis que celles des solides divisés ont une surface libre de forme quelconque généralement ni plane ni horizontale.

II-Les gaz

L'air est présent autour de nous.Une feuille qui tombe d'un arbre,les mouvements de la feuille sont des indices qui montrent la présence de l'air.

1.Mise en évidence de l'air

a) Expérience

Enfermons de l'air dans une seringue en bouchant son extrémité avec un doigt. Déplaçons le piston dans un sens puis dans l'autre.

b)Observation

-Nous observons qu'un important déplacement est possible.

-Lorsqu'on lâche le piston, il revient à sa position initiale.

c)Interprétation

-Lorsqu'on pousse le piston, le volume de l'air diminue : l'air est comprimé. L'air ainsi que n'importe quel gaz est compressible.

- Lorsqu'on retire le piston, le volume de l'air augmente : l'air est expansible. L'air ainsi que n'importe quel gaz est expansible

- Lorsqu'on lâche le piston, l'air a tendance à reprendre sa position initiale : on dit que l'air est élastique.

Conclusion

-On peut diminuer le volume d'un gaz : il est donc **compressible**

-On peut augmenter le volume d'un gaz : il est donc **expansible**

-Plusieurs gaz différents peuvent se mélanger facilement : on qu'ils sont **miscibles**.

d) Généralisation

-Le volume d'un gaz est variable

-les gaz n'ont pas de forme propre : ils coulent et prennent la forme du récipient qui les contient.

2-Propriétés propres aux gaz

Les gaz sont des **fluides**,ils prennent la forme du récipient qui les contient. Ils n'ont pas de forme propre.

Les gaz occupent tout le volume du récipient qui leur est offert :on dit qu'ils sont **expansibles**.On peut mélanger des gaz :on dit qu'ils sont **miscibles**.Le volume d'un gaz peut être diminué :on dit qu'ils sont **compressibles**.La surface libre des gaz n'est ni plane et ni

3-Recueillir et transvaser un gaz

Pour transvaser un gaz,on procède comme suite.

-Remplir d'eau un verre en le plongeant dans une cure à eau en le maintenant en l'envers.

-Enfoncer un flacon plein d'air dans l'eau, ouverture vers le bas et l'incliner doucement: L'air passe du flacon dans le verre.

III-La pression d'un gaz

a) Mise en évidence de la pression d'un gaz

Débouchons une bouteille de boisson gazeuse,puis replaçons le bouchons sur le goulot sans l'enfoncé.Au bout de quelque instant,le bouchons saute.

Conclusion :Le gaz qui se dégage de la boisson s'accumule sous le bouchon et le pousse de plus en plus fort.On dit que la pression du gaz a augmenté.

b) Unité de la pression d'un gaz

L'unité légale de la pression d'un gaz est le **pascal** de symbole (**Pa**).L'unité usuelle est le **bar** de symbole (**bar**).

On utilise souvent le hectopascal (hPa).

- **1hPa = 100Pa**

On utilise couramment le bar et le millibar :

- **1mbar=1hPa=100Pa.**
- **1b=10⁵Pa**

1-Pression atmosphérique

a) Mise en évidence

Lorsqu'on renverse un tube à essais plein d'eau sur une cure à eau, il ne se vide pas.

b)Interprétation

L'eau qui se trouve dans le tube ne peut pas descendre parce que l'air ambiant appuie sur la surface libre de l'eau. L'air exerce sur la surface libre de l'eau une poussée qui est la manifestation de la pression de l'air : C'est la pression atmosphérique.

c) Définition

L'atmosphère est une couche d'air qui entoure la terre. L'air presse sur toutes les surfaces qu'il touche. La pression exercée par l'air **ambiant** est appelée **la pression atmosphérique**.La pression atmosphérique est la force exercée par l'air sur toutes les surfaces libre d'un liquide.

c) Instrument de mesure de la pression d'un atmosphérique.

La pression atmosphérique se mesure à l'aide d'un baromètre. Il existe deux(02) sortes de baromètres :

d)Unité de mesure de la pression atmosphérique

L'unité légale de la pression atmosphérique est le pascal(**Pa**)

e) La pression normale d'un gaz

La pression normale d'un gaz est la valeur de la pression atmosphérique au niveau de la mer.Elle est de **760mm** de mercure soit **1013hPa**.

2-Gaz comprimé, gaz détendu

Un gaz est comprimé quand sa pression est supérieure à la pression

atmosphérique dans le cas contraire le gaz est **détendu**.

3-Mesures de la pression

La pression d'un gaz se mesure avec un **manomètre**. Il existe des manomètres à **aiguille** et des manomètres **numériques**.

4-Variations de pression

-Lorsque le volume d'un gaz diminue, sa pression augmente

-Lorsque le volume d'un gaz augmente, sa pression diminue.

-A température **constante**, si le volume d'une même quantité d'un gaz est divisée par 2 ; par 3 ... sa pression est multipliée par 2 ; par 3. En fait, à température constante ; le produit **P.V** est constante (**P.V=Cte**) pour un même gaz : c'est la **loi de Boyle Mariotte**.

Exercice d'application

1) Recopier les phrases suivantes en les complétant :

Un...**liquide**.... au repos reste dans le récipient et possède alors une surface libre ...**plane**... et ...**horizontale**.....

Un**gaz**..... S'échappe d'un récipient ouvert. Un ...**solide**...possède une forme propre et chaque grain d'un solide divisé est un ...**solide**...Il a une ...**forme**.....propre. Le volume d'un gaz peut être...**diminué** ou **augmenté**..... Un gaz occupe tout l'espace qui lui est offert : il est ...**expansible**...On peut réduire le volume d'un gaz : il est ...**compressible**.... et mélangeable on dit alors que les gaz sont.....**miscibles**....

2) Compléter

1bar=.....hPa ; 3,89hPa=.....Pa ; Pa=.....hPa ; 39,56Pa=.....mbar ; 760mm de mercure =.....hpa

3) Quelle différence y a-t-il entre le manomètre et le baromètre ?

SITUATION D'évaluation

Un élève de ta classe suit une émission à la télévision sur les principes météorologiques.

Il apprend que la zone ouest connaîtra une haute pression.

Il sollicite ton aide pour des explications.

1. Définis la pression atmosphérique.
2. Donne le nom de l'appareil permettant de mesurer la pression atmosphérique.
3. Donne le nom attribué à cette zone de haute pression sur le plan météorologique.
4. Indique le temps qu'il fera dans cette zone.

5- Ecris à la suite de chaque proposition la lettre V si la proposition est vraie ou la lettre F si la proposition est fausse.

- a. La pression atmosphérique se mesure en mètre.
- b. L'unité légale de pression est le Pascal.
- c. La valeur moyenne de la pression atmosphérique au niveau de la mer est 1013hPa.
- d. La pression atmosphérique se mesure à l'aide d'un manomètre.

Chapitre 2 :La masse d'un corps

SITUATION D'APPRENTISSAGE

A l'occasion de la fête de nouvel an, deux élèves de 4^{ème} d'une même famille du lycée veulent préparer un gâteau.

Pour ce faire, leur tante leur propose une recette comprenant :

200g de farine,

50 g de beurre,

2g de levure et une boîte de lait.

Afin de réussir leur préparation, elles entreprennent de déterminer les quantités exactes des différents produits ci-dessus à l'aide d'instruments de mesures appropriés.

I-La mesure de la masse d'un corps

La masse d'un corps est la quantité de matière qui constitue ce corps.

On la note **m**.

II- Définition et unité

L'unité dans le système internationale (S.I) légale de la masse est le **Kilogramme**. Son symbole est **kg**.

-Ses multiple en particulier la tonne (t) :

$$1t=1000kg$$

-Ses sous-multiples en particulier le gramme (g) : $1g=0,001kg$.

Multiples				Sous multiples					
T	Q	.	Kg	Hg	dag	g	dg	cg	mg

Exemples : $1t=1000kg$

$$\& 1q=100kg ; 1kg=1000g$$

Exercice d'application : Recopier

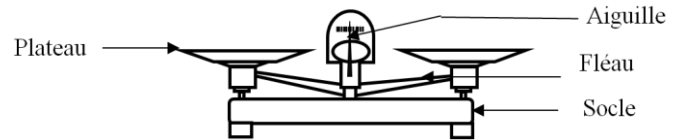
et compléter les pointillés suivants :

$$10t= \dots g ; 1kg= \dots g ; 3dg= \dots mg ;$$

$$25g= \dots dg ; 0,45dg= \dots kg ; 3mg= \dots Cg.$$

1.La description de la balance Roberval

La balance Roberval est un dispositif qui sert à mesurer la masse d'un corps. C'est une balance à deux plateaux. Son utilisation exige des masses marquées.



2.La pesée d'un solide

Pour peser avec une balance Roberval, on utilise des objets particuliers sur lesquels la masse, connue avec précision est inscrite : Ce sont des masses marquées. La boîte des masses marquées comporte les masse marquée suivantes:

500g;200g;100g,50g;20g ; 10g; 5g ;2g; 1g.

3.La pesée d'un liquide ou d'un solide divisé

On peut déterminer la masse d'un liquide par la **simple pesée**.

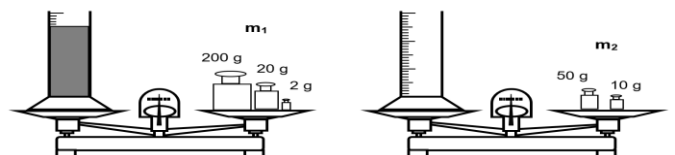
Pour mesurer la masse d'un liquide par simple pesée, on procède comme suit :

-Pèse le récipient contenant le liquide et note sa masse **m₁**

-Transvase le liquide dans un autre récipient

-Pèse le récipient vide après l'avoir séché et note sa masse **m₂**

-Détermine la masse du liquide en faisant la différence entre les deux masses **m = m₁ - m₂**



La masse du liquide est : **$m = m_1 - m_2$**

- $m_1 = 200 g + 20 g + 2 g = 222g$

- $m_2 = 50 g + 10 g = 60 g$

AN : $m = 222 g - 60 g = 162g$

4.L'emploi d'une balance électronique

La balance électronique permet de déterminer directement par la lecture, la masse du solide ou du liquide mesuré. Elle est plus exacte que les autres balances



Balance électronique

5.D'autres types de balances

Pour mesurer la masse d'un corps on utilise aussi d'autres balances qui sont :balance romaine,basculé ;pèse lettre ,...



Balance romaine u Basculé Pèse-lettre

Remarque:Dans la vie courante ,on dit souvent qu'une balance mesure le poids c'est inexacte car la balance mesure toujours la masse (kg).

Exemple :Poids net(2kg)(**inexacte**) ;on devait dire la masse net : 2kg ou son poids est 45kg ;non c'est plutôt sa masse est 45kg.

Exercice d'application

1)Complète les phrases :

a) La masse d'un corps est une grandeur mesurée à l'aide d'une

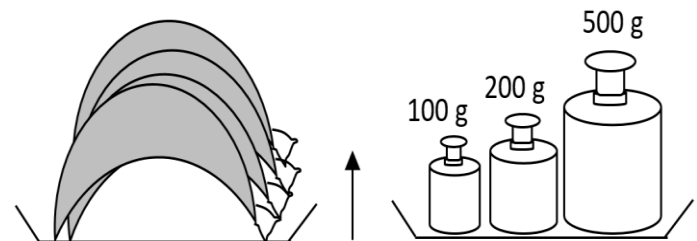
b)L'unité légale de masse est le

Rép a) balance b) kilogramme

2) Indique les différentes étapes pour mesurer la masse d'un liquide.

Réponse :Pour mesurer la masse d'un liquide par simple pesée, procède comme suit :

- Pèse le récipient contenant le liquide et note sa masse m_1
 - Transvase le liquide dans un autre récipient
 - Pèse le récipient vide après l'avoir séché et note sa masse m_2
 - Détermine la masse du liquide en faisant la différence entre les deux masses $m = m_1 - m_2$
- 3)Calculer la masse des objets posés dans la balance en équilibre :



Réponse : $m = 100g + 200g + 500g$ \Rightarrow
 $m = 800g$

Chapitre 3:Le volume d'un corps

SITUATION D'APPRENTISSAGE :Une élève en classe de 4^{ème} du Lycée va à la boutique pour acheter de l'huile. Elle y observe un appareil servant à mesurer des volumes d'huile, monté sur un fût d'huile. Pour en savoir davantage sur la mesure du volume d'un liquide et d'un solide, en classe avec ses camarades et sous la supervision du Professeur, elle s'engage à déterminer le volume d'un liquide et d'un solide à partir de récipients gradués, de techniques expérimentales et par le calcul.

I-Définition du volume d'un corps

1.1 Volume d'un corps

a)Définition

Le volume d'un corps est l'espace occupé par ce corps.

b)Unité de volume

L'unité légale de mesure de volume est le **mètre cube** (symbole m^3). Il existe des multiples et des sous multiples du m^3 .

m^3	dm^3	cm^3	mm^3

$$1m^3 = 1000 dm^3;$$

$$1 cm^3 = 0,001dm^3$$

1.2.Capacité d'un récipient

a) Définition

La capacité ou contenance d'un récipient est la quantité (ou le volume) de liquide qu'il peut contenir.

b) Unité de capacité

L'unité légale de capacité est le **litre** (symbole L). Il existe des multiples et des sous multiples du litre.

kL	hL	daL	L	dL	cL	mL

- $1L = 10 dL;$
- $1cL = 0,01 L;$
- $1kL = 1 000 L$

Remarque :Il existe une correspondance entre les unités de volume et de capacité.

m^3	dm^3			cm^3			mm^3
	hL	daL	L	dL	cL	mL	

Exemples:

$$1L = 10dL; 1m^3=1000dm^3$$

$$1cL = 0,01 L; 1cm^3=0,001dm^3$$

$$1kL = 1 000L$$

$$1m^3 = 1000 dm^3=1000L;$$

$$1 cm^3 = 0,001 dm^3=1L$$

II-La mesure du volume d'un corps

1-La mesure du volume d'un liquide

Pour mesurer le volume d'un liquide, on utilise des récipients gradués ou un récipient de capacité connue.

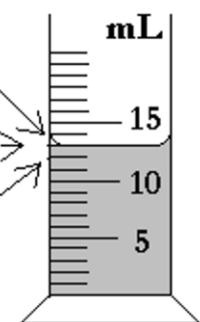
Exemples : éprouvettes graduées, verres à pied gradués, béciers gradués,...

2-La détermination du volume d'un solide

Mauvaise lecture –

Bonne lecture –

Mauvaise lecture –



Pour lire le volume, il faut :

-connaître l'unité de graduation et la valeur d'une graduation.

-placer mon œil au niveau de la surface libre du liquide.

-lire le volume de liquide contenu dans l'éprouvette graduée.

Le volume de l'eau est **V=13ml**

Remarque : si la surface du liquide se présente comme une courbe, il faut placer l'œil au niveau de la surface libre du liquide à la base du ménisque pour lire le volume.

3- Calcule du volume d'un solide de forme géométrique simple

a) Solides de forme géométrique simple

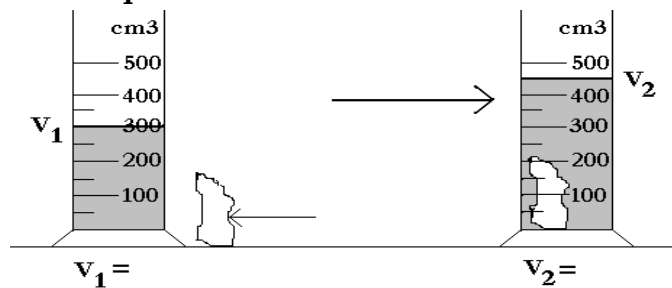
Pour un solide de forme géométrique simple on peut déterminer le volume du solide par une formule mathématique.

Exemples:

Le cube, le parallélépipède, la sphère...

b) Volume de Solide de forme quelconque

On mesure le volume d'un solide de forme quelconque par la méthode de déplacement d'un liquide.



Le volume du solide : **V=V₂-V₁**

V=450-300;V=150ml

NB:Le volume du solide est égal au volume de liquide déplacé.

Exercice d'application

1) Complète le texte suivant :

Le volume d'un corps est occupé par ce corps. L'unité légale de volume est le....., son symbole est

La d'un récipient est la quantité de liquide qu'il peut

..... L'unité légale de capacité est le de symbole

2) Compléter :

a) $42\text{dm}^3 = \dots\dots\text{cm}^3$; b) $7250\text{mm}^3 = \dots\dots\text{cm}^3$;

c) $1585,25\text{dm}^3 = \dots\dots\text{m}^3$

d) $850\text{dal} = \dots\dots\text{m}^3$; e) $4\text{dl} = \dots\dots\text{m}^3$;

f) $hL = \dots\text{dL}$; g) $L = \dots\text{dal}$

m ³		dm ³			Cm ³				mm ³	
		hl	dal	L	dl	cl	ml			
	t	q	.	kg	hg	dag	g	dg	cg	mg

Chapitre 4 :La masse volumique et la densité d'un corps (3h)

I-La masse volumique des liquides et des solides

Un corps est plus lourd que l'autre s'il a une masse plus grande .Mais si pour un même volume de fer et d'aluminium le fer est plus lourd que l'aluminium on dit que le fer est plus **dense** que l'aluminium.

Exemple : L'alcool est moins dense que l'eau

a)Définition et expression

La masse volumique d'une substance homogène est le quotient de sa masse par son volume on la note **a** ou ρ (*qui se lit Rho*):

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

$\left\{ \begin{array}{l} m: \text{la masse de l'objet}(kg) \\ a: \text{la masse volumique de l'objet} \left(\frac{kg}{m^3}\right) \\ V: \text{le volume de l'objet}(m^3) \end{array} \right.$

b)Unités

L'unité de la masse volumique est le **kg/m³** il y a d'autre unité comme **t/m³** ;**kg/dm³** et **g/l....**

Les unités usuelles sont : **g/cm³** ; **kg/dm³** ; **t/m³** ; **kg/L**

Remarque

$$1g/cm^3=1kg/dm^3=1000kg/m^3 = 1t/m^3$$

Exemples de masse volumique de quelques corps

- ✓ La masse volumique de l'eau est :**a=1kg/dm³**
- ✓ La masse volumique du fer ou acier :**a=7,8g/Cm³**
- ✓ La masse volumique du mercure :**a=13,6kg/dm³**

Tableau de la masse et du volume

c) Masse volumique de l'eau

Un litre d'eau pèse 1kg donc la masse volumique de l'eau est de **1kg/dm³ ou 1kg/l**.

d)La densité des liquides et des solides

La masse volumique de l'eau étant **a_e=1g/cm³** alors la densité d'un corps **solide** ou **liquide** a la même valeur que sa masse volumique exprimée **en g/cm³**.

Exemples

-la densité du fer dont la masse volumique est **a_{Fe}=0,8g/cm³** a pour densité **d_{Fe}=0,8**

-la densité du mercure dont la masse volumique est **a_{Mer}=13,6g/cm³** a pour densité **d_{Mer} =13,6**

II-La densité des liquides et des solides: Définition et Expression

La densité d'une substance solide ou liquide est le quotient de la masse volumique de la substance par la masse volumique de l'eau. Elle est notée **d** et est sans unité.

L'expression de la densité est :

$$d = \frac{a_{corps}}{a_{eau}} \left\{ \begin{array}{l} a_{corps}: \text{masse volumique du corps} \\ a_{eau}: \text{masse voluique de l'eau} \end{array} \right.$$

III-La masse volumique d'un gaz

1-La masse d'un litre d'air

L'air est un gaz qui a une masse volumique environ **1,29g/L** .

2-Définition

La masse volumique d'un gaz est aussi le quotient de la masse du gaz par son volume.

$a = \frac{m}{V}$ de ce rapport on établit :

$$m = a \cdot V \begin{cases} a: \text{masse volumique}(kg/m^3) \\ V: \text{volume}(m^3) \\ m: \text{masse du gaz}(kg) \end{cases}$$

3-Masse volumique et pression

L'air comme tous les gaz sont pesants. La masse volumique d'un gaz dépend de sa nature, de sa pression et de sa température. Elle est généralement beaucoup plus faible que celle d'un liquide ou d'un solide. Dans les conditions habituelles de pression (1013hPa) et de température (25°C), la masse volumique de l'air est environ 1,29g/L.

Exemples de masse volumique de quelques gaz :

Hydrogène 0,08g/L ; hélium 0,16g /L; le butane 2,3g/L ; oxygène 1,42g/L

Remarque :La masse volumique d'un corps dépend de sa nature

IV-La densité d'un gaz: Définition et expression

La densité(**d**) d'un gaz est le quotient de sa masse volumique (ρ_g) par la masse volumique de l'air (ρ_{air}):

$$d = \frac{\rho_g}{\rho_{air}} = \frac{a_g}{a_{air}}$$

Exemples

-La densité de l'éthane (gaz)est :d=1,034.

-La densité du butane(gaz) est :d=2

Exercice d'application

1) Compléte les pointillés suivants :

200g/dm³=.....g/m³ ;

3,4g/cm³=...dg/dm³ ;

5,6dag/L=....g/dal ; 0,0045cg/L=....mg/mm³

78000kg/dL =....g/cm³

2)a) Quelle masse de mercure contient un flacon de 30cl pleine de ce liquide ?

on donne :a=13,6g/cm³

b)Quel volume occupe une règle d'aluminium de 54g ?On donne :a=2,7g/cm³

c)On évalue à 30litres le volume d'air aspiré par une personne par minute dans sa respiration normale. Calcule, la masse d'air qui circule chaque jour dans tes poumons (a=1,29g/L)

Chapitre 5 Le thermomètre(2h)

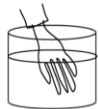
Situation d'apprentissage

Une mère arrive tôt le matin dans un centre de santé avec son bébé qui a « **chauffé** » toute la nuit. Elle est accompagnée de son premier fils élève en classe de 4^{ème} au Lycée. Avant toute consultation, l'infirmier procède à une prise de température.

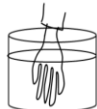
Arrivé à l'école, pour comprendre l'utilisation du thermomètre, cet élève et ses camarades de classe, sous la supervision de leur Professeur, décident de décrire un thermomètre et de repérer les températures de différents corps.

I-Notion sensitive de température

a) Expériences



Eau froide



Eau chaude

Expérience 1 :Plongeons pendant quelques instants la main droite dans l'eau chaude et la main gauche dans l'eau froide

Expérience 2 :Plongeons ensuite les deux mains dans l'eau tiède

b) OBSERVATIONS

Nous avons la sensation du froid sur la main **droite** et de chaud sur la main **gauche**.

C)INTERPRETATION

La sensation de chaud ou de froid dépend de nos sensations précédentes.

D)CONCLUSION

Le toucher n'est pas suffisant pour indiquer qu'un corps est plus ou moins chaud On définit alors la température qui se mesure à l'aide d'un thermomètre .

b-Rôle d'un thermomètre

Le repérage de la température d'un corps se fait à l'aide d'un **thermomètre**.

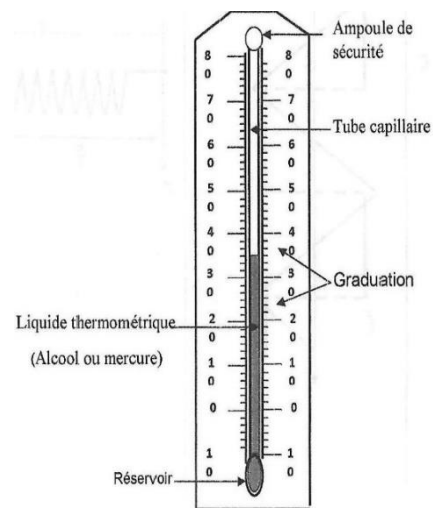
II-La mesure de la température

1-Description d'un thermomètre à liquide

Le thermomètre est l'instrument qui sert à repérer les températures.Un thermomètre est composé essentiellement de :

-Un **réservoir** contenant un liquide surmonté d'un tube très fin. Lorsque la température s'élève, le liquide se dilate : son volume augmente et la colonne du liquide s'élève dans le tube.

-Une graduation permettant de repérer le niveau du liquide et le lire en degré Celsius (°C).



Il existe plusieurs types de thermomètres (à **liquide** ;à **aiguille** ;à **affichage numérique**..)

2-Repérage d'une température

Pour mesurer la température d'un liquide comme l'eau il faut :

- Plonger entièrement le réservoir du thermomètre dans l'eau sans qu'il touche les parois du récipient.
- Attendre que le niveau du liquide du thermomètre se stabilise.

Le réservoir du thermomètre et l'eau sont alors à la même température et sans sortir le thermomètre de l'eau et en plaçant les yeux

bien en face du niveau supérieur du liquide on lit la température repérée.

3-Les échelles de température

L'unité légale de température est le **Kelvin** de symbole **K**.

L'unité usuelle est le **degré Celsius** de symbole (**° C**).

Dans les pays anglo-saxons la température s'exprime en **degré Fahrenheit** de symbole **°F**.

a) Echelle de Celsius (°C)

Dans l'échelle Celsius ;**0°C** est la température de la glace fondante et **100°C** est la température de la vapeur d'eau bouillante.

b)L'échelle Kelvin (K)

Dans cette échelle la glace fondante est à **273 K** et l'eau bout à **100+273=373K**

On peut passer d'une échelle à l'autre :

$$T(K) = T(^{\circ}C) + 273$$

$$T(^{\circ}C) = T(K) - 273$$

Exemples :

Convertir 37°C en kelvin et 520K en °C

- 37°C=37+273=310k
- 520=t+273 soit t=520-273=247°C

c) Autre échelle :Echelle fahrenheit(°F)

Dans l'échelle Fahrenheit(F) ;encore utilisé dans les pays **anglo-saxons** ;la glace fond à 32°F et l'eau bout 212°F .

$$T^{\circ}C = \frac{T^{\circ}F - 32}{1,8} ; T^{\circ}F = 1,8T^{\circ}C + 32$$

4-Quelques températures remarquables

Il y a quelques températures courantes qui sont :

- La température en ébullition est de 100°C
- La température de la glace fondante est de 0°C
- La température du corps humain normal est de 37°C.

5-Autres types de thermomètres

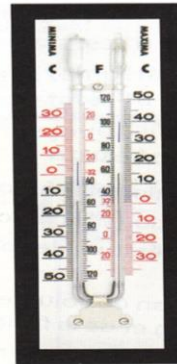
Il y a d'autres types de thermomètres :

Le thermomètre médical,
le thermomètre à maxima,

le thermomètre à aiguille et le thermomètre électronique.



Thermomètre électronique



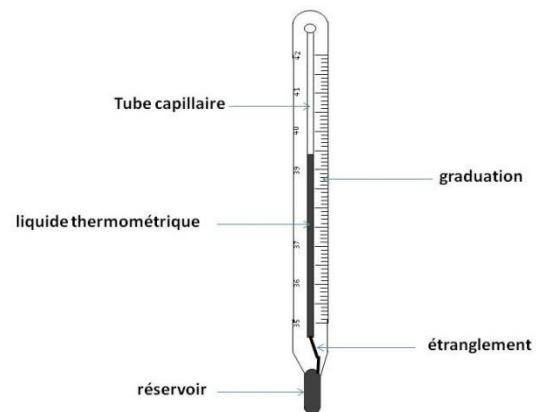
Thermomètre à maxima



Thermomètre à aiguille

a)Le thermomètre médical

Le thermomètre médical est un thermomètre particulier. Il est utilisé pour repérer la température du corps humain. Le thermomètre médical est gradué de **35°C** à **42°C**. L'étranglement empêche le liquide thermométrique de descendre rapidement dans le réservoir.



Remarque :Le mercure est un produit très toxique ,il se dilate avec la température .

b)Repérage de la température du corps humain

Pour repérer la température du corps humain, il faut :

- Agiter le thermomètre pour ramener le liquide dans le réservoir.

- Mettre en contact le réservoir du thermomètre avec le corps humain (les aisselles, la bouche anus ...)
- Attendre l'équilibre thermique (lorsque le niveau du liquide cesse de monter).
- Retirer le thermomètre et faire la lecture.
La température normale du corps humain est de 37°C.

NB : Lorsqu' on est malade il faut toujours prendre sa température avant de se rendre à l'hôpital.

Exercice d'application

1) Complète les pointillés suivants :

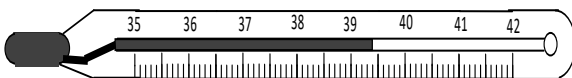
Pour repérer la température d'un corps ; on utilise un..... ; la température s'exprime en ou en ou enLe liquide du thermomètre se dilate quand sa température Et son volume diminue quand sa température

2) Complète ou converti :

- a) 45°C=....K
- b) 150K=.....°C
- c) 230°K=.....°F
- d) -45°C=.....K
- e) 220F=....°K
- f) 400K=.....°C

Situation d'évaluation

Mariam, élève en classe de 4^e, accompagne son frère qui fait une forte fièvre au dispensaire du quartier. L'infirmière qui les a reçus utilise l'instrument représenté ci-dessous pour vérifier l'état de son frère.



- 1- Donne le nom de l'instrument représenté ci-dessus.
- 2- Dis à quoi sert cet instrument.
- 3- Indique la valeur en degré Celsius d'une graduation sur cet instrument.
- 4- Indique la valeur de la température du corps du frère de Mariam repérée par l'instrument.

Correction

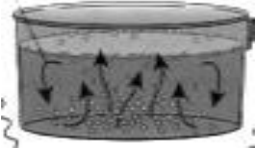
- 1- nom : thermomètre médical
- 2- Il sert à repérer la température du corps humain
- 3- Valeur d'une graduation : 0,1°C
- 4- T= 39,4°c

Chapitre6:La propagation de la chaleur

Le transfert thermique est par définition l'énergie en transit due à une différence de température. Il existe 3 types de propagation de chaleur : la **convection**, la **conduction** et le **rayonnement**.

I-La convection

Expérience



Lorsque nous chauffons un fluide (liquide) les parties les plus chaudes remontent et les parties les plus froides descendent c'est courants ascendants et descendants sont appelés courants de **convection**. Ils facilitent le chauffage du liquide. La chaleur est donc conduite dans ce cas par convection.

II-Le rayonnement

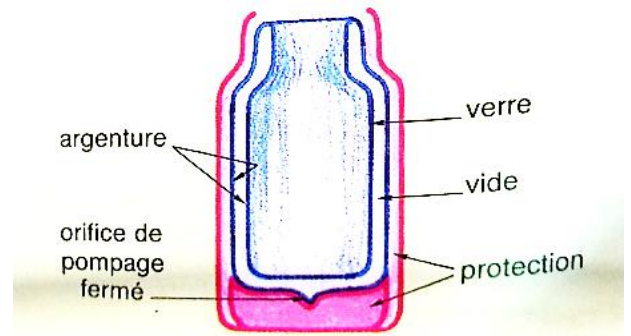
La chaleur peut aussi se propager par **rayonnement** c'est ainsi que nous sentons la chaleur du soleil en étant au sol et aussi lorsque nous nous approchons d'un objet chaud nous sentons sa chaleur.

III-L'isolation thermique

Elle consiste à isoler la chaleur c'est-à-dire empêcher la transmission de la chaleur.

Exemples :Une bouteille isolante conserve une boisson chaude longtemps comme une boisson froide par :

- La convection est empêchée par le vide
- Le rayonnement est limité par l'argenture
- La conduction reste possible mais très faible, le verre étant un isolant.



Bouteille isolante

IV-La conduction

Expérience



Gardons un rayon de vélo avec la main et mettons l'autre extrémité dans du feu.

Au bout de quelques temps la main brûle : Le rayon a conduit la chaleur jusqu'à la main : c'est une **conduction thermique**.

Contrairement à la convection, dans la conduction thermique la chaleur se propage dans la matière sans que celle-ci ne se déplace. Les métaux sont des bon conducteurs : **le cuivre, l'aluminium le fer** ; alors que les mauvais conducteurs sont appelés des **isolants thermiques**.

Exemples d'isolants : le verre ; le plastique ;le bois sec

Exercice d'application : Compléter les pointillés par les mots qui conviennent.

Dans la propagation de chaleur; la chaleur se propage par ...**convection**....lorsqu'on chauffe l'eau. Lorsqu'on met un bout de fer dans le feu ;la chaleur atteint la main par...**conduction**.....La chaleur du soleil nous parvient par...**rayonnement**.....Le cuivre ;le fer ;l'aluminium sont des**bons conducteurs**....alors que le bois sec ;le verre ;le plastiques sont des**mauvais conducteurs**...ces derniers sont appelés des ...**Isolants thermiques**.....

Chapitre7:Les changements d'état physique(3h)

I-La fusion et la solidification

1.Étude de la fusion et de la solidification de l'eau

1.1.La fusion

a)Description

Lorsqu'on expose un morceau de glace à l'air libre, celui-ci devient de l'eau liquide peu après.Le passage de la glace à l'eau est appelé la fusion.

b)Définition

La fusion d'un corps est le passage de ce corps de l'état solide à l'état liquide. La fusion de la glace commence à 0° et la température reste constante pendant toute la durée de la transformation.

1.2.La solidification ou gel d'eau

a)Description

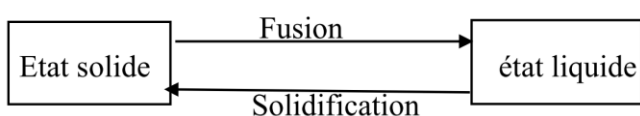
L'eau peut geler et se transformer en glace dans le réfrigérateur ou en hiver dans la nature.

b)Définition

Le passage d'un corps de l'état liquide à l'état solide est appelé la solidification.

2.Définitions

La fusion et la solidification sont des transformations physiques opposées :



3.Conservation de la masse

3.1) La masse et le volume.

a) La masse.

La masse d'un corps est invariable au cours d'un changement d'état physique.

b) Le volume

Lorsqu'on place une bouteille contenant de l'eau dans un réfrigérateur, la bouteille s'éclate après quelques jours. Cela montre que le volume de la glace a augmenté

Propriété

Le volume d'un corps varie lors d'un changement d'état physique.

Remarque:La masse volumique d'une substance varie lors d'un changement d'état physique.

3.2) La température

Les changements d'états physiques s'effectuent à la température constante caractérisant ce corps.

Remarque :La température de changement d'état physique d'un corps dépend de la température ambiante.

□ A **1013hPa**, la température d'ébullition de l'eau est à 100°C.

□ A **760hPa**, elle est de 90°C.

II-La vaporisation et la liquéfaction

1-Étude de la vaporisation et de la liquéfaction de l'eau

1.1.Vaporisation(ébullition-Evaporation)

a)Description

En faisant bouillir de l'eau dans une marmite, on constate que l'eau se transforme en vapeur (gaz) et s'échappe de la marmite. L'eau est ainsi transformée en gaz. Ce phénomène physique est appelé la vaporisation.

b)Définition

La vaporisation est le passage d'un corps de l'état liquide à l'état gazeux.

1.2.La liquéfaction ou condensation à l'état liquide

a)Description

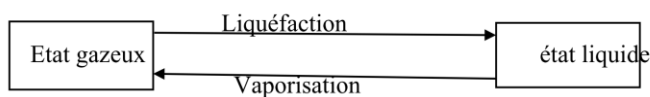
La vapeur en contact avec un récipient froid se transforme en liquide: C'est la liquéfaction ou la condensation à l'état liquide.

b)Définition

La liquéfaction est le passage d'un corps de l'état gazeux à l'état liquide.

2.Définitions

La liquéfaction et la vaporisation sont des transformations physiques opposées :



Exemple :l'eau distillée est une eau pure issue de la condensation. La **distillation** consiste à vaporiser un liquide puis à condenser sa vapeur par refroidissement.

3.Évaporation

L'évaporation et l'ébullition sont une sorte de **vaporisation**.

-L'évaporation est une sorte de vaporisation **lente** à l'air libre

-L'ébullition est une sorte de vaporisation très **rapide** sous l'action de la chaleur.

III- La sublimation et la condensation à l'état solide

a)La sublimation

Elle est le passage d'un corps de l'état solide à l'état gazeux.

Exemple :la Naphtaline, la neige ; l'iode se sublime sous l'effet de la chaleur.

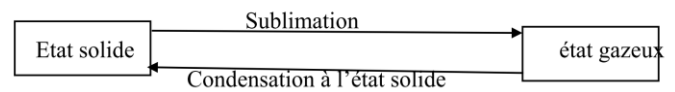
b)La condensation à l'état solide

Elle est le passage direct d'un corps de l'état gazeux à l'état solide_

Exemple :L'iode se sublime sous l'effet de la chaleur et l'iode gazeux se recristallise directement en un solide pendant le refroidissement .

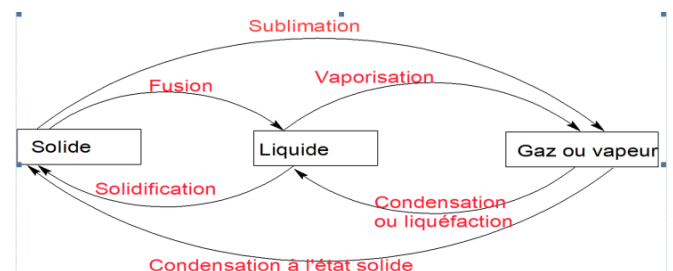
c)Définitions

La condensation à l'état solide et la sublimation sont deux transformations physiques contraires



Résumé des six(06) transformations

physiques



IV-Chaleur et température

On dit parfois que chauffer l'eau augmente sa température ce qui n'est pas parfois vrai.

Exemple :le passage de la glace de l'état solide à l'état liquide nécessite de la chaleur mais sa température reste constante (0°C).

La température d'un corps ne varie donc pas forcément en fonction de la chaleur. Un corps reçoit ou cède de la chaleur (pas de la température).La température peut varier(pas la chaleur).

V-Corps pur et mélange

a) Définition

Des corps comme l'eau distillée sont appelés **corps purs**. Un corps pur est un corps constitué d'une **seule substance**.

b) Les constantes physiques : exemple de l'eau pure

Un corps pur est caractérisé par des constantes physiques:

la masse volumique, la température de fusion et la température d'ébullition.

Pour l'eau pure :

-la température de solidification (ou de fusion) est égale à 0°C et reste constante

durant toute la durée de la solidification.
-la température d'ébullition est de **100°C**.

Remarque:

En plus de ses constantes physiques, l'eau pure est **incolore, inodore** et sans **savoir**.

c)Distinction entre mélanges et corps pur

Pour un corps pur les températures de changement d'état sont fixes alors qu'elles sont variables pour un mélange puisqu'elles dépendent de ses constituants.

Exercice d'application

Complète le texte suivant :

Un morceau de glace placé sur une assiette devient liquide :la glace se...**Fond**.La fusion est le passage de l'état ...**solide**..à l'état**liquide**.

De l'eau placée dans le compartiment d'un réfrigérateur devient lentement solide :elle se **solidifie**.....ou se **congèle**La solidification est le passage de l'état...**liquide**...à l'état....**solide**. Lorsqu'un se solidifie son volume ...**augmente**... et sa température**diminue**.

Situation d'évaluation

De retour de l'école, une élève en classe de 4^{ème} dans un lycée, aide sa mère à faire la cuisine.Lorsque la maman ouvre la marmite placée sur le feu, l'élève observe des gouttelettes d'eau sur le couvercle et une forte vapeur d'eau qui se dégage. Il t'est demandé d'indiquer les différents changements d'état de l'eau.

a-Indique l'état dans lequel se trouve l'eau quand l'élève observe la forte vapeur.

b- Donne l'état de l'eau avant que la mère de l'élève ne dépose la marmite sur le feu.

c-Donne le nom de la transformation qui a lieu quand la mère ouvre la marmite.

Rép : a-L'eau est à l'état gazeux ;

b-L'eau est à l'état liquide ;

c- C'est la vaporisation.

Chapitre8 :Les mélanges avec l'eau(4h)

Situation d'apprentissage

Au cours d'une séance de Travaux Pratiques au Lycée des groupes d'élèves d'une classe de 4^{ème} trouvent sur leurs paillasse divers produits (huile, alcool coloré, sel, sucre, et sable) et de l'eau.

Pour observer le comportement de chacun des produits par rapport à l'eau, ces élèves décident de réaliser différents mélanges et de distinguer les types de mélanges.

I-Les solutions aqueuses

Une solution est obtenue par dissolution d'un soluté(**gaz,liquide,solides**)dans un solvant(eau,alcool..).La solution est dite aqueuse lorsque le solvant est l'eau.

Exemples :

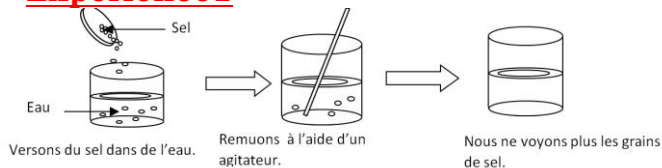
eau salée, acide chlorhydrique .

Un mélange dans lequel le soluté n'est pas totalement dissous est appelé **solution saturée**.

1-Dissolution d'un solide dans l'eau

a) Le solide se dissout : la solubilité

Expérience 1

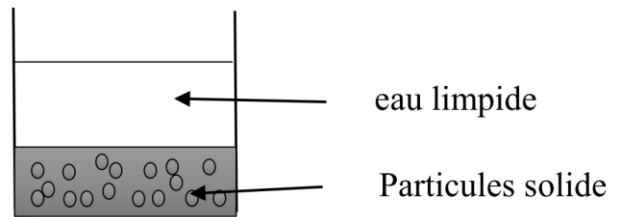


Le mélange de sel de cuisine avec l'eau est limpide;il a un aspect uniforme : c'est un mélange **homogène**.Dans un mélange homogène ;on ne peut pas distinguer les composants.

Dans l'eau salée ;le sel s'est dissout : On obtient une solution de sel dans l'eau. L'eau est **le solvant** ou dissolvant alors que le sel qui dissout est le **soluté** .Toute solution où l'eau est le **solvant** ; est une solution **aqueuse**.

b)Le solide ne se dissout pas :l'insolubilité

Expérience 2 :Mélange de farine avec l'eau



Même après agitation, la farine ne se dissout pas dans l'eau ; elle est **insoluble**. Dans le mélange obtenu ; on y distingue au moins deux constituants à l'œil nu :

c'est un **mélange hétérogène** .Dans un mélange hétérogène,on peut distinguer des composants.

2-Les limites de la solubilité

On ne peut pas dissoudre indéfiniment un soluté dans un même volume de solvant.

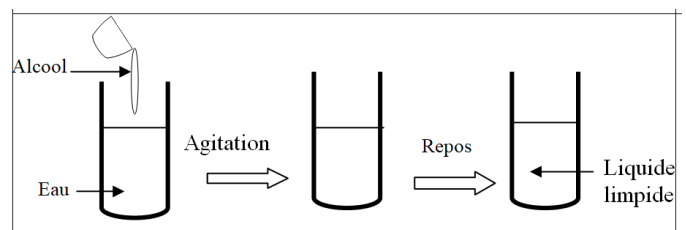
-Une solution est **étendue** ou **diluée** si elle contient peu de soluté.

-Une solution est **concentrée** si elle contient beaucoup de soluté dissous.

-Une solution est saturée lorsque le soluté ne se dissout plus même après agitation .Elle devient alors **hétérogène**.

3-Dissolution de liquide dans l'eau

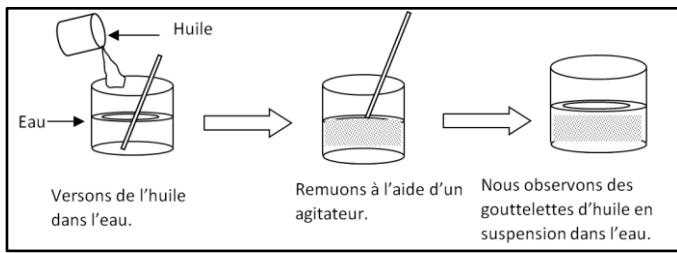
Expérience 1 :eau+ alcool



Lorsqu'on agite le mélange(Alcool+eau) et après le repos ,on obtient un mélange homogène.

Expérience 2 :eau+ huile

On verse de l'huile dans l'eau et on remue le mélange.L'huile se disperse dans l'eau. Après un temps de repos, l'huile surnage sur l'eau.



L'agitation du mélange eau et huile forme une **émulsion**. L'eau et l'huile ne se mélangent pas :elles **ne sont pas miscibles**. L'ensemble forme un **mélange hétérogène**.

4- Dissolution de gaz dans l'eau

L'eau peut aussi dissoudre des gaz. Les boissons gazeuses contiennent du gaz carbonique dissous.

L'eau des rivières et des océans contiennent du dioxygène dissous.

Remarque : La masse d'une solution est égale à la somme de la masse du solvant et du soluté. Il y a conservation de la masse du dioxygène dissous.

II-Les mélanges homogènes-les mélanges hétérogènes

-Un **mélange homogène** est un mélange dans lequel on ne distingue plus les constituants.

Exemples : mélange d'eau avec :le sable ou la farine

-Un **mélange hétérogène** est un mélange dans lequel on distingue au moins deux constituants.

Le liquide trouble est appelé **suspension** si les particules sont solides ou est appelé **émulsion** si les particules sont liquides.

N.B:L'eau et l'alcool forment un mélange homogène,on dit qu'ils sont **miscibles**, par contre l'huile et l'eau sont non miscibles.

III-La séparation des constituants d'un

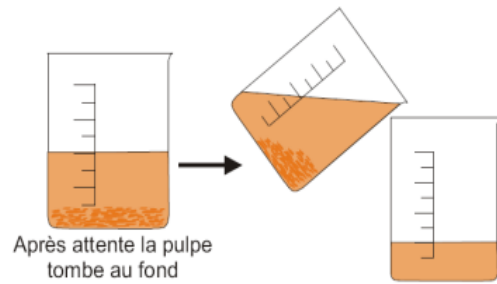
mélange

1-Cas des mélanges hétérogènes

a) La décantation

Expérience

Exemple: décantation d'un jus d'orange avec pulpe

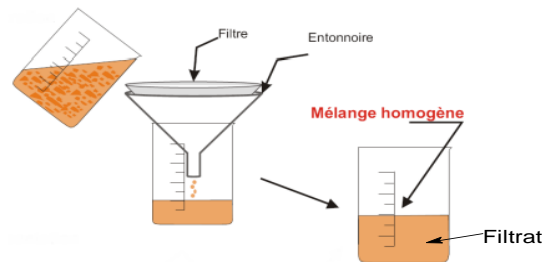


Lorsqu'on laisse reposer un mélange hétérogène ; certaines particules se déposent au fond du récipient, d'autres remontent en surface :cette séparation est la **décantation**. En versant avec précaution on peut séparer le liquide du dépôt.

b) La filtration

Expérience

Exemple: filtration d'un jus d'orange pour enlever la pulpe



En faisant passer un liquide à travers un matériau poreux(**filtre**) ;on obtient un liquide homogène :c'est le **filtrat**.

Les particules solides retenus par le filtre forment un **résidu**.

La **filtration** permet d'obtenir un mélange homogène à partir d'un mélange hétérogène.

Conclusion :La **décantation** et la **filtration** permettent de séparer les constituants d'un mélange hétérogène.

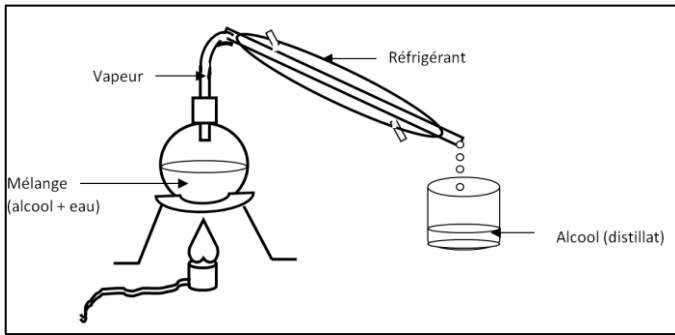
2-Cas des mélanges homogènes

a) La vaporisation

Après vaporisation du **solvant**, on extrait le solide dissous. C'est la méthode utilisée pour extraire le sel de l'eau de mer.

b) La distillation

Expérience



La distillation

On chauffe un liquide jusqu'à **ébullition**. La vapeur obtenue se liquéfie lors de son passage dans le réfrigérant.

Le liquide recueilli est le **distillat**. Les corps dissous restent dans le ballon et forment un résidu.

La distillation est utilisée pour :

- **Obtenir de l'alcool à partir de jus sucrés fermentés.**
- **Séparer des essences de parfumerie à partir des plantes.**
- **Obtenir des carburants à partir de jus sucrés fermentés.**

conclusion

Pour séparer les constituants d'un mélange homogène, on effectue une **distillation** (mélange liquide-liquide) ou la **vaporisation** (mélange liquide-solide).

Le liquide obtenu après la distillation est le **distillat**.

Exercice d'application

Remplace chaque pointillé par l'un des mots suivants : **un mélange ; une solution ; homogène ; hétérogène ; suspension ; miscible ; distillation ; filtration.**

a) Lorsqu'on met un corps dans l'eau, on obtient **mélange**.... Si le corps se dissout dans l'eau ; on obtient **solution**.....

b) Si dans un mélange avec l'eau des particules solides sont visibles ; alors le mélange est ...**hétérogène**.

c) Pour séparer les particules en **suspension**.... dans l'eau ; on réalise une **filtration** ... et pour obtenir de l'eau pure à partir d'un mélange homogène ; on réalise une **Distillation**.

d) Deux liquides qui forment un mélange homogène sont ...**miscibles**

SITUATION D'ÉVALUATION

Tu passes les vacances de Noël au village. Ta cousine revient du marigot avec de l'eau de la boue. Avant d'utiliser cette eau pour les besoins de la maison, tu lui demandes de la laisser « se reposer ». Elle ne comprenant pas et te demande de lui expliquer.

1. Cite deux techniques de séparation des constituants.
2. Indique la technique de séparation des constituants que tu proposes à ta cousine.
3. Explique l'utilisation de cette technique à ta cousine.

EXERCICE

Pendant la saison sèche les sources d'eau propre deviennent rares dans les villages. Les populations se rabattent sur l'eau trouble des rivières. En congés chez ton ami dans l'un de ces villages tu es sollicité pour aider les villageois à obtenir de l'eau propre.

- 1) Nomme dans l'eau boueuse :
 - 1-1 le solvant ;
 - 1-2 le soluté.
- 2) Cite deux actions à mener pour rendre cette eau propre.
- 3) Explique l'intérêt de chaque action.

Chapitre 9 :Les sources et les récepteurs de lumière (2h)

SITUATION D'APPRENTISSAGE

Une élève en classe de 4^{ème} au Lycée de Diebougou a appris dans une revue scientifique que la lumière émise par la lune provient du soleil.Pour vérifier cette information, elle en parle à ses camarades de classe. Sous la supervision de leur professeur de physique-chimie, ensemble, ils décident de définir une source de lumière, de distinguer les sources de lumière et de connaître quelques récepteurs de lumière.

I-Les sources de lumière

Une source primaire de lumière est un corps qui émet la lumière qu'il produit.

Exemples : soleil, flamme d'une bougie, lampe à incandescence, étoiles, etc...

Il existe deux sources de lumières : les **sources primaires et les sources secondaires**

1-Sources primaires

Les sources primaires sont des objets qui produisent la lumière qu'ils émettent

Exemples : le soleil ;la flamme ; la lumière émise par une torche .

Remarque :Il existe deux types de sources primaires de lumière :

- Les sources primaires naturelles
- Les sources primaires artificielles

2-Sources secondaires

Les sources secondaires sont des objets éclairés qui reçoivent de la lumière d'une source ;la renvoie dans toutes les directions .Ces sources secondaires sont des objets que nous voyons au tour de nous.

Exemples : l'écran de cinéma ; l'écran de TV ; le miroir ; lune

3-Sources naturelles, sources artificielles

a)Sources naturelles

-Le soleil est notre source naturelle de lumière .La lumière du jour, du crépuscule ; de l'aube est toujours celle du soleil ; même s'il est caché ; sa lumière Continue de nous éclairer ; diffuser par l'atmosphère et les nuages.

-La nuit ; la lumière que nous recevons de la lune et des planètes est encore celle du soleil ; que ces astres nous renvoient. Bien qu'elles paraissent semblables ; il ne faut pas confondre les planètes et les étoiles ; les étoiles sont de véritables sources de lumières ; comparablement au soleil ; mais beaucoup plus éloigner que lui.

b)Sources artificielles

-Les sources **incandescentes** émettent de la lumière à une température élevée.

Exemple : La Flamme d'une bougie ; filament d'une ampoule électrique

-Les sources **luminescentes** émettent de la lumière à froid ou s'absente une élévation de température importante ce sont :**Les tubes fluorescents de lumière blanche ;les écrans des postes de télévision et tubes vidéos ; les diodes électroluminescentes utilisées comme voyant sur de nombreux appareils...**

c) Cheminement de la lumière

Le cheminement de la lumière dépend de la nature de chaque corps :

-Un **corps transparent** est un corps qui se laisse traverser par la lumière

Exemples : L'air ; le verre...

-Un **corps translucide** est un corps aussi qui laisse traverser la lumière mais la diffusion empêche de voir au travers. **Exemples** : Verre dépoli ; papier calque.

-Un **corps opaque** est un corps qui arrête la lumière ; l'absorbe ou la renvoie.

Exemples : le mur ; le carton ;le tableau.

II-Les récepteurs de lumière

1- Définition

Un récepteur de lumière est un corps sensible à la lumière. On a les réceptions naturels (L'œil, la chlorophylle, la peau, chlorure d'argent) et des récepteurs artificiels (pellicule photographique, photorésistance, photopiles, piles solaires).

2- Les récepteurs photochimiques

Dans un récepteur photochimique la lumière provoque une transformation chimique.

Par exemple

-Le chlorure d'argent : blanc à l'obscurité noircit à la lumière.

-Les films photographiques contiennent des composés de l'argent très sensible à la lumière.

-La **chlorophylle** est un récepteur chimique grâce auquel les végétaux puisent dans la lumière l'énergie qu'ils ont besoin.

3-Les récepteurs photoélectriques

-Les **photorésistances**, dites aussi **LDR(Lighting Diodes resistor)** sont des composants qui opposent une très forte résistance au passage du courant électrique a l'obscurité et beaucoup plus faible quand on les éclaire ; insérés dans un circuit ; une

photorésistance permet de détecter la lumière.

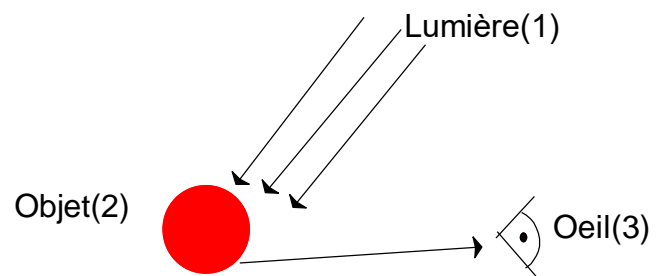
-Les **photopiles ou plaques solaires** : Ce sont des récepteurs très différents ; une photopile exposé à la lumière du jour est un véritable générateur électrique.

-Les **récepteurs photoélectrique** sont divers : Ils sont utilisés dans de nombreux domaines : **télévision ; cinéma ; alarmes ; commandes automatique...**

4-Conditions de vision d'un objet

Pour qu'un objet soit visible par l'œil humain, **trois conditions** doivent être réunies :

- Présence d'une source de lumière
- Éclairement de l'objet
- Arrivée de la lumière dans l'œil



Exercice d'application

Complète les phrases ci-dessous avec les mots ou groupes de mots qui conviennent : L'œil ; diffuse ; reçoit ; le mouton ; sources primaires ; le soleil ; sources secondaires.

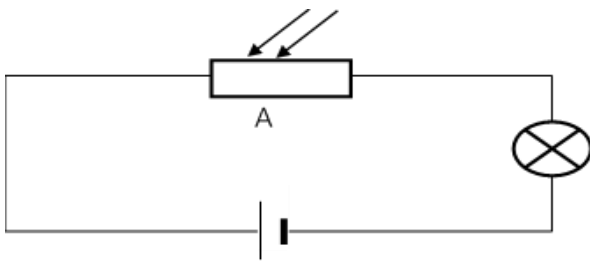
1) Pour qu'un objet soit visible, il faut que de la lumière qu'il..... arrive à l'œil.

2)II existe deux sortes de sources de lumière : les sourceset les sources.....

3)Une source secondaire de lumière est un corps qui diffuse la lumière qu'il.....

SITUATION D'EVALUATION

Au cours d'une séance de Travaux pratiques avec ses élèves de 4^{ème} du Lycée, l'enseignant de Physique-Chimie remet sur planche le schéma ci-dessous à chaque élève. Lorsque l'élément A est éclairé avec une lampe torche, la lampe du circuit s'allume. Lorsqu'il n'est pas éclairé, la lampe s'éteint. Le but est de faire assimiler la notion de récepteur. Tu es élève de cette classe et l'enseignant te désigne pour présenter ta production.



- 1) Définis un récepteur de lumière
- 2) Donne le nom de chacun des éléments du schéma.
- 3) Précise l'élément qui commande le circuit. Dis pourquoi cet élément est un récepteur de lumière.

Chapitre 10 : La propagation de la lumière(4h)

SITUATION D'APPRENTISSAGE

Un élève en classe de 4^{ème} de ton établissement habite une maison non plafonnée et dont la toiture est percée par endroits. Par temps ensoleillé, il remarque des tâches lumineuses sur le sol. Il veut comprendre ce phénomène. En classe il en parle à ses camarades. Sous la supervision de leur professeur de Physique-Chimie, ensemble, ils décident de montrer la propagation rectiligne de la lumière, de représenter un faisceau lumineux puis d'appliquer la propagation rectiligne de la lumière.

1-La propagation rectiligne de la lumière

1-Principe de la propagation rectiligne

La lumière ne subit pas de courbe.Elle se propage en ligne droite par des rayons lumineux ou faisceaux.Elle peut être réfléchi,refractée ou diffusée.

2-Rayons, faisceaux et pinceaux lumineux

a)Rayons lumineux

Traçons à partir des différents points de l'objet lumineux ; des trajets rectilignes pour la lumière. Ces lignes droites obtenues sont appelées **rayons lumineux** et sont utilisés pour représenter la manche de la lumière.

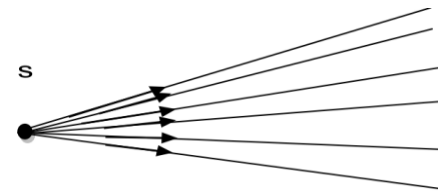
Les différentes figures ci-dessous montrent respectivement l'influence de la distance à l'objet et l'influence de la longueur de la chambre. Les flèches sur les schémas

indiquent le sens de propagation de la lumière.

b) Faisceaux lumineux

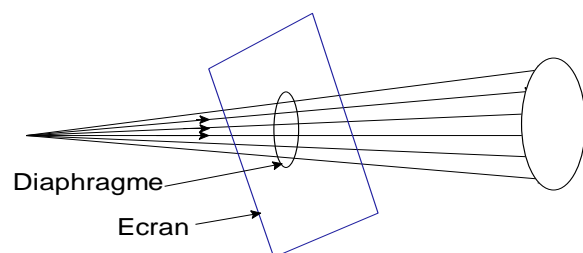
Un faisceau lumineux est l'ensemble des rayons lumineux issus d'une même source lumineuse.

Représentation d'un faisceau lumineux



c)Le pinceau lumineux

Délimitation d'un faisceau par un diaphragme :Le point de l'objet émet de la lumière dont l'ouverture de la chambre ne laisse pénétrer qu'un faisceau lumineux. Une **ouverture** dans un écran opaque qui délimite de la sortie des faisceaux s'appelle **diaphragme** chaque faisceau forme sur l'écran une tâche lumineuse et l'ensemble de ces tâches constituent l'image observée.



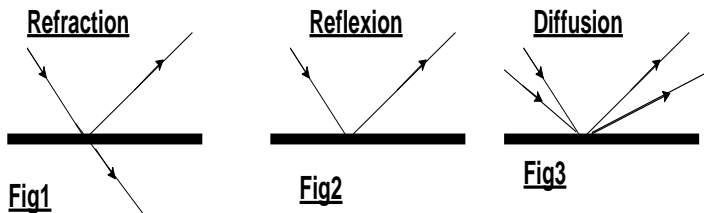
Lorsqu'on diminue l'ouverture, l'image s'assombrit et devient de plus en plus difficiles à observer. Un rayon lumineux ne peut être isolé Seules existent des faisceaux lumineux et lorsqu'elles st très étroites on les appelle **pinceaux lumineux**

3-La réflexion de la lumière

Lorsque nous observons les faisceaux lumineux dans une cuve en **verre pleine**

d'eau nous voyons la manche rectiligne du faisceau à travers cette eau : **la lumière se propage en ligne droite dans les milieux transparents homogènes.**

Cette expérience met en évidence une brisure de faisceaux quand il change de milieu(Eau).



La lumière peut être aussi renvoyée en partie si les seconds milieux sont transparents et en totalité s'ils sont **opaques**.

- On appelle **réflexion** (totale ou partielle) lorsque la lumière est renvoyée dans une direction définie (**fig2**).

4-La réfraction de la lumière

Le changement de direction de la lumière traversant la surface qui sépare deux milieux transparents est appelée **réfraction** (**fig1**).

5-La diffusion de la lumière

La **diffusion** c'est lorsque le renvoi de la lumière se fait dans toutes directions (**fig3**).

Remarque :Une réflexion s'accompagne toujours d'une diffusion partielle

II-La chambre noire

Un faisceau de lumière rendu visible dans l'air par la présence de brume, de fumée ou de poussière à toujours ce bord parfaitement rectiligne .Cette observation suggère que la lumière se propage en ligne droite dans l'air. Nous vérifierons cette hypothèse par quelques expériences.

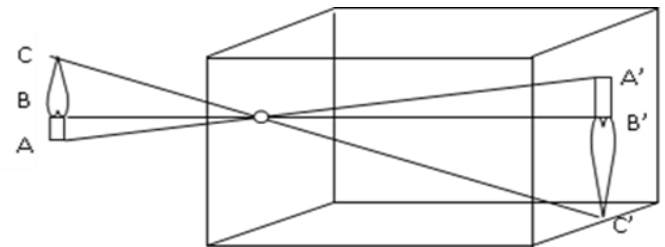
1-Construction

Confectionnons une chambre noire avec une boîte dont une face est percée d'un trou appelé **sténopé** et l'autre face opposée est un écran translucide qui peut être par exemple du papier calque.

2-Formation des images

Expérience

Regardons l'image de l'objet (A,B,C) à travers cette chambre noire



-Le sténopé orienter vers un objet lumineux comme la fenêtre ; nous permet de voir sur l'écran une reproduction ou représentation lumineuse de l'objet que l'on appelle parfois **image** .

Observation

La position de l'image par rapport à l'objet est inversée « **au haut et bas** » et « **droite et gauche** » ses dimensions augmentent avec la position de la chambre et de l'objet mais aussi avec la profondeur de la chambre.

Interpretation

A cause de sa propagation rectiligne ; la lumière nous permet d'expliquer l'inversion de l'image de la bougie

Conclusion

- Une chambre noire donne une image renversée d'un objet
- La lumière se propage en ligne droite

III-La vitesse de la lumière

1-Définition de la Vitesse

La vitesse est le quotient de la distance(D ou L) parcourue par la lumière en une seconde.On la note v et elle s'exprime en m/s.

$$\boxed{D = L = V \times t} \leftrightarrow \boxed{V = \frac{D}{t}} \begin{cases} D: \text{Distance}(m) \\ t: \text{le temps mis}(s) \\ V: \text{Vitesse}(m/s) \end{cases}$$

2- La vitesse de propagation de la lumière

La lumière à l'image de la foudre se propage avec une très grande vitesse ; on doit admettre qu'aucune vitesse ne peut la dépassée. La vitesse de la propagation de la lumière dans le vide 300000km/s soit 3.10^8 m/s.

Elle a pratiquement la même valeur dans l'air mais elle est inférieure dans les autres milieux par exemple dans le verre , dans l'eau.Elle est respectivement de **225.000km/s** et **200.000km/s**.

3-L'année-lumière : unité de longueur

L'année lumière (a.l) est la distance parcourue pendant une année par la lumière dans le vide ; sa valeur est d'environ **10^{13} km**:

$$\boxed{1 \text{ a.l} = 10^{13} \text{ km}}$$

- 1an=365jours
- 1jour=24h et
- 1h3600s

A cette hauteur on dénombre que 20 étoiles situées à une distance de **12 a.l** de la terre ce qui explique leurs éloignement.

Exercice d'application

1.Répond par **vrai** ou **faux** aux propositions suivantes :

Un ensemble de rayons lumineux constitue un faisceau lumineux.

Un milieu transparent est un corps qui se laisse traverser par la lumière.

Un caillou est un milieu homogène et transparent.

2.Réarrange ces mots et groupes de mots de sorte à obtenir une phrase correcte :

droite./ Dans / homogène et transparent ,/ un milieu/ se propage/la lumière / en ligne/

3.Le soleil est distant de la terre de 150.000.000km.Quelle est le temps mis par le soleil pour nous parvenir ?

4. Quelle est la distance de la terre-soleil?

5.compléter : $1.250.000.000=.....\text{al}$;
 $15\text{al}=.....\text{km}$; $10^{-20}\text{al}=.....\text{km}$;
 $25.10^{32}\text{m}=.....\text{al}$

Réponse

3)T=500s=8mn02s 4)D=15.10⁻⁷a.l

Chapitre 11 Les ombres (6h)

SITUATION D'APPRENTISSAGE

En un jour ensoleillé, le temps s'est subitement assombri à cissin. Les élèves de la classe de la 4ème4 du Lycée mixte constatent que le soleil a pris la forme d'un anneau. Quelques instants après, le soleil est réapparu. Ils veulent comprendre ce phénomène. Le lendemain, en classe, sous la supervision de leur professeur, ils cherchent à définir une ombre propre, une ombre portée et à distinguer une éclipse solaire d'une éclipse lunaire.

I-La formation des ombres

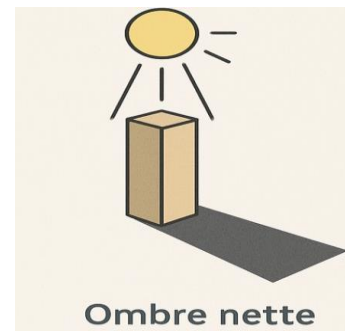
1-Avec une source ponctuelle

Une source ponctuelle est une source lumineuse de très petite taille (par rapport à l'objet éclairé), par exemple une lampe de poche éloignée ou une petite ampoule.

Effet :

- L'objet placé devant la source intercepte la lumière.
- On obtient une **ombre nette** (appelée *ombre portée*), aux contours bien définis.

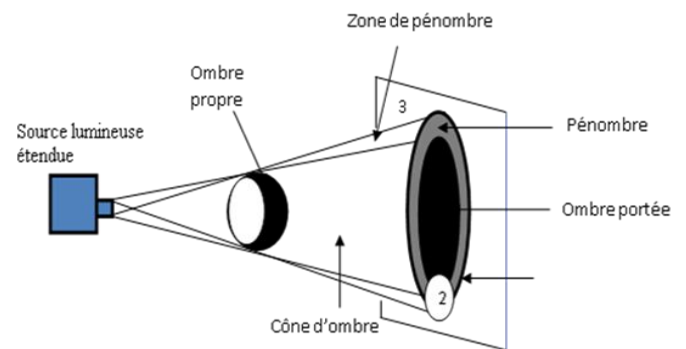
Exemple : l'ombre d'un crayon éclairé par une lampe de poche.



Ombre nette

2-Avec une source Étendue

EXPERIENCE Plaçons une boule opaque dans le faisceau de lumière d'une source étendue et devant celle-ci ; plaçons un écran comme l'indique la figure ci-dessous.



Nous observons deux zones :

_Une zone sombre sur la boule cette zone s'ombre s'appelle **ombre propre**

_Une tâche sombre sur l'écran cette tâche sombre s'appelle **Ombre portée**

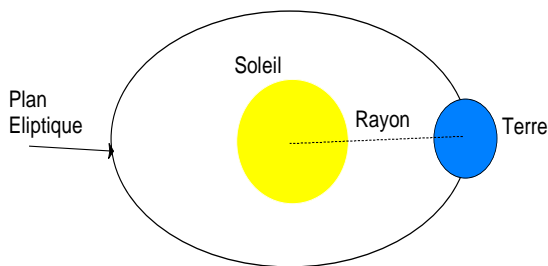
_L'ombre portée sur une boule montre la présence d'une zone où ne parvient pas la lumière du soleil ; c'est le **cône d'ombre**. Il est invisible dans l'espace.

_Une Zone où l'écran est graduellement plus éclairé entourant le cône d'ombre et ne recevant la lumière que d'une partie de la source elle est appelé La **zone de pénombre**.

II-Le soleil et la Terre

1- La rotation de la Terre

- La Terre tourne sur elle-même en **24 heures**.Ce mouvement est responsable de l'**alternance jour/nuit**.
- L'axe de rotation de la Terre est incliné, ce qui explique les variations de la durée du jour et de la nuit selon les saisons.



Dans l'hémisphère nord par exemple :

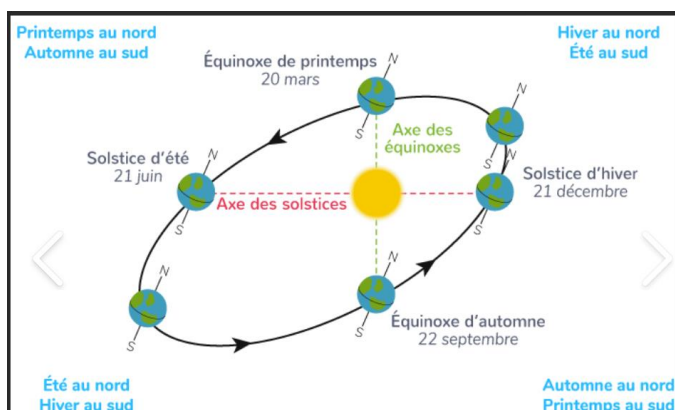
Le 21 Juin ; les jours sont plus longues que les nuits ; c'est **le solstice c'été**.

Le 22 Décembre ; les jours sont les plus courts que les nuits c'est **le Solstice d'hivers**.

Dans l'hémisphère sud c'est l'inverse qui se produit

Le 20 Mars et le 22 septembre ; les jours et les nuits ont la même durée.

Ce sont les **deux Equinoxes**..



Remarque : Dans la zone équatoriale l'inégalité des jours et des nuits est peu

sensible et les notions d'été et d'hivers n'ont pas de signification.

2-Le mouvement apparent du Soleil

Pour un observateur terrestre, c'est le **Soleil qui semble se déplacer** dans le ciel, de l'Est vers l'Ouest.Ce phénomène est dû en réalité à la **rotation de la Terre**.

▪ **Conséquences :**

-Les **ombres** s'allongent et se raccourcissent au cours de la journée.

-On distingue le **midi solaire** (ombre la plus courte).

3-La révolution de la Terre

La Terre tourne autour du Soleil en **365jours et 6heures**.C'est la cause des **saisons** (printemps, été, automne, hiver) grâce à l'inclinaison de l'axe terrestre.La position apparente du Soleil change au fil de l'année (hauteur et trajectoire dans le ciel).

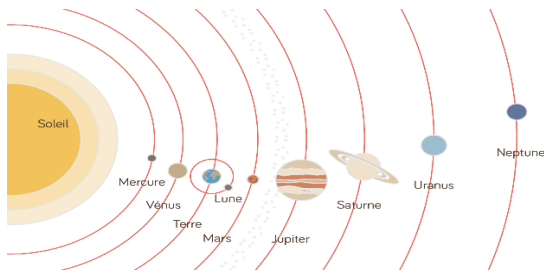
III- Le système solaire

1.Définition

Le système solaire est l'ensemble formé par le **Soleil** et tous les **planètes** qui gravitent autour de lui sous l'effet de la gravitation.

2. Les éléments du système solaire

- **Le Soleil** : une étoile, source de lumière et de chaleur
- **Les planètes** sont au nombre de 8, classées selon leur distance du Soleil



IV- Les phases de la lune

1-Mise en évidence

Un observateur se déplace autour de la balle éclairée par la lampe en fonction de sa position,il observe l'aspect de la partie éclairée et la présente dans le tableau suivant :

Forme observée								
phase de la lune	Nouvelle Lune	Premier croissant	Premier quartier	Première Lune gibbeuse	Pleine Lune	Dernière Lune gibbeuse	Dernier quartier	Dernier croissant

Suivant la position de l'observateur, l'aspect de la partie éclairée de la boule change. Il en est de même de la lune éclairée en permanence par le soleil et observée par un individu sur Terre. Les différents aspects de la lune sont appelés les **phases de la Lune**.

2-Les différentes phases de la lune et leur position

Les phases de la lune sont :

1. La Nouvelle Lune,
2. Le Premier quartier,
3. Le Premier croissant,
4. Le Premier quartier,
5. La Première Lune gibbeuse,
6. La Pleine Lune,
7. La Deuxième Lune gibbeuse,

8. Le Dernier quartier,

9. Le Dernier croissant.

Les quatres (04) principales phases sont:

- La nouvelle lune (souvent invisible)
- Le premier quartier
- La pleine lune et Le dernier quartier

3)Définition de la lunaison

La lunaison est l'intervalle de temps qui sépare une nouvelle lune et la suivante. C'est l'origine du mois et des calendriers cet intervalle à une durée de **29 ,5jours**.

V-Les éclipses

1-L'éclipse de Lune

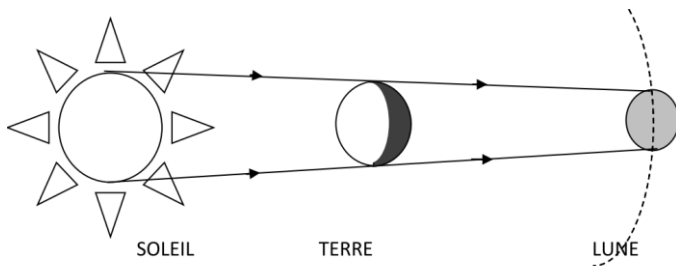
La longueur du cône d'ombre de la terre étant supérieure à la distance **terre -lune**; la lune peut donc le rencontrer. Il se produit alors une **éclipse de lune** et cela ne peut survenir qu'à la **pleine lune**.

Il existe deux types d'éclipses de lune :

Eclipse totale et l'éclipse partielle

-L'Eclipse est totale si la lune pénètre entièrement dans le cône d'ombre de la terre et est pratiquement invisible pendant la durée de l'éclipse

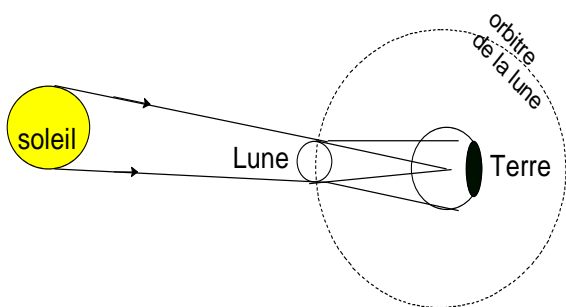
-L'Eclipse est partielle si la lune ne pénètre pas entièrement dans le cône d'ombre.Une partie de la lune est alors caché ; l'autre est visible mais moins éclairer que la lune pleine



Remarque : Dans l'éclipse de lune ; le

2-L'éclipse de Soleil

De même ; la terre peut rencontrer le cône d'ombre de la lune bien que sa longueur soit un peu plus grande que la distance terre-lune cette situation donne une **éclipse de soleil** .Elle ne peut se produire qu'à la **nouvelle lune**.Le soleil aussi présente deux types éclipses comme celle de la lune mais celle _ci n'ont pas les même caractéristiques que celle de la lune.



Remarque : Lors d'une éclipse de soleil : le soleil ;la lune et la terre sont alignés dans cet ordre.

3)Distinction entre les éclipses de Lune et les éclipses de Soleil

a)Points communs entre les éclipses de Lune et de Soleil

Dans les deux cas :

- Les centres des astres sont alignés
- La source de lumière est le soleil
- Un des deux astres reste dans le cône de l'autre

b)Différences entre les éclipses de Lune et de Soleil

Dans le cas des éclipses de Soleil, la terre est dans le **cône d'ombre de la lune** tandis que au cours d'une éclipse de Lune la Lune est dans le **cône d'ombre de la terre**.

À la **nouvelle Lune**, on peut observer une éclipse de Soleil par contre une éclipse de Lune s'observe à la **pleine lune**.

4)Intérêt des éclipses

L'éclipse totale de soleil est d'une grande importance pour les astronomes car ils peuvent observés facilement l'environnement immédiat du soleil.

- Il se produit deux à (04) Eclipses de lune par an visible depuis plus de la moitié de la surface de la terre et au temps d'éclipse de soleil mais visible seulement depuis une petite bande de la terre.
- L'éclipse de soleil est totale dans le cône d'ombre et partielle dans le cône du pénombre.

Exercice d'application





1) Complète :

- a) La tâche très sombre sur l'écran est
- b) Les points de l'objet qui ne reçoivent pas de lumière de la source sont dans

2) Cite en ordre les différentes phases de la Lune.

SITUATION D'EVALUATION

Lors d'une évaluation, le professeur vous donne la planche ci-dessous qui traduit l'évolution de la lune pendant quatre semaines.

A		B		C		D	
Samedi 02 Janvier 2011		Dimanche 09 Janvier 2011		Dimanche 16 Janvier 2011		Dimanche 23 Janvier 2011	

Il précise qu'à la troisième semaine, la lune perd un moment sa superbe brillance avant de recommencer à éclairer.

Tu es le rapporteur de ton groupe.

1. Définis :une ombre propre ;une ombre portée.

2. Nomme les aspects pris par la Lune dans le tableau au cours de son évolution.

3.Représente les différentes phases de la lune.

Chapitre12 Le circuit électrique (4h)

SITUATION D'APPRENTISSAGE

Au cours d'une séance de Travaux Pratiques, un élève en classe de 4^{ème} 1, au collège de Déou, allume successivement une lampe à l'aide d'une pile plate puis d'une pile cylindrique. La lampe brille normalement avec la pile plate et faiblement avec la pile cylindrique. Pour expliquer ces observations, cet élève et ses camarades sous la supervision proposent d'identifier les tensions nominales des appareils et d'adapter le générateur au récepteur.

I-Générateur et récepteur

1-Les dipôles

a) Générateurs

Les générateurs et les ampoules sont des dipôles car Ils possèdent chacun deux pôles. Un générateur est un appareil destiné à faire circuler le courant électrique. Il possède deux bornes marquées par **(+)(borne positive)** et **(-)(la borne négative)**

Exemples: Les piles ;les batteries ;les dynamos ;les alternateurs sont des générateurs électriques

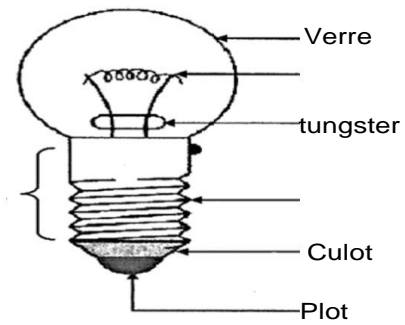
b) Les récepteurs

Un récepteur électrique est un appareil qui utilise le courant électrique pour son fonctionnement.

Exemples :Le réfrigérateur ; la télévision ;le fer à repasser

c)La lampe à incandescence

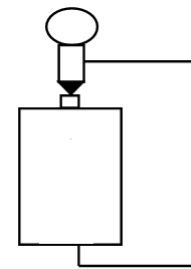
Le culot et le plot sont reliés par deux tiges métalliques et un filament métallique (en tungstène). Lors du passage du courant ;le filament est porté à haute température . Il devient incandescent et émet de la lumière.



NB : Le culot et le plot centrale constitue les bornes de l'ampoule ; l'ampoule est donc un dipôle.

2- Le montage simple allumage

Pour allumer une lampe électrique avec une pile cylindrique, il faut mettre en contact le plot de la lampe avec l'une des bornes de la pile et le culot avec l'autre.



3-Le rôle de la pile et de la lampe

Dans un circuit électrique, la pile fait circuler le courant : c'est **un générateur**.

Exemples : batterie ; panneaux solaires...

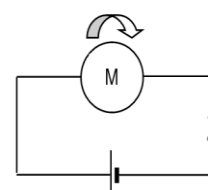
La lampe reçoit le courant électrique pour fonctionner : c'est **un récepteur**.

Exemples : poste radio ; télévision...

II-Le sens du courant électrique

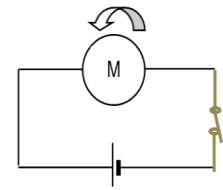
a)Expérience et observations

Dans le circuit précédent, la lampe électrique est remplacée par un petit moteur dont le symbole est :



Montage 1

Le moteur tourne dans un sens



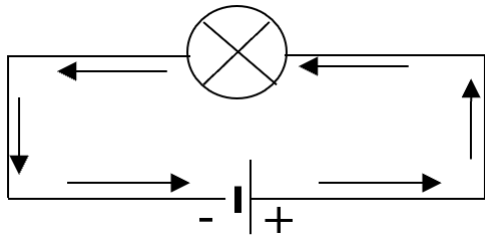
Montage 1

Le moteur tourne dans l'autre sens

Le sens de rotation du moteur dépend de la connexion des bornes de la pile. Le courant électrique a donc un sens.

b)Conclusion

Dans un circuit électrique, le courant sort du générateur par la borne positive (+) et revient au générateur par la borne négative (-): C'est le **sens conventionnel du courant électrique**.

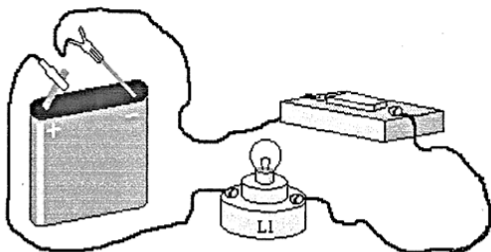


III-Conducteurs et isolants électriques

1-Étude expérimentale

a)Expérience -Observations

Soit le montage de la pile plate de 4,5V reliée à la lampe par des fils électriques et un interrupteur



On remplace successivement l'interrupteur par chacun des corps dans le tableau ci-dessous:

<i>Corps</i>	<i>Etat de la lampe</i>
Mine de crayon	Allumée
Règle en plastique	Eteinte
Fil de fer	Allumée
Gomme	Eteinte
Air	Eteinte
Cuivre	Allumée
Bois sec	Eteinte

L'état de la lampe est indiqué dans la deuxième colonne du tableau.

b)Conclusion

Tous les corps ne laissent passer le courant électrique.

2-Définitions

a- Conducteurs électriques

Un **conducteur** électrique est un corps qui se laisse traverser facilement par un courant électrique.**Exemples** : Les métaux(le fer ;le cuivre...) et leurs alliages(mélanges de métaux) ;l'eau salée ;acide.... conduisent le courant électrique

b- Isolants électriques

Un **isolant** électrique est un corps qui ne se laisse pas traverser par le courant électrique.

Exemples : Le caoutchouc ; le plastique ;le verre ;le porcelaine ;eau pure...

IV-Schématisation d'un circuit

1-Le circuit électrique

Un circuit électrique est un ensemble de :gérateur,de lampes,d'interrupteur et des fils de connexions

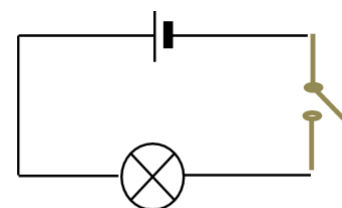


Schéma du circuit électrique

2-Nécessité des schémas

Pour représenter facilement un montage ; on utilise des symboles normalisés définis

Par les électriciens. Chaque élément électrique est représenté par un symbole qui lui est propre

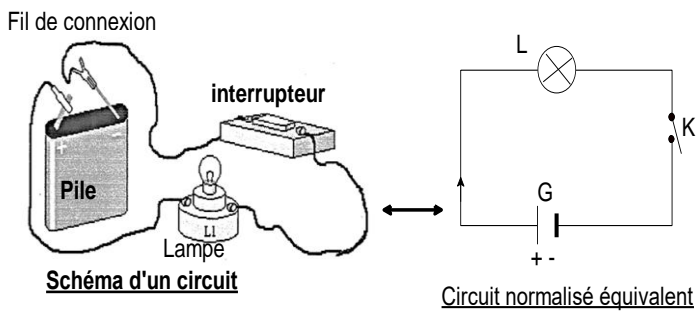
3-Symbole normalisé de quelques dipôles

Exemples de quelques éléments électriques et leur symbole conventionnel:

Eléments électriques		Symboles normalisés
Pile électrique		
Moteur électrique		
Fils de connexion		
Interrupteur		
Lampe électrique		

4-Schéma de circuit électrique

Exemple : Schématisation d'un circuit simple



N.B :Un circuit électrique normalisé est un circuit comportant les symboles normalisés des appareils.

Remarque :Par convention dans un circuit électrique ;le courant sort du générateur par sa borne(+) et entre par sa borne(-).Flécher un courant dans un circuit c'est indiqué à l'aide de flèche le sens de circulation du courant «**électrique dans toutes les parties du circuit**»).L'intensité du courant dans un circuit est notée I.

Exercice d'application

1)Compléte le texte suivant :
Un générateur comporte deux ...**bornes** ..une borne....**positive**. et une borne ...**négative**....Le courant sort du générateur par la borne...**positive**... et entre par la borne...**négative**...Les isolants ne conduisent pas le ...**courant**..Par contre les métaux ...**conduisent**..le courant.Pour que le courant passe dans un circuit il faut que l'...**interrupteur**..soit fermé.

2)Pour chacune des propositions suivantes ;écris à la suite VRAI si la proposition est vraie ou FAUX si elle est fausse.

1. L'aluminium est un conducteur électrique.
2. Une feuille sèche conduit le courant électrique.
3. Tous les conducteurs électriques sont des métaux.....

Réponses

1. L'aluminium est conducteur électrique. VRAI
2. Une feuille sèche conduit le courant électrique. FAUX
3. Tous les conducteurs électriques sont des métaux FAUX

Chapitre 13:Adaptation de générateurs et de Récepteurs (2h)

SITUATION D'APPRENTISSAGE

KAM, un élève en classe de 4è au Lycée de Gaoua lit dans un livre de physique la phrase suivante

<< *un récepteur est adapté ou inadapté dans un circuit* >>. Il ne comprend pas ce que signifie ces expressions.

En classe il informe ses camarades.Ensemble, ils décident sous la supervision de leur professeur, de réaliser un circuit puis de mesurer la tension électrique aux bornes de différente lampes disponibles(1,5V;3V;9V;12V;220V)enfin de mieux comprendre ces expressions.

1-La tension électrique

1-La tension aux bornes d'un générateur

La tension est mesurée grâce à un appareil appelé **Voltmètre**. La tension électrique à pour unité le volt de symbole(**V**).

Sur chaque appareil électrique il est inscrit une tension ; cette inscription est la tension normale pour le bon fonctionnement .Elle est appelée tension **nominale** ou **tension d'usage** de l'appareil.

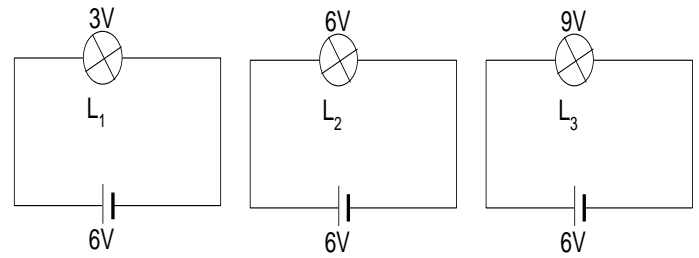
a)Expérience et observations

On place successivement aux bornes d'un générateur de tension d'usage 6V trois lampes.

On observe alors l'éclairage de ces trois lampes :

- **L₁** brille très fortement et est rapidement détruite.
- **L₂** brille normalement

- **L₃** brille faiblement



b)Conclusion

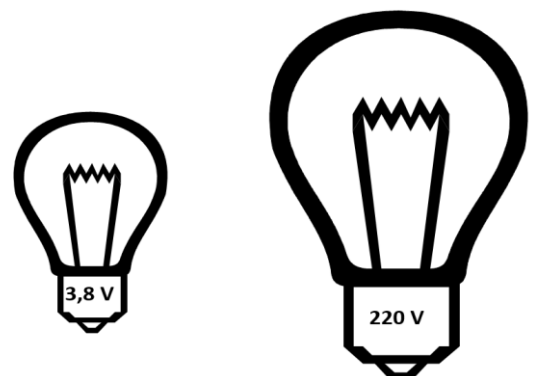
•Lorsque la tension entre les bornes du générateur est égale ou proche du tension d'usage de la lampe ; l'éclairage est normale(**L₂**). On dit que la lampe et le générateur sont bien **adaptés**.

•Lorsque la tension entre les bornes du générateur est nettement inférieure à la tension d'usage de la lampe ; le courant qui traverse l'ampoule n'est pas assez suffisant et la lampe brille faiblement(**L₃**).On dit que l'ampoule et le générateur ne sont pas **adaptés**.

•Lorsque la tension entre les bornes du générateur est nettement supérieure à la tension d'usage de la lampe(**L₁**).La lampe peut être détruite.

2-La tension d'usage d'un Récepteur

Considérons ces deux récepteurs sur lesquels,il est écrit 3,8V et 220V:

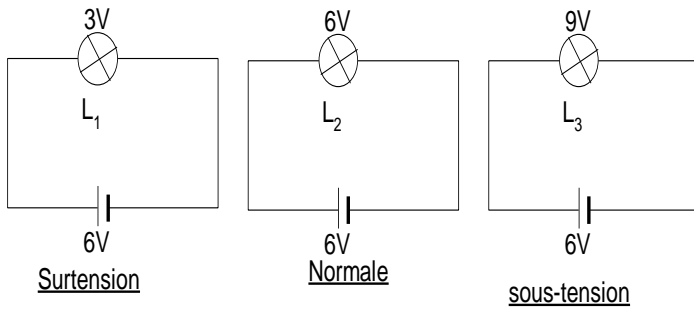


La tension électrique inscrite sur un récepteur est sa **tension d'usage** du récepteur.

C'est la valeur avec laquelle il fonctionne correctement.

II-L'adaptation d'un récepteur à un générateur

Considérons toujours les différents schémas ci-dessous :



-Lorsque la tension entre les bornes du générateur est nettement supérieure à celle de la tension d'usage de la lampe ; on dit que la lampe est en **surtension ou survoltée** car un courant d'intensité intense traverse la lampe qui brille très fortement et risque d'être détruite.

-Lorsque la tension entre les bornes du générateur est plus faible que la tension d'usage de la lampe ; un courant d'intensité moins intense traverse la lampe qui brille très faiblement on dit que l'ampoule est en **sous-tension ou sous-volté**.

III-Dangers Lies Aux Variations De Tension Du Courant Du Secteur

La tension du courant du secteur au burkina Faso est de 220V.

Les variations de la tension du secteur sont dangereuses pour les appareils.

Elles peuvent créer la **sous tension** ; dans ce cas les appareils fonctionnent mal ou pas du tout. Elles peuvent aussi créer la **surtension** ; dans ce cas il y a risque de détérioration des appareils.

Il convient donc d'utiliser un stabilisateur ou regulateur de tension pour protéger les appareils contre les variations de tension.

Exercice d'application

Complète le texte suivant :Lorsque la tension aux bornes de... **générateur**...est supérieure à la tension aux **bornes**...d'une lampe ;on dit que la lampe est en...**surtension**...

La **soustension** ...c'est lorsque une lampe fonctionne sous une tension inférieure à sa tension nominale.Une lampe sous-voltée éclaire... **faiblement**.... Alors qu'une lampe survoltée éclaire **fortement**...et peut être **détruite**....On dit qu'ils ne sont pas aussi...**adaptés** ...pour un bon fonctionnement d'une lampe il faut que le générateur et le récepteur soit **adaptés**...

Chapitre 14 :

Les associations de générateurs et les associations de récepteurs(4h)

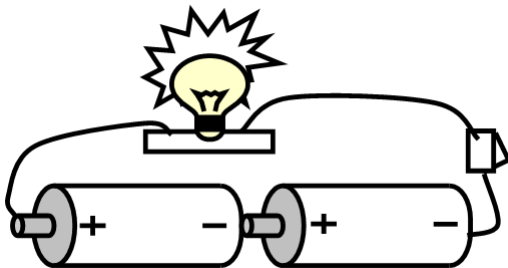
SITUATION D'APPRENTISSAGE

Lors d'une coupure de courant, une élève en classe de 4^e au collège notre Dame de ouaga utilise une lampe torche pour s'éclairer. Cette lampe torche fonctionne avec trois piles cylindriques de 1,5V chacune. Par inattention, les piles tombent de leur coffret. Elle s'empresse de les remettre en place mais la lampe torche ne fonctionne plus. Face à ce constat, arrivée en classe avec ses camarades sous la supervision du professeur, ils décident d'associer correctement les trois piles, de schématiser le montage puis de déterminer la tension de l'association.

I-L'association de piles en série

1-L'association en série et en concordance

Lorsque dans un circuit électrique les piles sont placées les unes après les autres de façon à ce que la borne positive d'une soit en contact avec la borne négative des autres, on dit que les piles sont montées en **série** et en **concordance**.

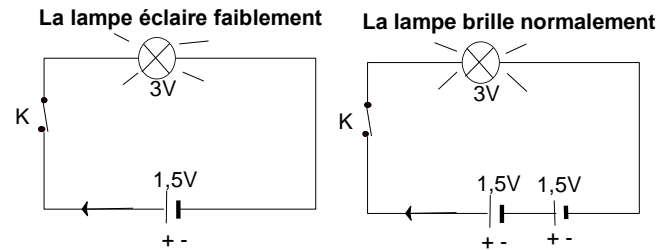


Montage de deux piles en serie

Expérience -observations

Alimentons une ampoule de 3V avec une pile de 1,5V ; nous constatons que l'ampoule s'éclaire faiblement. Alimentons la même

ampoule de 3V avec deux piles identiques de 1,5V chacune montée en série ; nous constatons que l'ampoule s'éclaire normalement comme se fait une pile de 3V avec une ampoule de 3V.

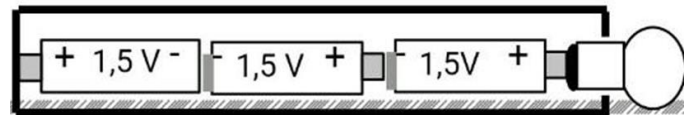


Conclusion: Lorsque des piles sont montées en série et en concordance leur tension s'additionne (s'ajoute)

2-L'association en série et en opposition

Lorsque dans un circuit électrique des piles sont montées de façon que les bornes de même signe sont en contact ; on dit que ces piles sont montées en **série** et en **opposition**

a) Expérience

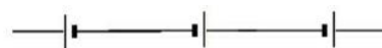


La tension aux bornes de l'association est $1,5\text{ V} + 1,5\text{ V} - 1,5\text{ V} = 1,5\text{ V}$.

La lampe s'allume faiblement.

Deux piles de l'association ont des bornes de même signe en contact.

Schéma de l'association en serie et en opposition des trois piles



b) Conclusion

Dans une association de piles en série opposition, lorsque les bornes de deux piles en contact sont de **même signe**, on dit que ces deux piles sont montées en **opposition**.

Dans l'association de piles en série et en opposition, la tension de la pile montée en opposition, se retranche de celles des autres.

c)Propriété d'une association de pile en série et en opposition.

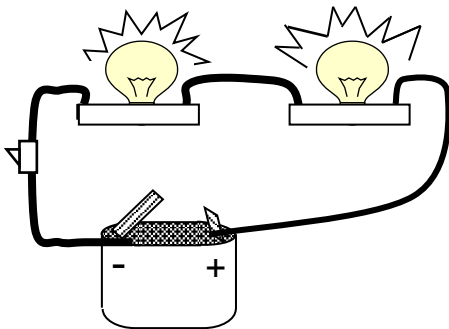
Lorsque des piles sont montées en série et en opposition leur tension se soustrait

II-L'association de récepteurs

1- L'association en série

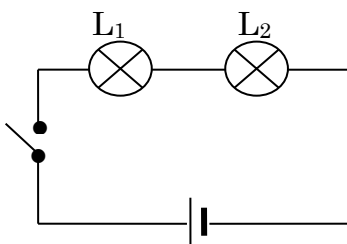
a)Expérence et observations

Faisons le montage de deux lampes de 3V chacune avec une pile plate de 4,5V.



Les deux lampes brillent faiblement.

b)Schéma du montage correspondant



c)Conclusion

Les lampes électriques sont montées les unes à la suite des autres et forment une seule boucle : on dit qu'elles sont **montées en série**.

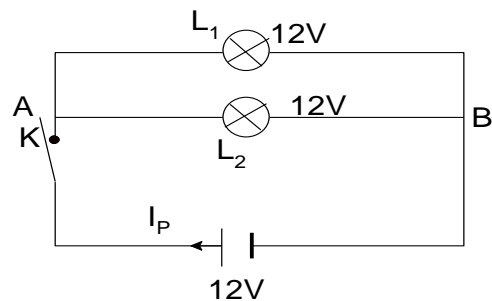
Remarque :Les lampes montées en série se partagent la tension de la pile.

$$U_1 = U_2 = \frac{U}{2} = 2,25V$$

2-L'association en dérivation

a)Expérience

Deux point **A** et **B** d'un circuit sont reliés par deux ou plusieurs conducteurs. Chacun de ces conducteurs constituent une dérivation entre **A** et **B** on dit que ces conducteurs sont associés en parallèle. Le courant principal(**I_P**) produit par le générateur se partage au point **A** en deux ou plusieurs courant appelé **courant dérivés**. Ces courants se réunissent en **B** après avoir parcourus les branches.



L₁ et L₂ sont en dérivation ou en parallèle

B)Propriété d'une association de lampes en dérivation ou en parallèle

Alimentons deux lampes montées en dérivation par une pile de 12V ; mesurons la tension de chaque ampoule à l'aide du voltmètre, nous constatons que la tension mesurée aux bornes de chaque ampoule est la même entre les bornes de toutes les ampoules montées en dérivation.

c)Conclusion

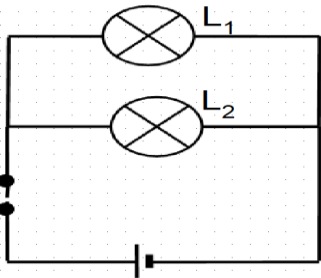
✓ Lorsque des lampes sont montées en dérivation leur tension est la même que la tension du générateur.

✓ Lorsque des lampes sont montées en série leur tension se divise on dit alors que la tension est propre à la dérivation.

3-Panne et court-circuit dans un montage

a)Effet d'une panne de lampe

Expérience et observation

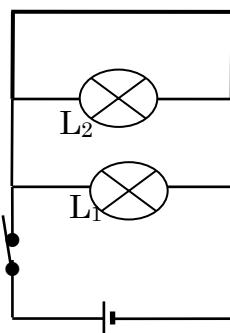


L₁ est défectueuse. La lampe L₂ s'allume.

Conclusion: Dans un circuit avec dérivation, lorsqu'une lampe est défectueuse, les autres lampes fonctionnent normalement.

b)Effet d'une lampe court-circuitée

Expérience et observation



La lampe L₂ court-circuitée s'éteint.

La lampe L₁ s'éteint aussi et la pile **chauffe**.

Conclusion

Dans une association de lampes électriques en dérivation, lorsqu'une lampe est **court-circuitée**, toutes les autres s'éteignent et le générateur chauffe.

4.L'installation domestique:Intérêt de chaque association

a) Association de lampes en série

La tension électrique aux bornes du générateur se partage aux bornes des lampes électriques associées en série.Le fonctionnement de chaque lampe dépend de l'état des autres.C'est une association peu utilisée,on la retrouve dans les guirlandes.

b) Association de lampes en dérivation

La tension électrique délivrée par le générateur est la même aux bornes de chacune des lampes associée en dérivation. Cette association est utilisée pour l'éclairage public et les installations domestiques.

Exercice d'application

Complète le texte suivant :

1)Il y a deux types d'association de générateurs : l'association des générateurs en...**série** . Et en **concordance**.....et l'association des générateurs en **série** et en **opposition**

Dans une association des générateurs en**Série** et en **opposition**....la tension des générateurs se ...**soustrait**.....

2)Il y a deux types de montage des lampes : il y a le montage en ...**série**.. et le montage en **dérivation**.....ou en **parallèle**...

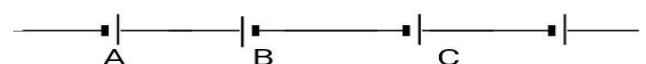
Dans un montage en série de lampe identiques ; la tension du générateur se...**divise** par le nombre de lampe en série. Par contre ; lorsque les lampes ne sont pas identiques ;la tension sont ...**repartie**... selon le besoin en tension de chaque lampe.

3) Faire le circuit complète d'un montage de trois ampoules en dérivation ;puis reprendre le montage avec trois lampes montées en dérivation ou en parallèle.

4)Donner le type de montage (**série ,mixte ,dérivation**) dans les cas suivants et donner la tension manquante.

SITUATION D'ÉVALUATION

Pendant le cours de physique-Chimie, le professeur vous demande de réaliser des associations de piles. Il met à votre disposition quatre piles rondes de 1,5V chacune.Ton groupe réalise alors l'association de piles représentée ci-dessous.



Tu es désigné par ton groupe pour déterminer la tension totale aux bornes de l'association des piles.

1. Indique le type d'association des piles suivantes :

1.1 la pile A et la pile B

1.2 la pile B et la pile C

1.3 la pile C et la pile D.

2. Détermine la tension totale aux bornes de l'association des piles.

Chapitre 15 Le courant électrique et ses dangers(2h)

I-SITUATION D'APPRENTISSAGE

Un grave incendie qui s'est déclenché une nuit du mois d'avril 2014, au dans le marché Roodwoko de ouaga, a fait d'importants dégâts matériels dans les boutiques. Les riverains qui pensaient à un acte criminel ont appris par la suite que cet incendie est dû à un court-circuit électrique. Dani ,un élève en classe de 4^{ème}, faisant partie des riverains, prend alors conscience du danger que représente le courant de secteur. Il informe ses camarades de classe. Ensemble sous la conduite de leur professeur de Physique-Chimie, ils entreprennent de définir le courant du secteur, l'électrocution, le court-circuit, d'expliquer le rôle de quelques dispositifs de sécurité et d'appliquer les règles de sécurité.

I-La protection des installations

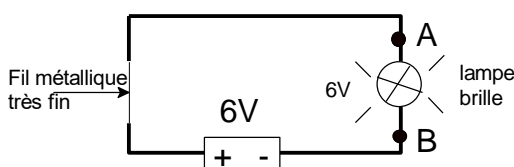
1-L'isolation des conducteurs

Un **conducteur électrique**(ex. cuivre, aluminium)transporte le courant. Pour éviter les fuites de courant et les accidents,il est entouré d'une **gaine isolante** (matière non conductrice).

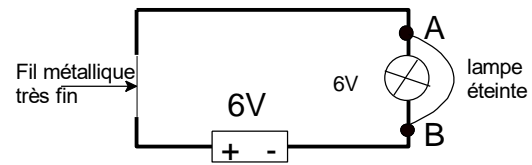
2-Les coupe-circuits

Expérience1 et observations

On réalise un circuit en série comportant une pile de 6V ; une lampe de tension nominale de 6V et un fil métallique en cuivre très fin.



Expérience 2 et observations: On place maintenant un fil de connexion en cuivre très gros entre A et B en dérivation.



Quand le courant arrive en A,il y a deux chemins au choix : c'est-à-dire le fil de cuivre et la lampe.

Mais le courant préfère circuler dans le fil de cuivre qui est un meilleur conducteur électrique,puisque sa résistance électrique est beaucoup plus faible que celle de la lampe. La lampe qui n'est plus traversée par le courant ne brille plus.

Cela veut dire que le courant électrique circule d'une borne à l'autre borne de la pile uniquement dans les fils conducteurs sans passé par la lampe.

L'intensité du courant étant très grande ce qui chauffe et fond le fil fin de cuivre. On dit que le fil fin en cuivre joue un rôle de **coupe -circuit** ou **de fusible**.

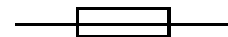
3-Dispositifs de protection dans les installations électriques

1. Pour les appareils

❖ **Fusible**

Un fusible est constitué d'un petit fil qui fond quand l'intensité du courant qui le traverse devient très élevé. Ainsi il ouvre le circuit afin de le protéger.

Son symbole est :



❖ **Disjoncteur générale**

Le disjoncteur interrompt l'électricité dans le bâtiment quand l'intensité totale pour le

fonctionnement des appareils dépasse la valeur souscrite.

❖ **Stabilisateur**

Il permet de lutter contre les variations de tension en délivrant une tension stabilisée pour un meilleur fonctionnement des appareils.

❖ **Onduleur**

Il joue le rôle de stabilisateur et d'accumulateur. À l'interruption brutale du courant, il fournit le courant accumulé à l'appareil, nous avons le temps de l'éteindre convenablement.

II-Les dangers du courant de réseau (ou secteur)

1-La tension du secteur

La tension efficace délivrée par le secteur(S)NABEL ou COOPEL) est de 220V. Le courant du secteur est une tension alternative sinusoïdale dont les caractéristiques sont :

- la tension maximale $U_m = 310V$
- la tension efficace $U_{eff} = 220 V$
- la fréquence $f = 50 Hz$
- la période $T = 20 ms$

2-L'électrocution

a) Définitions :

- **Electrocution** : dommage causé à un organisme vivant par le passage du courant électrique entraînant son décès.
- **Electrisation** : dommage causé à un organisme vivant par le passage du courant entraînant un choc physiologique violent (brûlure, tremblement, arrêt cardiaque, tétanisation, asphyxie.)
- **Court – circuit** : connexion des bornes d'un élément d'un circuit électrique par un fil de connexion.

b) Les dangers pour les personnes.

À partir de **25V** le courant qui traverse le corps humain devient dangereux. Le corps humain est un conducteur du courant électrique. Il y a danger si le corps humain établit un contact entre la phase et le neutre ou entre la phase et la terre. Dans ce cas il y a risque de secousse, de brûlures, de tétanisation et d'électrocution (asphyxie et mort de l'individu).

3-Les règles de sécurité

Les dispositions à prendre pour éviter les dangers du courant sont :

- Le fil de phase doit être bien protégé et reconnaissable par sa couleur rouge ou marron.
- Débrancher un appareil avant toute réparation.
- Eviter de brancher trop d'appareils sur une même prise.
- Ne jamais manipuler un appareil branché avec les mains ou les pieds humides ou dans un local humide
- Ne jamais toucher un fil dénudé
- Couper le courant avant toute intervention sur l'installation, même pour changer une lampe électrique
- Ne jamais introduire des métaux et divers objets dans les prises de courant du secteur

N.B : Tu ne dois faire aucune expérience avec le courant du secteur de 220V(SONABEL).

Exercice d'application

- 1) Répondre aux questions suivantes
 - a) Comment met-on un dipôle en court-circuit ?

En reliant les bornes du dipôle par un fil conducteur du courant.
 - b) Comment peut-on provoquer un court-circuit ?

Par reliant les fils de deux bornes dans une installation

c) Quel est le rôle de la gaine en matière plastique qui entoure les fils électriques ?

Protéger l'utilisateur contre l'électrocution ; éviter le court-circuit

d) Quels appareils servent à protéger les installations électriques des dangers d'un court-circuit ?

Un disjoncteur ; fusible...

e) Citer trois règles à respecter pour utiliser l'électricité sans risques d'électrocution.

-protéger les fils par des gaines en plastiques

-éviter de toucher les poteaux électriques ou toute installation électrique

-Eloigner les installations de toute humidité

2) Compléter les phrases suivantes avec des mots pris dans la liste :

courant-fusible-interrupteur-disjoncteur-fil électrique

a) Pour se protéger des dangers d'un court-circuit, on place sur les installations des...**fusibles**...et des ...**disjoncteurs**...qui se comporte comme un**interrupteur**.

b) En cas de court-circuit, un ...**courant**...intense se déclenche et un .**fil électrique se**..fond.

SITUATION D'ÉVALUATION

Après une séance de TP sur le courant du secteur au Lycée de Nelson Mandé, la Professeur de Physique-Chimie interdit formellement à ses élèves de reprendre les expériences à la maison.

Certains élèves veulent aller à l'encontre de cette consigne. Tu es désigné pour les en dissuader.

1) Définis le courant du secteur ;

2) Cite quelques dangers auxquels les élèves s'exposent avec le courant du secteur.

3) Indique quelques règles de sécurité.

Chapitre 16 : La notion de force (6h)

SITUATION D'APPRENTISSAGE

Lors de la finale d'interclasses du Lycée qui opposait la classe de 4ème A à celle de la 4ème B, l'arbitre a accordé un coup franc à la 4ème A. Avant le tir, le joueur pose son pied sur le ballon et constate que celui-ci se déforme légèrement. Il donne par la suite un coup de pied au ballon. Le ballon frappe un joueur de la 4ème B ,dévie avant de se loger au fond des filets.

Les élèves s'interrogent sur l'auteur du but. Pour cela ils décident avec le professeur, d'identifier les actions mécaniques qui se sont exercées sur le ballon à partir de leurs effets, de définir et de modéliser une action mécanique

I-Les effets d'une force

Une force est invisible et se manifeste par ces effets dynamiques et statiques.

-Une force à un effet **dynamique** lorsqu'elle met un solide en mouvement ou modifie son mouvement.

Exemple1 :Un joueur qui donne un coup de pied sur un ballon ; le met en mouvement.

-Une force à un **effet statique** lorsqu'elle déforme en présence d'autres forces un solide.

Exemple2 :En allongeant un ressort par un corps suspendu à l'une des extrémités ou maintenir un corps en équilibre.

NB:En l'absence de force, aucun de ces effets n'est possible.Inversement,aucun de ces effets n'est possible sans que la cause en soit une force.

II-Définition et caractéristiques d'une force

1-Définition

Une force est toute action mécanique capable de :

- Mettre un corps en mouvement ;
- Modifier le mouvement d'un corps : ralentir le mouvement ; de l'accélérer ou de l'arrêter ;
- Déformer un corps ;
- Maintenir un corps en équilibre ;

2-Les caractéristiques d'une force

En physique, une force est représentée par un vecteur. Un vecteur possède, tout comme une force, 4 caractéristiques :

- **le point d'application** : le point où la force s'applique à un corps
- **la direction** : la ligne/droite d'action de la force
- **le sens**
- **la norme** : la grandeur/l'intensité de la force

Une force est notée par une **lettre** surmontée d'une flèche (un vecteur).

Exemple : \vec{F} désigne la force F.

NB :Mais lorsque la lettre est écrite sans la flèche ,elle désigne uniquement l'**intensité** de ou la **grandeur de** la force.

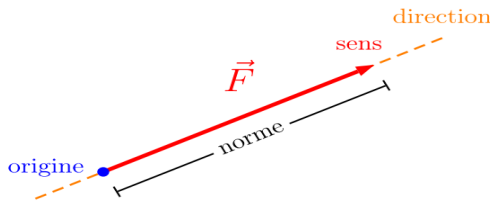
Exemple : F désigne l'intensité de la force \vec{F} ou la valeur de cette force

III-La représentation d'une force

La représentation graphique d'une force se fait avec une flèche dont les caractéristiques sont celles de la force ; la longueur de la

représentation de cette force est déterminée à l'aide d'une **échelle**.

La force exercée par un corps A sur un corps B est représentée par un vecteur $\vec{F}_{A \rightarrow B}$ ou $\vec{F}_{A/B}$. La longueur d'un vecteur force \vec{F} est proportionnelle à **l'intensité** de la force ou **norme**.



Remarque

Le symbole F (sans flèche) désigne la norme de la force \vec{F} . On peut donc bien écrire $F=3, 2N$, mais non $\vec{F} = 3, 2 N$.

IV-Les catégories de forces

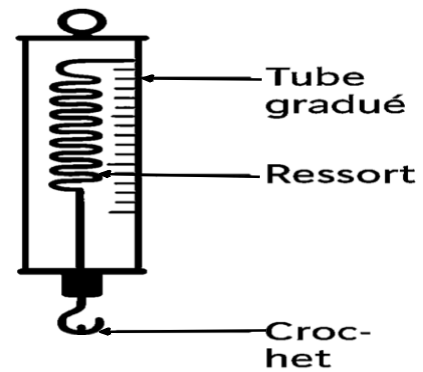
Il existe deux grandes catégories de forces : les forces de contact et les forces à distance.

- **Les forces de contact** il s'agit : de la force musculaire ; les forces élastiques ; les forces de frottements de l'air et au contact du sol et les forces exercées par les fluides (Forces pressantes).
- **Les forces à distance** il s'agit : des **forces magnétiques** (exercées par les aimants) ; des forces **d'attraction universelle** (exercées par la terre sur les corps) et les forces électriques (exercée par les corps électrisés).

V-La mesure de l'intensité d'une force

On mesure l'intensité d'une force à l'aide d'un appareil appelé **dynamomètre**.

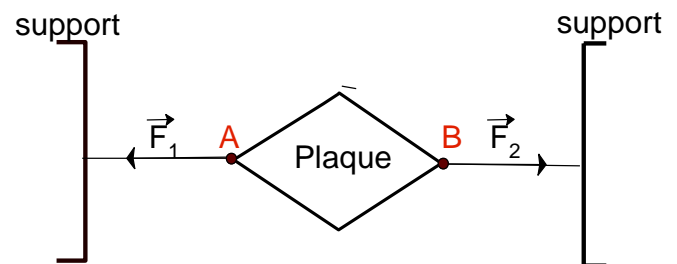
L'unité légale de mesure de l'intensité d'une force dans le système internationale est le **newton** de symbole (N).



VI-L'équilibre d'un solide soumis à deux forces

L'équilibre d'un solide soumis à l'action de deux forces peut être mis en évidence par le principe des interactions d'une part et d'autre part ; par l'équilibre d'un solide soumis à deux forces

Expérience



Une plaque de **polystyrène** est en équilibre entre deux fils tendus ; en observant ces deux expériences nous pouvons dire que : lorsqu'un corps est soumis à deux forces et est en **équilibre** alors les forces exercées sur ce corps sont :

- Colinéaires
- La somme des forces appliquées est nulle : $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 = \vec{0}$
- Les deux forces sont de sens opposés $\vec{F}_1 = -\vec{F}_2$
- Les deux forces ont la même d'intensité : $F_1 = F_2$

VII -Principe des actions réciproques

Lorsque deux corps 1 et 2 sont en interaction comme dans le cas ci-dessus, le corps 1 **exerce** une force $\vec{F}_{1/2}$ sur le corps 2 et le corps 2 exerce aussi une force $\vec{F}_{2/1}$ sur le corps 1 telle que : $\vec{F}_{1/2} = -\vec{F}_{2/1}$ c'est loi

d'interaction de Newton

Exercice D'application

1°) Complète le texte suivant :

La force est toute **action** ..Capable de mettre un corps en **mouvement** .L'effet d'une force est soit ...**dynamique**. ou **statique**

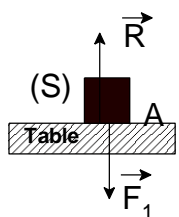
Les 4 Caractéristiques d'une force sont:

le **point d'application** ;la **direction** ;le **sens**.... et **l'intensité**.....de cette force.

Dans les actions réciproques de deux forces ; l'intensité des deux forces sont **égales**.

2°) Un solide est posé sur une table lisse ; représente le solide et définir toutes les forces qui lui sont appliquées pour qu'il soit en équilibre. Donne les caractéristiques de l'une de ces forces appliquées au solide.

Rép :



Caractéristiques de \vec{R}

- PA: en A
- Direction:Verticale
- Sens:Vers le haut
- Intensité: $R=F_1$

3°) \vec{F}_1 et \vec{F}_2 sont deux forces réciproques exercées sur un fil en équilibre ; dont $F_1=10N$.

- a)En déduis l'intensité de F_2 .
- b)Écris la relation vectorielle entre les deux forces le maintenant en équilibre.

Rép : $F_2=F_1=10N$;la relation vectorielle à l'équilibre : $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 = \vec{0}$

Chapitre 17: Le poids d'un corps (6h)

Situation d'apprentissage

Lors d'un match de football dans la cour du collège, un élève frappe fort dans le ballon. Celui-ci monte en l'air puis retombe toujours vers le sol. Les élèves se demandent :

« **Pourquoi le ballon revient-il toujours vers la Terre, même quand on le lance très haut ?** ». En classe, avec leurs camarades et avec l'aide de leur prof de physique chimie, ils se proposent de définir le poids, de connaître ses caractéristiques et de le représenter.

1- La notion de poids

1-Les manifestations de la pesanteur

- **Chute des corps** : un objet lâché sans support tombe toujours vers le sol (exemple : une pierre, une pomme, une goutte d'eau).
- **Sensation du poids** : quand on tient un objet à la main, on sent qu'il « tire » vers le bas.
- **Tension dans un support** : une table ou un fil supporte un objet parce que la Terre l'attire vers le bas.
- **Forme sphérique des planètes et des mers** : la pesanteur attire toute matière vers le centre de la Terre.
- **Maintien de l'atmosphère** : les gaz sont retenus autour de la Terre grâce à la pesanteur.

Remarque: Le poids d'un corps est donc une force

2-Définition du poids

On appelle **poids** d'un corps ou **force de pesanteur** est l'attraction que la terre exerce sur ce corps. Tous les corps quelque soient leur état physique ont un poids

3- Caractéristiques et représentation du poids

Les caractéristiques du poids sont :

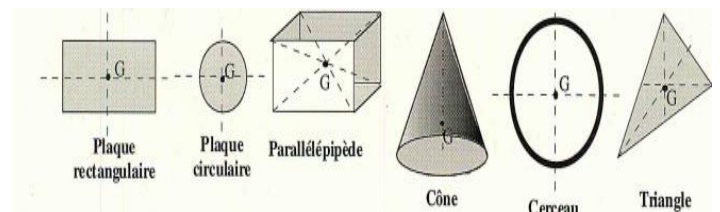
la direction ; le sens ; le point d'application et l'intensité.

-La direction : le poids d'un corps agit suivant la verticale du lieu. La terre étant ronde a des verticales en plusieurs lieux différents concourant en son centre.

-Le sens : Les objets tombent toujours du haut vers le bas sous l'action du poids. On dit que le poids est appliqué au centre de Gravité G de ce corps.

-Le point d'application du poids est le centre de gravité noté G .

Exemples de centre de gravité de quelques figures géométriques

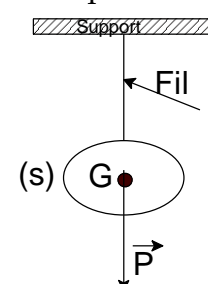


-Intensité du poids : Le poids a une intensité ; cette intensité se mesure à l'aide d'un **peson** (**mesure uniquement le poids**) ou **dynamomètre (Force)**.

L'unité légale du poids qui est aussi une force s'exprime en **Newton (N)**.

Représentation du du poids \vec{P}

Le solide (S) est suspendu à un fil



Remarque :Le poids se représente à l'aide d'un vecteur appelé vecteur poids \vec{P} suivant la verticale du lieu et dont la longueur proportionnelle à sa valeur.

4-Verticale et centre de gravité

-En tout lieu,un fil de plomb est perpendiculaire à la surface libre d'un liquide au repos :on en déduit que les verticales concourent au centre de la terre supposée sphérique.

-On appelle **centre de gravité** d'un corps noté **G** est le point fixe de ce corps par ou passe toujours la direction de son poids. On détermine le **centre de gravité** d'un solide compact en traçant les verticales passant par les suspensions de trois (3) ou plusieurs points de ce solide.

II-La distinction entre poids et masse

Ne pas confondre la masse et le poids d'un corps. Tous deux dépendent de la quantité de substance du corps ; mais le poids **varie** avec le lieu alors que la masse ne varie pas quelque soit le lieu.La masse seule est universellement **invariable**.

Exemple :10kg du sel pris à Paris pèse toujours 10kg à l'équateur alors que si le Poids du même sac à l'équateur est 97,50N et celui de paris **98,3N** donc supérieur .

Remarque

Dans la vie courante,on a l'habitude de demander quel est ton poids?,on repond 30kg,70kg ce qui est faux,le poids s'exprime en Newton.La bonne question est quelle est ta masse ou tu pèses combien?

Ou sur les boites de lait on écrit poids net:1kg c'est une confusion.

III- La relation entre poids et masse

Expérience-observations

On mesure le poids P de différentes masses marquées à l'aide d'un dynamomètre.

Tableau de mesure et exploitation des résultats.

Masse m (kg)	0,1	0,2	0,5	10
Poids (N)	1	2	5	10
P/m (N/kg)	10	10	10	10

Le quotient $\frac{P}{m}$ est **constant**, **P** et **m** sont **proportionnels**.Le coefficient de proportionnalité est appelé **intensité** de la **pesanteur** et se note **g** .

Conclusion : La relation entre le poids P et la masse m est :

$$P = m \times g \begin{cases} m: \text{masse en kg} \\ P \text{ en N} \\ g = 10 \text{ N/kg} \end{cases}$$

Exemples de poids

Lieu	Abidjan	Paris	Lune	Mars
Valeur de g (N/kg)	9,78	9,81	1,6	3,6

Conclusion :L'intensité de pesanteur **g** varie avec le lieu ;sur la terre **g** vaut **9,8N/kg** ; mais en classe de 4ème on prendra **g=10N/kg**.

IV-La variation du poids d'un corps avec le lieu

Des facteurs entraînent la variation du poids d'un corps.

a)Variation du poids d'un corps avec la latitude

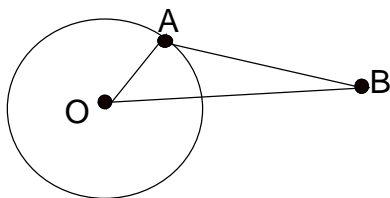
Le poids d'un corps augmente quand ce corps passe de l'équateur aux pôles. En effet l'intensité de la pesanteur à l'équateur est **9,75N/kg** et celle des pôles est **9,83N/kg**.

b-variation du poids d'un corps avec la l'altitude

Le poids d'un corps diminue fortement quand ce corps monte en altitude : On dit que le poids d'un corps varie avec la l'altitude en raison inverse du carré de la distance au centre de la

terre :

$$\frac{P_A}{P_B} = \frac{OB^2}{OA^2}$$



- **PA**=Poids d'un corps de masse m sur la terre
- **PB**=Poids du même corps de masse m située à une distance quelconque Z de la terre
- **OA**=Rayon de la terre (**Rayon de la terre est R=6400Km**)
- **OB**=Distance de l'objet par rapport au centre de la terre (**Z=OB**)

Exercice d'application

- 1-Donne les caractéristiques du poids
- 2) Déterminer le centre de gravité d'un cercle de rayon 3cm
- 3-Un margouillat de 200g est posé sur un bloc de pierre.

Calcule :

- a)Le poids du margouillat à la surface du globe .On donne : **g=10N/kg**
- b) Le poids du margouillat à la surface de la lune. On donne : **gL =1,67N/kg**
- c)Compare les différents poids et conclut.

Rép :

- 1)Les caractéristiques sont :le point d'application ;le sens ;la direction et l'intensité
- 2)Un cercle a son G au centre du cercle
- 3)Calculons :
 - a) $P=m.g=0,2kg \times 10=2N$;b) $P=m.g=0,2kg \times 1,67=0,334N$;c) $P_{Terre} > P_{Lune}$

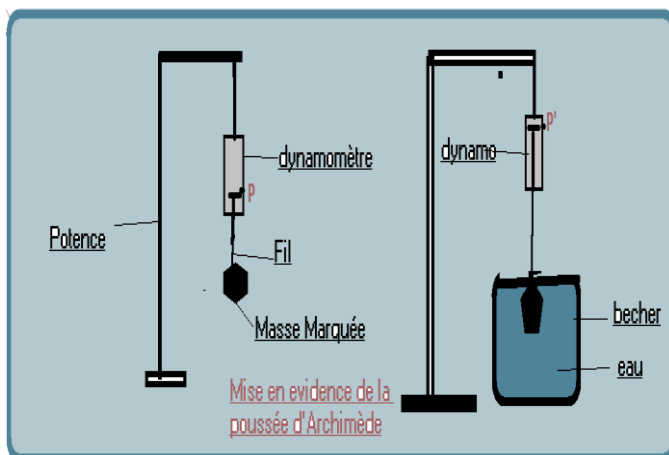
Chapitre 18 La poussée d'Archimède (4h)

SITUATION D'APPRENTISSAGE

Suite à une coupure d'eau, des élèves de la classe de 3ème du Lycée de Bologo de vont puiser de l'eau dans une rivière pour se laver.Tous constatent que le seau rempli d'eau semble moins lourd dans l'eau que hors de l'eau. Ils veulent comprendre ce phénomène. En classe, avec leurs camarades, ils se proposent de définir la poussée d'Archimède,de connaître ses caractéristiques et de la représenter.

I-Mise en évidence de la poussée d'Archimède

a) Expérience-observations



Une masse de 100g accroché au dynamomètre indique $P=1N$,pongee dans l'eau ,il indique $P'=0,8N$.Ce poids est poids apparent est inférieur au poids normal de la masse .

Conclusion:Une force agit donc sur la masse marquee immergée.Cette force est la Poussée d'Archimède

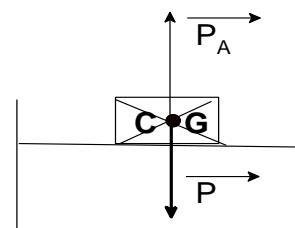
II-Définition et représentation

a)Définition

Un corps immergé(Plongé) dans un liquide parait plus léger que dans l'air. Ce corps subit de la part du liquide une force verticale orientée vers le haut .Cette force est appelée la **poussée d'Archimède** et est notée P_A ;de formule :

$$P_A = P - P' \leftrightarrow \begin{cases} P: \text{Poids réel de la boule} \\ P': \text{Poids apparent} \end{cases}$$

b)Représentation de la poussée d'Archimède



La poussée d'Archimède est caractérisée par :

La direction ;le sens ;le point d'application et l'intensité

-La direction : La verticale donnée par le fil de suspension

-Le sens : est du bas vers le haut

-Le point d'application : c'est le centre de poussée(C).

-Intensité : La poussée d'Archimède est égale au poids du liquide déplacé.

$$P_A = a_s \times V_s \times g$$

$$\leftrightarrow \begin{cases} a_s: \text{masse volumique du solide} \\ V_s: \text{Volume du solide} \\ g = 10N/kg \end{cases}$$

a)Conclusion

La poussée est proportionnelle au volume du solide et à la masse volumique du liquide.

b)Remarque

Lorsqu'un corps est homogène, le centre de poussée C et le centre de gravité G sont

confondus. Mais, lorsque le corps n'est pas homogène, C et G sont différents.

III-Les facteurs dont dépend la poussée d'Archimède

-La poussée d'Archimède dépend de la nature du fluide dans laquelle l'objet est immergé. **Exemple.** Elle est plus grande dans l'eau que dans l'air.

-La poussée d'Archimède dépend de l'intensité de pesanteur **g**.

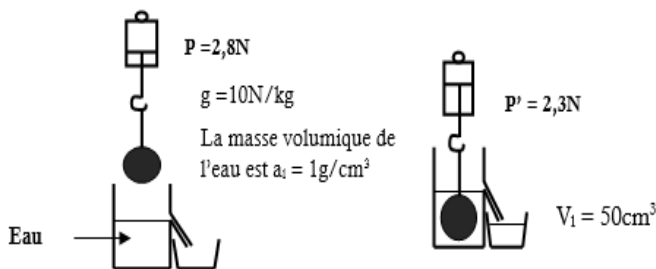
Exemple: Sur la Lune, où **g** est plus faible, la poussée est aussi plus faible.

-La poussée d'Archimède dépend **du volume de fluide déplacé par l'objet**

Exemple : quand on enfonce la main plus profondément dans l'eau, on sent une résistance plus grande.

IV-L'intensité de la poussée d'Archimède

Expérience et observations



L'indication du dynamomètre lorsque la boule est hors de l'eau est différente de l'indication lorsque la boule est immergée dans l'eau.

Interprétation

Cette différence observée s'explique par l'existence d'une force exercée par l'eau sur la Boule immergée.

Déterminons le poids du liquide déplacé

Poussée d'Archimède	Volume d'eau déplacée	Masse d'eau déplacée	Poids d'eau déplacée
$P_A = P - P'$		$M_L = a_L \cdot V_L$	$P_L = M_L \cdot g$
$P_A = 2,8 - 2,3$	$V_L = 50 \text{cm}^3$	$M_L = 1 \times 50$	$P_L = 0,05 \times 10$
$P_A = 0,5 \text{N}$	$V_L = V_b = V_i$	$M_L = 50 \text{g} = 0,05 \text{kg}$	$P_L = 0,5 \text{N}$

Conclusion: L'intensité de la poussée d'Archimède est égale au poids du liquide déplacé.

$$P_A = a_L \times V_L \times g = a_s \times V_s \times g$$

La poussée d'Archimède notée P_A est une force exercée par les fluides sur des corps solides elle s'exprime en Newton.

V-Les corps flottants ou non flottants

Un corps flottant est un solide en équilibre soumis à deux forces : **Le poids** et **la poussée**.

-son Poids : $P = m \cdot g$

-Sa poussée :

$$P_A = a_L \times V_L \times g = a_s \times V_s \times g$$

- (a_s) : La masse volumique du solide
 - (V_L) : Le volume déplacé ou volume immergé
- On sait que :

$$P = P_A \rightarrow a_s \cdot V_s \cdot g = a_L \cdot V_L \cdot g$$

$$\rightarrow a_s \cdot V_s = a_L \cdot V_L \rightarrow \boxed{m_s = m_L}$$

Conséquence : La masse du solide (m_s) est égale à la masse du liquide (m_L) déplacé.

N.B : La poussée d'Archimède varie en fonction des liquides

Exemple : Dans l'eau une masse de 320g indique 2,8N. Dans l'alcool le dynamomètre indique 3,2N.

1. Prévoir si un corps flotte ou coule

- **Cas 1** : si le poids est supérieur à la poussée d'Archimède le corps **coule** ($P > P_A$).
- **Cas 2** : Si le poids est inférieur à la poussée d'Archimède le corps flotte ($P < P_A$)
- **Cas 3** : le poids est égal à la poussée d'Archimède le corps reste en équilibre ($P = P_A$)

2. Condition de flottaison d'un corps

Un corps flotte aussi si la **masse volumique du corps** est **inférieure ou égale** à celle du fluide.

3. Applications de la poussée d'Archimède

- **Navigation** : les bateaux flottent malgré leur masse importante, car leur forme leur permet de déplacer un grand volume d'eau.
- **Ballons gonflés** : un ballon d'hélium s'élève dans l'air, car la poussée d'Archimède exercée par l'air est supérieure à son poids.
- **Submarins** : ils coulent ou remontent en surface en modifiant leur volume d'eau embarqué dans les ballasts.
- **Hydromètres** : instruments qui mesurent la densité d'un liquide grâce à la profondeur d'enfoncement.
- **Sports nautiques** : natation, kayak, planche à voile exploitent la poussée pour se maintenir à la surface.

EXERCICE D'APPLICATION

1- Complète le texte suivant :

Un corps plongé dans un liquide paraît plus léger que dans l'air .On explique cela par l'existence d'une force appelée la....., d'.....La poussée exercée par un liquide sur un solide immergé est une force de :Direction..... Sens.....

Point d'application est Ce point est situé au.....du liquide déplacé et d'intensité est notée.....

2-On suspend une boule à un dynamomètre dans l'air. Le dynamomètre indique 3,2N.Plongée dans l'eau le dynamomètre indique 3N.Calcule la poussée d'Archimède s'exerçant sur la boule.

SITUATION D'EVALUATION

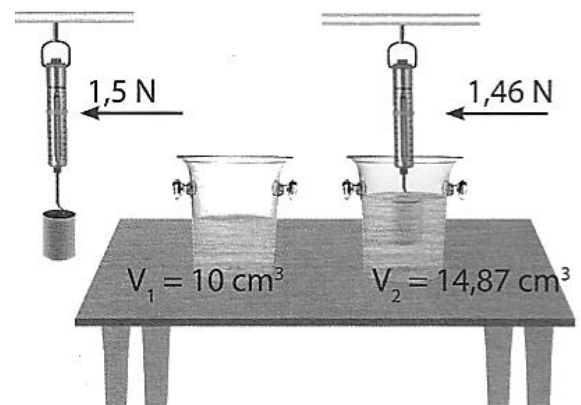
Pendant la période des révisions pour l'examen du BEPC, tu découvres dans ton manuel de Physique-Chimie l'expérience dont la photo est ci-dessous.

Le but de l'expérience est d'identifier la nature du liquide dans lequel est plongé le solide.On donne :

$$g = 10\text{N/kg} ; a_{\text{eau}} = 1\text{g/cm}^3 ;$$

$$a_{\text{alcool}} = 0,82\text{g/cm}^3 ;$$

$$a_{\text{eau salée}} = 1,2\text{g/cm}^3$$



1-Donne le nom de chacune des grandeurs mesurées par le dynamomètre

1.1- lorsque le solide est dans l'air ;

1.2- lorsque le solide est dans le liquide.

2- Calcule la valeur de la poussée d'Archimède.

3-Détermine :

3.1- le volume du liquide déplacé ;

3.2- la masse volumique du liquide.

4- Identifie le liquide utilisé.

Partie 2

CHIMIE

Chapitre1:La combustion avec ou sans flamme(6h)

Une combustion c'est lorsqu'un corps se combine directement avec l'oxygène et brûle.

On distingue 2 types de combustions : **les combustion vives** et **les combustion lentes**.

- **Les combustion vives** : elles se produisent dans l'air ou dans l'oxygène ; elles sont très rapides.
Exemple :Combustion du bois, et du gaz butane.
- **Les combustions lentes** : elles se produisent à la température ordinaire très lentement
Exemple :Respiration de l'homme ;oxydation des métaux

I-Combustion avec flamme :Cas de la bougie

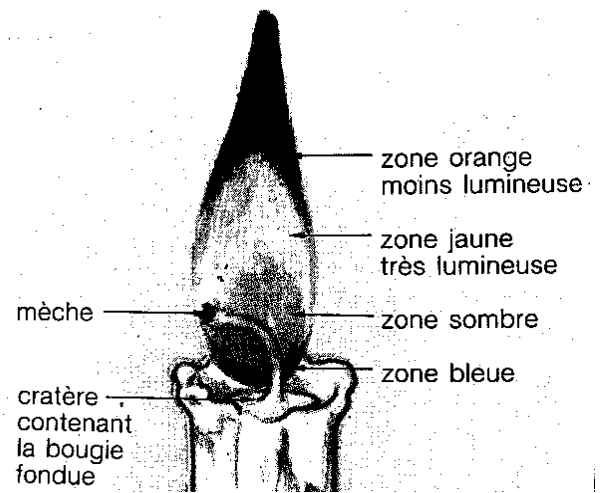
1)Description d'une flamme de bougie

La bougie est faite de matière blanche mélangée de **paraffine** et **d'acide pleorique**.

Elle a une forme cylindrique et son axe est traversé par une **mèche** de coton pressé.

2) Etude de la flamme d'une bougie

Expérience



Observons attentivement la flamme d'une bougie, elle a une flamme peu éclairante et seul le coton brûle tandis que la paraffine se fond et creuse un **cratère** contenant du liquide.

On distingue 4 Zones dans la flamme d'une bougie :**la zone bleue ;zone sombre , zone jaune et zone rouge ou orange .**

-**La zone bleue** : elle est très chaude et située en bas de la bougie

-**La zone sombre** : elle entoure la mèche et est sans combustion

-**la zone jaune** : c'est la plus grande partie de la bougie ; elle est très lumineuse et laisse un dépôt noir sur tout ce qu'elle touche, c'est la zone de la combustion des vapeurs de la bougie.

-**la zone rouge ou orange** : elle est moins lumineuse et très chaude ; elle est située à la partie supérieure.

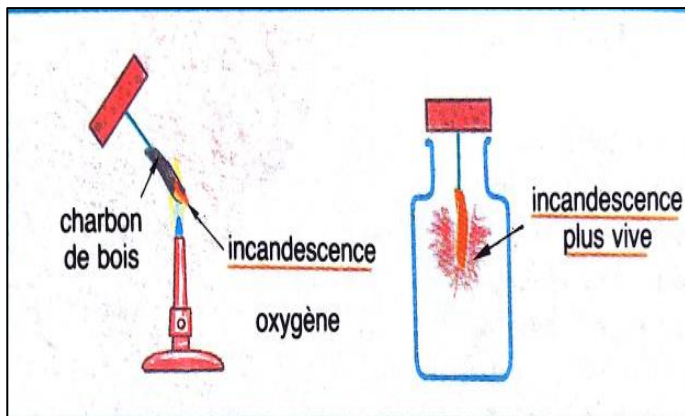
La matière de la bougie n'est ni à l'état solide ni à l'état liquide .Elle brûle à l'état de vapeur ;en formant une flamme.

3) Rôle de la mèche

La mèche assume par **capillarité**, l'**ascension** (montée) du liquide jusqu'à l'intérieur de la flamme .En exposant ce liquide à la chaleur elle permet sa **vaporisation**.

II) Combustion sans flamme :Cas du charbon de bois

1-Expérience



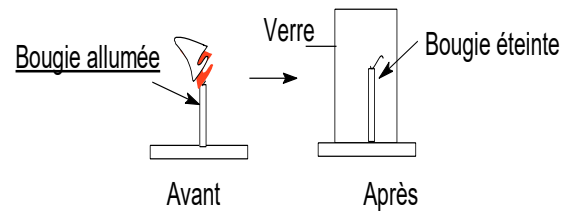
Combustion du charbon de bois

Exemple de combustion sans flamme : la **braise de charbon de bois**

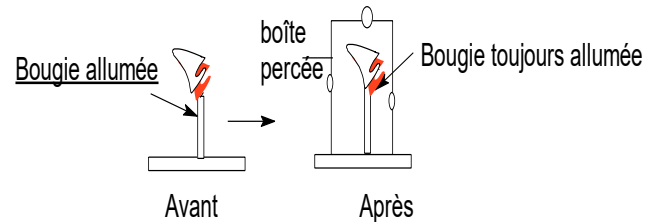
Chauffons l'extrémité d'un morceau de charbon de bois a l'air libre ;plongeons le ensuite dans un flacon contenant de l'oxygène. Le charbon de bois devient très incandescent et plus vive et brûle beaucoup plus vite. Cette combustion dégage beaucoup de chaleur mais sans flamme.

2) Le rôle de l'air

-Coiffons une bougie allumée avec un verre : elle s'éteint quelques instants plus tard.



-Coiffons une bougie allumée avec un verre percé de deux trous ; elle brûle normalement.



Conclusion : Le renouvellement de l'air est donc nécessaire à la combustion d'une bougie.

III-Composition de l'air

L'air qui intervient dans la combustion est en fait un mélange de gaz.

Il contient du **diazote** ;du **dioxygène** ; l'**argon**, **vapeur d'eau**, **dioxyde de carbone**...Mais on retiendra que la composition **centésimale** de l'air est de :**20%** de **dioxygène** et **80%** de **diazote** ce qui correspond à : **1/5** de **dioxygène** et **4/5** de **diazote**.

Exemple :Dans 5litres d'air on a :**1litre dioxygène** et **4litres de diazote**.L'air est donc composé **majoritairement** du dioxygène et du diazote.

On peut donc écrire :

$$V_{air} = V_{dioxygène} + V_{diazote}$$

$$V_{dioxygène} = \frac{1 \times \text{Volume d'air}}{5}$$

et

$$V_{diazote} = \frac{4 \times \text{Volume d'air}}{5}$$

Exercice d'application

1) Cite les deux gaz principaux qui composent l'air sec ? Et dans quelle proportion ?

2) Complète le Tableau ci-dessous:

<u>VOLUME DES GAZ (en litre)</u>						
Air	100					40
Dioxygène		20				8
Diazote			40	20	4	

Rép:1)le diazote;le dioxygène

;2)20;80;100;80;50;10;25'5;1;32

IV-Transformation physique et transformation chimique au cours de la combustion de la bougie : Notion de la réaction chimique

L'eau se présente sous différent aspect : **solide ; liquide et gazeux**. C'est trois états sont les états de l'eau ; dû à la **solidification ; à la fusion ; à la vaporisation et à la condensation** on dit que la fusion ; la solidification ; la vaporisation et la condensation sont des transformations physiques.

Lorsqu'une bougie brûle des corps sont consommés et de nouveau corps apparaissent.

■ **Une réaction chimique** est une réaction au cours de laquelle il y a disparition des corps existants et apparition des corps nouveaux.

Exemple : Dans la combustion d'une bougie lorsqu'on dépose une assiette sur la flamme elle se recouvre d'une tache noire ;c'est du **dioxyde de carbone** .

Pour mettre en évidence la présence du CO₂ ou du gaz carbonique dans cette combustion

on y verse de l'eau de chaux qui se trouble. L'eau de chaux permet de mettre en évidence la présence du CO₂ .

En plus de ce gaz, des buées d'eau aussi apparaissent sur les parois : c'est de la **vapeur d'eau**.

Conclusion : Dans la combustion d'une bougie de la paraffine disparaît tandis que du dioxyde de carbone et de la vapeur d'eau apparaissent. Cette combustion donc est une **réaction chimique**.

■ **Une réaction physique** : A l'opposé de la réaction chimique qui se caractérise par la disparition des corps existants ; dans la **réaction physique** c'est le même corps que nous retrouvons sous des aspects différents (solide ; liquide ou gaz).

Exemple : La paraffine qui était une matière solide se transforme en vapeur d'eau(sublimation) .

Situation d'évaluation

Répondre les questions suivantes :

a) De quoi est constituée une bougie ?

Rép :Voir schéma de la bougie

b) Quel est le rôle de la mèche d'une bougie ?

Rép :La mèche assume par **capillarité**, **l'ascension** (montée) du liquide jusqu'à l'intérieur de la flamme .En exposant ce liquide à la chaleur elle permet sa **vaporisation**.

c) Quels sont les corps qui agissent lorsque la bougie brûle dans l'air ?

Rép :La paraffine ;la mèche

d) Quelle est la composition proportionnelle principale de l'air en volume ?

Rép :dioxygène $:\frac{1}{5}$ d'air ;Diazote $:\frac{4}{5}$ d'air

e) Quelle différence y a-t-il entre une réaction chimique et une transformation physique ?

Rep :Réaction chimique :disparition d'ancien corps et apparition des produits.
Transformation physique :changement de d'état.

f) Quelle est la composition centésimale de l'air ?

Rép : dioxygène :20%;Diazote :80%

g) Compléter le tableau suivant :

Volume d'air (L)	20			
Volume du dioxygène(L)		2,5		16
Volume du diazote(L)			32	64

Rép :5 ;16 | 12,5 ;10 | 8 ;40 | 80

Chapitre 2 : Les aspects pratiques des combustions(4h)

Situation d'apprentissage

Un court-circuit dans une maison a provoqué un incendie.Plusieurs habitations aux alentours ont brûlé.Une fumée noire s'est dégagée suivie d'explosion.Des élèves de 4^{ème} au Collège dudit village présents ont été impressionnés par les dégâts causés par cet incendie. Arrivés en classe, avec leurs camarades et leur Professeur, ils s'engagent à expliquer les dangers des combustions et à apprendre quelques règles de sécurité pour éviter ces dangers.

I-Combustibles -comburant

1) Combustibles-Comburants

-Un **combustible** est un corps capable de brûler.

Exemple :Le bois sec, le butane ;

-Un **comburant** est un corps gazeux intervenant dans la combustion de manière générale ; le comburant le plus utilisé, est l'**oxygène** .Il peut être mélangé à l'air ou être pure.Le comburant est utilisé dans les moteurs.

2) Les combustibles usuels

a) Combustibles d'origine végétales

Le charbon de bois ; le bois sec ;la houille sont des combustibles d'origine végétale.

b) Combustible issus du pétrole

Ils sont obtenus par raffinage du pétrole brute ce sont :

le kérosène (comburant des avions à réacteur) ;legazoil ;le fioul ;le propane ;butane

II-Combustion complète et combustion incomplète

a) Combustion complète

Une combustion est complète lorsque tous les corps qui entre dans la combustion ont brûlés.

Exemples :La combustion de l'alcool s'effectue sans dégagement de fumée mais produit beaucoup de chaleur.

b) Combustion incomplète

-Une combustion est incomplète lorsqu'elle dégage une fumée noire et parfois tous les corps qui entre dans la combustion ne sont pas brûlés. La combustion du pétrole dégage une fumée noire : **il y a dégagement de combustibles.**

-La combustion incomplète est généralement due à l'excès du combustible ou à un manque de comburant (l'**oxygène**).

-Une combustion incomplète peut aboutir à la formation d'un gaz très dangereux le **monoxyde de carbone** : un gaz incolore et très toxique.

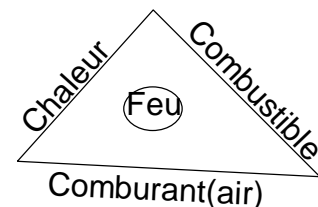
III- Notions pratiques sur les combustions

1) Conditions d'une combustion

Trois conditions sont nécessaires pour qu'il ait une combustion :

- **La présence d'un combustible**
- **La présence d'un comburant**
- **Une température élevée** (la chaleur)

Triangle de Feu



C'est trois conditions permettent d'agir sur les combustions. Les spécialistes de la lutte contre les incendies représentent ses trois conditions par un triangle appelé

« **Triangle de feu** »Chaque côté de ce triangle représente une condition d'une combustion.

2) Action sur une combustion

On peut activer ou l'arrêter une combustion en jouant sur les trois (03) conditions

❖ **Pour agir sur une combustion pour l'activer on peut :**

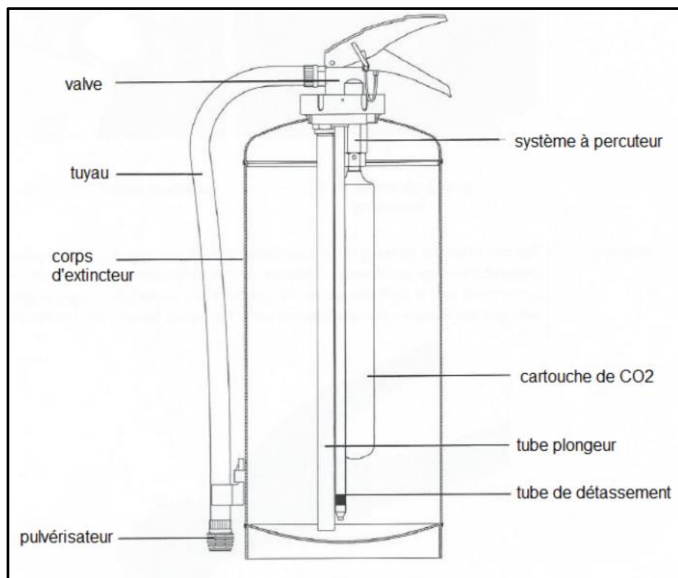
- Ajouter du combustible
- Apporter de l'air en activant le feu
- Augmenter la température du feu

❖ **De même pour arrêter une combustion on peut :**

- Diminuer le combustible
- Diminuer l'apport de l'air
- Faire baisser la température

3)Le fonctionnement d'un extincteur

Le fonctionnement d'un extincteur repose sur la projection d'un agent extincteur (poudre, eau, mousse, dioxyde de carbone, etc.) sous pression pour éteindre un feu.



Les étapes de son utilisation :

- **Activation:** on retire la goupille de sécurité puis on actionne le mécanisme (poignée ou bouton). Cela percute la cartouche de gaz qui libère le gaz sous pression.
- **Mise sous pression:** Le gaz propulseur remplit la chambre sous pression, comprimant l'agent extincteur.
- **Projection:** En appuyant sur la poignée ou la gâchette l'agent extincteur est poussé à travers un tube plongeur vers un diffuseur ou une buse qui dirige le jet vers la base des flammes.

Situation d'évaluation

Deux élèves de 4^{ème} tentent d'éteindre un feu de charbon de bois. Le premier va chercher un couvercle pour couvrir le feu. Le deuxième va chercher de l'eau pour verser sur le feu.

1-Le premier élève éteindra le feu en supprimant :

- a) le combustible
- b) le comburant
- c) la source de chaleur

2-Le deuxième élève va éteindre le feu en supprimant :

- a) le combustible
- b) le comburant
- c) la source de chaleur

Recopie la bonne réponse correspondant à chaque proposition.

Réponses 1-b) 2-c)

Exercice de maison

1) Défini : la combustion complète, la combustion incomplète

2) Donne d'exemples de combustibles et de comburants.

3) Donne les trois conditions d'une combustion

4) Comment doit-on agir pour éteindre un incendie

Rép :

1) la combustion complète : Sans fumée

la combustion incomplète : avec fumée noire

2) Exemples :

- Comburants : Air (oxygène)

- Combustibles : le charbon de bois ; le bois sec ; la houille ; essence

3) Les conditions : Voir triangle de feu

4) Action contre l'incendie : Diminuer le combustible, diminuer l'apport de l'air et faire baisser la température.

Chapitre3 :L'utilisation des combustibles

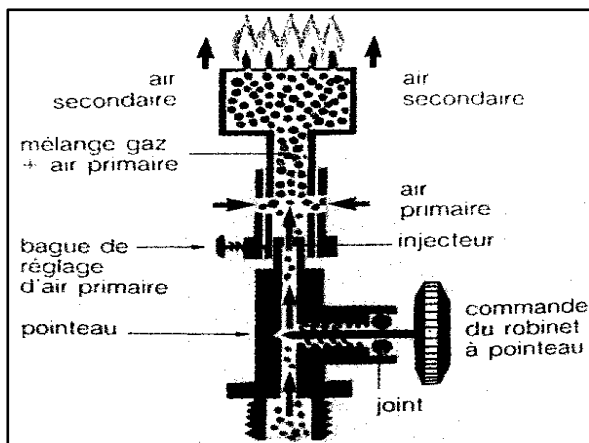
Dangers(4H)

I-Utilisation d'un combustible gazeux :

le butane

1-Expérience : brûleur à gaz

Observons un brûleur à gaz après avoir enlevé la tête ;nous voyons un petit orifice de l'injecteur par où s'échappe le butane quand on ouvre le robinet .Le tube dans lequel s'engage ensuite le gaz porte à sa base deux orifices ouverts sur l'extérieur. En allumant le brûleur ;a flamme peu lumineuse présente à sa base une zone bleue surmontée d'un panache mauve (couleur violet-pâle). Un fil de fer placé dans le panache y devient vivement incandescent.



Brûleur à gaz

2-Le fonctionnement

Lorsqu'on ferme les orifices à la base du brûleur;la flamme s'allonge ; devient jaune et lumineuse. Elle noircit une soucoupe et porte difficilement au rouge un fil de fer.

La combustion est maintenant incomplète. Ouvrons les orifices, la flamme reprend son premier aspect.

Approchons d'un des orifices la mèche d'une bougie que nous venons d'éteindre.La fumée qui s'y engouffre montre que l'air est aspiré.

3-Explications

De l'air appelé air primaire,se mélange au butane avant son arrivée dans la flamme .

Il permet une combustion rapidement complète.

Un peu d'air ambiant y participe :c'est l'air secondaire .La flamme est courte et de couleur bleue ;la chaleur de combustions ;concentrée dans un volume plus réduit ;la rend très chaude.

Remarque

-La flamme d'un brûleur à gaz bien réglé est chaude et peu lumineuse.

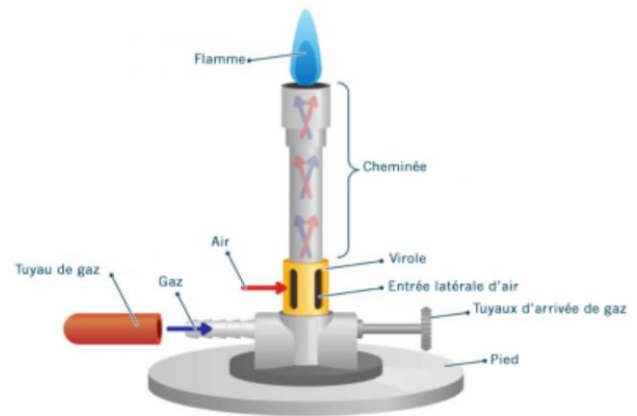
-Une flamme jaune et qui noircit les objets est le signe d'un brûleur mal réglé. Son alimentation en air est insuffisante.

Autres gaz combustibles : le propane ;le méthane ;l'hydrogène

Conclusion :L'usage des gaz combustibles est encouragé dans les pays désertiques comme le B.F afin de préserver l'environnement qui est déjà très pauvre en forêt.

4- Le bec bunsen

Le bec Bunsen est un brûleur de laboratoire produisant une flamme ouverte à partir d'un mélange contrôlé de gaz combustible et d'air. Il est destiné à produire une flamme :c'est aussi un brûleur à gaz.



Bec Bunsen

Remarque :

-Le bec Bunsen est optimisé pour un contrôle précis de la combustion et est un instrument usuel en laboratoire scientifique.

-Un brûleur à gaz est un terme plus général qui désigne tout appareil produisant une flamme à partir d'un combustible gazeux, sans forcément avoir le dispositif réglable précis d'admission d'air caractéristique du bec Bunsen.

NB :Tous les becs Bunsen sont des brûleurs à gaz, mais tous les brûleurs à gaz ne sont pas des becs Bunsen.

II- Les dangers liés aux combustibles et les règles de sécurité

1-Les risques courants

Certains liquides sont très volatils ;ils présentent un danger particuliers par la vapeur très inflammable qu'ils dégagent .Ils sont à chaque année responsables de nombreux accidents mortels.

Les risques courant sont : les incendies ; les explosions ; l'asphyxies ; l'intoxication ; les pollutions....

2-Quelques règles de sécurité

➤ Pour éviter les incendies il faut :

- Eloigner du feu toute matière combustible
- Eviter de fumer près des pompes d'essence et des combustibles très volatiles (alcool ;ether ;benzen)

➤ Pour éviter les asphyxies il faut :

- Installer une communication d'air avec l'extérieur pour évacuer l'air brûlé et renouvelé l'air.

➤ Pour éviter les intoxications il faut :

- bien régler la combustion des véhicules automobiles.
- bien aérer les locaux avant de produire une combustion afin d'évacuer les gaz brûlés.
- On évite la pollution atmosphérique en ne brûlant pas les corps produisant des gaz toxiques ou des gaz qui sont à l'origine des pluies acides.

NB :Les intoxications sont provoqués par certains gaz provenant des combustibles (monoxyde de carbone ; dioxyde de soufre gaz provenant des P.V.C(plastiques ou sachets)(matière plastiques)..)

III-La combustion du tabac

-Le tabac est une plante dont les feuilles servent à fabriquer des cigarettes.

La fumée du tabac provient des réactions de combustion et de pyrolyse (est composée de gaz ; de liquide et de particules solides).

-La combustion du tabac est incomplète elle contient des produits toxiques tel que : le monoxyde de carbone ;les goudrons ;la nicotine ,et l'acroléine qui sont nocifs :

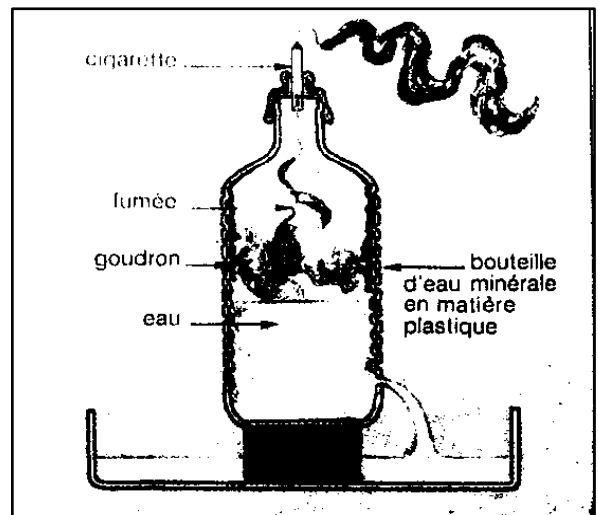
➤ **Le monoxyde de carbone :** Il empoisonne l'organisme et empêche l'oxygène de jouer son rôle

➤ **Les goudrons :**Ils paralysent les cils vibratiles des bronches et se déposent sur les muqueuses. Ils provoquent une bronchite chronique dont le cancer des poumons

➤ **La nicotine :** C'est un poison du système nerveux et augmente la tension et fatigue le cœur.

➤ **L'acroléine :**elle est responsable aussi de la bronchite et du gêne respiratoire que souffrent beaucoup de fumeurs.

■ Expérience de la bouteille à fumer



Conclusion : La fumée du tabac n'est pas bonne pour les fumeurs et aussi pour son entourage (non-fumeur).

Exercice d'évaluation

- 1) Pourquoi un incendie peut-il être extrêmement destructeur ?
- 2) Quelle(s) précaution(s) doit-on prendre en cas d'une fuite d'un gaz ?
- 3) Pourquoi, une combustion peut-elle provoquer une asphyxie ?
- 4) Cite deux produits dangereux contenus dans la fumée du tabac.

Exercices

EXERCICE 1

Nomme le risque ou le danger que présente la combustion décrite dans chacune des situations ci-dessous :

1. La combustion d'un feu de bois se propage à d'autres objets : rideau, vêtements, plafond,...
2. Le gaz oxygène de l'air d'une pièce est consommé par une combustion ; il devient impossible d'y respirer.
3. Du monoxyde de carbone se dégage dans une pièce lors d'une combustion.
4. Une bougie est allumée dans une pièce où des combustibles gazeux se sont mélangés à l'air.

Exercice 2

Cite :

- 1- les trois conditions à réunir pour provoquer une combustion.
- 2- cite les dangers liés à l'utilisation des combustibles gazeux.
- 3- trois règles de sécurité à observer en cas d'incendie.

Chapitre 4 :Les atomes et les molécules

SITUATION D'APPRENTISSAGE

En lisant l'étiquette d'une bouteille d'eau minérale, une élève en classe de 4^{ème} au lycée remarque que ladite étiquette indique des abréviations Na,Cl,F.NaCO₃; Voulant comprendre ces écritures, elle en parle à ses camarades de classe.

Ensemble, sous la direction de leur professeur, ils décident de définir ces espèces chimiques et de les identifier.

I) Les atomes

a) La notion d'atome

Toute la matière qu'elle soit **solide ; liquide ou gazeuse** est constituée de petits grains invisibles à l'œil nu appelés les **atomes**.

L'atome est la plus petite particule indivisible de la matière.

D'autres parts le mot « **atome** » vient du grec « **atomos** » qui signifie infiniment petit. L'atome étant très petit ; ses dimensions s'expriment en **nanomètre** de symbole (nm) :

$$1\text{nm}=10^{-9}\text{ m et }1\text{m}=10^9\text{nm}$$

NB :La masse de l'atome est de l'ordre de 10^{-27}kg .

Exemple :Masse du carbone est environ 2.10^{-27}kg

b) Eléments chimiques

Les atomes d'oxygène issue du, **dioxygène**, du **dioxyde de carbone** et de **l'eau** sont tous identiques on dit qu'ils appartiennent à un même élément chimique c'est-à-dire l'élément **oxygène**. Il en est de même pour les atomes de **carbone, d'hydrogène....etc**. Ainsi tous les atomes de l'univers appartiennent à un certain élément chimique différents.

c)Identification et symboles de quelques atomes

Chaque type, d'atome est représenté par un symbole qui permet de l'identifier parmi tant d'autres. Le symbole d'un atome est une

lettre de l'alphabet en capitale d'imprimerie (*en Majuscule*). **Exemples** : carbone (C) ;Hydrogène(H);Fluor(F)

Pour certains éléments ;on ajoute une lettre **minuscule** du nom de l'élément à la première lettre.

Exemples :

Chlore(Cl) ;Cuivre(Cu) ;chrome(Cr) ;Fer (Fe) ; cobalt(Co) ;calcium(Ca)

d)Symbole chimique de quelques éléments avec leurs noms

Il existe quelques éléments dont les symboles chimiques proviennent de leurs anciennes appellations.

Exemples

Atomes	Ancien nom	symboles
Or	Aurium	Au
Sodium	Natrium	Na
Potassium	Kalsium	K
Mercure	Hydrogyrium	Hg
azote	Nitrogène	N

NB :Les symboles des éléments chimiques sont parfois en

Anglais ;Français ;Russe ;Allemand ou correspond à leur ancien nom ; chaque élément chimique à un symbole qui lui est propre.

Le symbole d'un atome n'est pas forcément une abréviation du nom de l'atome.

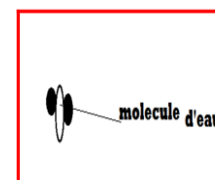
II) Les molécules

1-Définition

Une molécule est un assemblage de plusieurs atomes fortement liés les uns aux autres et forment un édifice stable.

2-Identification des atomes constituant une molécule

La molécule d'eau est constituée de deux atomes d'hydrogène liés à un atome d'oxygène de formule chimique donc **H₂O₁** que l'on notera **H₂O**.



Remarque : Le chiffre désignant le nombre d'atome d'un élément se place après le symbole chimique de cet élément : on l'appelle **index** ou **indice**. Par convention l'index 1 ne s'écrit pas.

Exemples de molécules :

- Acide Nitrique : HNO_3
- L'acide sulfurique : H_2SO_4
- L'acide chlorhydrique : HCl
- Le dioxyde de carbone : CO_2

3-Les molécules diatomiques et polyatomiques

-Une molécule formée de deux atomes est dit **diatomique**

Exemples :

- Le chlorure de sodium : NaCl ;
- le dioxygène : O_2 ;
- HCl : Chlorure d'hydrogène

-Lorsque le nombre d'atomes d'une molécule est supérieur ou égale à 3 on dit que la molécule est **Polyatomique**.

Exemples :

- L'hydroxyde de potassium (Potasse) : KOH ;
- Le sulfate de cuivre (CuCO_4) ;
- Nitrate d'argent (AgNO_3).

III)-Corps purs simples -Corps purs composés

-Un corps purs simple est un corps dont la molécule est constituée d'atomes identiques.

Exemples : dioxygène (O_2) ;
Fer (Fe) ; Dichlorée (Cl_2) ; Ozone (O_3).

-Un corps purs composé est un corps dont la molécule est constituée d'atome différent.

Exemples : Dioxygène de carbone : CO_2 ;
l'eau pure : H_2O ; Ammoniac : NH_3

Remarque : Les corps purs simple (ou composé) sont des molécules car ils sont formés de plusieurs atome.

IV-Mélange- Corps purs

-Un corps pur est un corps dont les molécules sont **identiques**

Exemples :

O_2 ; H_2O ; H_2 ; CH_4 ; CO_2 ; SO_2 ; Cl_2

NB : Tous les corps purs simples sont des corps purs, mais tous les corps purs ne sont pas simples (exemple H_2O)

-Un mélange est constitué de plusieurs molécules différentes.

L'air est constitué de plusieurs molécules différentes (Oxygène ; carbone ; Azote. etc.), on dit que l'air est un **mélange**.

Exemples : le jus de tamarin ; le béton ; le bronze sont des mélanges.

Situation d'évaluation

1. Donne les symboles des atomes suivant : Or : ... ; Chlore : ... ; fer : ...
Néon : ... Cuivre : ...

2. Donne les noms des atomes dont les symboles sont donnés ci-dessous :
Ca : ... Na : ... O : ... H : ...
Pb : ... N : ...

3. Donne les noms des molécules suivantes : CO_2 ; O_2 ; H_2O ; SO_2

4. Ecris les formules des molécules composées d'atomes suivants :

- Deux atomes d'hydrogène
- Un atome de soufre et deux atomes d'oxygène
- Un atome de carbone et un atome d'oxygène

5. Classe les corps suivants en **Corps purs simples** ; **Corps purs composés** ; **Mélange** :

Monoxyde de carbone (CO), dichlore (Cl_2), air, dioxyde d'azote (NO_2), acide chlorhydrique (HCl), dioxygène (O_2).

Chapitre 5:La structure de l'atome(4h)

I) Electrification par frottement

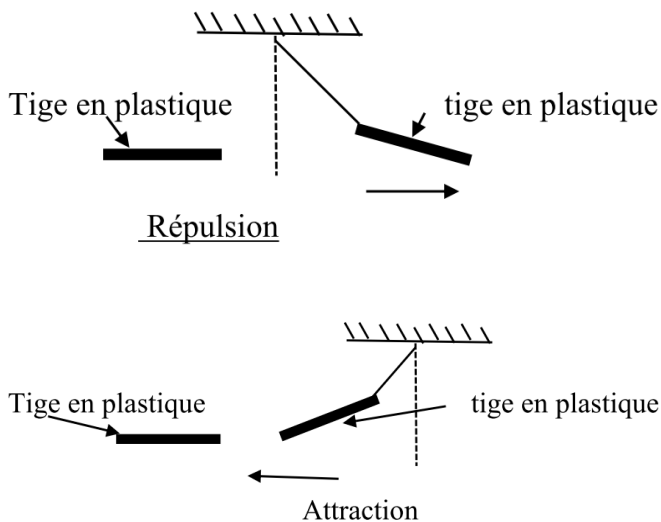
1) Mise en évidence

Prenons une tige en matière plastique et frottons la avec un chiffon sec,après frottement,celle-ci attire de petit morceau de papier,on dit que la tige est électrisée ou qu'elle porte de charge électriques.Ce phénomène est appelé **électrification**.

2)Les deux sortes d'électricités

a)Expérience

- Electrison par frottement deux tiges ne plastiques. Approchons-les.
- Electrison ensuite deux tiges en plastique et en verre. Approchons-les.



Observation

Les deux tiges en plastique se repoussent tandis que celles en verre et en plastique s'attirent.

Interprétation

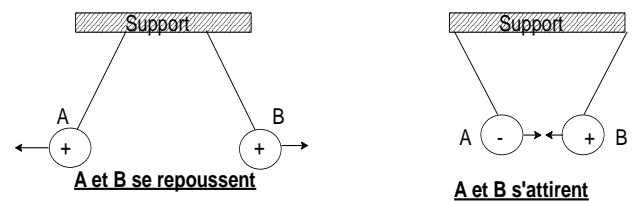
Il y a attraction entre les deux tiges de nature différente et répulsion entre les deux tiges de même nature.

b) Conclusion

Le verre et la matière plastique ne portent pas la même électricité. Par convention on appelle **électricité positive** notée + celle développé sur la tige en verre et **électricité négative** notée - celle développé sur la tige en plastique.

c) Généralisation

A travers les différentes expériences nous en déduisons qu'il existe deux sortes d'électricités : **électricité positive** et **électricité négative**. De plus deux charges de même signe électrique se repoussent et deux charges de signes différents s'attirent.



II-L'atome

1.La structure de l'atome

-Toutes les matières étant faites d'atomes nous pouvons en déduire que l'électricité qui apparait ne peut provenir que des atomes. Ainsi l'électricité positive d'un atome se trouve dans sa partie centrale appelée **noyau** et l'électricité négative est portée par des petites particules extrêmes petites appelés **électrons**.

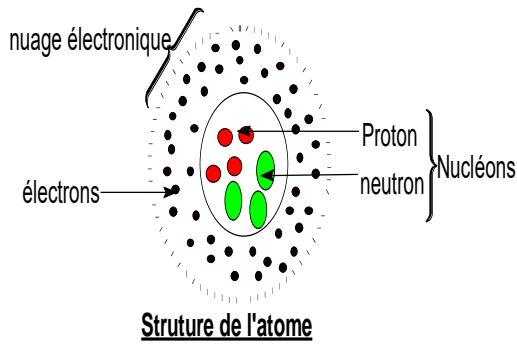
2-La neutralité électrique de l'atome

-L'atome étant constitué de manière que les charges positives du noyau compensent les charges négatives des électrons ; nous permet de dire qu'il y a autant de charges positives que de charges négatives dans l'atome, on dit alors que l'atome est électriquement **neutre**.

3-Les électrons et le noyau

Dans un atome, les électrons gravitent autour du noyau ,mais à des distances assez grandes par rapport au noyau.

Cependant entre le noyau et les électrons ;il n'y a pas de matière c'est du vide :on dit que l'atome à une **structure lacunaire**.



4-Masse et numéros atomiques de l'atome

Tous les électrons sont identiques quel que soit l'atome auquel ils appartiennent. L'électron est une particule fondamentale de la matière dont son symbole est noté **e-** et sa masse est de **9.10⁻³¹kg**. L'électron possède une masse plus faible que celle du noyau.

La charge de l'électron est la quantité de l'électricité qu'il possède. La charge électrique portée par un corps se mesure en coulomb de symbole **C**.

La charge de l'électron est de **1,6.10⁻¹⁹C** cette valeur est la plus petite quantité d'électricité qui puisse exister et pour cela on l'appelle Charge élémentaire et on la note **e=1,6.10⁻¹⁹C**. La charge de l'électricité est donc égale à **e** ; on dit que l'électron porte une charge négative. Chaque atome possède un nombre d'électrons bien déterminé.

Exemple : Tableau de quelques atomes et leurs nombres d'électrons

<u>Atomes</u>	<u>Nombre d'électrons</u>
H	1
O	8
N	7
C	6
Al	27
Cu	29

Le **numéro atomique** est le nombre d'électrons dans un atome et est désigné par

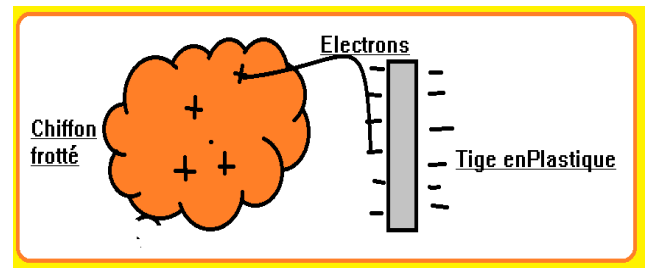
la lettre **Z**. A chaque valeur de **Z** correspond un atome et un seul ; nous noterons que l'atome possède **Z charge négative** et aussi **Z charge positive** on dit qu'il est électriquement **neutre**.

III-Interpretation de l'électrisation par frottement

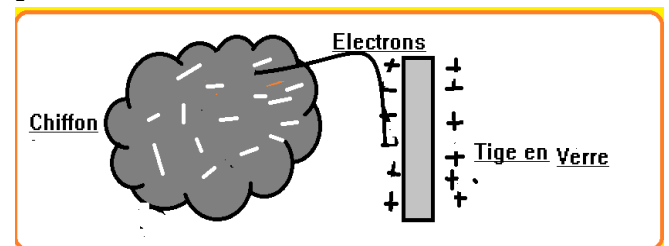
Frottons une tige en matière plastique avec un chiffon sec.

Après frottement ; on constate que le chiffon frotté et la tige en matière plastique s'attire ; cela signifie que le chiffon est **chargé positivement** après frottement.

Le frottement fait perdre des électrons au chiffon qui se passe sur la tige en matière plastique et celle-ci se charge alors négativement tandis que le chiffon qui a perdu les électrons se charge positivement.



Lorsqu'on frotte une tige en verre avec un chiffon sec, les atomes de la tige de verre perdent des électrons qui passent sur le chiffon. Le chiffon ayant reçu les électrons se charge négativement et la tige en verre ayant perdu des électrons se charge positivement.



IV)Le courant électrique dans les métaux

a) Structure des métaux

Expérience : Réalisons une expérience avec une boule neutre accrochée à un pendule ;un cuivre ;isolant et une tige en matière plastique comme l'indique les figures ci-dessous :

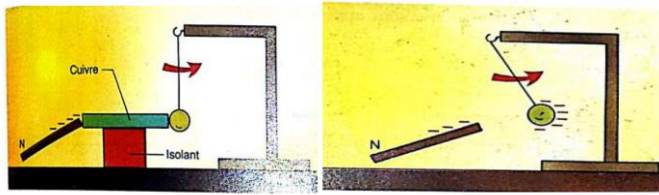


Fig1a₁

Fig1a₂

La boule du pendule de la tige est électriquement neutre.Elle est repoussée quand on touche la tige de cuivre avec une tige en matière plastique chargée d'électricité négative **fig1.a1**.Elle continue à être repoussée si on enlève la tige du cuivre comme l'indique **la fig1.a2**.

Explication :La tige en matière plastique chargée négative porte un **excès d'électrons** ceci repoussent les électrons de la tige de cuivre. Ces électrons venant du métal sont refoulés vers la boule. Quelques-uns passent sur la boule qui se charge négativement ; qui se fait par le métal. Elle est aussi repoussée par le métal et par la tige en plastique puisque tous deux sont chargés négativement.

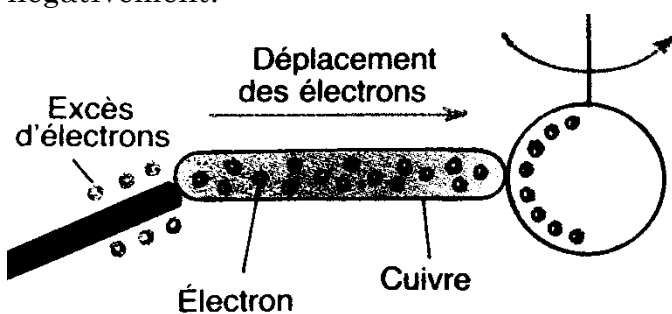


Schéma : Conducteur et isolant

Conclusion:Des électrons peuvent se déplacer dans un métal ; c'est pour cela qu'un métal est un conducteur électrique : Nous remarquons ceux-ci que si on recommence les expériences de la **fig1a1** et **fig1a2** en remplaçant le métal par (un verre ou une matière plastique) le pendule ne se charge plus :les électrons ne peuvent donc pas se déplacer dans ces matières car ce sont des

isolants électriques :ils ne conduisent pas le courant.

b) Interprétation de la conductibilité électrique

La conductibilité électrique des métaux s'explique par la présence des électrons libres .En effet les atomes des métaux ont une particularité de posséder quelques électrons suffisamment éloignés du noyau pour n'être que faiblement attirer par lui. Ces électrons vagabonds qui ne sont plus liés à leur noyau sont **appelés électrons libres** ou **électrons non liés**.

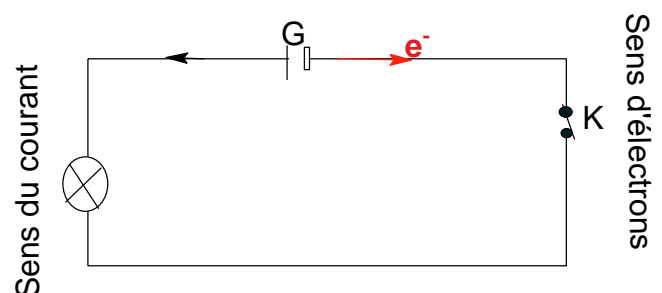
c)Le courant électrique dans les métaux.

Sous l'action du générateur les électrons libres présentent dans les métaux du circuit prennent un mouvement d'ensemble. Le rôle du générateur est comparable à celui d'une pompe qui aspirant les électrons par la borne positive les refouleraient par la borne **négative**.

Le courant électrique dans les métaux s'explique par une circulation lente d'électrons libres. Ils sortent par **la borne moins** et entre par la **borne plus** du générateur. Le générateur ne crée pas d'électrons ; il assure seulement leur circulation c'est plutôt une pompe à électrons.

d) Le sens conventionnel du courant

Par convention avec tous les physiciens au 14^e siècle ,le sens **conventionnel** du courant électrique à l'extérieur du générateur va de la borne (+) vers la borne (-) et que les électrons circulent dans le sens contraire a celui des électrons.



Sens conventionnel du courant

Situation d'évaluation

Les **métaux** Sont des conducteurs de courant alors que les **isolants**.... ne conduisent pas le courant électrique. Tout atome contient des **électrons**.... alors que tous les corps ne possèdent pas d'électrons **libres** .L'atome de cuivre a 29charges positives et aussi **29** charges **négative**.....On dit qu'il est **électriquement neutre**.....La lettre **Z**....représente le **numéro**...atomique est le nombre d'électrons dans un atome et est désigné par la lettre Z. L'atome est composé de **charges négatives**..... et de **charges positive**.....Les électrons gravitent autour du **noyau**....Le noyau contient des charges **positive**..... ;la quantité d'électricité que produit un électron est de **1,6.10⁻¹⁹C** .Les corps de même charge se...**repoussent**.. Alors que les corps de charges différentes **s'attirent**....Les électrons circulent de la borne **négative**..... vers la bonne ...**positive**. ; par contre le courant circule de la ...**positive**... vers la borne **négative**.....On dit alors que les électrons et le courant ont un sens conventionnel opposée .Le générateur est **une pompe**..... à électrons, c'est grâce à lui que les électrons circulent dans les fils de connexion.

Atomes	Al	Cl	C	O	Na
Nombre d'électrons	13	17	6	8	11

Chapitre6 :La combustion du carbone

(4h)

SITUATION D'APPRENTISSAGE

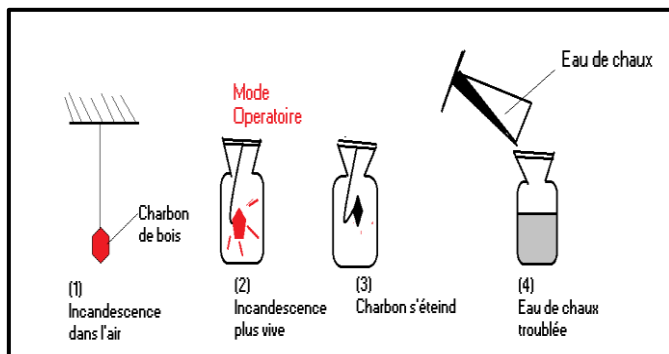
Pendant l' harmattan, ton ami en classe de 4^{ème} et ses camarades de classe du Lycée habitant la même maison, se réchauffent à l'aide du feu de charbon de bois. Au cours de la nuit, quelques-uns d'entre eux ont du mal à respirer.

Pour comprendre leur malaise, ils décident, assistés de leur professeur, de réaliser la combustion du charbon de bois, d'identifier le produit formé et de connaître son effet sur l'homme et son environnement

I) La combustion du carbone dans le dioxygène

Le carbone est un corps simple qui est le principal constituant du charbon ou terre appelé **Houille**. Le **diamant**, le **graphite** (la mine du crayon), le **charbon de bois** sont formés à partir d'atomes de carbones.

Expérience :Chauffons au rouge un morceau de charbon de bois suspendu par un fil métallique .Le charbon de bois brûle avec incandescence dans l'air. Il devient encore plus vive lorsqu'on met le charbon de bois dans un bocal contenant de l'oxygène. Quelques minutes après le charbon s'éteint dans le bocal mais lorsqu'on y ajoute de **l'eau de chaux**, elle se **trouble**.



II)La combustion,une réaction chimique

Dans le flacon, il brûle activement sans flamme en projetant des étincelles puis s'éteint progressivement .Une partie du morceau de charbon à disparu en laissant de la cendre.En plongeant une allumette en flamme dans le flacon elle s'éteint aussitôt ; l'oxygène a donc disparu du flacon et un autre gaz s'est formé qui trouble **l'eau de chaux** :ce gaz s'appelle le **dioxyde de carbone ou gaz carbonique de formule CO₂** .Le dioxyde de carbone n'entretient pas la combustion ; il est caractérisé par la trouble **de l'eau de chaux**.

La combustion du carbone dans le dioxygène , ne produit que du dioxyde de carbone qu'on peut écrire ainsi :



III-Conservation des atomes et des masses

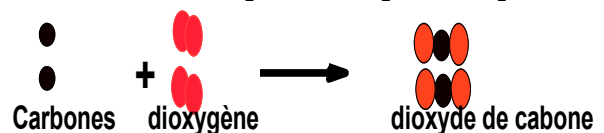
Le charbon de bois est formé d'atomes de carbone ; tandis que l'oxygène est un gaz donc de forme **moléculaire** et constitué de **2 atomes** soudés l'un sur l'autre. Dans la combustion, un atome de carbone se combine à deux atomes d'oxygènes pour former le dioxyde de carbone **CO₂** .

Dans cette réaction les atomes **Carbone et Dioxygène** qui disparaissent se retrouvent dans le produit formé **dioxyde de carbone** : On dit que la réaction chimique conserve les atomes

Nombres d'atomes au départ = Nombres d'atomes à la fin.

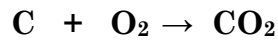
IV) Equations de la réaction chimique

Les atomes de carbones se combinent aux atomes d'oxygènes pour donner du dioxyde de carbone on les représente par ce qui suit:



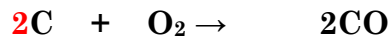
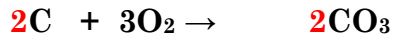
NB : La flèche dans l'équation indique le sens de la réaction (ou se traduit par « **donné** » ou « **produit** »).

L'équation chimique de la combustion du carbone ci-dessus se traduit ainsi donc par :



Réactifs		Produit
Carbone (C)	Dioxygène (O ₂)	Dioxyde de carbone (CO ₂)

Exemples d'équations et équilibrage



Remarque

-Les éléments de gauche sont appelés **réactifs** et les éléments de droites sont appelés **produits** dans l'équation de la combustion du carbone.

-L'oxygène est un gaz donc de forme moléculaire c'est pourquoi on écrit dans l'équation **O₂ au lieu de O**.

-Pour brûler **12g** de carbone on utilise **32g** de dioxygène soit **22,4L de** dioxygène.

Exercice d'application

1) Compléter :Le diamant, le graphite, le charbon de bois sont faits à partir ...**d'atomes**.....de carbone.

2) Quelle que soit sa forme, le carbone brûle dans l'oxygène en donnant du **dioxyde de carbone**....On reconnaît ce gaz à partir de sa propriété de **troubler** l'eau de chaux. La molécule de ce gaz est formée de...**carbone**...et **d'oxygène**.....

2)On réalise la combustion complète du carbone dans du dioxygène.

a) Nommer le produit obtenu lors de cette combustion.

b) Identifier le produit obtenu.

c)Ecrire l'équation-bilan de la réaction chimique.

Rép :2)

a)Le dioxyde de carbone ,

b)Le CO₂

c)C+O₂→CO₂

SITUATION D'EVALUATION

Pendant le cours de Physique-Chimie, le Professeur demande à ton groupe de réaliser la combustion du carbone dans le dioxygène. Pour cela, il met à votre disposition du Charbon de bois, un bocal contenant du dioxygène, de l'eau de chaux et une boîte d'allumettes.

Après la réalisation de l'expérience par ton groupe, tu es désigné pour identifier le produit formé afin d'écrire l'équation-bilan de la réaction chimique.

1. Nomme :

1.1 les réactifs de la combustion du carbone

1.2 le produit obtenu lors de cette réaction chimique.

2. Identifie le produit formé.

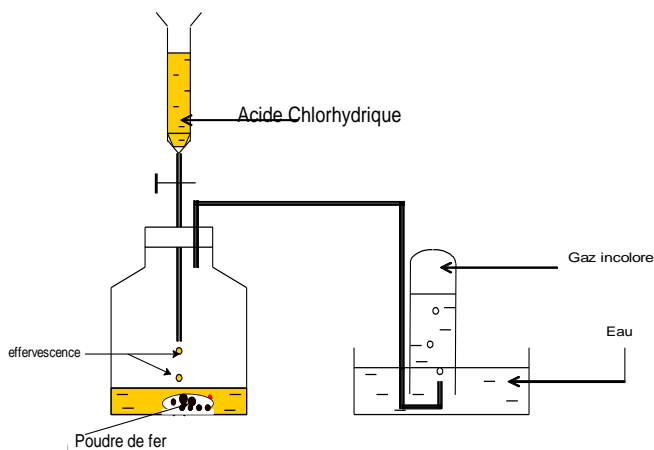
3. Ecris l'équation-bilan de la combustion du carbone dans le dioxygène.

Chapitre7-La combustion du dihydrogène(4h)

I) Préparation du dihydrogène

Dans un vase contenant de la poudre de fer,on verse de l'acide Chlorhydrique(HCl) .Une vive effervescence se produit et il se dégage un gaz qui est insoluble dans l'eau moins dense que l'air, **incolore, inodore** et qui s'enflamme en émettant un petit bruit caractéristique c'est du **dihydrogène** ,qui est un gaz Comme le **dioxygène**.

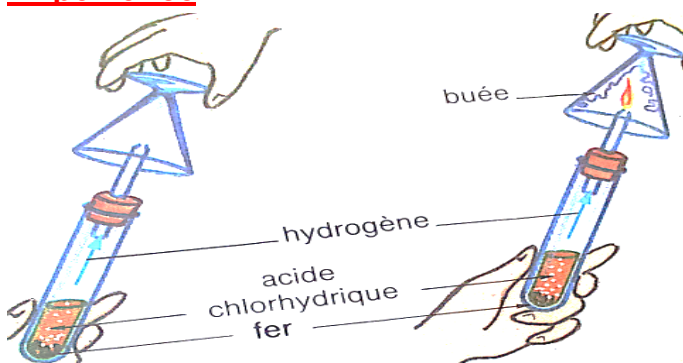
Expérience



Préparation du dihydrogène

II) Combustion du dihydrogène dans le dioxygène

Expérience



Combustion du dihydrogène

Avec une allumette enflammons de l'hydrogène sec contenu dans un tube.

L'hydrogène brûle avec une flamme **pâle** (peu éclaircissante).Un verre sec et froid retourné au dessus de la flamme se recouvre de **buée d'eau** sur les parois du verre.

III) L'équation-bilan de la combustion du dihydrogène

1) Interprétation

A l'approche d'une flamme a un flacon dihydrogène ,il se produit une légère explosion ressemblant a un aboiement qui laisse apparait des buées d'eau sur le flacon. La combustion de l'hydrogène produit uniquement que de l'eau(H₂O).La flamme est presque invisible.

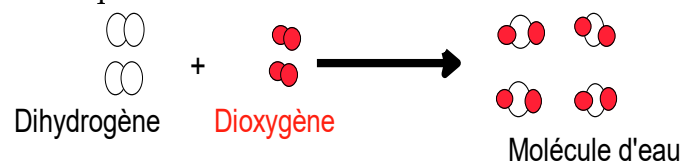
2) Conservations des atomes

La combustion de l'hydrogène dans l'air est une **réaction chimique** au cours de laquelle des molécules d'eau se forment tandis que des molécules d'hydrogène et d'oxygène disparaissent. Les molécules du dihydrogène et du dioxygène disparues se retrouvent dans les molécules d'eau formées c'est une **réaction** donc qui conserve les atomes.Dans cette combustion les molécules du **dihydrogènes** se combinent aux molécules du **dioxygène** pour donner une molécule d'eau. Le **dihydrogène** et le **dioxygène** sont appelés les **réactifs** et l'eau est le **produit** formés par cette réaction qui conserve les atomes.

IV-L'écriture et l'équilibrage d'une équation chimique

1)Equation bilan

La combustion du **dihydrogène** dans le **dioxygène** se traduit par une équation chimique suivante :



Qui se traduit par cette équation :

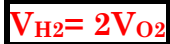


2)Généralités sur les équations chimiques

Dans une réaction chimique les corps du départ sont appelés **Réactifs** et les nouveaux corps qui se forment sont appelés **produits**. La réaction conserve les atomes car le nombre et la nature des atomes contenu dans la réaction est égal au nombre et à la nature des atomes contenus dans les produit.

N.B;Relation entre des volumes et les masses du dihydrogène et du dioxygène

-**Pour brûler 2Volumés du dihydrogène** ; il faut **1volume** du dioxygène .On dit que le dihydrogène est le double du dioxygène en volume :



-En masse il faut **2g** du dihydrogène pour **16g** du dioxygène pour obtenir **18g** d'eau.

Remarque

La réaction Chimique aussi conserve la masse. Toute Réaction Chimique doit se traduire par une équation Chimique qu'il faut toujours équilibrée. Equilibrer une équation c'est placer des **coefficients** à **gauche** des atomes pour respecter les Conservations.

Les **coefficients** d'équilibration doivent être toujours des nombres **entiers** et ne sont jamais placés à **droite** d'un atome pour équilibrer une équation.

Exemples d'équations de quelques réactions

- La combustion de l'hydrogène :
 $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$
- La combustion du butane :
 $2C_4H_{10} + 13O_2 \rightarrow 8CO_2 + 10H_2O$
- La combustion du carbone :
 $2C + O_2 \rightarrow 2CO$
- La combustion du propane :
 $C_3H_8 + 5O_2 \rightarrow 3CO_2 + 4H_2O$

Exercice d'application

1)Quel est le nom et la formule chimique du corps formé dans la combustion du dihydrogène ?

2)Comment identifie -t-on la combustion du dihydrogène ?

3)Quel volume de dioxygène nécessaire pour la combustion complète de 20L de dihydrogène ?

4)Quel volume de dihydrogène nécessaire pour consommer complètement 20L de dioxygène ?

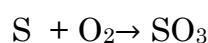
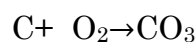
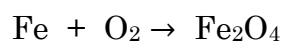
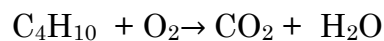
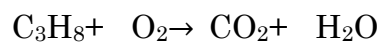
Rep :1) H_2O :eau 2)Il aboie 3) $V_{O_2}=10L$
4) $V_{H_2}=40L$

5)Ecrire l'équation de la combustion du dihydrogène

Rep : $H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$

Exercice de maison

1) Equilibre les équations suivantes :



2) Calcule le volume d'hydrogène que l'on peut brûler avec un volume d'oxygène contenu dans 50L d'air .

On donne l'air est composé de 1/5d'oxygène et de 4/5 d'azote :

Réponse : $V_{O_2} = 10L$; $V_{H_2} = 20L$

3) Calcule la masse d'eau formée. On t'indique la combustion de 22,4l d'oxygène produit 18g d'eau.

Réponse : $m_{eau} = 8,03g$