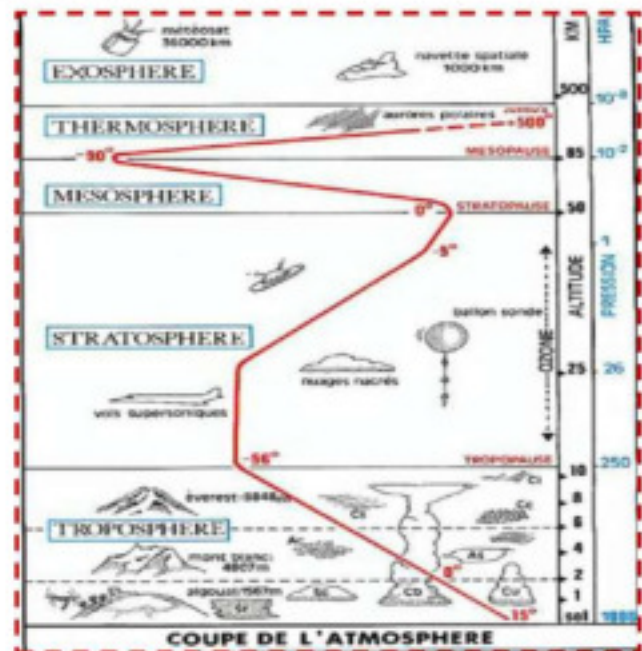
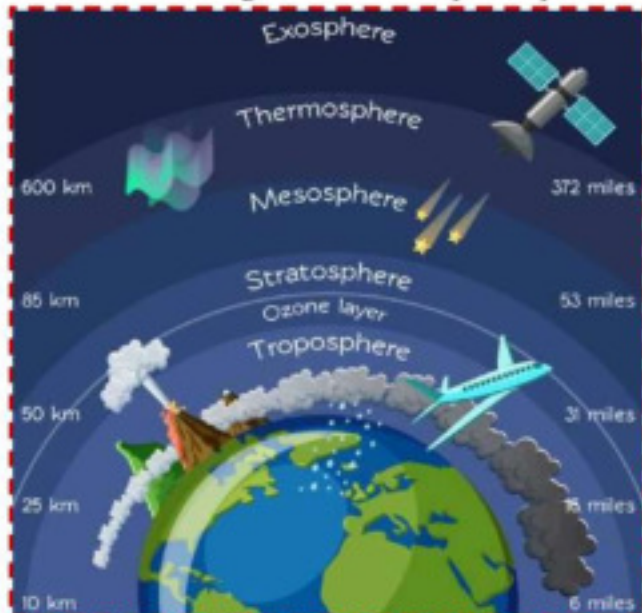


Chapitre 1 : L'air qui nous entoure

I. Couches de l'atmosphère :

L'atmosphère terrestre est une couche d'air qui entoure la Terre sur une épaisseur moyenne de 600 km environ. On distingue dans l'atmosphère quatre couches d'altitudes différentes :



➤ La troposphère:

L'épaisseur : (1-15km d'altitude),

Quelques caractéristiques : Cette couche instable et turbulente, contient les trois quarts de l'air atmosphérique qui permettent la vie sur Terre. Elle est le siège des phénomènes météorologiques. Si la Terre était une pomme, la troposphère aurait l'épaisseur de la pelure. La vie sur la Terre dépend étroitement de cette mince pellicule gazeuse.

➤ La stratosphère:

L'épaisseur : (15-50km d'altitude),

Quelques caractéristiques : C'est là que se trouve la couche d'ozone. Cette couche sert de bouclier protecteur en empêchant la majorité des rayons ultraviolets (UV) d'atteindre la surface de la Terre et de nous brûler

➤ La mésosphère:

L'épaisseur : (50-85km d'altitude),

Quelques caractéristiques : Cette couche est caractérisée par sa température qui diminue rapidement jusqu'à -90°C.

➤ La thermosphère:

L'épaisseur : (50-500 km d'altitude),

Quelques caractéristiques : Dans ces zones, les températures sont très élevées et peuvent atteindre plus de 2 000°C

Remarque : on inclut également parfois une couche supplémentaire appelée exosphère. C'est la couche la plus élevée de l'atmosphère. L'air y devient extrêmement rare. Les ondes radio y sont réfléchies et beaucoup de satellites artificiels gravitent autour de la Terre dans cette zone.

II. Mouvement de l'air dans l'atmosphère : naissance du vent

1) Les mouvements verticaux de l'air

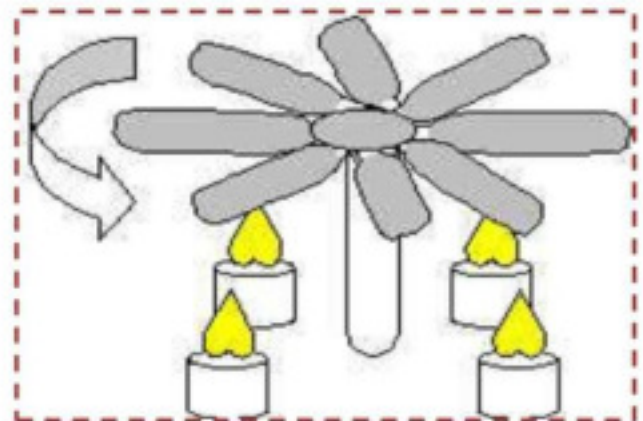
Matériel :

- Un carillon des anges
- Serpentin en papier
- Bougies chauffe-plat
- Potence pour le serpentin (ou l'accrocher en hauteur)

Expérience N°1: Le carillon des anges.
Allumer les bougies du carillon des anges.

Observation :

Les ailettes du carillon se mettent à tourner.



Explication

L'air est chauffé par les flammes des bougies. Lorsque l'air est chaud il devient plus léger et il monte. Le courant d'air créé par ce mouvement d'air chaud fait tourner le carillon.

Expérience N°2:

Le serpentin

Fixer le serpentin.
Allumer les bougies ou mettre le serpentin au-dessus d'une source de chaleur (radiateur)



Observation :

Le serpentin se met à tourner.

Explication :

L'air est chauffé par les flammes des bougies. Lorsque l'air est chaud il devient plus léger (moins dense) et il monte. Le courant d'air créé par ce mouvement d'air chaud fait tourner le serpentin.

2) Les mouvements horizontaux de l'air

Expérience N°1

- Placer sur une surface horizontale deux boîtes cylindriques, éloignées de quelques centimètre l'une de l'autre (fig 1)
- Souffler à l'aide d'une paille ou un tuyau dans la zone située entre les deux boîtes (fig 2)



Figure 1

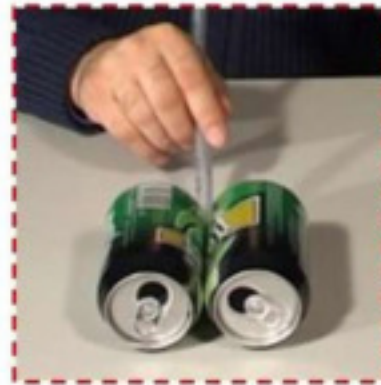


Figure 2

Observation :

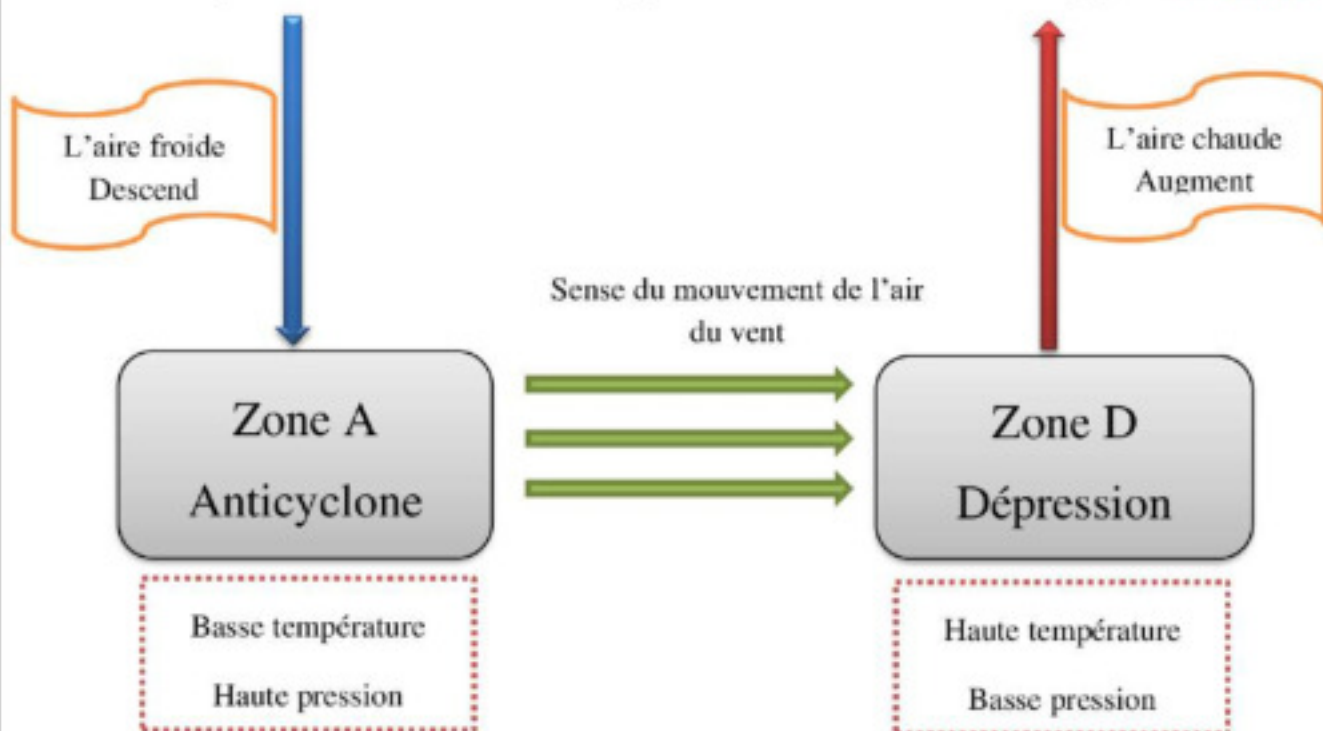
Les boîtes se rapprochent au lieu de s'écarter

Explication :

L'essoufflement entre les deux boîtes crée une zone de basse pression entre elles, ce qui provoque un rapprochement des boîtes l'une de l'autre, sous l'effet d'un mouvement horizontale de l'air

Conclusion :

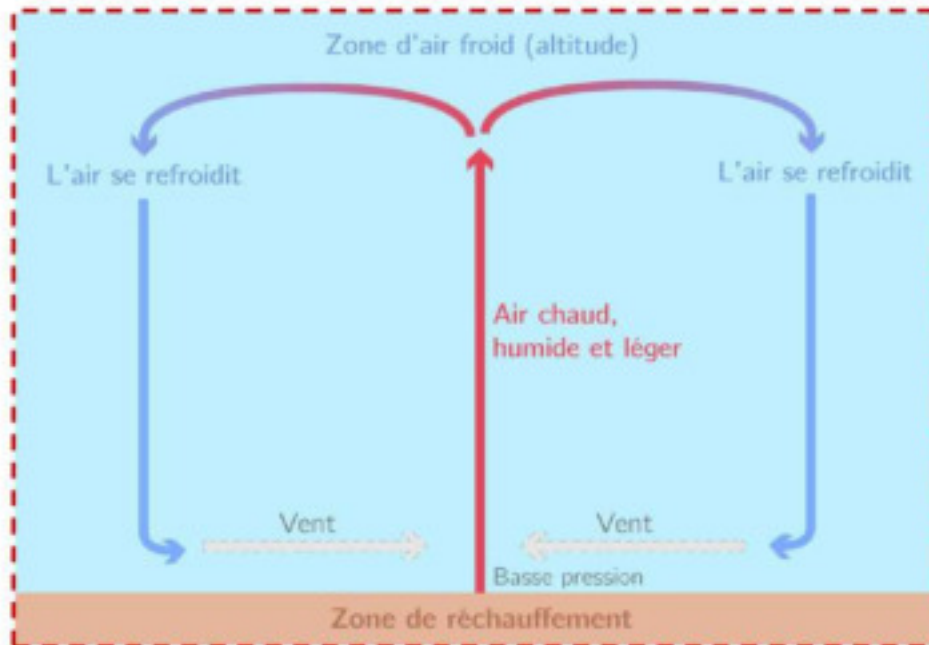
La différence de pression entre deux zones provoque un mouvement horizontal de l'air d'une zone de haute pression vers une autre de basse pression et ce mouvement d'air s'appelle **LE VENT**.



Principe de formation du vent

Deux paramètres principaux contribuent à la formation des vents à la surface de la Terre : la température et la pression.

Par exemple, lorsqu'une masse d'air se réchauffe, elle s'élève en altitude au-dessus des couches plus froides, ce qui génère une diminution de la pression. Pour combler le vide, la masse d'air voisine va s'engouffrer dans l'espace laissé vacant : ce mouvement crée le vent



Chapitre 1 : L'air qui nous entoure

I L'atmosphère

1) Qu'est-ce qu'une atmosphère ?

Une atmosphère est une couche gazeuse qui entoure un astre.

Exemples d'astres qui ont une atmosphère : la Terre, Mars, Venus, Jupiter, le Soleil, Titans.

Exemples d'astres dépourvus d'atmosphère : la Lune, mercure, pluton.

Remarque : La présence d'une atmosphère autour d'un astre ne garantit pas que celle-ci puisse abriter la vie.

2) Caractéristiques et couches de l'atmosphère terrestre.

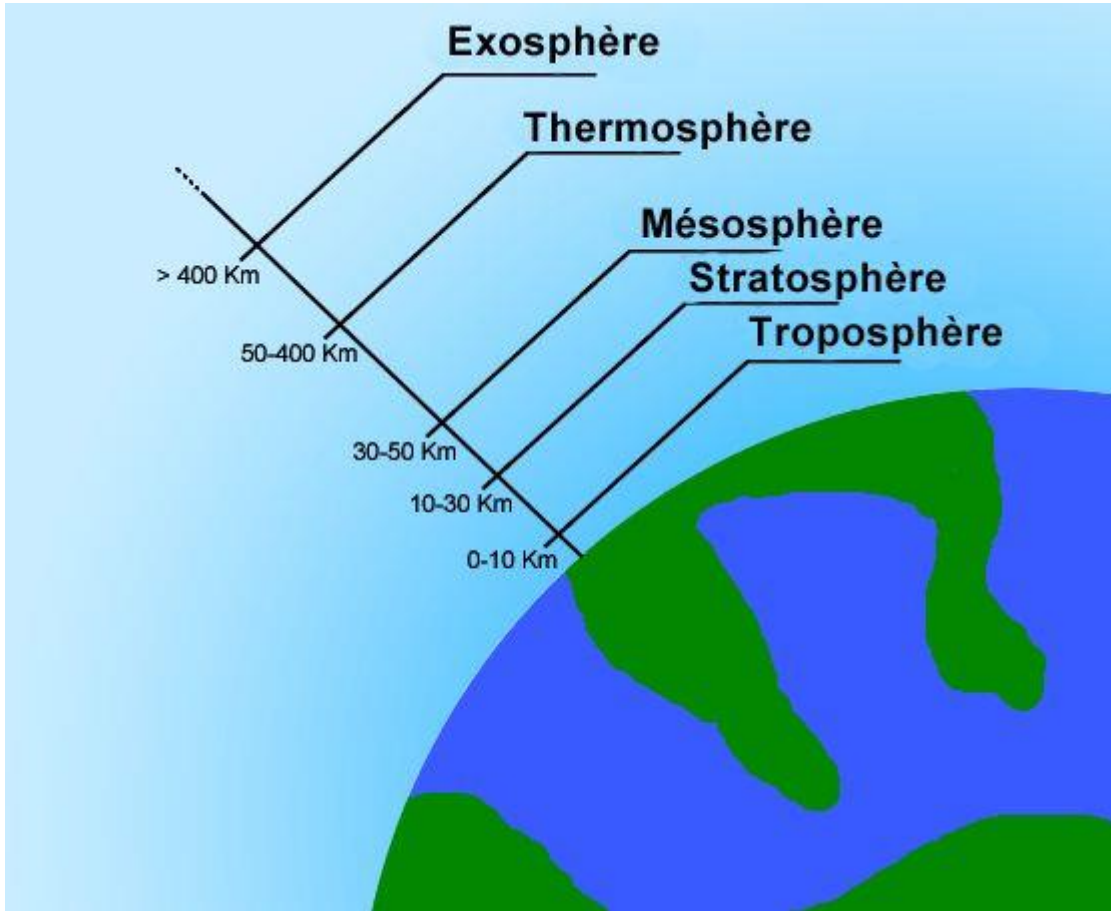
L'atmosphère terrestre correspond à la couche d'air qui entoure la Terre.

On estime qu'elle a une épaisseur d'environ 500 km.

Les variations de température dans l'atmosphère terrestre ne sont pas régulières. Dans certaines zones, elle diminue et dans d'autres elle augmente, ce qui a conduit distinguer plusieurs couches :

- La **troposphère** de 0 à (en moyenne) 12 km d'altitude. La température y diminue avec l'altitude. C'est dans cette couche que se déroulent les principaux phénomènes météorologiques. La troposphère concentre 90% de l'air contenue dans l'atmosphère.
- La **stratosphère** s'étend en moyenne de 12 à 50 km d'altitude. La température y augmente régulièrement.
- La **mésosphère** s'étend en moyenne de 50 à 80 km d'altitude. La température y augmente régulièrement.
- La **thermosphère** qui s'étend en moyenne de 80 à 500 km

Remarque : on inclut également parfois une couche supplémentaire appelée *exosphère* qui permet la transition vers le vide interplanétaire. Cette couche est encore protégée des particules émises par le Soleil grâce au champ magnétique terrestre.



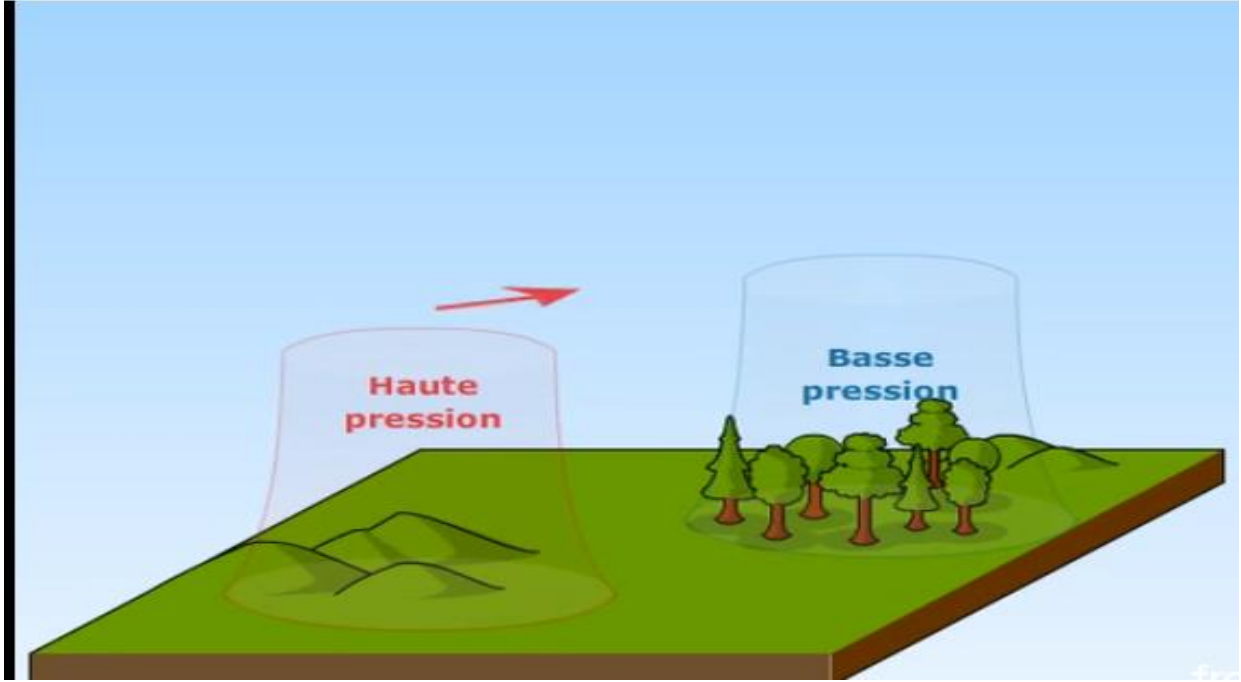
II Les rôles protecteurs de l'atmosphère terrestre

- L'atmosphère terrestre a joué et joue toujours un rôle essentiel pour la protection de la vie sur Terre.
- L'atmosphère terrestre nous protège **des météorites**
Les météorites sont des blocs de glace et de roche provenant de l'espace dans lequel ils se déplacent à des vitesses souvent très élevées.
En rentrant dans l'atmosphère elles subissent des frottements très importants qui les portent à haute température et finissent par les faire exploser et les réduire en poussières.
Les météorites de grande taille peuvent cependant atteindre le sol et provoquer des dégâts qui dépendent de leur taille de leur vitesse.

- **La couche d'ozone nous protège de rayonnements dangereux**
Située dans la stratosphère cette couche épaisse seulement de 3 mm en moyenne arrête une partie des rayons ultraviolets (UV) nocifs pour les êtres vivants.
- **L'atmosphère terrestre maintient une température idéale pour la vie**
En l'absence d'atmosphère les températures seraient extrêmes: une centaine de degrés Celsius au dessus de zéro le jour et une centaine de degrés Celsius au dessous de zéro la nuit. L'atmosphère réduit ces écarts de température.
L'atmosphère nous permet également de bénéficier de températures plus élevées grâce à l'effet de serre. Sans lui, les températures sur Terre seraient trop basses. Il permet de piéger une partie de la chaleur reçue sous forme de rayonnements provenant du Soleil. Au lieu d'être renvoyée et perdue dans l'espace, cette chaleur est maintenue dans l'atmosphère.

III Formation du vent : température et pression

- Le vent n'est autre qu'un mouvement de l'air qui constitue notre atmosphère. Le responsable de ces mouvements, c'est le Soleil. Celui-ci chauffe l'atmosphère de façon non uniforme, d'abord parce que la Terre est sphérique et ensuite parce que continents, océans et nuages sont eux-mêmes répartis irrégulièrement.
- L'air chauffé se dilate et se met en mouvement. Il s'élève et exerce une force de pression sur l'atmosphère alentour. Cette force est responsable des grands mouvements d'air. L'air chaud qui s'élève de l'équateur, par exemple, et qui est remplacé par un air plus froid venu des pôles, est à l'origine des vents que l'on nomme alizés.



L'air qui nous entoure

I. L'atmosphère terrestre

- ✓ Une atmosphère est une couche gazeuse qui entoure un astre.
- ✓ L'atmosphère terrestre est une couche d'air qui entoure la Terre sur une épaisseur moyenne de 1000 km environ.

II. Les différentes couches de l'atmosphère terrestre.

On distingue dans l'atmosphère 4 couches successives :

- + La troposphère.
- + La stratosphère.
- + La mésosphère.
- + La thermosphère



III. Le rôle de l'atmosphère terrestre

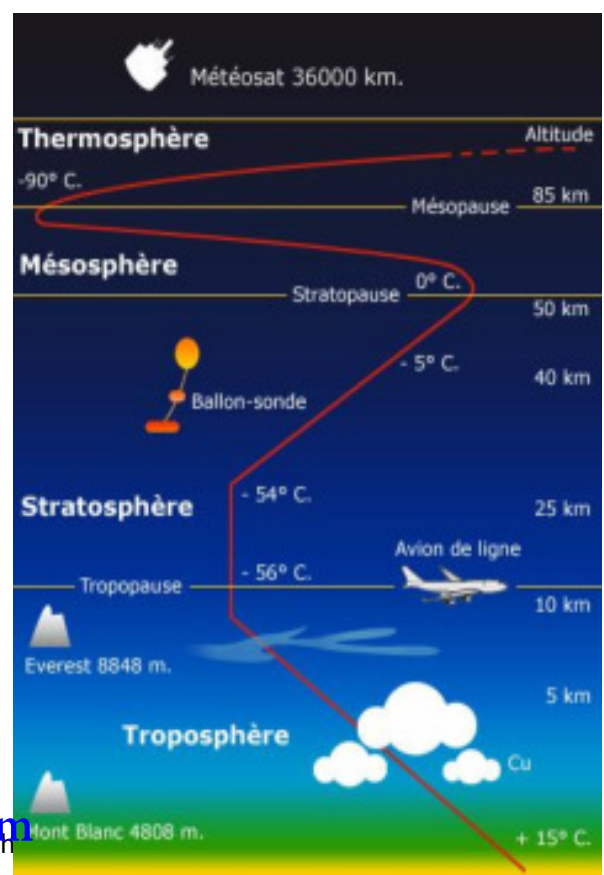
Notre atmosphère a quatre rôles importants pour notre vie :

- elle nous apporte le dioxygène nécessaire à la vie,
- elle nous protège des rayons UV du soleil grâce à la couche d'ozone qu'elle contient,
- elle nous protège des météorites qui brûlent avant de toucher le sol,
- elle régule la température terrestre.

IV. Les Caractéristiques des couches de l'atmosphère terrestre

1) Troposphère

- + La troposphère est la couche atmosphérique la plus proche du sol terrestre.
- + Elle a une épaisseur d'environ 10 km
- + La troposphère est la couche où nous vivons.
- + Cette couche contient 90% de la totalité de l'air contenu dans l'atmosphère et toute la vapeur d'eau.
- + Dans cette couche que se déroulent les principaux phénomènes météorologiques (orages, pluies ...) qui permettent un climat variable



- ✚ La température décroît (diminue) avec l'altitude.

2) Stratosphère

- ✚ La stratosphère est au-dessus de la troposphère.
- ✚ Son épaisseur est de 40km
- ✚ Cette couche ne contient aucun nuage.
- ✚ C'est dans la stratosphère qu'on trouve la couche d'ozone. Cette dernière est essentielle à la vie sur Terre, car elle absorbe la majorité des rayons solaires ultraviolets.
- ✚ La température augmente lorsqu'on s'élève dans la stratosphère jusqu'à 0 °C.

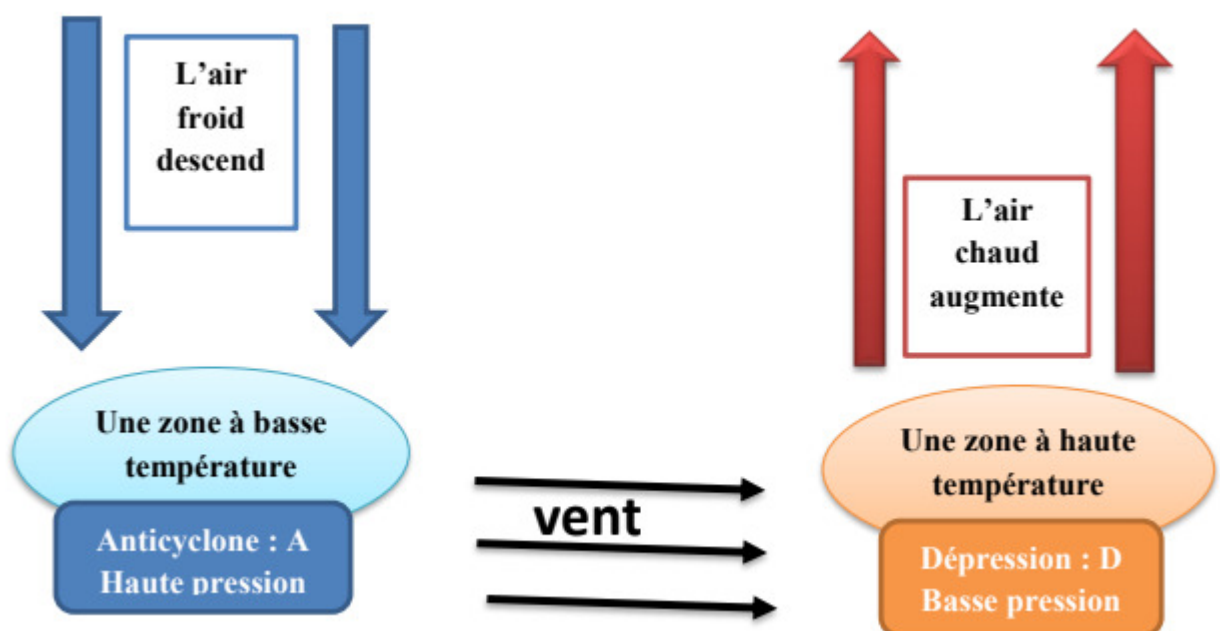
3) Mésosphère

- ✚ La mésosphère correspond à la troisième couche de l'atmosphère
- ✚ Elle se situe entre 50 et environ 80 kilomètres d'altitude, au-dessus de la stratosphère
- ✚ La température décroît avec l'altitude jusqu'à -90 °C.
- ✚ La mésosphère est la couche la plus froide de l'atmosphère

4) Thermosphère

- ✚ Cette couche située au-dessus de la mésosphère
- ✚ Dans cette couche la température croît avec l'altitude, jusqu'à une valeur de l'ordre de 1 000 °C, puis se stabilise.

V. Les mouvements de l'air dans l'atmosphère terrestre



- ✚ Si la température augmente dans une zone alors son air se réchauffe et devient plus léger, celui-ci se dirige vers le haut, par conséquent la pression de cette zone diminue (Dépression : D).
- ✚ Quand la température diminue, l'air se refroidit puis il descend et par conséquent se forme une zone à haute pression (Anticyclone : A).

La différence de pression entre deux zones provoque un mouvement horizontal de l'air d'une zone de haute pression vers une autre de basse pression et ce mouvement d'air s'appelle **LE VENT**.

Conclusion :

Le vent est un déplacement horizontal d'air d'une zone de haute pression vers une zone de basse pression.

L'AIR QUI NOUS ENTOURE

Introduction :

La Terre est entourée d'une couche gazeuse appelée atmosphère.

- Quelles sont les caractéristiques de l'atmosphère ?
- Comment se produit le mouvement de l'air dans l'atmosphère ?

I - Les couches atmosphériques :

L'atmosphère terrestre se compose de plusieurs "couches", dont chacune possède des caractéristiques propres liées à sa composition, sa pression et sa température.

Elle constitue une enveloppe protectrice pour notre planète et, pour de multiples raisons, elle y joue un rôle fondamental dans le maintien de la vie.

La Troposphère :

C'est la couche la plus basse, c'est-à-dire celle dans laquelle nous vivons. C'est aussi la plus dense. Sa température décroît de 6° C par kilomètre d'altitude. C'est à ce niveau que volent les avions de ligne et qu'interviennent les phénomènes météorologiques : vents, formation des nuages, pluie, neige...

La Stratosphère :

La zone de la stratosphère comprise entre 20 et 50 km d'altitude est naturellement plus riche en ozone que le reste de l'atmosphère : on la nomme "couche d'ozone". En absorbant les rayons ultraviolets (UV) les plus violents émis par le soleil, elle exerce une action protectrice sur les êtres vivants. Cette absorption provoque une augmentation des températures avec l'altitude.

La Mésosphère :

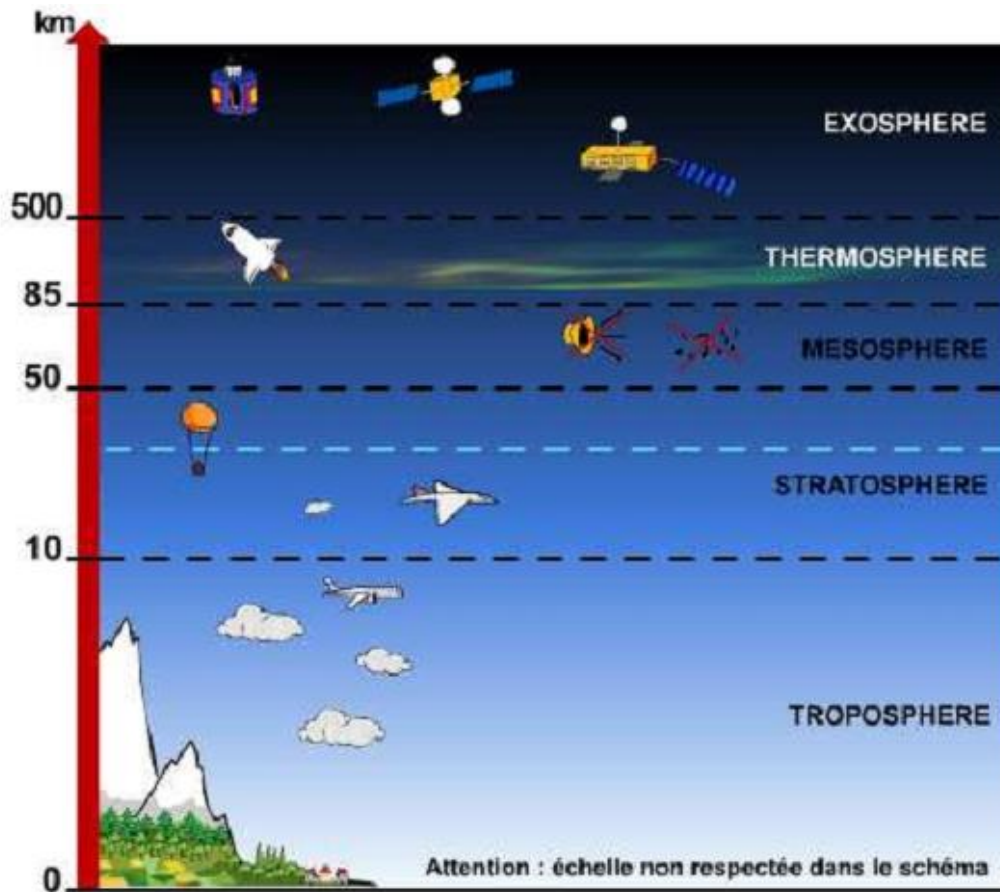
Le terme provient du mot latin "mesos" qui signifie "au milieu". Au-delà de 50 km, la pression de l'air devient très faible, ce qui rend la transmission des sons extrêmement difficile.

Les températures décroissent à nouveau avec l'altitude.

La Thermosphère :

Qui s'étend en moyenne de 80 à 500 km. Les gaz de la thermosphère stoppent les particules très énergétiques envoyées par le soleil. De ce fait, les températures augmentent à nouveau avec l'altitude.

Remarque : on inclut également parfois une couche supplémentaire appelée exosphère. C'est la couche la plus élevée de l'atmosphère. L'air y devient extrêmement rare. Les ondes radio y sont réfléchies et beaucoup de satellites artificiels gravitent autour de la Terre dans cette zone.

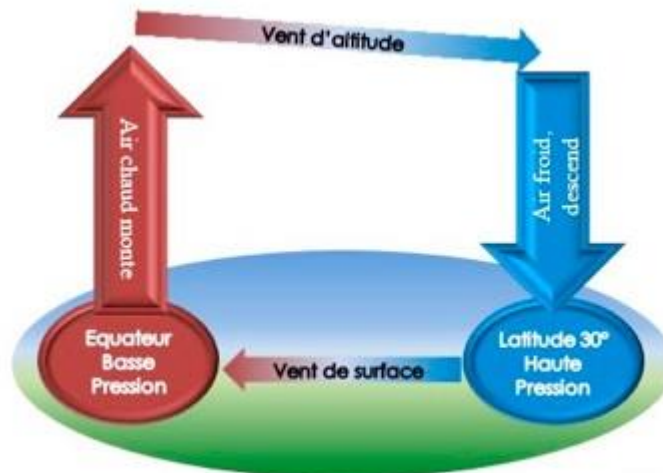


L'ATMOSPHERE

Les "couches" atmosphériques

II- le mouvement de l'air dans l'atmosphère :

➤ Document :



➤ Analyse et conclusion:

La variation de température à la surface de la terre entraîne un déplacement vertical de l'air :

- Pour une élévation de température, ce déplacement est ascendant, il en résulte une zone de basse pression.
- Pour un abaissement de température, le déplacement de l'air est descendant, créant ainsi une zone de haute pression.

➤ Résumé :

- Le vent est le mouvement de l'air se déplaçant d'une zone de haute pression vers une zone de basse pression.

Pus la différence de pression entre les zones de basse pression et haute Pression est grande plus le vent est fort.

Quelques propriétés de l'air et ses constituants

Introduction:

L'air que nous respirons est un mélange de plusieurs gaz, certains de ses constituants sont indispensables à la vie.

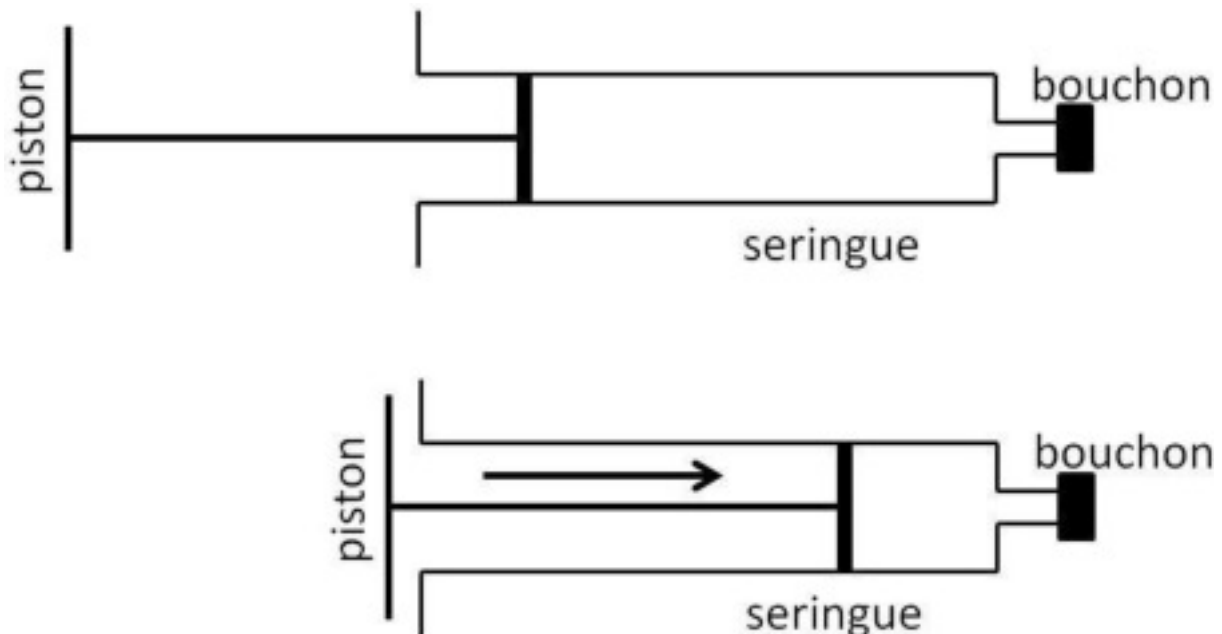
Comme tout autre gaz, une grande quantité d'air peut être stockée dans un petit volume.

- ✓ Quelles propriétés possèdent les gaz et que les liquides n'ont pas ?
- ✓ Quelles sont les constituants de l'air ?

I- Compressibilité, expansibilité et pression d'un gaz :

- ✓ Expériences :

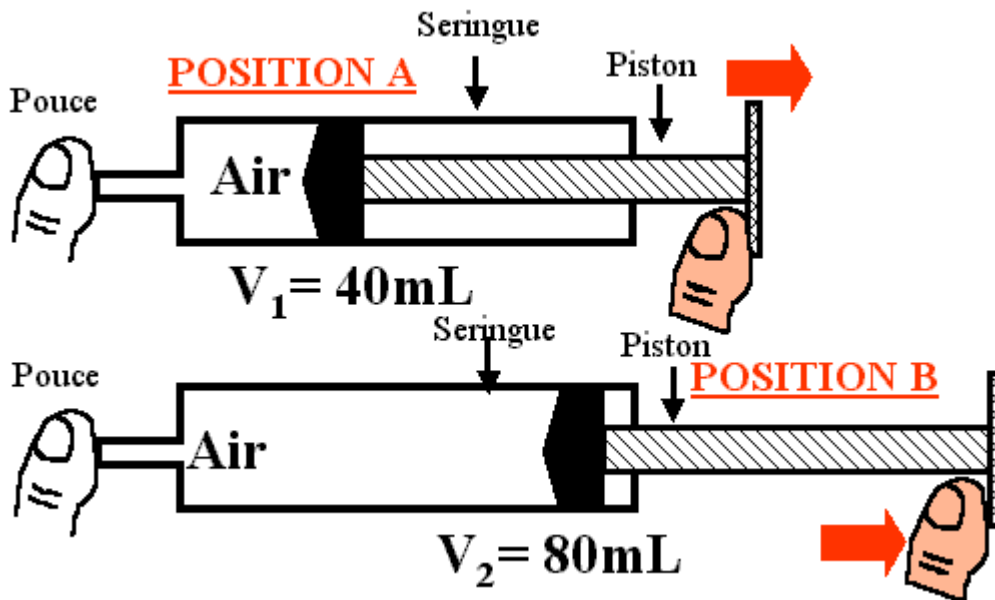
On peut par exemple réaliser une compression avec une seringue bouchée, dont l'air ne peut ni sortir ni rentrer et où sa quantité reste donc constante.



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

- Pendant cette compression, plus on appuie sur le piston, plus il est difficile de maintenir le doigt sur l'extrémité de la seringue et d'appuyer sur le piston. Cela signifie que l'air dans la seringue pousse de plus en plus sur le piston : sa pression augmente.

On peut, par exemple réaliser une expansion en tirant sur le piston d'une seringue bouchée.



Le volume occupé par l'air augmente bien.

Pendant cette expansion, plus on tire sur le piston, plus le piston est aspiré par la seringue. Cela signifie que l'air dans la seringue pousse moins que l'air de l'extérieur de la seringue : sa pression diminue.

✓ Remarque :

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

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

Cela signifie que le volume et la pression d'une masse constante de gaz varient en sens inverse. (à température constante)

✓ Résumé :

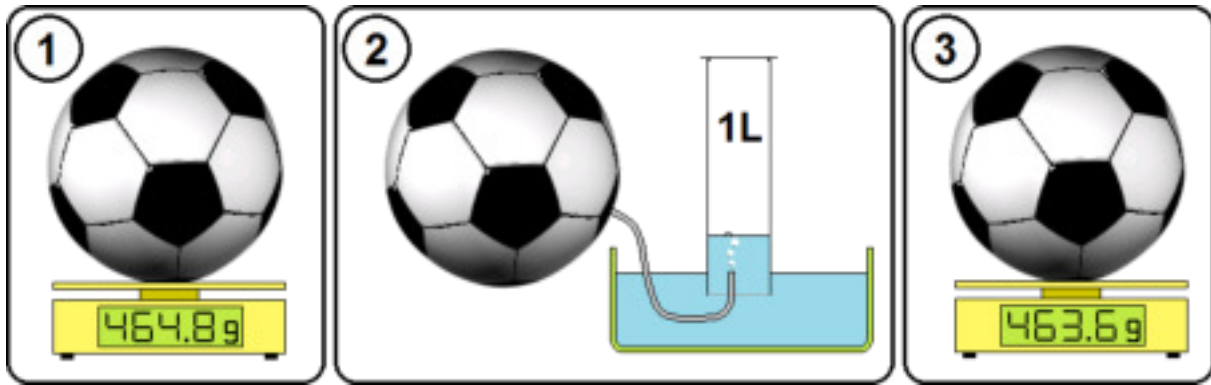
L'air (et les gaz en général) sont compressibles et expansibles.

II- l'air a une masse :

✓ Expérience :

- Pour mesurer la masse d'un litre d'air on peut par exemple retirer un litre d'air d'un ballon. Ce litre d'air peut être retiré par déplacement d'eau en transférant l'air dans un récipient contenant un litre d'eau.

- La différence de masse entre le ballon gonflé et le ballon dégonflé permet de calculer la masse du litre d'air retiré de ce ballon.



$$m = m_1 - m_2 / m = 464.8\text{g} - 463.6\text{g} = 1.3\text{g}$$

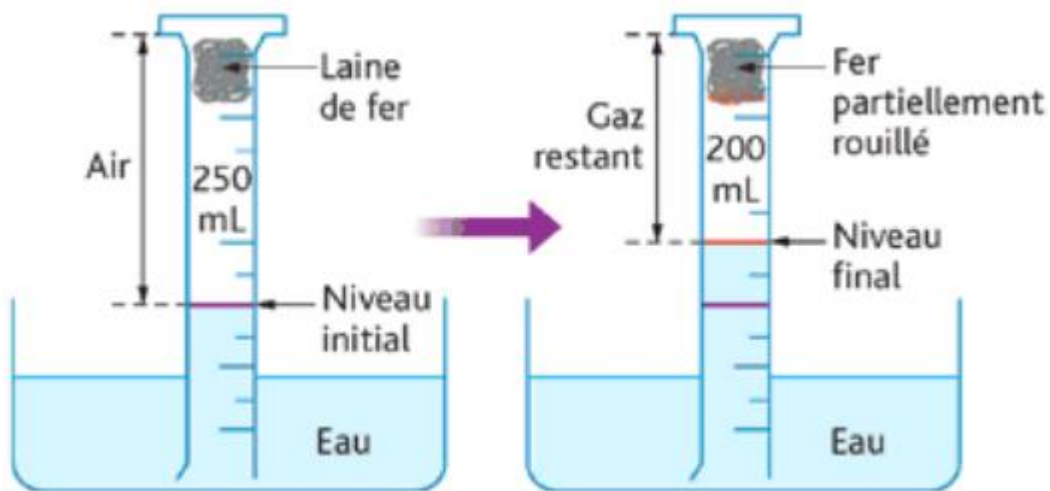
✓ Résumé :

La masse d'un litre d'air est de l'ordre de 1 g dans des conditions habituelles.

Plus précisément, à 20°C et sous une pression de 1013 hPa, la masse d'un litre d'air est de 1,29g.

III- Constituants de l'air :

✓ Expérience :



✓ Résultat :

Après de quelques jours du début de l'expérience on constate que :

- Une partie de la laine de fer est transformée en rouille.
- Le volume du gaz qui a disparu (dioxygène) est $V = 250 - 200 = 50\text{mL}$, c'est le gaz qui a transformé la laine de fer en rouille.

- L'air est un mélange de plusieurs gaz , il est constitué essentiellement de deux corps purs : le dioxygène qui représente 20 % ou 1/5 du volume de l'air et le diazote qui représente 80% ou 4/5 du volume de l'air.

✓ Remarque :

L'air contient d'autres gaz en faible quantité : le dioxyde de carbone, la vapeur d'eau ...

Quelques propriétés de l'air et ses constituants

I- Mettre en évidence quelques propriétés de l'air

1- L'air est compressible et expansible

ACTIVITE 1 : Découvrir si l'air a un volume propre ?

1. Expérience

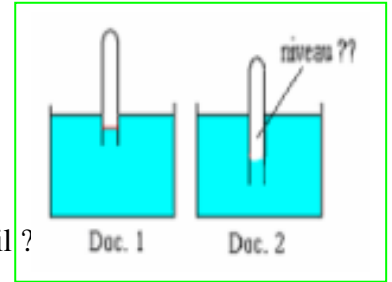
Observer le niveau de l'eau dans le tube. Que s'est-il passé ?

☉ .Le volume d'air dans le tube augmente-t-il, reste-t-il inchangé ou diminue-t-il ?

☉ .La quantité d'air dans le tube a-t-elle été modifiée ?

☉ .Maintenir le tube enfoncé mais moins fermement sans le lâcher. Quel est alors son comportement naturel ?

☉ .Comment varie le volume d'air quand vous lâchez le tube ?



2. Conclusion (à compléter)

Naturellement, l'airtoute la place disponible.
 L'air, comme tous les gaz,de volume propre.

ACTIVITE 2 : Découvrir si l'air est compressible et expansible

1. Expérience

a. Vous disposez d'une seringue.

Placer le piston de la seringue à mi-course. Boucher l'orifice de la seringue avec un doigt afin d'emprisonner une certaine quantité d'air.



b. Appuyer sur le piston et compléter les phrases suivantes :

Le volume d'air enfermé à l'intérieur de la seringue a

La quantité d'air n'est pas

L'air enfermésur le doigt ; sa pression a augmenté.

L'air est dit **compressible**.



c. Tirer sur le piston et compléter les phrases suivantes :

- Le volume d'air enfermé à l'intérieur de la seringue a
- La quantité d'air n'est pas
- L'air enfermé.....le doigt ; sa pression a diminué.
- L'air est dit **expansible**.

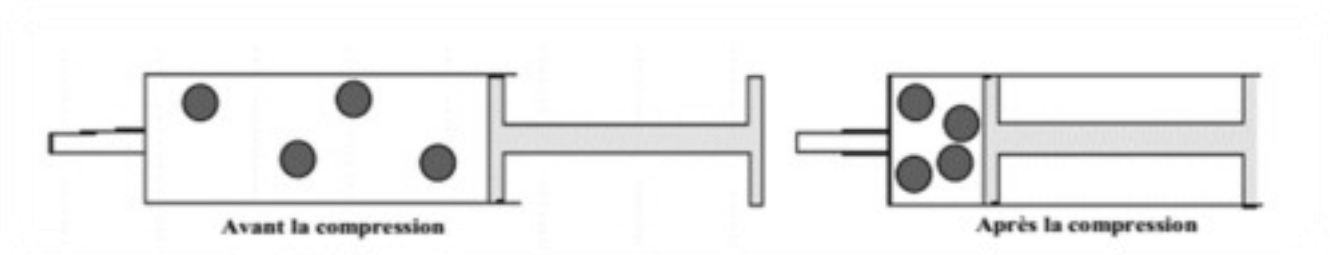


2- Conclusion (à compléter)

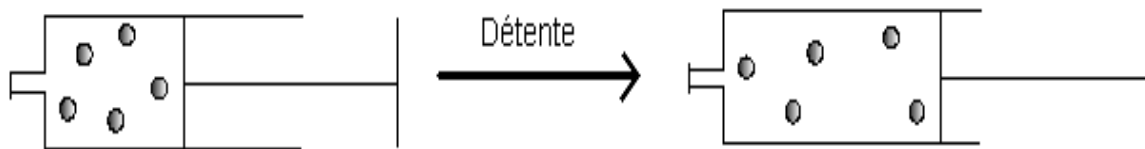
Un gaz est compressible : le volume qu'il occupe peut être.....
 Un gaz est expansible : le volume qu'il occupe peut être

ACTIVITE 3 : Explication par le modèle particulaire

Expérience de la seringue : (compression)



Expérience de la seringue : (détente)



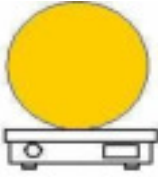
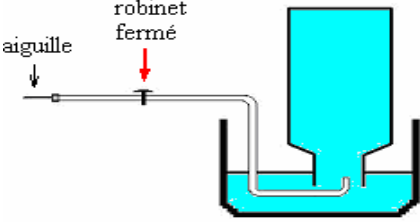
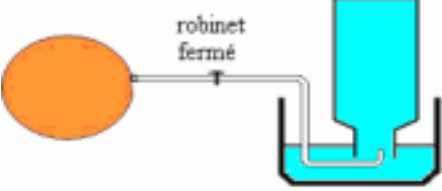
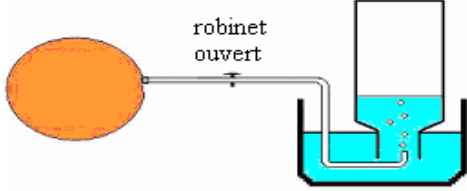
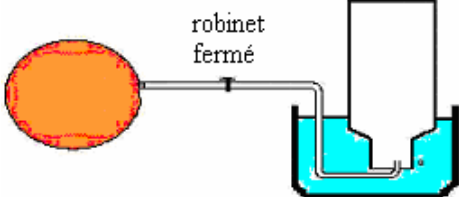

Observations:

Le nombre de **molécules** ne change pas
 La taille et la forme des **molécules** ne change pas.

Conclusion:

Lors d'une compression ou d'une détente l'espace qui sépare les **molécules** est modifié mais pas leur nombre ni leur taille.

II-L'air a une masse

<p>1) On surgonfle un ballon de hand-ball on mesure sa masse : $M_1 = \dots\dots\dots$g</p>	
<p>2) On remplit d'eau un flacon de capacité 3L et on le retourne dans la cuve à eau à moitié pleine.</p>	
<p>3) On enfonce l'aiguille dans la valve de gonflage du ballon.</p>	
<p>4) On ouvre le robinet : l'air passe du ballon dans le flacon et prend la place de l'eau</p>	
<p>5) Lorsque le flacon est entièrement rempli d'air on ferme rapidement le robinet et on enlève l'aiguille de la valve du ballon.</p>	
<p>6) on mesure de nouveau sa masse : $M_2 = \dots\dots\dots$ g. La différence $M_1 - M_2$ correspond à la masse de 3 litre (ou de 3 dm^3) d'air.</p>	

Calculer la masse de 1L d'air

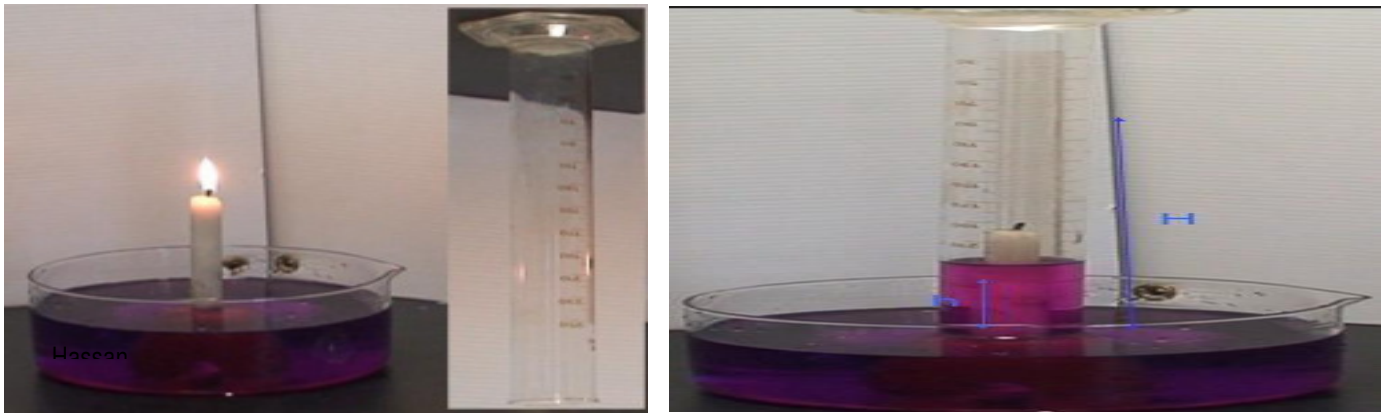
.....

**EN
 CONCLUSION:
 Compléter la phrase ci-dessous:**

L'air est pesant. La masse d'..... dm^3 d'air (volume contenu dans un récipient de capacité 1L) est d'environ dans les conditions habituelles.

III-COMPOSITION DE L'AIR

- 1)-EXPÉRIENCE : on pose sur une bougie allumée dans un récipient pleine d'eau colorée une éprouvette



2)- observation

.....
.....

3)-conclusion :

- L'AIR est un mélange de nombreux gaz, mais ses principaux constituants sont :
- le dioxygène (21%)
- le diazote (78%)

Molécules et atomes

Introduction :

En coupant de la matière en petits morceaux, puis en découpant ceux-ci encore et encore, on finit ainsi par atteindre la plus petite unité possible, une particule qui ne peut être divisée.

- Comment s'appelle cette unité indivisible qui constitue toute matière ?

I- Atomes et molécules :

1-LES ATOMES :

Définition :

L'atome est une particule extrêmement petite constituant la matière.

- Un atome est désigné par un symbole chimique.
- le symbole d'un atome est constitué par la première lettre de son nom latin en majuscule, parfois suivi d'une lettre en minuscule (doc1).
- Afin de comprendre l'organisation de la matière et de <<visualiser>> l'infiniment petit, les scientifiques représentent les atomes par des modèles en forme de sphères de couleurs et de diamètres différentes (doc1).

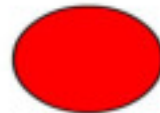
Hydrogène



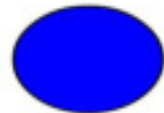
Carbone



Oxygène



Azote



2- LES MOLÉCULES :

Définition :

- Une molécule est un regroupement de plusieurs atomes identiques ou différents liés entre eux.

- Chaque molécule est représentée par une formule chimique qui indique le symbole et le nombre des atomes qui la constituent (doc2).





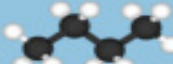
Le nombre de chaque sorte d'atome est indiqué en indice à droite du symbole.

Exemple :

la molécule d'eau de formule chimique H₂O

- Le symbole H indique que la molécule d'eau est constituée d'atomes d'hydrogène et son indice indique qu'il y en a deux.
- Le symbole O indique qu'elle est aussi constituée d'atomes d'oxygène mais l'absence d'indice indique qu'il n'y a qu'un atome.

➤ le document 2 montre les formules chimiques et les modèles de quelques molécules.

	Molécule d'eau	H ₂ O
	Dioxygène	O ₂
	Dioxyde de carbone	CO ₂
	Méthane	CH ₄
	Butane	C ₄ H ₁₀

Remarque : le nombre 1 ne s'écrit pas dans la formule chimique.

II- corps pur simples et corps purs composés :

1- le corps simple :

Un corps pur moléculaire simple est un corps pur dont les molécules sont constituées d'une seule sorte d'atomes (doc3).

Exemples :

Le dioxygène est un corps pur simple car il est constitué d'une seule sorte d'atomes.

2- le corps composé :

Un corps pur moléculaire composé est un corps pur dont les molécules sont constituées de deux ou plusieurs sortes d'atomes (doc3).

Exemples :

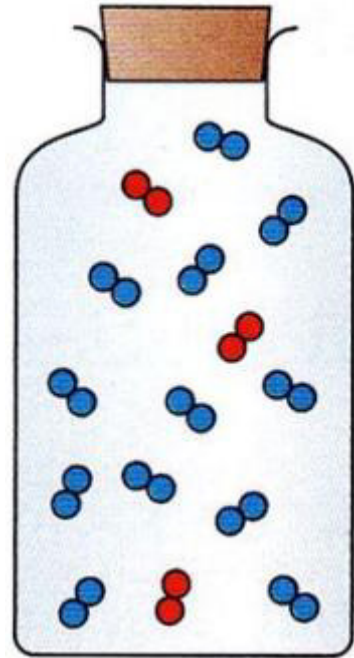
Le méthane est un corps pur composé car il est constitué de deux sortes d'atomes.

III- Le modèle moléculaire de l'air :

L'air est un mélange de plusieurs gaz, constitué, en volume, de 21 % de dioxygène, de 78 % de diazote et de 1 % d'autres gaz (vapeur d'eau, méthane, ozone, dioxyde de carbone, etc.).

 Molécule de dioxygène

 Molécule de diazote



Représentation moléculaire de l'air (doc 4).

Conclusion :

- Dans un corps pur, toutes les molécules sont identiques.
- L'air est un mélange de molécules de différents corps purs; il contient quatre fois plus de molécules de diazote que de molécules de dioxygène.

Les atomes et les molécules

I_ Notion de molécule et atome





1°) Les atomes

Les chimistes ont montré que la matière était formée de petites particules appelées atomes. Il existe différents types d'atomes

- A l'écrit, ces atomes sont représentés par des symboles, voici les symboles des principaux atomes qui nous intéressent :

Atome	Oxygène	Hydrogène	Carbone	Azote
Symbole

- Pour les dessiner, on utilise des cercles remplis de différentes couleurs :





Atome	Oxygène	Hydrogène	Carbone	Azote
Dessin				
couleur	rouge	blanche	noire	bleu

2°) Les molécules

Les molécules sont constituées soit par un seul atome, soit, le plus souvent, par un groupe d'atomes liés entre eux.

- Les atomes qui s'assemblent peuvent être soit identiques, soit différents.
- Par écrit, on désigne ces molécules par leur formule chimique.
- On peut également les dessiner en utilisant des sphères

Voici quelques molécules à connaître

Nom	Dioxygène	Diazote	Eau	Dioxyde de carbone
Formule	O ₂	N ₂	H ₂ O	CO ₂
Représentation :				

3°) Formule chimique

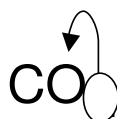
On a donc inventé un système simplifié où chaque molécule est représentée par une formule chimique. Celle-ci indique les symboles des atomes qui la constituent et leur nombre.

Noms de la molécule	Dioxygène	Dihydrogène	Eau	Dioxyde de carbone	Monoxyde de carbone
Formules chimiques

L'indice, placé en bas et à droite, d'une lettre n'agit que sur la lettre qui le précède.



Le nombre 2 agit sur la lettre H





Le nombre 2 agit sur la lettre O mais pas sur le C

Lorsque la molécule est composée d'atomes différents, les lettres doivent être en majuscule et de la même taille

4°) Représentation d'autres molécules

compléter le tableau.

Nom de la molécule	Composition atomique	Modèle moléculaire	Formule chimique
Dioxygène	2 atomes d'oxygène		
Dioxyde de carbone	1 atome de carbone 2 atomes d'oxygène		
Méthane			
Butane	4 atomes de carbone 10 atomes d'hydrogène		

Une molécule se représente par sa formule chimique ou son modèle moléculaire. La formule chimique de l'eau s'écrit, celle du dioxygène

Le dioxyde de carbone, le méthane et le butane ont respectivement comme formules chimiques, Et

II- corps pur simples et corps purs composés :

1- le corps simple :

- Un corps pur moléculaire simple est un corps pur dont les molécules sont constituée d'une seule sorte d'atomes.

Exemples :

Le dioxygène est un corps pur simple car il constituée d'une seule sorte d'atomes.

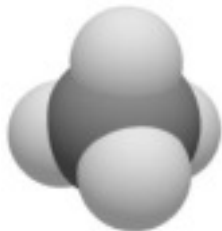


2- le corps composé :

Un corps pur moléculaire composé est un corps pur dont les molécules sont constituées de deux ou plusieurs sortes d'atomes

Exemples :

Le méthane est un corps pur composé car il est constitué de deux sortes d'atomes.



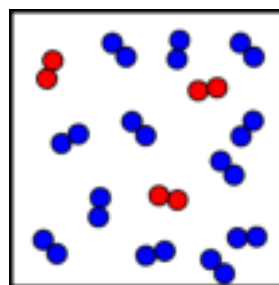
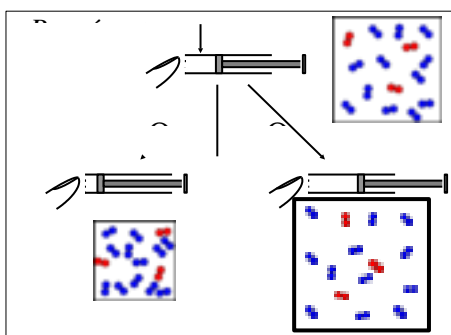
III- Le modèle moléculaire de l'air :

- L'air est un mélange de plusieurs gaz, constitué, en volume, de 21 % de dioxygène, de 78 % de diazote et de 1 % d'autres gaz (vapeur d'eau, méthane, ozone, dioxyde de carbone etc.)

Représentation moléculaire :

L'air possède 4 fois plus de molécules de diazote N_2 que de molécules de dioxygène O_2 .

Légende :



Conclusion :

- Dans un corps pur, toutes les molécules sont identiques.
- L'air est un mélange de molécules de différents corps purs; il contient quatre fois plus de molécules de diazote que de molécules de dioxygène.
- L'air est compressible .
- L'air est expansible

Molécules et atomes

I. Introduction

Nous allons considérer la matière comme un ensemble de particules, trop petites pour être visibles à l'œil nu :

- Celles-ci ne se déforment pas, ne se brisent pas.
- Elles gardent toujours la même masse.
- Il y a un espace plus ou moins grand entre elles.
- Elles sont plus ou moins agitées.

Toute matière est constituée d'**atomes** (il en existe 62 principaux) qui s'organisent en **molécules** (il en existe un demi million de différentes)






II. Les atomes

- **L'atome** est le constituant fondamental de la matière. Le terme vient d'ailleurs d'un mot grec qui signifie « indivisible ».

- La taille d'un atome est de l'ordre de 10^{-10} mètre.
- La masse d'un atome est de l'ordre de 10^{-26} kilogramme.

- **Le symbole** de l'atome est souvent (mais pas toujours !) la première lettre de son nom en **majuscule**, parfois suivi d'une lettre en minuscule pour éviter les confusions si deux atomes commencent par la même lettre..

- Pour représenter les atomes, les chimistes dessinent des **boules** de **couleurs** différentes et de tailles différentes :

Nom de l'atome	Symbole	Modèle
Hydrogène	H	
Oxygène	O	
Carbone	C	
Azote	N	
Soufre	S	

- les symboles chimiques des éléments suivants sont :

Fluor : F Fer : Fe	Cuivre : Cu Calcium : Ca Cobalt : Co	Aluminium : Al Magnésium : Mg Sodium : Na
---------------------------	--	---




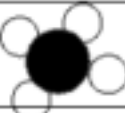

III. Les molécules

Une **molécule** est un regroupement de plusieurs atomes identiques ou différents liés entre eux.

Une molécule est représentée par une formule qui indique :

- Les différentes sortes d'atomes dont elle constituée (Chaque atome est représenté par son symbole)
- Le nombre de chaque atome (grâce au nombre placé en indice de chaque atome)

Pour comprendre comment les chimistes représentent les molécules, voici des exemples :

Molécule	Diazote	Dioxygène	Dioxyde de carbone	Méthane	Eau
Modèle					
Formule	N_2	O_2	CO_2	CH_4	H_2O
Composition chimique	2 atomes d'azote	2 atomes d'oxygène	1 atome de carbone et 2 atomes d'oxygène	1 atome de carbone et 4 atomes d'hydrogène	1 atome de d'oxygène et 2 atomes d'hydrogène

IV. le corps pur:

1. Définition de corps purs

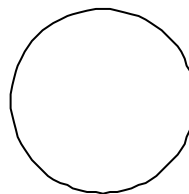
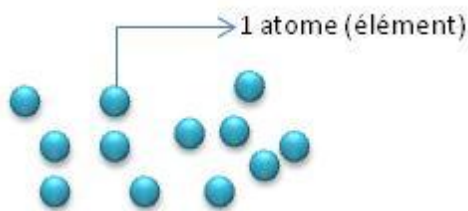
Un corps purs est une substance constituée de molécules identiques.

2. Critères de classement

Parmi les corps purs, on peut encore distinguer trois catégories :

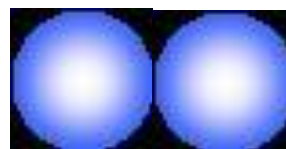
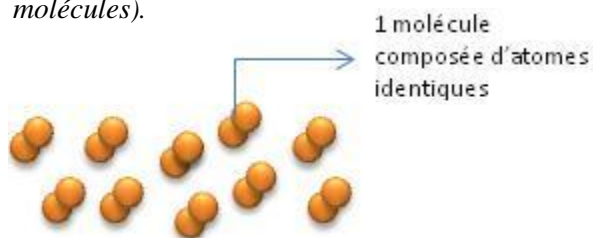
1- **Un corps pur élémentaire est un corps pur dont les atomes, tous identiques, ne sont pas liés en molécules**

Lorsqu'il s'agit d'un ensemble de mêmes atomes comme dans le cas du fer (Fe) ou du sodium (Na), cela s'appelle un corps pur élémentaire. (un seul atome – un élément).



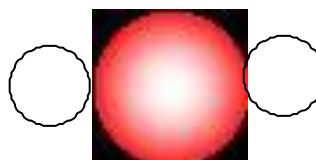
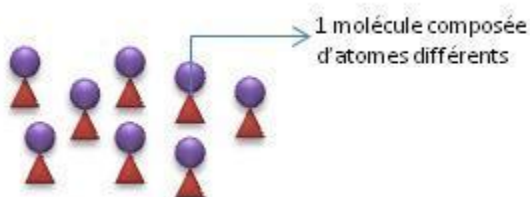
2- Un corps pur simple est un corps pur dont les molécules sont composées d'atomes identiques :

Lorsqu'il s'agit d'un ensemble d'au moins deux atomes identiques liés par un lien chimique (c'est un ensemble de molécules composées des mêmes atomes) comme dans le cas du dihydrogène (H_2) ou du dioxygène (O_2), cela s'appelle un corps pur simple. (une seule sorte d'atomes constituant les molécules).



3- Un corps pur composé est un corps pur dont les molécules sont composées d'atomes différents :

Lorsqu'il s'agit d'un mélange d'atomes dans des proportions bien définies formant des molécules comme dans le cas de l'eau (H_2O ; hydrogène et oxygène) : cela se nomme : corps pur composé. (plusieurs sortes d'atomes qui forment une molécule).



Chapitre 4: Les combustions

Niveau : Classe :2AC
Anne scolaire : 2018/2019
Prof : Abdallah mizour
Guelmim

Matière sciences physique-Chimie

Cour

I. Combustion de carbone

- Le **carbone** est présent dans de nombreuses substances. On le trouve pratiquement pur dans le charbon de bois ou dans le **fusain**.
- Pour avoir une combustion il faut que les trois éléments du triangle du feu soient présents : **la source de chaleur – le comburant – le combustible**.
- Observons la **combustion** d'un morceau de fusain dans l'air puis dans le dioxygène pur.

1. Combustion dans l'air :

- A l'aide d'un briquet allume un morceau de fusain jusqu'à le porter à incandescence.
- Introduis le morceau de fusain dans un flacon contenant de l'air.

Q1 : Qu'observe-t-on ?

Observation: On peut observer que la combustion s'effectue sans flamme. Le morceau de fusain reste incandescent quelques instants puis s'éteint.



2. Combustion dans le dioxygène

Introduisons un morceau de fusain incandescent dans un flacon de dioxygène pur et versons ensuite de l'eau de chaux dans le flacon où a eu lieu la combustion, puis agitions :



Observation : La combustion est beaucoup plus vive que dans l'air. Elle dégage davantage de chaleur et de lumière. La réaction dure plus longtemps.

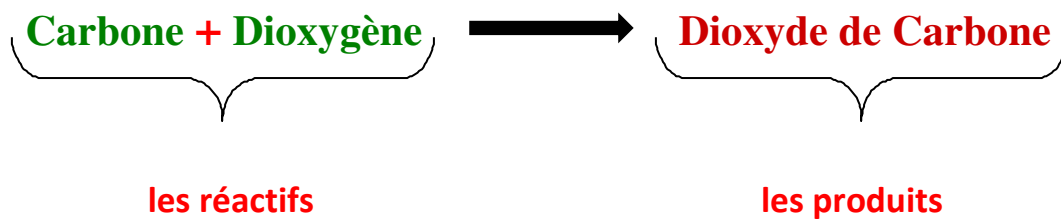


Observation : L'eau de chaux se trouble.

Interprétation : La combustion du carbone dans le dioxygène a produit du **dioxyde de carbone**.

3. Conclusion

- La combustion est une transformation chimique car des corps disparaissent (carbone et dioxygène) et des nouveaux corps se forment (dioxyde de carbone.).
 - Les corps qui disparaissent sont **les réactifs**.
 - Les corps qui apparaissent sont **les produits**.
- on peut écrire le bilan de cette réaction de combustion :



Avec : « + » signifie « réagit avec » et « \longrightarrow » signifie « donne »

Remarque : Test du dioxyde de carbone : Le dioxyde de carbone trouble l'eau de chaux.

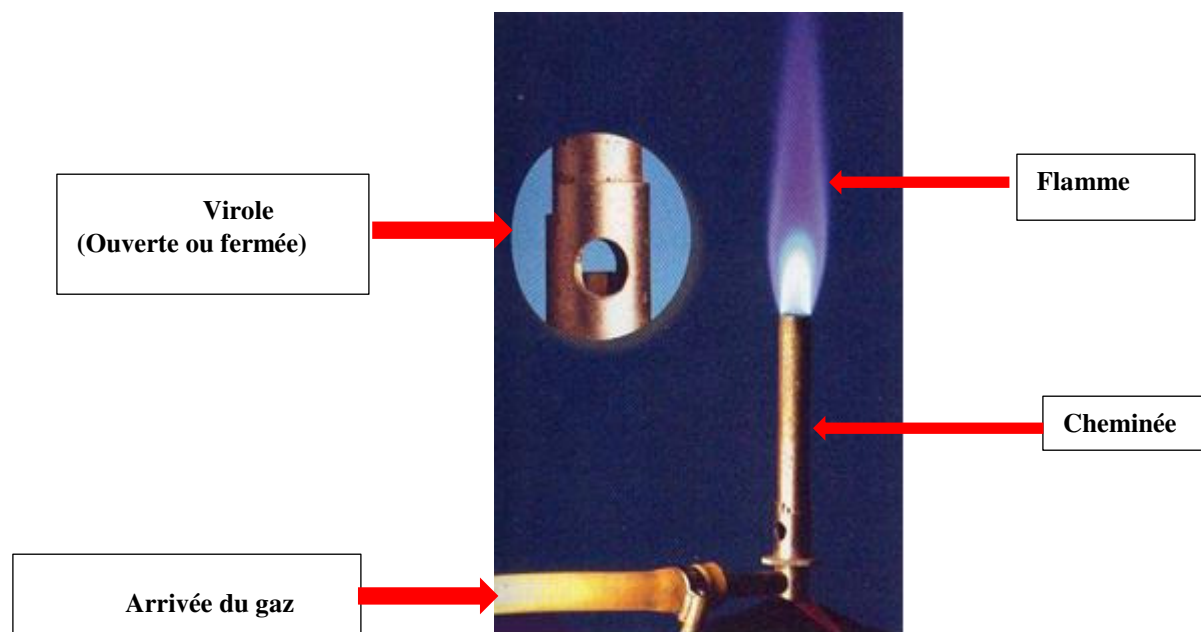


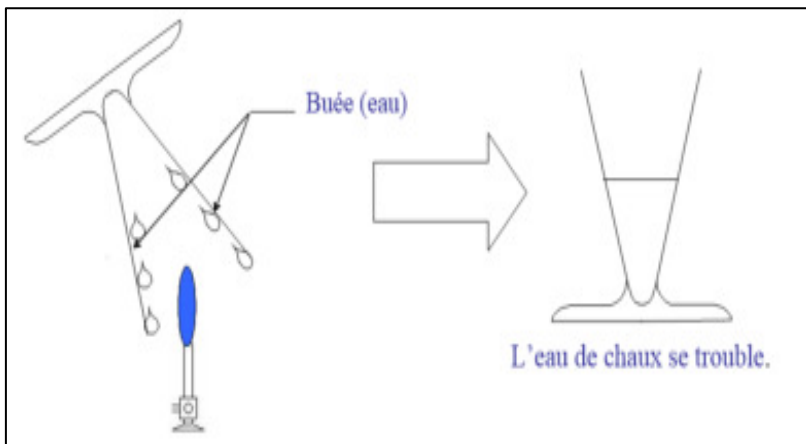
II. Combustion du butane

1. Combustion complète

On réalise la combustion du butane à l'aide d'un bec bunsen, avec l'ouverture de la virole :

A. Expérience :





B. Observation :

- La flamme est bleue.
- Il se forme de la buée (eau).
- Il se forme du dioxyde de carbone, car lorsque l'on met de l'eau de chaux dans le verre à pied, elle se trouble.

C. Interprétation :

- La présence de la buée montre que de l'eau s'est formée.
- Le test à l'eau de chaux montre la formation de dioxyde de carbone.
- Le butane est un combustible. Il réagit avec le dioxygène de l'air qui joue le rôle de comburant.

D. Conclusion

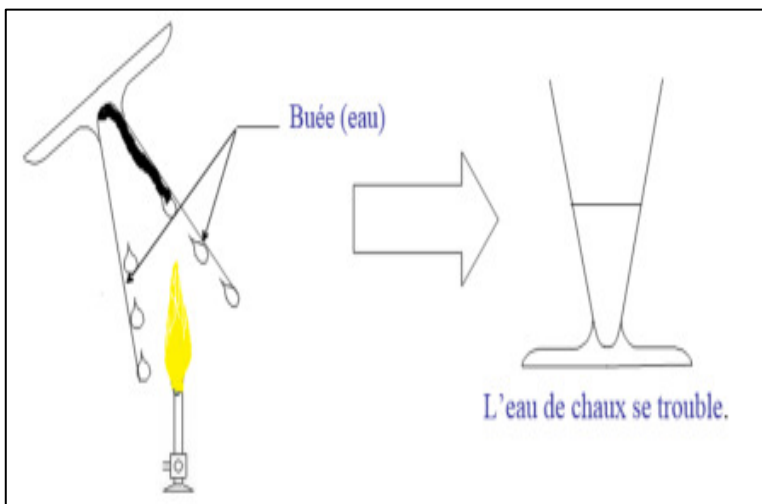
- Lors de la combustion complète du butane : le **combustible (butane)** et le **comburant (dioxygène)** sont consommés.
- Il se forme des produits nouveaux : la **vapeur d'eau** (buée), le **dioxyde de carbone** (eau de chaux troublée).
- Le bilan de cette combustion est :



2. Combustion incomplète

A. Expérience :

- S'il n'y a pas suffisamment de dioxygène lors de la combustion du butane, la flamme devient jaune et éclairante.



C. Observation :

- La flamme est jaune.
- Il se forme de la buée (eau) et un dépôt noir.
- Il se forme du dioxyde de carbone, car lorsque l'on met de l'eau de chaux dans le verre à pied, elle se trouble.
- en plus de l'eau et dioxyde de carbone, Il se forme du carbone et aussi un gaz, incolore et inodore, le monoxyde de carbone (gaz toxique, voire mortel).

C. Conclusion :

- Lorsque le dioxygène est en quantité insuffisante, la combustion est dite incomplète. Et Il se forme des produits nouveaux : la **vapeur d'eau** (buée), le **dioxyde de carbone** (eau de chaux troublée), aussi des particules de **carbone** et le **monoxyde de carbone** (gaz mortel).
- Le bilan de cette combustion est :



III. Les dangers des combustions

Les combustions présentent différents risques :

- Risque d'incendie : si la combustion se propage à d'autres objets ; il faut donc éloigner des flammes toute matière combustible.
- Risque d'asphyxie : si le dioxygène de l'air est consommé par la combustion ; il faut donc éviter de boucher les ventilations.
- Risque d'intoxication par le monoxyde de carbone : si la combustion est incomplète ; il faut donc bien faire régler.

Que faire en cas d'incendie ?

a. Conduite à tenir

- ∅ Il faut garder son sang froid
- ∅ En cas d'incendie ou de fumées suspectes, il faut :
 - Appeler le service d'incendie : le 150 pour les sapeurs-pompiers .
 - Donner les informations nécessaires.
 - Eteindre l'incendie (si possible avec un extincteur s'il y en a une proximité).
 - Evacuer immédiatement et se diriger vers un lieu de rassemblement.

b. Quelques pictogrammes de sécurité

Dans les différents lieux publics sont affichés des pictogrammes permettant d'indiquer les dangers potentiels, les règles de sécurité à respecter en cas d'incident. Selon les dangers, les pictogrammes ont des couleurs différentes :

- Rouge ou orange : danger
- Vert : secours
- Bleu : obligation



Les combustions

I. La combustion du carbone

Le charbon de bois est un solide noir essentiellement constitué d'atomes de carbone.

1-Combustion dans l'air


Chauffer l'extrémité d'un morceau de carbone.

Cesser de chauffer lorsque le carbone devient incandescent.

Schéma	Observation
	Le Carbone brule lentement

2- Combustion dans le dioxygène

Introduire le carbone incandescent dans du dioxygène.

Schéma	Observation
	Le Carbone brule vivement

Hypothèse n° 1 : Le dioxygène est nécessaire à la combustion. La combustion cesse quand il a disparu.

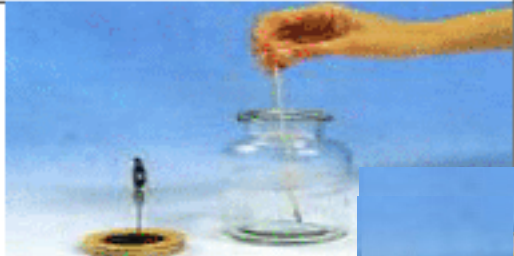
Moyen de le vérifier : le test de la bûchette incandescente.

Hypothèse n°2 : Si des corps disparaissent, certains peuvent apparaître. Faisons le test à l'eau de chaux.

Test à la bûchette incandescente

Retirer le carbone lorsque la combustion est terminée

Plonger une bûchette incandescente dans le flacon

Schéma	Observation
	<p>La buchette s'eteint</p>

Test à l'eau de chaux

Verser de l'eau de chaux dans le flacon,

Schéma	Observation
	<p>L'eau de chaux se trouble</p>

Répondre aux questions :

1. Dans quel gaz le carbone brûle-t-il le plus vivement ?

.....

2. Après un certain temps, la combustion cesse, Reste-t-il du carbone ? du dioxygène ?

.....
.....

3. Que fait l'eau de chaux ? Quel gaz caractérise-t-on ?

.....
.....

4. Lors de la combustion du carbone, quel gaz est consommé ? Quel gaz se forme ?

.....
.....

Interprétation

Etat initial	Etat final
Carbone	
Dioxygène	Dioxyde de carbone

Prof : ZINE
kenitra

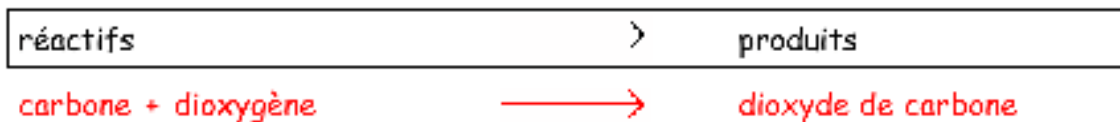
Bilan de la réaction

Au cours d'une **réaction chimique**, des corps ou substances disparaissent, d'autres se forment.

On appelle **réactif** une substance qui disparaît au cours d'une réaction chimique.

On appelle **produit** une substance qui est formée au cours d'une réaction chimique.

On peut représenter la réaction chimique ainsi :



+ signifie « réagit avec »

→ signifie « donne »

Une **combustion** est une réaction chimique

II. Combustion du butane

a. La combustion complète

C'est une combustion en présence d'une quantité suffisante de dioxygène.



Observation :

On observe une flamme de couleur **bleue** quand la virale est ouverte.

On observe que de **la buée** se forme sur le tube à essai donc la combustion du butane libère de **l'eau**.

On observe que l'eau de chaux **se trouble** dans le tube donc la combustion du butane libère du **dioxyde de carbone**.

Interprétation

Etat initial	Etat final
buthane	Eau
Dioxygène	Dioxyde de carbone

Bilan :

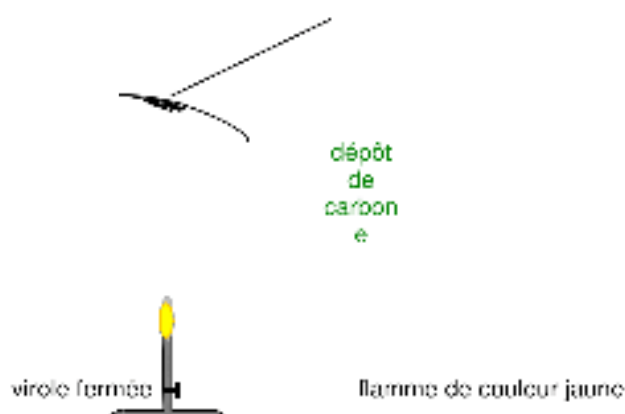


b. La combustion incomplète

C'est une combustion en présence d'une quantité insuffisante de dioxygène.

Expérience :

Le but de l'expérience est de chercher les produits de la combustion du butane. Allumer le bec bunsen. Laisser la virole fermée.



Observation :

Quand il n'y a pas suffisamment de dioxygène (virole fermée) la flamme devient **jaune** et éclairante.

La combustion incomplète du butane libère un autre produit : **le carbone**. Elle libère également un gaz incolore et toxique : **le monoxyde de carbone**.

2eme collège Cour2 : transformation chimique : combustion	2018-2019 Cour soutien scolaire
--	------------------------------------

MR ACHRAF il est la pour vous soutien dans votre parcours scolaire

I. Qu'est-ce qu'une combustion ?

L'expérience dans laquelle une substance brûle est appelée combustion.

- Le corps qui brûle est le combustible
- Le corps qui permet la combustion est le comburant

Au cours d'une combustion,

- les substances qui disparaissent sont les réactifs
- les substances qui se forment sont les produits

Une combustion est une réaction chimique. On peut écrire le bilan de la réaction de combustion :

REACTIFS	→	PRODUITS
combustible(s) + comburant	→	produit(s) de la combustion

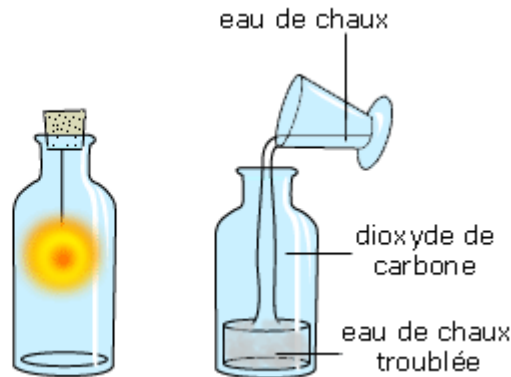
II. La combustion du carbone

1-expérience :

Combustion est une réaction chimique

Expérience : Plongeons un morceau de charbon incandescent dans un flacon rempli de dioxygène. Le charbon brûle vivement puis s'éteint. Le volume de charbon a diminué.

Le test à l'eau de chaux montre une formation de dioxyde de carbone.



On remarque :


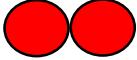

Quand ajoute l'eau de chaux dans la bouteille on observe eau de chaux troublée

Conclusion :

La combustion du charbon dans le dioxygène est une transformation chimique au cours de laquelle des corps disparaissent (du carbone et du dioxygène) et un corps apparaît (du dioxyde de carbone).

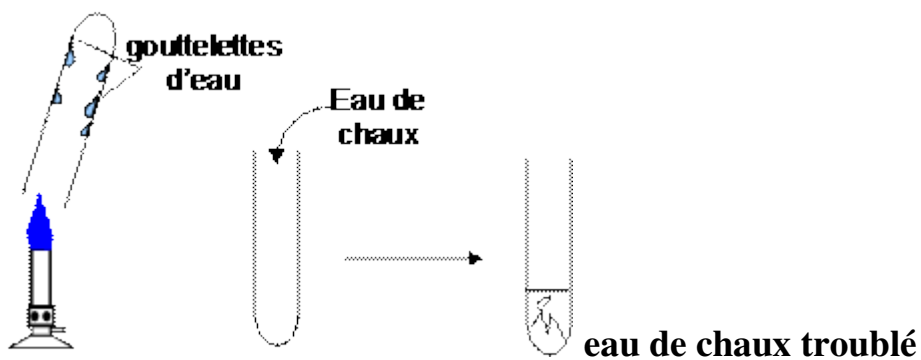
2eme collège Cour2 : transformation chimique : combustion	2018-2019 Cour soutien scolaire
--	------------------------------------


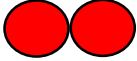

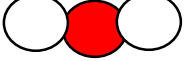
MR ACHRAF il est la pour vous soutien dans votre parcours scolaire

Avant la combustion		Après la combustion
Corps brûlé	Corps brûlé	Le corps résultant
C	+ O ₂	CO ₂
CARBONE	+ Dioxygène	Dioxyde de carbone
		

II. La combustion du butane : combustion complète

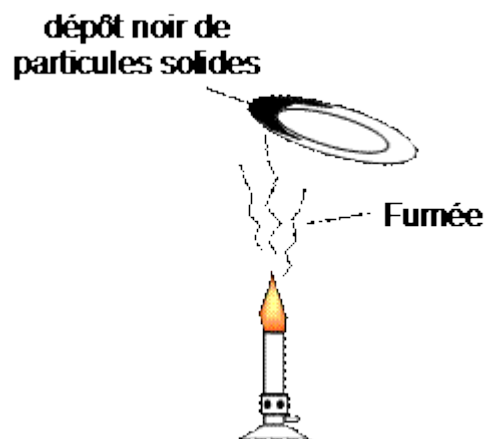
Expérience 2




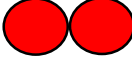

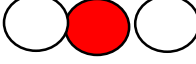

Avant la combustion		Après la combustion
Corps brûlé	Corps brûlé	Le corps résultant
C	+ O ₂	CO ₂ + H ₂ O
CARBONE	+ Dioxygène	Dioxyde de carbone + l'eau
		 + 

MR ACHRAF il est la pour vous soutien dans votre parcours scolaire

Combustion incomplète :



- **Observation** : La flamme est lumineuse et dégage de la fumée que l'on peut recueillir avec une soucoupe. Celle-ci se couvre d'un solide noir.
- **Interprétation** : Lors de la combustion incomplète, il se forme en plus du dioxyde de carbone et de l'eau, d'autres produits : du carbone (solide noir) et du monoxyde de carbone (gaz indétectable car il est incolore et inodore).
- **Conclusion** : La combustion incomplète du butane dans le dioxygène de l'air est une réaction chimique. Cette combustion est dite incomplète car certains des produits qui se forment peuvent encore brûler.

Avant la combustion		Après la combustion
Corps brûlé	Corps brûlé	Le corps résultant
C + O ₂		CO ₂ + H ₂ O + c
CARBONE + Dioxygène	→	Dioxyde de carbone + l'eau + monoxyde carbone
		 +  + 

LE DANGER DES COMBUSTIONS

<i>Incendie</i>
<i>Explosion</i>
<i>Asphyxie</i>
<i>Intoxication</i>



Chapitre 5:

les réactions chimiques

Niveau : Classe 2AC
Anne scolaire : 2018/2019

Prof : Abdallah mizour

Guelmim

Matière sciences physique-Chimie

Cour

I. Notion de réaction chimique

1. Définitions

La réaction chimique est une transformation au cours de laquelle, des corps disparaissent et d'autres nouveaux corps apparaissent.

Les corps qui disparaissent s'appellent **REACTIFS**.

Les corps qui apparaissent s'appellent **PRODUITS**.

1. exemple : combustion de carbone

1- le bilan de cette réaction de combustion : Lors de la combustion du carbone dans le dioxygène, il se forme du dioxyde de carbone

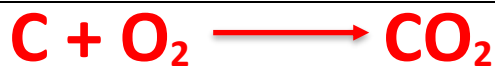


2- Explication de la combustion du carbone avec le modèle moléculaire :



3- équation bilan de la combustion de carbone :

On écrit l'équation **bilan** de cette réaction simplement à l'aide des symboles de chaque molécule. Dans une équation chimique, les atomes et les molécules sont représentés par leur formule chimique. La réaction chimique, quant à elle, est symbolisée par une flèche. Les réactifs de la réaction sont situés à gauche de cette flèche et les produits, à droite.



II. Réaction entre le fer et le soufre

1. Expérience

On brûle le mélange de limaille de fer et du soufre avec la flamme du bec Bunsen.



Pesée du soufre



Pesée du fer



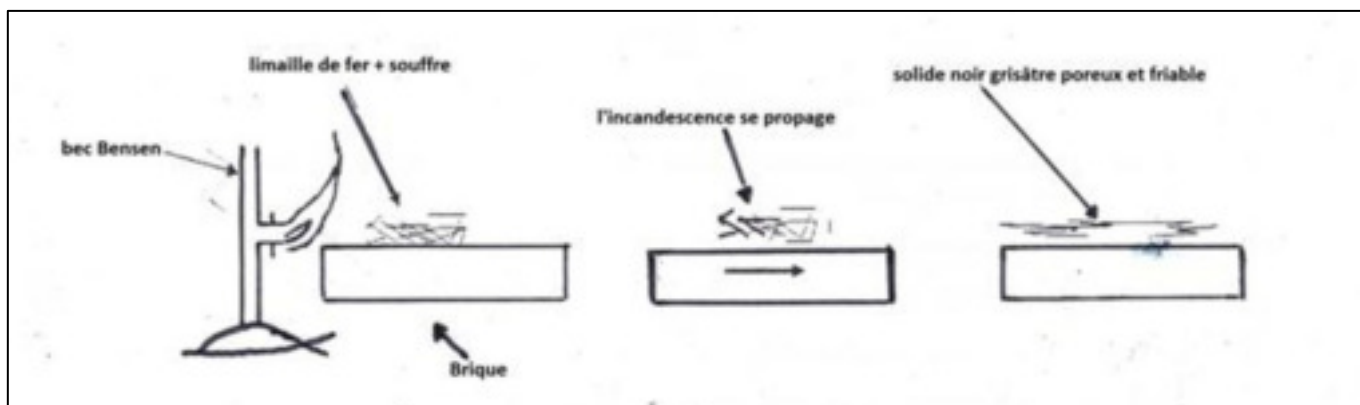
Mélange fer-soufre dans un mortier



Sur une brique, on place le mélange



Solide noir grisâtre poreux et friable



2. Observation

L'incandescence se propage, On obtient un solide noir grisâtre poreux et friable, non attiré par un aimant. Ce solide est appelé **sulfure de fer**.

3.conclusion

- Le produit obtenu (le solide noir) ne renferme plus de fer. C'est un nouveau corps.
- La réaction entre le fer sur le soufre donne le sulfure de fer de formule **FeS**.
- on écrit le bilan de cette réaction de la façon suivant :

- Écriture-bilan



- Equation bilan



Remarque :

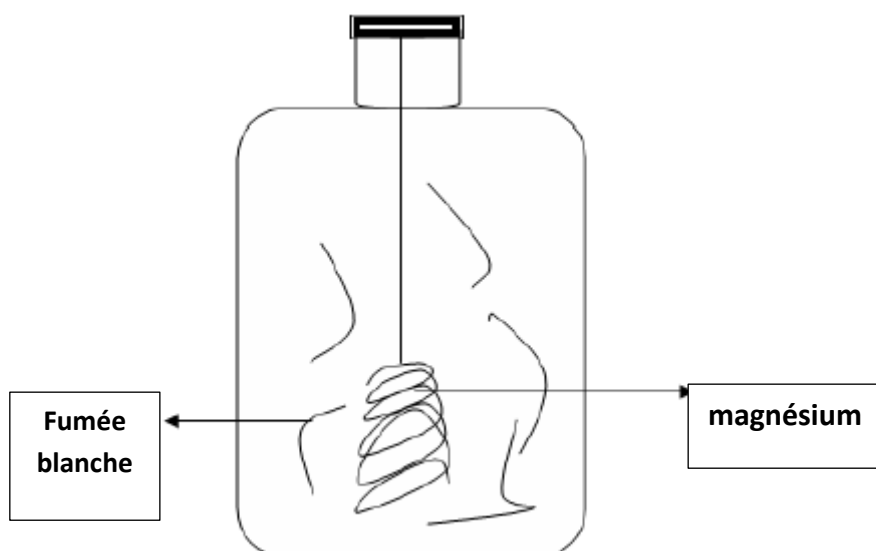
-Le **fer** et le **soufre** disparaissent : ils sont les **réactifs** de cette réaction chimique. Le **sulfure de fer** apparaît, il en est le **produit**.

III. Réaction entre le magnésium et le soufre

1. Expérience

- Allumons un ruban de magnésium (métal gris foncé) à l'aide du brûleur Bunsen.
- Introduis le ruban de magnésium dans un flacon contenant de dioxygène .

Attention ! Ne pas regarder directement dans la flamme !



2. Observation

- Le magnésium brûle avec une flamme claire éblouissante.
- A la fin, il reste une poudre blanche.
- Cette transformation présente une caractéristique d'une réaction chimique « il y a formation d'au moins un nouveau corps » à partir du magnésium gris et le dioxygène , nous avons obtenu une poudre blanche.

3.conclusion

- Lors de cette réaction, le **magnésium** a donc réagi avec le **dioxygène**. Le produit formé au cours de cette réaction s'appelle « **oxyde de magnésium** » de formule **MgO**.
- on écrit le bilan de cette réaction de la façon suivant :

- Ecriture-bilan

magnésium + dioxygène → oxyde de magnésium

- Equation bilan

Mg + O₂ → MgO

IV. Conclusion générale :

Il faut distinguer entre :

- Transformation chimique :

- Lors d'une transformation chimique, certaines substances **disparaissent** (on les appelle les **réactifs**) et d'autres **apparaissent** (on les appelle les **produits**).
- Lors d'une réaction chimique, les atomes se réarrangent, mais ne disparaissent pas.
- Chaque transformation chimique peut être écrite sous la forme d'un bilan.

Exemple de transformations chimiques : Les combustions, réaction entre l'acide chlorhydrique et le calcaire, transformation du sucre en caramel.

- Transformation physique :

Lors d'une **transformation physique** (changement d'état, déformations,,), les substances ne font que **changer de forme ou d'état** physique.

La réaction chimique

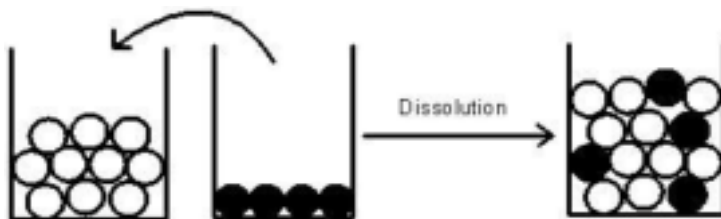
I - transformation chimique et transformation physique

- Une **transformation physique** est le passage d'un corps d'une forme physique à une autre, sans modification de la nature des molécules mises en jeu.
Exemples : changement d'état
La transformation de la glace en eau
- Une **transformation chimique** s'accompagne d'une modification des espèces chimiques présentes dans l'état initial. Les atomes présents dans les molécules de départ sont redistribués afin de former de nouvelles molécules.
Exemples : combustion du carbone

II- modélisation d'une transformation physique et chimique

1- Modélisation d'une transformation physique

Dissolution de sucre dans de l'eau (Les molécules d'eau sont représentées par des ronds blancs et celle de sucre par des ronds noirs)



Observation

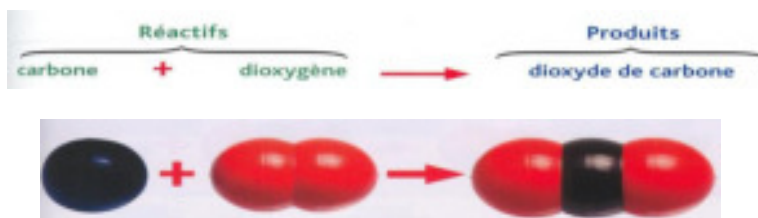
Le nombre de molécules d'eau et de sucre est le même avant et après la dissolution.

Conclusion

La masse totale se conserve lors d'une dissolution car le nombre de chaque sorte de molécules ne change pas.

2- Modélisation d'une transformation chimique

Combustion du carbone



Le nombre d'atome est conserve, IL y a eu simplement un rearrangement des atomes entre eux.

III- Comment représenter une réaction chimique ?

Une réaction chimique peut être représentée par une équation-bilan.
Les corps qui réagissent sont les **réactifs**.

Les corps qui se forment sont les **produits**.

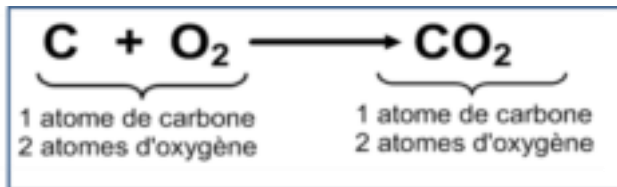
- Lors d'une réaction chimique, les atomes se réarrangent, mais ne disparaissent pas.
- L'équation-bilan doit être équilibrée : les mêmes atomes figurent, en même nombre, dans les réactifs et dans les produits

Réactifs : carbone + dioxygène

Produits : dioxyde de carbone

Bilan : carbone + dioxygène → dioxyde de carbone

Equation-bilan:



L'équation bilan précise le sens de la transformation et traduit la conservation des atomes

Remarque : On est parfois amené à équilibrer l'équation bilan en ajoutant des coefficients devant les symboles ou les formules chimiques pour que la règle de la conservation des atomes soit conservée.

3-1 Etude de la combustion du méthane et de fer

3-1-1 : Combustion du méthane :

On réalise l'expérience suivante :

Deux versions suivant propositions :



Pour caractériser les produits, on effectue les trois tests de reconnaissance de gaz :

- dioxygène : test de la bûchette : négatif
- eau : Présence de gouttes d'eau : positif
- dioxyde de carbone : test à l'eau de chaux : positif

Conclusion : Lors de la combustion du méthane en flamme bleue :

les réactifs sont : méthane et dioxygène

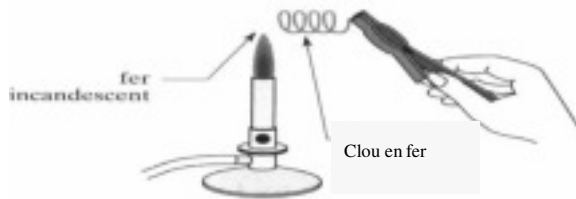
les produits sont : eau et dioxyde de carbone

Le bilan est donc : méthane + dioxygène → eau + dioxyde de carbone

On parle alors de **combustion complète**

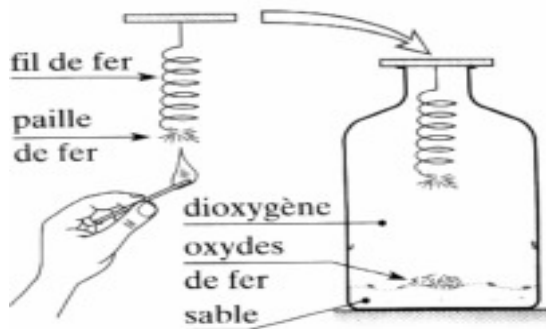
3-1-2 : Combustion du fer

a) Dans l'air



un clou en fer placé dans une flamme devient incandescent mais ne brûle pas. Il se recouvre d'une pellicule noire d'oxyde de fer.

b) Dans le dioxygène



Après avoir amorcé la combustion de la paille de fer dans l'air, on place le fer dans un flacon contenant du dioxygène pur.

OBSERVATIONS

Lorsque l'on introduit une allumette enflammée dans le bocal, celle-ci s'éteint

Le volume de fer diminue

Des gouttes incandescentes tombent et se solidifient formant un solide gris bleuté

INTERPRETATIONS

du dioxygène a disparu. Le dioxygène est un réactif.

du fer a disparu. Le fer est un réactif.

il s'est formé un oxyde de fer. C'est un produit de la réaction

3-2 Modélisation d'une transformation chimique : l'équation de la réaction

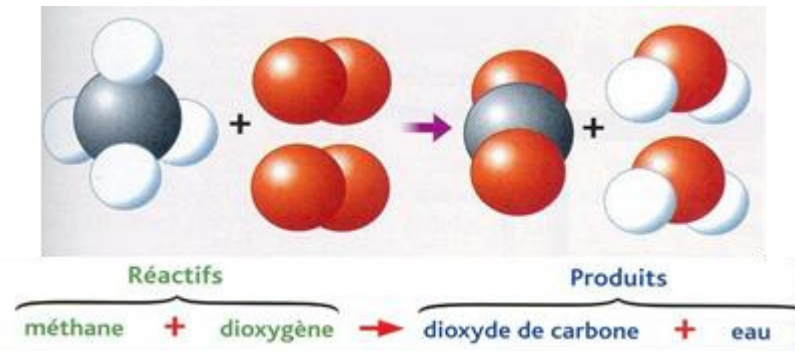
3-2-1 modélisation de la combustion du méthane

	<u>Avant la réaction</u>	<u>Après la réaction</u>
Modèle		
Bilan	1 atome de C 4 atomes d'H 1 atome d'O	1 atome de C 2 atomes d'H 4 atomes d'O

Remarque : Le nombre d'atomes avant et après la réaction est différent!

Il y a conservation des atomes mais pas des molécules

Chaque transformation chimique peut être écrite sous la forme d'un bilan. On peut parler de bilan ou d'équation bilan.



On est parfois amené à équilibrer l'équation bilan en ajoutant des coefficients devant les symboles ou les formules chimiques pour que la règle de la conservation des atomes soit conservée.

- On traduit aussi une transformation chimique par une **équation de réaction**. L'équation de réaction d'une transformation chimique est une expression comportant les **formules chimiques** des réactifs et des produits avec des signes « + » séparés par une grande **flèche**

Equation-bilan de la combustion du méthane :



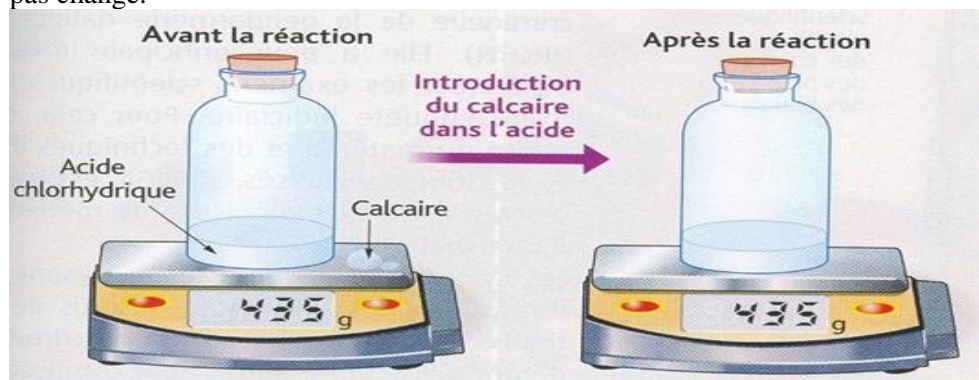
Qui si lit :

« Une molécule de méthane et 2 molécules de dioxygène **réagissent ensemble pour former** une molécule de dioxyde de carbone et 2 molécules d'eau.

3-2-2 Conservation de la masse :

On fait tomber un morceau de craie dans l'acide chlorhydrique. Il réagit alors en donnant un dégagement gazeux.

On constate alors qu'à la suite de cette réaction la masse de l'ensemble des réactifs et des produits n'a pas changé.



CONCLUSION :

Au cours d'une réaction chimique, la masse des réactifs disparus est égale à la masse des produits formés.

I. Notion de réaction chimique

1. Transformation physique et transformation chimique :

la fusion du fer = transformation de Fer solide au Fer liquide

la combustion du butane = transformation chimique, il y a disparition du butane et le dioxygène et apparition du dioxyde de carbone et de l'eau

2. Définition :

Une réaction chimique est une transformation chimique auquel il y a disparition des corps appelés **réactifs** et apparition des corps appelés **produits**.

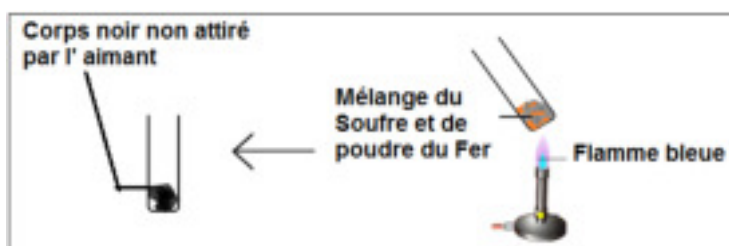
Toutes les combustions sont des réactions chimiques

Remarque : la combustion du charbon dans le O₂ entraîne une forte incandescence avec des étincelles

II. Réaction entre le Fer et le Soufre

1) Expérience :

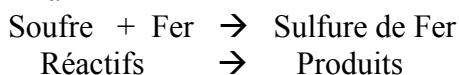
On prépare 4g du Soufre et 7 g de poudre de Fer, après on chauffe le mélange jusqu'à l'incandescence à l'aide du bec Bunsen . En fin on obtient un corps noir non attiré par l'aimant



2) Déduction :

Il y a une transformation chimique ; le Soufre et le Fer disparaissent et le Sulfure de Fer apparaît. Cette réaction n'est pas une combustion, car on n'a pas de dioxygène aux réactifs.

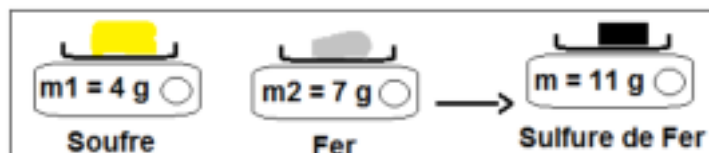
Bilan



III. Lois de réaction chimique :

1) Expérience et résultat :

Lors de la réaction entre le Soufre et le Fer ces deux (2) réactifs disparaissent. le Sulfure de Fer ce produit apparaît.



Réactifs		Produit
Soufre	+	Fer
m1 = 4 g ;		m2 = 7 g
		m3 = 11 g

$$m3 = m1 + m2 \quad 11 \text{ g} = 4 \text{ g} + 7 \text{ g}$$


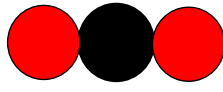
la masse du produit est égale à la somme des masses de chaque réactifs.

2) Conservation de la masse :

Lors d'une réaction chimique, il y a conservation de la masse c.-à-d. La somme des masses des réactifs est égale à la somme des masses des produits ;

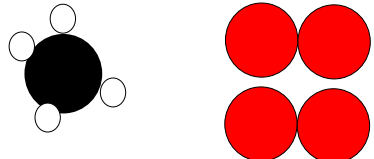

3) Conservation des atomes en genre:

Bilan de réaction du carbone dans le dioxygène

	Réactifs	Produits
Nom	Carbone + Dioxygène	Dioxyde de carbone
Symbole/formule	C ; O ₂	CO ₂
Modèle		
Genre d'atome	C ; O	C ; O

4) Conservation des atomes en nombre:

Bilan de réaction du méthane dans le dioxygène

	Réactifs	Produits
Nom	Méthane + Dioxygène	Dioxyde de carbone + eau
Symbole/Formule	CH ₄ ; O ₂	CO ₂ ; H ₂ O
Modèle		
Nombre d'atome	C = 1 H = 4 O = 2 + 2 = 4	C = 1 H = 2 + 2 = 4 O = 2 + 2 = 4

4) conclusion:

Lors d'une réaction chimique, il y a conservation des atomes en genre et en nombre.

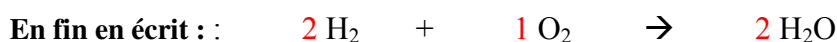
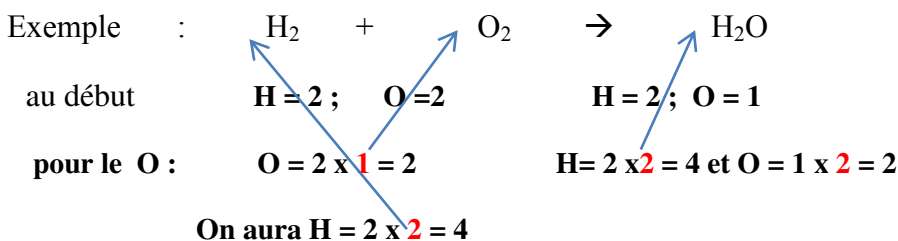
IV. Equation chimique :

1) Equation chimique :

On modélise une réaction chimique par une équation chimique dont on écrit les formules chimiques des molécules ou les symboles d'atomes des réactifs à gauche et celles des produits à droite, séparée par une flèche indiquant le sens de la réaction ; exemple : $C + O_2 \rightarrow CO_2$; $CH_4 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$

2) Equilibrer une équation chimique :

Pour équilibrer une équation chimique, on utilise des nombres entiers appelés : **coefficients stéréochimiques**



Exercice : écrire les équations de réactions suivantes et les équilibrées

Combustion du butane dans le dioxygène ;

Réaction entre le fer et le dioxygène (humide) il se forme de la rouille (Fe_2O_3) ;

Combustion du benzène dans le dioxygène ; benzène (C_6H_6)

Chapitre 6: les lois de la réaction chimique

Niveau : Classe :2AC
 Anne scolaire : 2018/2019

Prof : Abdallah mizour

Matière sciences physique-Chimie

Cour

I. La réaction chimique

1. Notion de la réaction chimique

- La réaction chimique est une transformation au cours de laquelle, des corps disparaissent (**les réactifs**) et d'autres nouveaux corps apparaissent (**les produits**).
- Chaque réaction chimique peut s'écrire sous la forme d'un bilan.
- L'équation bilan d'une transformation chimique correspond à l'écriture de son bilan en remplaçant le nom **des réactifs** et **des produits** par leur **symbole** ou leur **formule chimique**.

2. exemple de quelques réactions chimique :

- La combustion de carbone dans le dioxygène donne comme produit le dioxyde de carbone. L'écriture bilan de cette réaction s'écrit sous la forme suivante :



-La combustion complète du butane donne les produits suivants : l'eau + le dioxyde de carbone. L'écriture bilan de cette réaction s'écrit sous la forme suivante :



II. Les lois de la réactions chimique

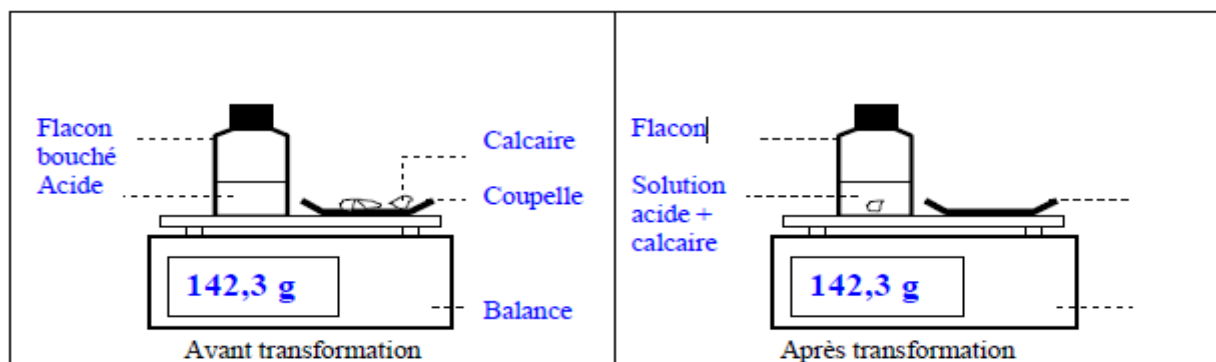
1.Conservation de la masse lors d'une transformation chimique

Tu disposes d'un flacon avec un bouchon contenant de l'acide chlorhydrique en solution dans l'eau d'un de morceaux de calcaire dans une coupelle, d'une balance électronique et d'un entonnoir.

a. Expérience :

- 1.Allume la balance.
2. Dépose la coupelle avec le calcaire et le flacon bouché sur la balance. **Relève la masse totale.**
- 3.Place les morceaux de calcaire dans le flacon à l'aide de l'entonnoir et referme très vite le flacon.
- 4.**Relève la masse à nouveau** en laissant bien la coupelle sur la balance.

Complète les schémas de l'expérience. Inscris les masses sur la balance.



b. observation :

1. Quels réactifs ont disparu dans le flacon pendant la transformation chimique ?
L'acide chlorhydrique et le calcaire sont les réactifs, ils se sont transformés et ont donc "disparu".
2. Quel produit s'est formé ? Il y a eu apparition de dioxyde de carbone.
3. Que constates-tu pour la masse avant et après la transformation chimique ? La masse reste la même avant et après la transformation chimique.
4. Que peux-tu conclure entre la masse des réactifs (début) et la masse des produits (à la fin) ?
On voit que la masse des réactifs est égale à la masse des produits puisqu'il n'y a aucun changement sur la balance.

c. conclusion :

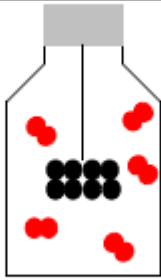
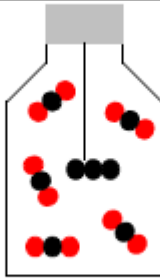
Au cours d'une transformation chimique, la masse des réactifs disparus, qui se sont transformés, est toujours égale à la masse des produits apparus.

2. Interpréter une transformation chimique comme une redistribution des atomes

a. activité :

Dans la combustion du carbone, le carbone (C) et le dioxygène (O₂) sont les réactifs, ils se combinent pour donner comme produit le dioxyde de carbone CO₂.



Recomptons les nombres d'atomes de chaque sorte.

Avant	Après
	
8 atomes de carbone 10 atomes d'oxygène	8 atomes de carbone 10 atomes d'oxygène

- Au cours d'une transformation chimique le nombre d'atome de chaque type reste le même.
- Dans l'enceinte fermée, le nombre d'atome reste le même donc la masse se conserve au cours de la transformation chimique.

b. Interprétation :

Un atome de carbone réagit avec une molécule de dioxygène pour former une molécule de dioxyde de Carbone.

	Réactifs	Produits
Bilan	Carbone + Dioxygène →	Dioxyde de carbone
Modèles	 → 	
Nombre d'atome de chaque type	1 atome de carbone 2 atomes d'oxygène	1 atome de carbone 2 atomes d'oxygène
Équation bilan	$C + O_2 \rightarrow$	CO_2

b. conclusion :

- Au cours d'une transformation chimique, la disparition des réactifs et la formation des produits correspond à **un réarrangement** d'atomes au sein de nouvelles molécules (les produits).
- Le nombre d'atome de chaque type est le même dans les réactifs et dans les produits.

Remarque : Au cours de toute transformation, la masse totale est **conservée** car il y a **conservation** du nombre d'atomes.

III. l'équation-bilan d'une transformation chimique :

1. La combustion du carbone :

- Ecrire le bilan de la réaction :

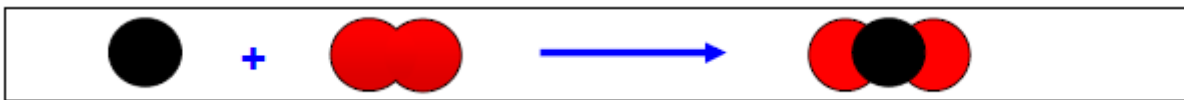


- Remplacer les noms par leur formule :
- **C + O₂ -----> CO₂**
- Appliquer la loi de conservation des atomes :

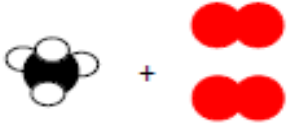

Au cours d'une transformation chimique, la masse se **conserve**, car les atomes se **conservent**.

Au cours d'une transformation chimique, les atomes constituant les **réactifs** se réorganisent pour former les **produits**.

- Il doit donc y avoir le même nombre de chaque **sorte** d'atome à **gauche** et à **droite** de la flèche.
- **C + O₂ -----> CO₂**
- **Modélisation** de ce bilan chimique avec les modèles moléculaires :



2. La combustion du méthane :

	Réactifs	Produits
Bilan	Méthane + Dioxygène \longrightarrow	Dioxyde de carbone + Eau
Modèles		
Nombre d'atome de chaque type	1 atome de carbone 4 atomes d'hydrogène 4 atomes d'oxygène	1 atome de carbone 4 atomes d'hydrogène 4 atomes d'oxygène
Équation bilan	$\text{CH}_4 + 2 \text{O}_2$ \longrightarrow	$\text{CO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$

Interprétation :

1 molécule de **méthane** réagit avec 2 molécules de **dioxygène** pour former 1 molécule de **dioxyde de carbone** et 2 molécules de **d'eau**.

3. Conclusion :

- Une équation bilan doit toujours être **équilibrée**.
- Pour cela, il faut ajouter **des coefficients** devant les formules des molécules afin que les atomes présents dans les réactifs se retrouvent en **même nombre** dans les produits.

4. application :

- Vérifier la conservation des atomes dans les équations suivants :



3 atomes de carbone.

3 atomes de carbone.

8 atomes d'hydrogène.

$4 \times 2 = 8$ atomes d'hydrogène.

$5 \times 2 = 10$ atomes d'oxygène.

$3 \times 2 + 4 = 10$ atomes d'oxygène.

L'équation est équilibrée.



2 atomes d'hydrogène

2 atomes d'hydrogène

2 atomes d'oxygène

1 atome d'oxygène.

L'équation n'est pas équilibrée. L'équation équilibrée est :



1 atome de carbone

$2 \times 1 = 2$ atomes de carbones

$1 + 2 = 3$ atomes d'oxygène

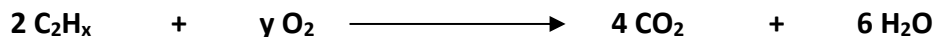
$2 \times 2 = 4$ atomes d'oxygène.

L'équation n'est pas équilibrée. L'équation équilibrée est :



Exercice 1 :

L'équation bilan de la combustion complète de l'éthane s'écrit :



On réalise la combustion de **6 g** d'éthane en présence de dioxygène. On recueille les produits de la combustion puis on les pèse. On trouve **17,6 g** de dioxyde de carbone et **10,8 g** d'eau.

1. Quels sont les **réactifs** ?
2. Quels sont les **produits** ?
3. Que valent « **x et y** »
4. Quelle est la masse de dioxygène ?

I. Notion de réaction chimique

1. Transformation physique et transformation chimique :

la fusion du fer = transformation de Fer solide au Fer liquide

la combustion du butane = transformation chimique, il y a disparition du butane et le dioxygène et apparition du dioxyde de carbone et de l'eau

2. Définition :

Une réaction chimique est une transformation chimique auquel il y a disparition des corps appelés **réactifs** et apparition des corps appelés **produits**.

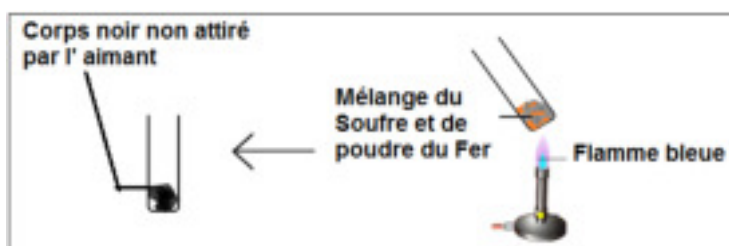
Toutes les combustions sont des réactions chimiques

Remarque : la combustion du charbon dans le O₂ entraîne une forte incandescence avec des étincelles

II. Réaction entre le Fer et le Soufre

1) Expérience :

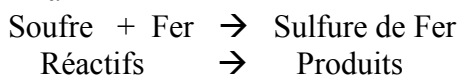
On prépare 4g du Soufre et 7 g de poudre de Fer, après on chauffe le mélange jusqu'à l'incandescence à l'aide du bec Bunsen . En fin on obtient un corps noir non attiré par l'aimant



2) Déduction :

Il y a une transformation chimique ; le Soufre et le Fer disparaissent et le Sulfure de Fer apparait. Cette réaction n'est pas une combustion, car on n'a pas de dioxygène aux réactifs.

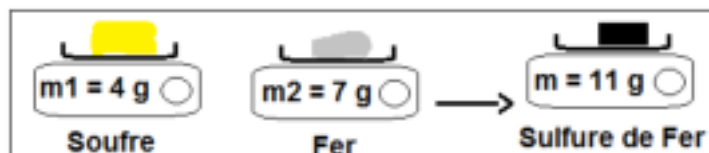
Bilan



III. Lois de réaction chimique :

1) Expérience et résultat :

Lors de la réaction entre le Soufre et le Fer ces deux (2) réactifs disparaissent. le Sulfure de Fer ce produit apparait.



Réactifs		Produit
Soufre	+	Fer
m1 = 4 g ;		m2 = 7 g
		m3 = 11 g

$$m3 = m1 + m2 \quad 11 \text{ g} = 4 \text{ g} + 7 \text{ g}$$


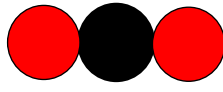
la masse du produit est égale à la somme des masses de chaque réactifs.

2) Conservation de la masse :

Lors d'une réaction chimique, il y a conservation de la masse c.-à-d. La somme des masses des réactifs est égale à la somme des masses des produits ;

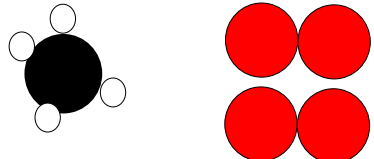

3) Conservation des atomes en genre:

Bilan de réaction du carbone dans le dioxygène

	Réactifs	Produits
Nom	Carbone + Dioxygène	Dioxyde de carbone
Symbole/formule	C ; O ₂	CO ₂
Modèle		
Genre d'atome	C ; O	C ; O

4) Conservation des atomes en nombre:

Bilan de réaction du méthane dans le dioxygène

	Réactifs	Produits
Nom	Méthane + Dioxygène	Dioxyde de carbone + eau
Symbole/Formule	CH ₄ ; O ₂	CO ₂ ; H ₂ O
Modèle		
Nombre d'atome	C = 1 H = 4 O = 2 + 2 = 4	C = 1 H = 2 + 2 = 4 O = 2 + 2 = 4

4) conclusion:

Lors d'une réaction chimique, il y a conservation des atomes en genre et en nombre.

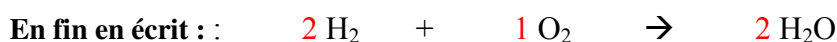
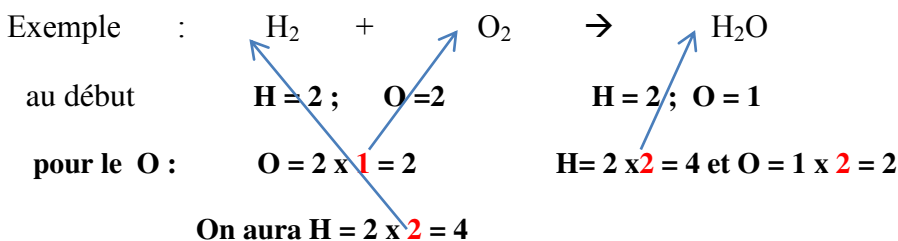
IV. Equation chimique :

1) Equation chimique :

On modélise une réaction chimique par une équation chimique dont on écrit les formules chimiques des molécules ou les symboles d'atomes des réactifs à gauche et celles des produits à droite, séparée par une flèche indiquant le sens de la réaction ; exemple : $C + O_2 \rightarrow CO_2$; $CH_4 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$

2) Equilibrer une équation chimique :

Pour équilibrer une équation chimique, on utilise des nombres entiers appelés : **coefficients stéréochimiques**



Exercice : écrire les équations de réactions suivantes et les équilibrées

Combustion du butane dans le dioxygène ;

Réaction entre le fer et le dioxygène (humide) il se forme de la rouille (Fe_2O_3) ;

Combustion du benzène dans le dioxygène ; benzène (C_6H_6)



Chapitre 7 :

Les substances naturelles et synthétiques

Niveau : Classe 2AC
Anne scolaire : 2018/2019
Prof : Abdallah mizour

Matière sciences physique-Chimie

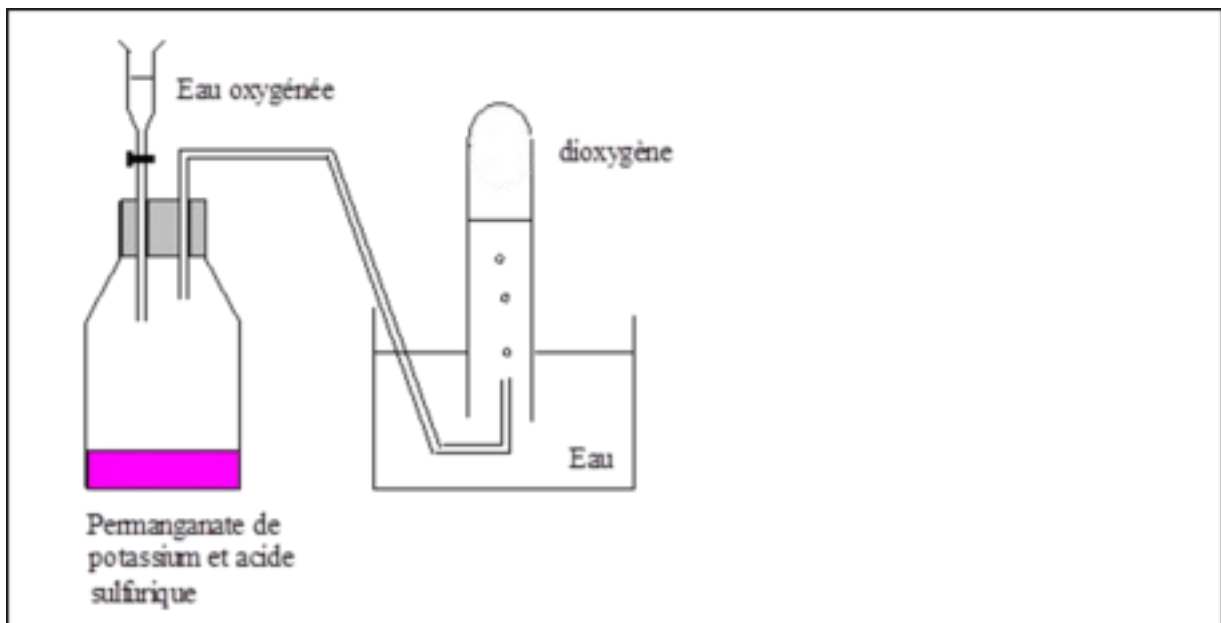
Cour

I. La préparation de quelques substances dans le laboratoire

1. Préparation de dioxygène :

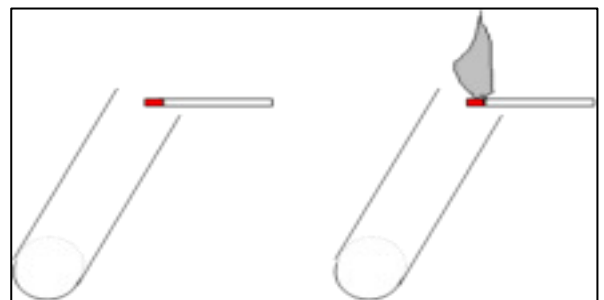
a) Manipulation :

On fait tomber goutte à goutte de l'eau oxygénée (H_2O_2) dans une solution de permanganate de potassium ($KMnO_4$) acidifiée qui se décolore progressivement. On observe l'apparition d'un dégagement gazeux que l'on récupère dans un tube à essais rempli préalablement d'eau.



b) Identification du gaz :

Lorsqu'on introduit une allumette incandescente dans le tube à essais contenant le gaz, la combustion se ravive. Cela signifie donc que le tube à essais contient du dioxygène O_2 .

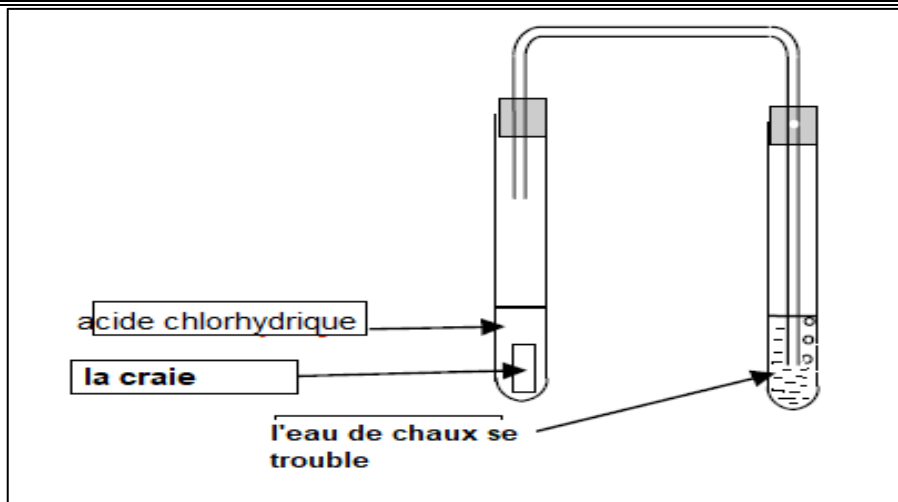


c) Conclusion :

On peut synthétiser le dioxygène par réaction chimique entre une solution de permanganate de potassium acidifiée et une solution d'eau oxygénée. Le dioxygène naturel et le dioxygène de synthèse ont des propriétés identiques.

2. Préparation de dioxyde de carbone :

On fait plonger un morceau craie calcaire (carbonate de calcium) dans l'acide chlorhydrique. Et on bouche le tube à essais et on force le gaz à barboter dans l'eau de chaux.



On peut synthétiser le dioxyde de carbone par la réaction entre la craie et l'acide chlorhydrique. Le gaz dioxyde de carbone trouble l'eau de chaux. Alors qu'il a les mêmes propriétés du dioxyde de carbone naturelle (la respiration).

3. Conclusion :

- **Un produit naturel** est une matière prélevée dans la nature. Ils peuvent être extraits de substances :
 - ✘ minérales (sel de mer, dioxygène de l'air...).
 - ✘ végétales (sucre de canne, vanille du vanillier, huile de tournesol...)
 - ✘ ou encore animales (lait de vache, colorant rouge de la cochenille...).
- Un produit de synthèse est une matière obtenue à partir des réactions chimiques réalisées dans les laboratoires. Exemples : Arômes, colorants, médicaments...
- Parmi les substances de synthèse on distingue deux catégories:
 - ✘ les matières identiques à celles que l'on trouve dans la nature.
 - ✘ les matières artificielles qui n'existent pas dans la nature.

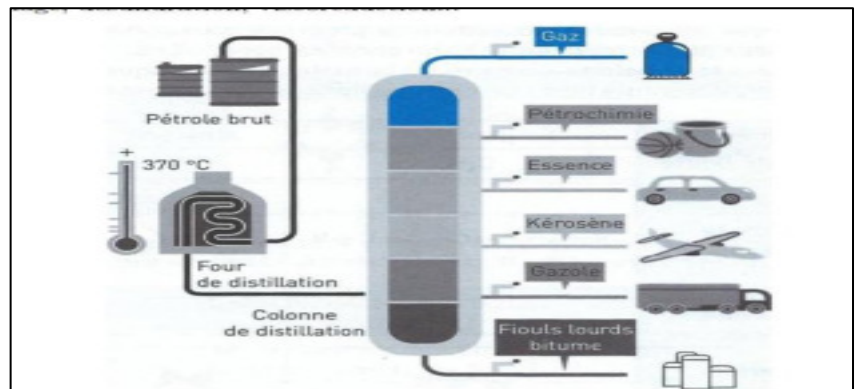
II. Le pétrole et ses dérivés :

1. Qu'est-ce que le pétrole ?

Le pétrole est un liquide d'origine naturelle, une huile minérale composée d'une multitude de composés organiques, essentiellement des hydrocarbures, piégé dans des formations géologiques particulières. Le pétrole est un mélange de nombreux hydrocarbures provenant de la décomposition d'organismes marins vivant il y a plusieurs millions d'années. La composition du pétrole dépend du lieu d'où il est extrait.

2. Traitement du pétrole :

L'ensemble des opérations de traitement du pétrole brut s'appelle le raffinage. La distillation fractionnée est une étape du raffinage des pétroles. — Une première distillation sous pression atmosphérique permet de séparer le pétrole brut en différentes coupes ; — La coupe de plus haute température d'ébullition constitue la matière première permettant l'obtention des fiouls lourds et bitumes ; — De nombreuses autres étapes du raffinage sont simplement ici mentionnées : craquage, reformage, désulfuration, viscoréduction...



Matières naturelles et industrielles

المواد الطبيعية و المواد الصناعية

1. Définition :

Une espèce chimique naturelle est une espèce qui existe dans la nature.

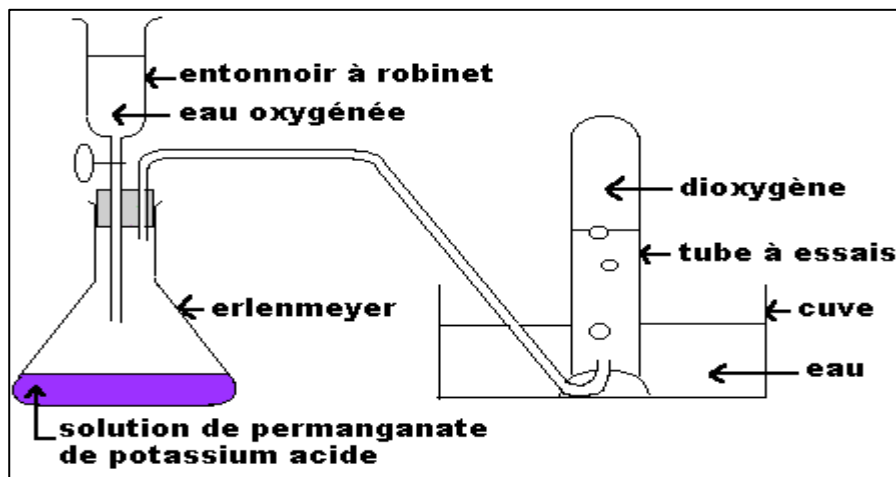
Une espèce chimique synthétique est une espèce fabriquée par l'homme.

On a deux types des espèces chimiques synthétiques :

- certaines espèces naturelles peuvent être synthétisées (l'homme reproduit une espèce présente dans la nature). **Exemple** : dioxygène. dioxyde de carbone
- En revanche, certaines espèces ont été créés par synthèse, elles n'existent pas dans la nature : une telle espèce est dite artificielle. **Exemple** : plastique. Verre

2. synthèse de dioxygène O₂

a- Expérience :



b-observation :

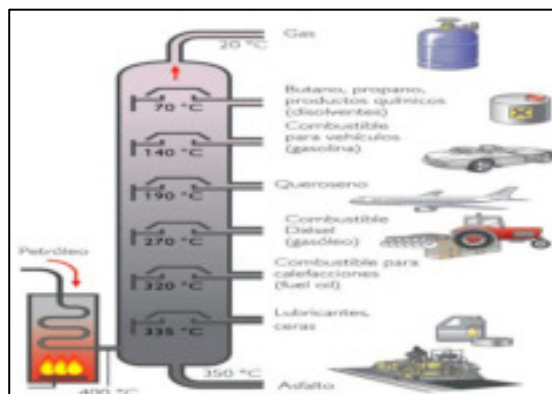
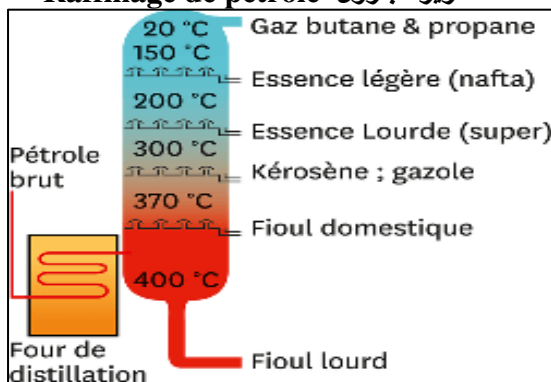
- Inflammation de bulles de gaz à l'intérieur du tube à essais.
- Lorsqu'une allumette enflammée est arrondie à partir de tube à essais, nous remarquons qu'elle devient plus brillante.

c-Conclusion

- Le dioxyde peut être préparé par réaction chimique de l'eau oxygéné H₂O₂ avec une solution de permanganate de potassium KMnO₄.
- O₂ possède les mêmes propriétés chimiques que son homologue naturel (dioxygène naturel.)

3. Pétrole et ses dérivés

Raffinage de pétrole تكرير البترول



- Le Pétrole Un mélange naturel est un liquide visqueux سائل لزج, extrait de champs situés dans le sous-sol, à la fois sur terre et en mer,
- Le pétrole composé de plusieurs hydrocarbures (composés principalement de carbone C et d'hydrogène H).
- Les composants pétroliers sont séparés par distillation التقطير dans la tour de distillation برج تكرير البترول (raffinerie de pétrole)
- Le pétrole est chauffée pour être convertie en différents gaz et liquides, séparés par le degré de condensation dans la couche appropriée de la tour de raffinerie.

❖ Les dérivés de pétrole et ses utilisations :

Après le processus de distillation de pétrole, plusieurs dérivés sont utilisés dans plusieurs domaines, notamment:

- **gaz butane et propane** : utilisée dans les maisons et les usines.
- **Carburant liquide**: utilisé comme carburant pour les voitures et les avions tels que l'essence, le kérosène et le gasoil.
- **Huiles lourdes**: extraites de la paraffine utilisée dans la fabrication de bougies et d'isolants électriques.
- **Bitume**: C'est l'asphalte utilisé pour le pavage des routes.

Remarque :

Les produits dérivés de pétrole sont des matériaux naturels car ils sont obtenus par transformation physique (la distillation) Et pas de réaction chimique.

Certains matériaux sont fabriqués à partir de dérivés du pétrole :

L'industrie chimique convertit certains produits pétroliers en divers matériaux utilisés au quotidien, notamment les plastiques, la peinture, le caoutchouc

Exercice d'application :

Classer les matériaux suivants en matières naturelles et industrielles:

Essence- gasoil – plastique – butane – air –sang – Verre

matières naturelles	matières industrielles

Substances naturelles et substances synthétiques



Substances naturelles et substances synthétiques



I - Substances naturelles :

Les substances naturelles sont des substances qui existent dans la nature.

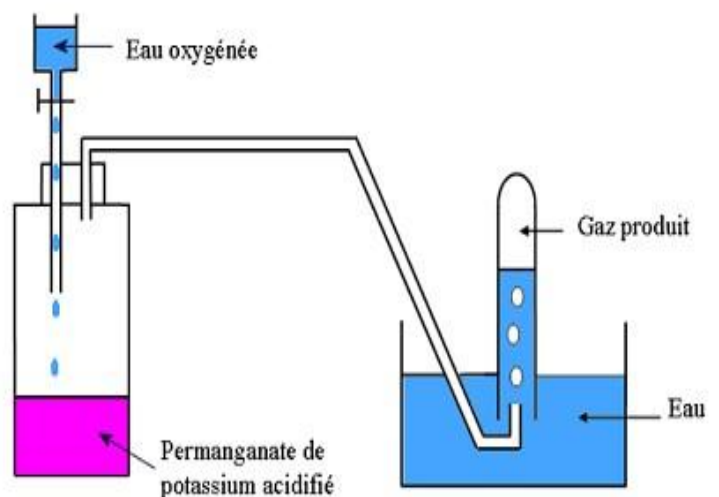
Par exemple, le **dioxygène comprimé** dans une bouteille d'acier, utilisé dans l'industrie ou dans les hopitaux, provient de **l'air atmosphérique**, c'est une **substance naturelle**

II - Substances de synthèse

Les substances de synthèse sont des substances qui sont fabriquées par l'homme à partir des réactions chimiques (Elles sont les produits de réactions chimiques).

- Obtention de dioxygène au laboratoire

Expérience :




Laissons couler goutte à goutte de l'**eau oxygénée** sur du **permanganate de potassium acidifié**.

Observation : Nous observons un dégagement gazeux.

Substances naturelles et substances synthétiques

Identifions le gaz produit par cette réaction chimique :

Approchons une allumette incandescente de l'extrémité du tube à essais	Nous constatons que la combustion est ravivée . Le produit est donc du dioxygène
	

Interprétation : Le dioxyde peut être préparé par réaction chimique de l'eau oxygéné H_2O_2 avec une solution de permanganate de potassium $KMnO_4$.

O_2 possède les mêmes propriétés chimiques que son homologue naturel (dioxygène naturelle)

Conclusion :

- Le **dioxygène obtenu** est constitué de **molécules identiques** et a les **mêmes propriétés** que le **dioxygène contenu dans l'air**.
- **Par synthèse, on peut reproduire les molécules d'une substance naturelle**

Remarque :

Il existe des **substances de synthèse constituées de molécules qui n'existent pas dans la nature**, elles sont dites **artificielles**

Exemple : les matières plastiques

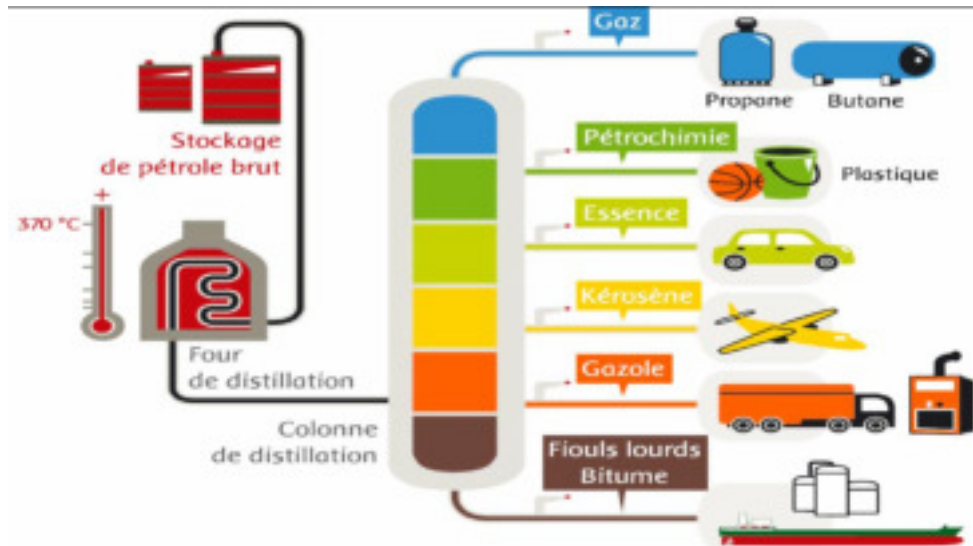
III- le pétrole :

1- **définition** : Le pétrole (est un liquide d'origine naturelle, une huile minérale composée d'une multitude de **composés organiques**, essentiellement des **hydrocarbures**, piégé dans des formations géologiques particulières. Il en existe sous plusieurs formes.

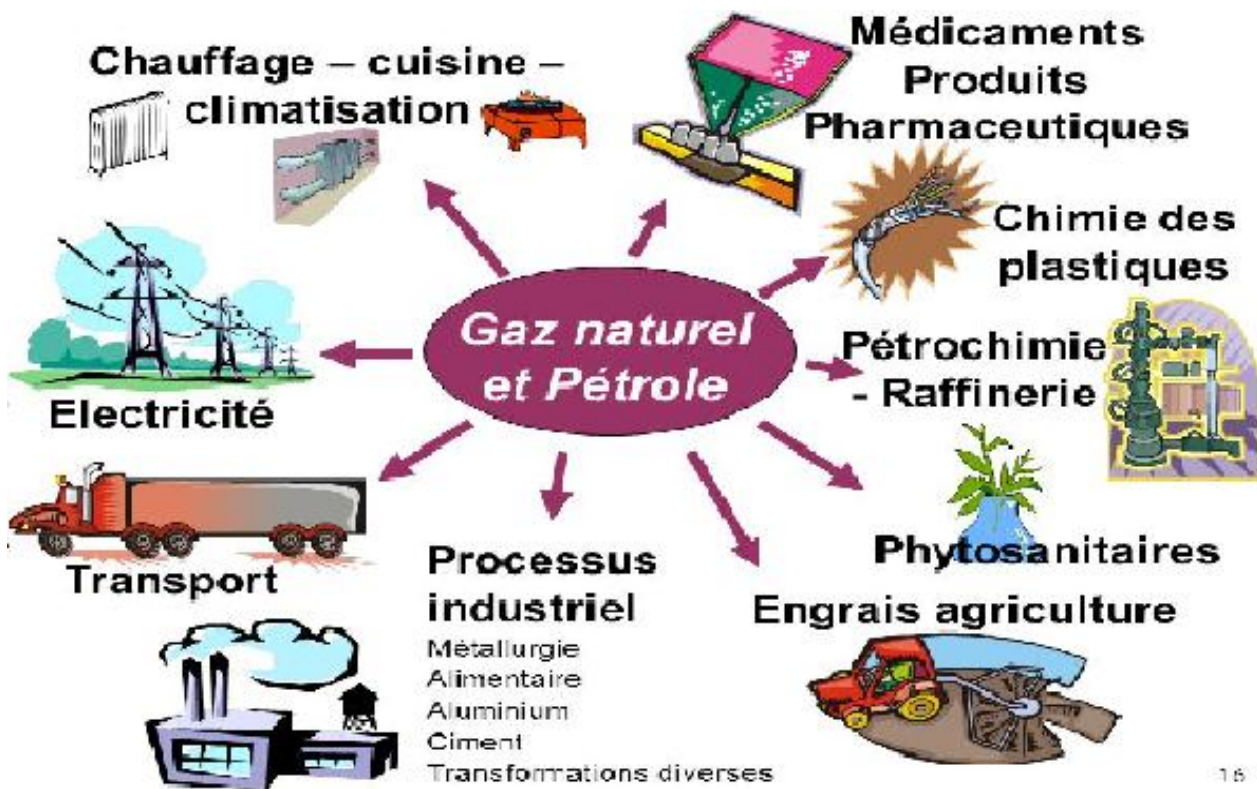
2- **raffinage du pétrole**

La **distillation fractionnée** est une technique du raffinage du pétrole.

Substances naturelles et substances synthétiques



3- l'industrie et utilisation du pétrole



Pollution de l'air

تلوث الهواء

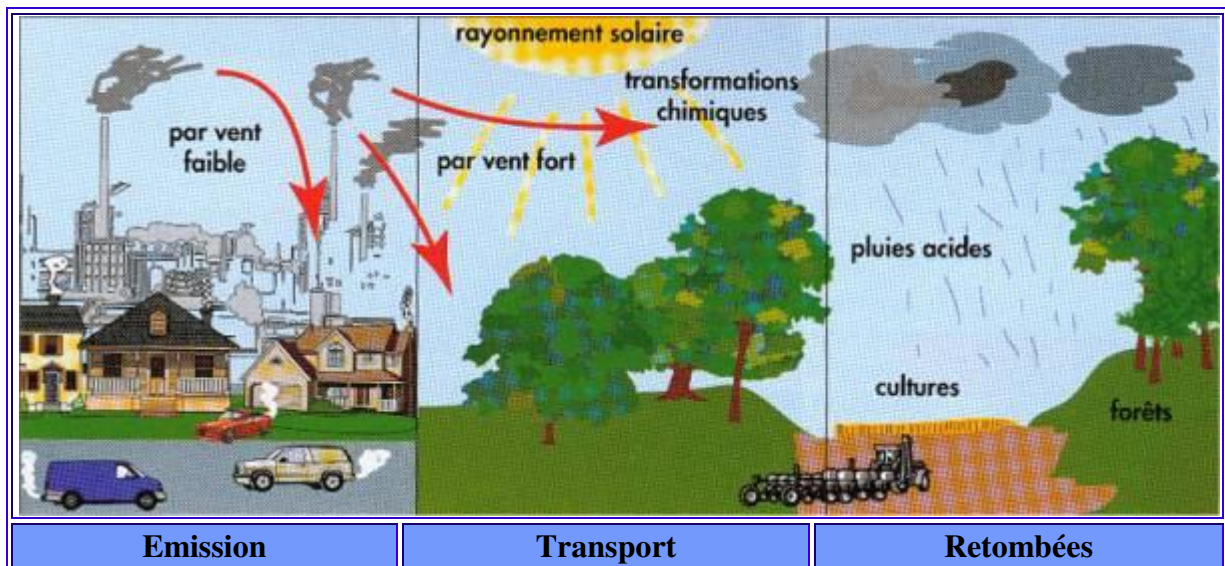
LE PONT

GRUPE SCOLAIRE



I - Origines

Le développement de l'industrie et des moyens de transport provoque une augmentation des dégagements de fumées et de gaz nocifs dans l'atmosphère comme le dioxyde de soufre, le monoxyde de carbone, les oxydes d'azote...



II - Conséquences

A - Pour la santé :

La pollution provoque des **difficultés respiratoires**, de la toux et une aggravation des maladies respiratoires (exemple : asthme).

B - Pour l'environnement :

Les polluants dispersés dans l'atmosphère réagissent avec l'eau pour donner des acides que l'on retrouve dans les pluies. **Les pluies acides** ainsi obtenues sont considérées comme responsables de la **dégradation** des pierres **des bâtiments**, du **dépérissement des forêts** et de la **disparition de certaines espèces de poissons** (les eaux des lacs devenant trop acides).



L'accumulation des gaz polluants (dioxyde de carbone, méthane, CFC ...) dans l'atmosphère accentue **l'effet de serre**. Ce phénomène naturel permet de maintenir la Terre à une température moyenne favorable à la vie (environ 15°C). **L'accentuation de cet effet de serre** provoque une **augmentation des températures** sur la Terre ce qui **laisse craindre des modifications climatiques** (désertification de certaines régions, fonte des glaces, montée du niveau de la mer ...).

IV - Comment atténuer la pollution ?

Actuellement, pour limiter la pollution,

- en utilisant des **sources d'énergies moins polluantes** (essence sans plomb, GPL, électricité, capteurs solaires, combustibles sans soufre ...).
- En terme de transports, les véhicules sont de plus en plus équipés de **pots catalytiques** qui transforment les gaz nocifs d'échappement en gaz moins dangereux
- En prenant les transports en commun, son vélo, en utilisant ses pieds (30 min d'activité physique modérée quotidienne sont bonnes pour la santé !)
- En se laissant tenter par le covoiturage si la voiture est absolument nécessaire ;



Pollution de l'air

Pr. EL HABIB



I- La pollution de l'air

1. définition

La pollution de l'air signifie la présence de substances solides, liquides ou gazeuses dans l'air en quantités pouvant causer des dangers à l'homme ou aux organismes vivants ou à l'environnement

2. les sources de pollution

Les sources de pollution de l'air sont divisées en deux catégories:

a-Ressources naturelles :

- **Tempêtes de sable** : vents violents chargés de poussière.
- **Volcans** : des cendres épaisses sont émises dans l'air contenant des particules solides et différents gaz.
- **Incendie** : survient à la suite d'un éclair ou d'une température élevée et produit principalement du dioxyde de carbone CO₂.

b- Ressources industrielles:

- **Moyens de transport** (voitures, camions, avions ...), qui utilise des dérivés du pétrole comme carburant et produisent: monoxyde de carbone CO. Dioxyde de carbone CO₂ et Hydrocarbures (C₂H₆, CH₄)
- **Usines**: les usines de ciment, les raffineries de pétrole et les usines d'engrais, produisent les oxydes de soufre SO₂ et SO₃. La fumée, et d'autres gaz. oxydes d'azote (NO₂, NO)

III-Risques de pollution de l'air

1. risques de pollution à la nature

La pollution de l'air entraîne plusieurs phénomènes naturels graves tels que:

- **L'effet de serre**: réchauffement de la planète dû à une augmentation du dioxyde de carbone dans l'air. Ce phénomène naturel permet de maintenir la Terre à une température moyenne favorable à la vie (environ 15°C). L'accentuation de cet effet de serre provoque une augmentation des températures sur la Terre ce qui laisse craindre des modifications climatiques (désertification de certaines régions, fonte des glaces, montée du niveau de la mer ...).
- **Pluies acides**: Cela est dû à l'acidité élevée de la vapeur d'eau dans l'air en raison de son interaction avec le dioxyde de soufre. responsables de la dégradation des pierres des bâtiments, du dépérissement des forêts et de la disparition de certaines espèces de poissons (les eaux des lacs devenant trop acides).
- **Diminution de l'épaisseur de la couche d'ozone** qui protège la Terre des rayons ultraviolets.

2. risques de pollution à la santé humaine

La pollution de l'air affecte également la santé humaine, causant plusieurs maladies graves telles que: difficultés respiratoires, asthme, allergies, cancer, maladie cardiaque.

III- Réduire la pollution de l'air

Pour réduire les risques de pollution de l'air, vous devez:

- Utilisez des sources d'énergie non polluantes (Renouvelables) telles que l'énergie solaire et éolienne.
- Entretien des véhicules à moteur.
- Augmenter et entretenir les espaces verts



Les sources et les récepteurs de la lumière

(Prof : BRAHIM TAHIRI)

Introduction :





- La lumière est omniprésente dans notre vie quotidienne. C'est grâce à elle que la vie est possible sur notre planète.
- Sans la lumière du soleil , la vie n'aurait pu se développer.
- Les plantes et les animaux ont besoin de lumière pour leur croissance et leur développement.
- La lumière transporte aussi des informations qui nous permettent de découvrir l'univers , de communiquer entre nous ,

1) Les sources de lumière :

Tout corps ou objet qui émet ou renvoie la lumière est **une source de lumière** . On distingue deux sortes de sources de lumière .



1) **Les sources primaires de lumière** : Ce sont des objets qui produisent elles-mêmes de la lumière.

Exemples :

			
Le soleil	une lampe à incandescence	la flamme d'une bougie	Le ver luisant (Lampyre)

2) **Les sources secondaires de lumière** : Ce sont des objets qui ne produisent pas de la lumière , mais elles renvoient la lumière reçue. On dit que ces objets **diffusent** la lumière.

Exemples :

			
La lune	La terre	Une table	un écran de cinéma éclairé

Remarque : Un objet diffusant n'est une source de lumière que lorsqu'il est lui-même éclairé par une source primaire ou un autre objet diffusant.

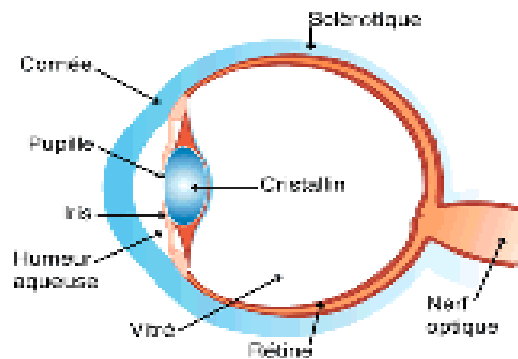
II) Les récepteurs de lumière :

On appelle **récepteur de lumière** tout objet sensible à la lumière.

Exemples : l'œil ; la photopile ; le chlorure d'argent ; Les feuilles des plantes vertes ; ...

1) L'œil .

☀️ L'œil est un **récepteur physiologique** de lumière qui convertit cette dernière en messages nerveux transmis au cerveau par le nerf optique. C'est le cerveau qui interprète alors ces messages et reconstitue une image.



☀️ Pour voir un objet , il faut obligatoirement deux conditions :

- ➡️ Que l'objet soit éclairé.
- ➡️ Que la lumière diffusée par cet objet pénètre dans les yeux de l'observateur.

2) La pile photoélectrique .

Expérience : A l'aide d'une pile photoélectrique , un interrupteur , une lampe et des fils de connexion, on réalise le circuit électrique suivant :

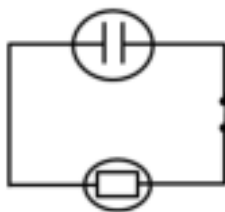


Fig.1 :

On empêche la lumière d'éclairer la pile photoélectrique

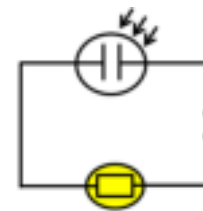


Fig.2 :

On éclaire la pile photoélectrique

Observation et conclusion :

- ❖ Lorsque la pile photoélectrique est éclairée , elle produit un courant électrique qui permet d'allumer la lampe.
- ❖ La pile photoélectrique est un **récepteur électronique** qui sert à convertir une énergie lumineuse en une énergie électrique.

Remarque :

Une pellicule photographique (film) est aussi un récepteur contenant des composés sensibles à la lumière (chlorure d'argent , bromure d'argent , ...).

2année college

SOURCES ET RECEPTEURS DE LUMIERE

I. TEXTE INTRODUCTIF

Texte 1

Moussa est dans sa chambre, la nuit et il y a une coupure d'électricité. La photo ci-contre montre l'intérieur de la chambre.



Photo

Vue intérieure d'une chambre lors d'une coupure d'électricité

Voit – il les objets autour de lui ? Sinon que

doit – il faire pour les voir ?

Quelle est alors la condition pour que les objets soient visibles ?

Texte 2

Moussa et son ami Michel (un blanc) sont à la plage. Que la couleur de sa peau lorsque ce dernier s'expose au soleil pendant longtemps torse nu ?

Interprétation du texte 1

Pour voir les objets, Moussa doit allumer une lampe électrique, une bougie, une allumette ou attendre la levée du soleil.

La lampe électrique, la bougie, l'allumette enflammée, le soleil produisent de la lumière.

Les objets ne sont visibles que s'ils sont éclairés.

1. Les sources de lumière

Une source de lumière est tout objet qui émet de la lumière. On distingue les sources primaires et les sources secondaires

1-1 Les sources primaires

Définition : Une source primaire est tout objet qui produit et émet de la lumière. Exemples :

- les étoiles (le soleil est une étoile), le feu, les corps incandescents... sont des sources primaires chaudes.
- certains organismes vivants (luciole, algues...), les corps phosphorescents (chapelets, aiguilles ou cadrans de montre) sont des sources primaires froides.

1-2 Les sources secondaires

Définition : On appelle source secondaire, tout objet qui émet de la lumière reçue.

Exemple : Tous les objets éclairés sont des sources secondaires en particulier :

- Les astres (les planètes, la lune...)
- Les objets réfléchissants (miroir, métaux neufs...)

Remarque : Certaines sources sont naturelles (étoiles, luciole, le feu...) et d'autres sont artificielles (les lampes, les tubes fluorescents...).

2. Les récepteurs lumière : de

Observations

on forme un précipité de chlorure d'argent dans deux tubes à essais en ajoutant quelques gouttes de nitrate d'argent à une solution de chlorure de sodium ; le premier tube est exposé à la lumière : le second est placé à l'abri de la lumière

The diagram shows four test tubes arranged in a row. The first tube on the left is labeled (i) and contains a clear liquid. Below it is a box with the number 1. The second tube is labeled (ii) and is placed inside a dark rectangular container. Below it is a box with the number 2. An arrow points from the second tube to the third tube, which is labeled (i) and contains a dark, triangular precipitate at the bottom. Below it is a box with the number 1. The fourth tube is labeled (ii) and contains a clear liquid. Below it is a box with the number 2.

On étale de la poudre de chlorure d'argent sur un papier filtre
1

On recouvre une partie de la poudre d'argent avec une plaque opaque
2

La partie exposée à la lumière a noirci alors que la partie couverte reste blanche.
1

2

Interprétation :

Sous l'effet de la lumière solaire, le chlorure d'argent noircit : elle est sensible à la lumière. Elle a subi une transformation : c'est un récepteur de lumière.

De même, la peau de Michel devient brune ou bronzée lorsqu'elle est exposée à lumière solaire : c'est **un récepteur de lumière**

Définition :

On appelle récepteur de lumière, tout objet ou dispositif sensible à la lumière.

2. Exemples :

Les récepteurs naturels



L'œil : la rétine est excitée par la lumière provenant des objets qui pénètre dans l'œil.



La peau : exposée aux rayons solaires fabrique de la vitamine D.



Les feuilles de plantes vertes : il se produit une réaction de photosynthèse lorsque les feuilles vertes sont exposées à la lumière solaire.

Les récepteurs artificiels

- Substances chimiques : chlorure d'argent dans les pellicules photographiques, certains médicaments
- Autres : les lunettes photosensibles.
- cellules photovoltaïques ou plaque solaire

exercices d'applications :

I. Mettre une croix dans la case correspondant à la bonne réponse.

I. 1 Un objet qui produit et émet de la lumière est :

- une source primaire une source secondaire une source électrique

I. 2 Un objet qui émet de la lumière reçue est :

- une source primaire une source thermique une source secondaire

I. 3 Le soleil est une source :

- primaire secondaire artificielle

I. 4 La lune est une source :

- artificielle primaire secondaire

II. On considère les objets : 1 – cahier ; 2 – flamme de bougie ; 3 – lune ; 4 – écran de télévision ;

5 – soleil ; 6 – sol ; 7 – miroir ; 8 – mur ; 9 – œil ; 10 – ciel ; 11 – diode électroluminescente ;

12 – éclair ; 13 – charbon incandescent ; 14 – lampe à néon ; 15 – comète ; 16 – étoile ; 17 –

habit ; 18 – tableau ; 19 – panneau solaire ; 20 – plaque de zinc ; 21 – pellicule photo.

Écrire le numéro de chacun de ces objets dans la (ou les) colonne(s) qui convient (ou conviennent) :

Sources primaires		Sources secondaires	Récepteurs		Objets éclairés
Naturelles	Artificielles		Naturels	Artificiels	

Les sources de lumière

I- l'importance de la lumière dans notre vie quotidienne :

1. introduction :

La lumière joue un rôle important dans nos vies, il est nécessaire de voir les objets car l'œil ne voit que les choses qui l'éclairent.

Le Soleil est la principale source de lumière pour la Terre, elle est essentielle pour :

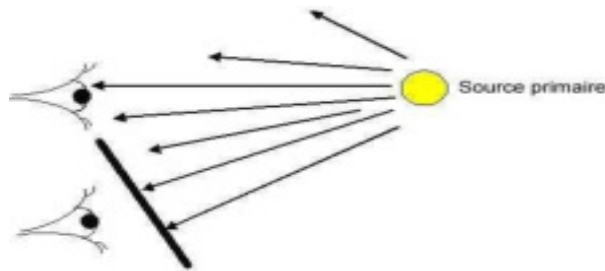
- la vie sur Terre, que ce soit pour les plantes ou les animaux
- La photosynthèse des plantes vertes, qui fournit la matière organique nécessaire à leur croissance.
- la production d'électricité à faire fonctionner certains appareils, tels que les satellites.
- contribuer également à l'apparition de phénomènes naturels tels que les ombres et les éclipses du soleil.

2. Les dangers de la lumière

- La lumière peut entraîner des blessures définitives à l'œil en cas d'observation directe ou indirecte d'une source de lumière trop intense.
- Exemple : Le Soleil, les lasers et les arcs électriques de soudure sont des sources de lumière dangereuses.

II- Les différentes sources de lumière :

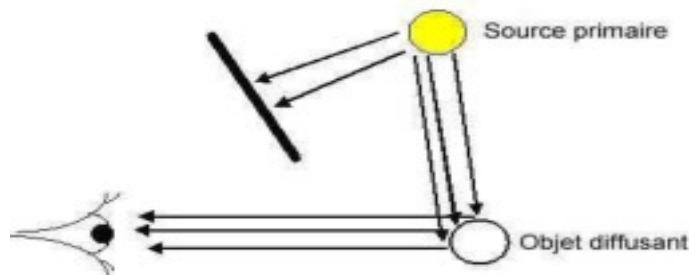
1- Les sources primaires:



Définition : Les sources primaires de lumière sont des corps qui produisent la lumière qu'ils émettent.

Exemples: Soleil, les étoiles, le feu, les lampes, la coulée de lave incandescente

2- Les sources secondaires (objets diffusants):



Définition : Tout corps éclairé qui diffuse dans toutes les directions, une partie de la lumière qu'il reçoit est appelé objet diffusant (sources secondaires) .

Exemples : Un écran blanc au cinéma diffuse une partie de la lumière du projecteur.

La Lune diffuse une partie de la lumière qu'elle reçoit du Soleil.

Tout objet de la classe (élève, prof, table...) diffuse une partie de la lumière du Soleil et des lampes

Diffuser = renvoyer la lumière dans toutes les directions.

III- Condition de visibilité d'un objet

1- Condition de visibilité d'une source primaire

- Pour voir une source primaire de lumière, il faut que la lumière issue de la source pénètre dans l'œil de l'observateur.

2- Condition de visibilité d'un objet diffusant

- Pour voir un objet diffusant, il faut obligatoirement deux conditions :
 - qu'il soit éclairé par une source primaire.
 - la lumière diffusée par l'objet diffusant pénètre dans l'œil de l'observateur.

IV- Les récepteurs de la lumière

On appelle récepteur de lumière, tout objet ou dispositif sensible à la lumière

1- Les récepteurs naturels



L'œil

L'œil : la rétine est excitée par la lumière provenant des objets qui pénètre dans l'œil.

La peau : exposée aux rayons solaires fabrique de la vitamine D

Les feuilles de plantes vertes : il se produit une réaction de photosynthèse lorsque les feuilles vertes sont exposées à la lumière solaire



la peau

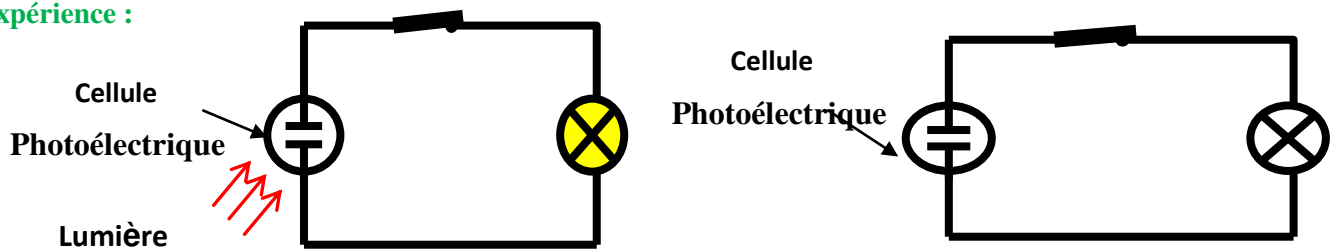


plante

2- Les récepteurs artificiels

- Substances chimiques : chlorure d'argent dans les pellicules photographiques
- cellules photovoltaïques ou plaque solaire

Expérience :



observation et conclusion :

Lors de l'exposition de la cellule photoélectrique à des rayons lumineux, nous observons la lumière de l'ampoule

La cellule photoélectrique produit un courant électrique lorsqu'elle est exposée à des rayons lumineux. Elle est donc considérée comme **un récepteur optique**.

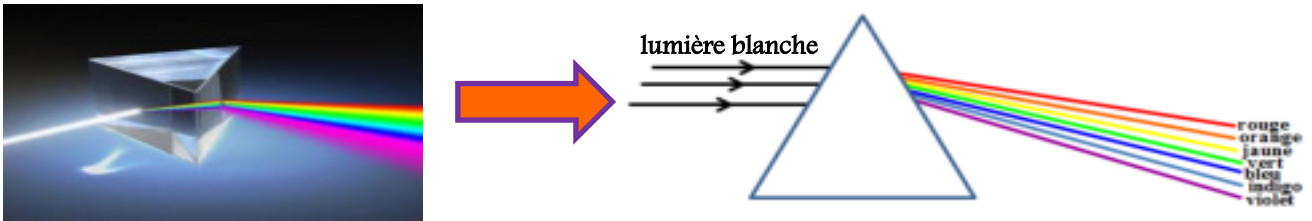
Lumière et couleurs :

La dispersion de la lumière

(Prof : BRAHIM TAHIRI)

I) La dispersion de la lumière blanche :

Expérience : On dirige un faisceau de lumière blanche (lumière de soleil par exemple) vers la face d'un prisme.



Observation et interprétation :

- ❖ En passant à travers le prisme , la lumière blanche est transformée en lumières colorées. On dit que le prisme **décompose la lumière blanche** .
- ❖ La figure colorée obtenue est appelée **le spectre** de la lumière blanche.
- ❖ Les sept couleurs principales du spectre de la lumière blanche sont : violet , indigo, bleu , vert, jaune, orange et rouge.



Conclusion :

La lumière blanche est une lumière **polychromatique**, c'est-à-dire qu'elle est constituée de plusieurs lumières colorées qui forment un spectre continu de la lumière blanche.

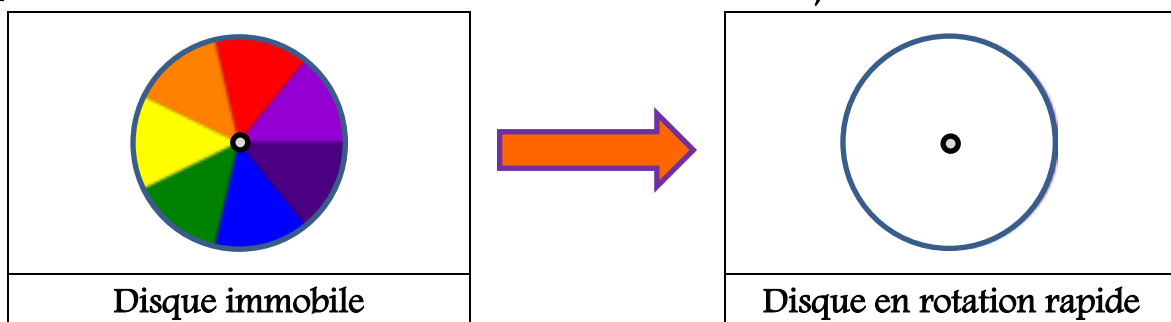
Remarque :

L'arc-en-ciel est aussi un phénomène de dispersion de la lumière blanche du soleil sur des gouttelettes d'eau de la pluie.



II) La reconstitution de la lumière blanche :

Expérience : On met en rotation rapide un disque de Newton (disque en carton sur lequel se trouve des secteurs aux couleurs de l'arc-en-ciel).



Interprétation :

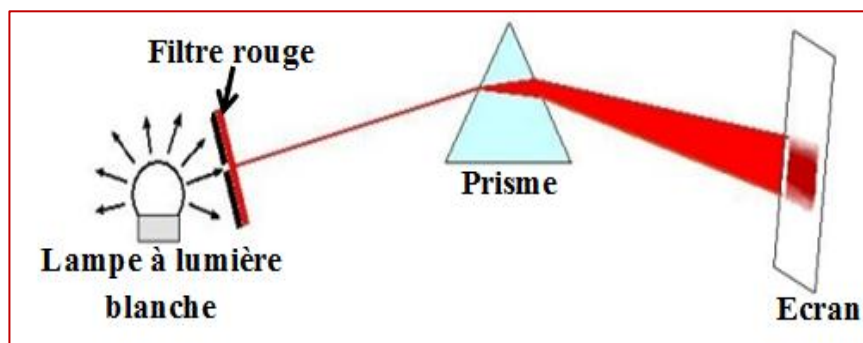
- ❖ Quand le disque tourne , l'œil ne peut pas distinguer successivement les différentes couleurs.
- ❖ Les couleurs se superposent et on a l'impression de voir du blanc. Il semble que la lumière blanche soit recomposée.

Conclusion :

Il est possible de reconstituer la lumière blanche en superposant les lumières colorées du spectre de la lumière blanche.

III) La lumière monochromatique :

Expérience : On place un filtre coloré rouge entre une source de lumière blanche et un écran. Après, on interpose un prisme entre le filtre et l'écran.



Interprétation :

- ❖ Le filtre coloré rouge transmet la partie de la lumière qui correspond à sa couleur et absorbe les autres couleurs , et l'écran nous apparaît alors rouge.
- ❖ Le prisme ne décompose pas la lumière rouge. On dit donc que la lumière rouge est une lumière **monochromatique**.

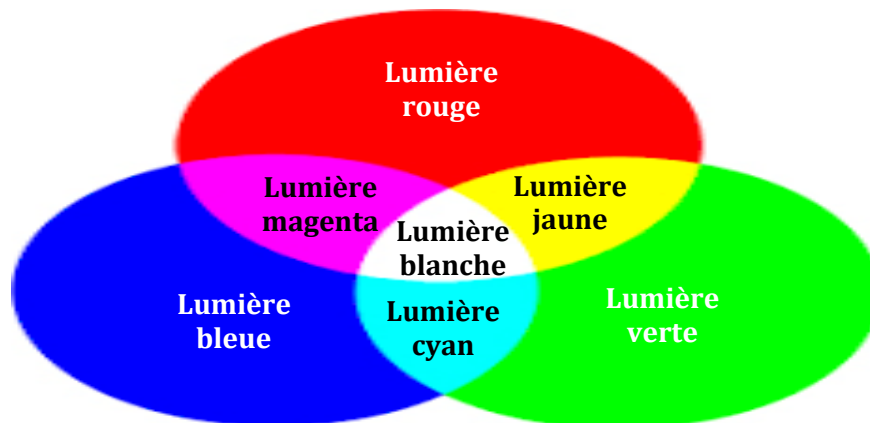
Remarques :

- ✓ Si on remplace le filtre rouge par un filtre bleu ou un filtre vert , on obtient successivement sur l'écran une lumière bleue et une lumière verte. Don ces deux couleurs sont des couleurs monochromatiques.
- ✓ Le rayonnement LASER est aussi une lumière monochromatique parce qu'il ne disperse pas.



IV) La superposition des lumières colorées (facultative) :

Expérience : Projetant trois faisceaux de lumières colorées (rouge, verte, bleue) sur un écran blanc.



Interprétation :

La superposition de lumières colorées sur un écran blanc permet d'obtenir d'autres couleurs. On dit que ces autres couleurs sont obtenues par **synthèse additive**.

Par exemple :

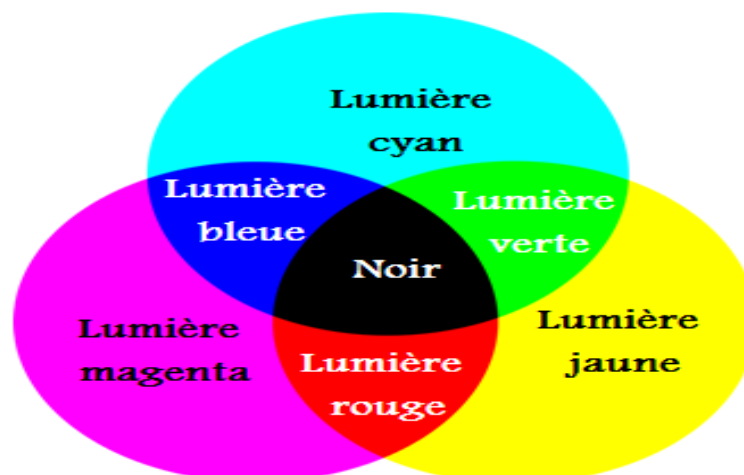
$\text{rouge} + \text{verte} \rightarrow \text{jaune}$	$\text{rouge} + \text{bleue} \rightarrow \text{magenta}$
$\text{bleue} + \text{verte} \rightarrow \text{cyan}$	$\text{rouge} + \text{verte} + \text{bleue} \rightarrow \text{blanche}$

Conclusion :

- ✚ Par la superposition de lumières rouge , verte et bleue , on obtient une lumière blanche.
- ✚ Les trois lumières colorées rouge , verte et bleue sont appelées **couleurs primaires**.
- ✚ La superposition de deux lumières primaires donne les couleurs jaune , cyan et magenta , qui sont appelées **couleurs secondaires**.

Remarques :

- ✓ La superposition des trois couleurs secondaires absorbe la lumière blanche et donne la lumière noire. C'est la **synthèse soustractive**.
- ✓ La superposition de deux couleurs secondaires donne l'une des couleurs primaires.



V) La couleur d'un objet (facultative):

Expérience : On éclaire des objets (modèles réduits d'automobiles) de couleurs différentes en lumière blanche (A) , en lumière verte (B) , puis en lumière rouge (C).



Résultats :

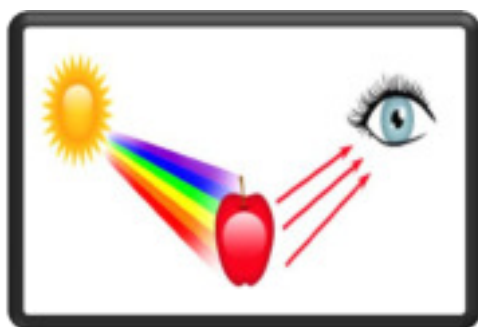
Couleur de l'objet Couleur de La lumière	Bleu	Vert	Noir	Blanc	Rouge	Jaune
Blanche	Bleu	Vert	Noir	Blanc	Rouge	Jaune
Verte	Noir	Vert	Noir	Vert	Noir	Vert
Rouge	Noir	Noir	Noir	Rouge	Rouge	Rouge

Interprétation :

- ➔ Un objet noir apparaît toujours noir car il absorbe toutes les lumières.
- ➔ Un objet blanc apparaît toujours de la couleur de la lumière qui l'éclaire car il diffuse toutes les lumières colorées.
- ➔ Un objet coloré diffuse une lumière colorée correspondant à sa propre couleur et il absorbe les autres lumières.

Conclusion :

- ❖ La couleur propre d'un objet est la couleur de la lumière qu'il diffuse lorsqu'il est éclairé en lumière blanche.
- ❖ La couleur apparente d'un objet dépend de la lumière colorée qui l'éclaire.



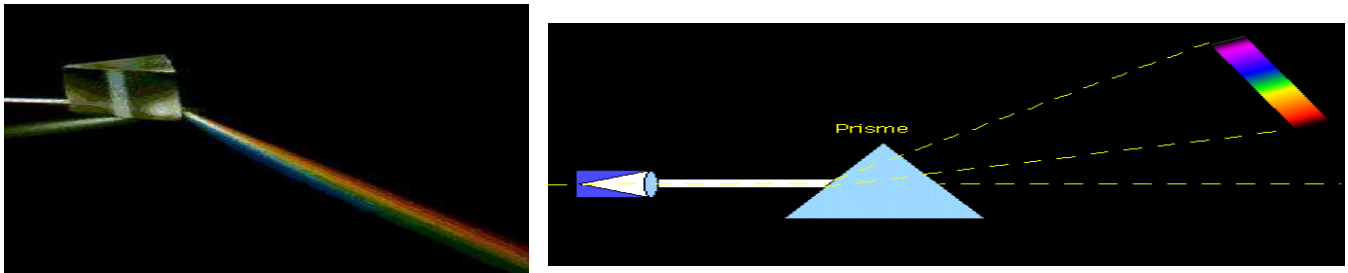
Les lumières colorées et la couleur des objets

I. Décomposition de la lumière blanche

La lumière émise par une lampe incandescente ou par le Soleil est appelée lumière blanche. Pour décomposer une lumière on peut utiliser un **prisme**

Prisme : est un bloc constitué de verre ou d'une autre matière transparente ayant une base triangulaire.

Expérience :



Observations :

- Sur l'écran, on obtient un arc-en-ciel de la lumière blanche.

Interprétation : Lorsqu'un faisceau de lumière blanche passe à travers un prisme, la lumière est décomposée en plusieurs couleurs. On appelle cela **le spectre continu de la lumière blanche**.

Conclusion : La lumière blanche est composée d'une infinité de lumières colorées allant du violet au rouge.

Le spectre continu de la lumière blanche est le suivant :



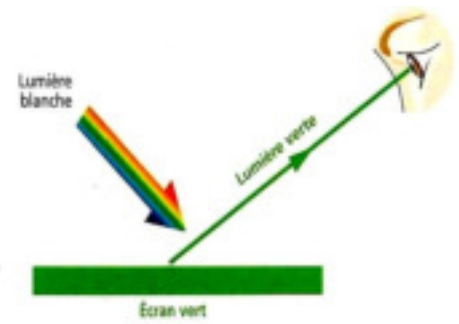
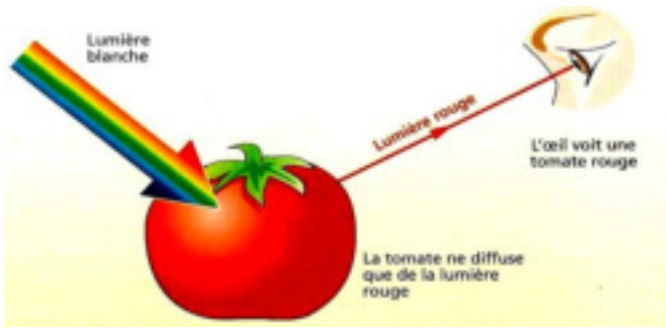
UV Violet Indigo bleu vert jaune orange rouge IR

II. Les lumières colorées

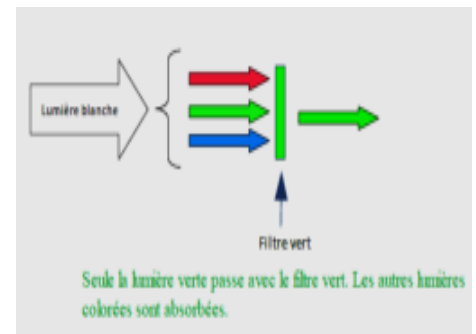
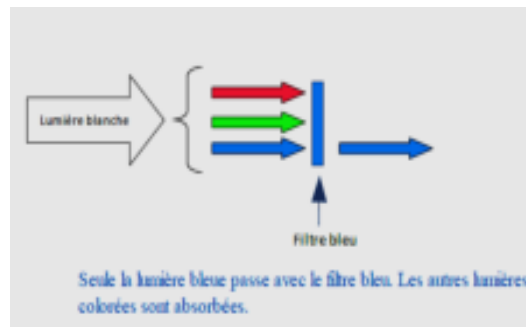
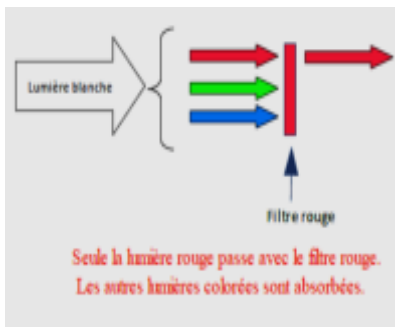
1. Obtenir une lumière colorée en utilisant des filtres

Filtre : est constituée d'une matière colorée mais transparente qui laisse donc passer la lumière mais en modifiant sa couleur.

Expérience :



Observation et interpiion :



Un filtre rouge (ou bleu, ou vert) laisse passer une lumière rouge(ou bleu, ou verte), arrêtent toutes les autres lumières colorées. Donc un filtre permet d'obtenir une lumière dont la couleur est la même que la sienne.

Conclusion : Un filtre coloré permet d'obtenir une lumière colorée, il ne transmet que la lumière de sa propre couleur et absorbe les autres couleurs.

2. Superposition de lumières colorées

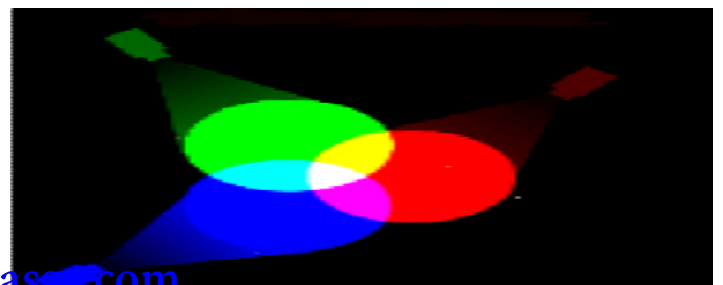
On peut obtenir de nouvelles couleurs en "mélangeant" ou plutôt en superposant des lumières colorées.

Il existe cependant trois couleurs qui permettent de reproduire la plus grande partie des couleurs qui constituent le spectre de la lumière blanche.

Ces couleurs sont le rouge, le vert et le bleu: elles constituent les trois **couleurs primaires**.

On superposant des faisceaux colorés de même intensité on obtient de nouvelles couleurs:

- ✓ bleu + vert donne du cyan
- ✓ bleu + rouge donne du magenta
- ✓ vert + rouge donne du jaune



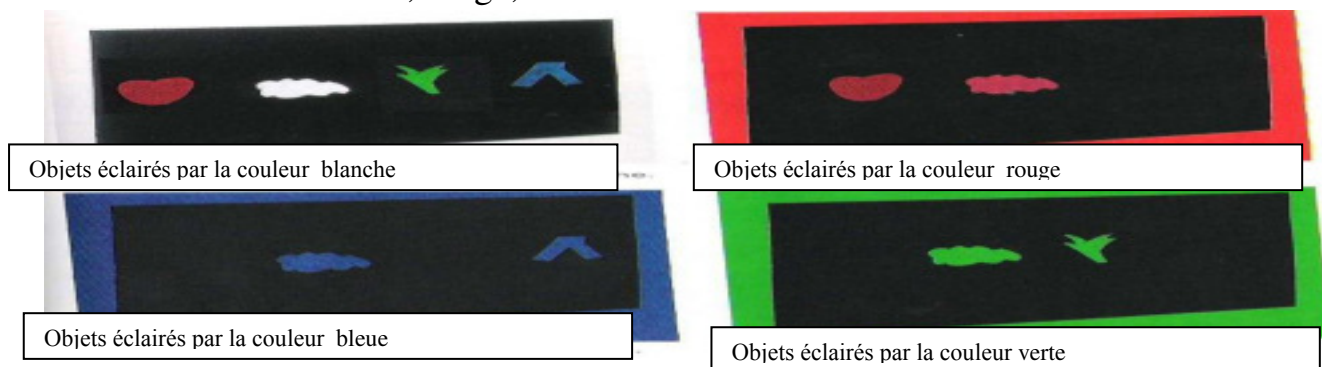
Si l'on superpose les trois faisceaux de lumière primaire alors on obtient une lumière blanche.

Conclusion : La superposition de lumières primaires (bleue, rouge, verte) donne des **lumières secondaires** (cyan, jaune, magenta) ce phénomène est souvent appelée **synthèse additive**

REMARQUE : - la superposition des trois couleurs secondaires absorbe la lumière blanche et donne la couleur noire .la superposition de deux couleurs secondaires donne l'une des couleurs primaire

III. La couleur d'un objet

Expérience : On éclaire des objets de couleurs différentes (bleu, rouge, vert, noir et blanc) avec des lumières colorées bleue, rouge, verte et blanche.



Observation et interprétation :

Lumière colorée →	Blanc	Rouge	Bleu	Verte
↓ Couleur de l'objet				
Blanc	Blanc	Rouge	Bleu	Vert
Rouge	Rouge	Rouge	Noir	Noir
Bleu	Bleu	Noir	Bleu	Noir
Vert	Vert	Noir	Noir	Vert

Conclusions : Un objet blanc prend la couleur de la lumière qui l'éclaire : il diffuse toutes les lumières colorées.

Un objet noir absorbe toutes les lumières colorées : il ne diffuse pas de lumière

Un objet rouge diffuse de la lumière rouge, à condition qu'il en reçoive (c'est le cas en lumière rouge et lumière blanche) Il paraît noir en lumière verte car elle ne contient pas de lumière rouge.



Lumière et couleurs - La dispersion de la lumière

La lumière
2 ASC

MY
Ismail

Objectifs

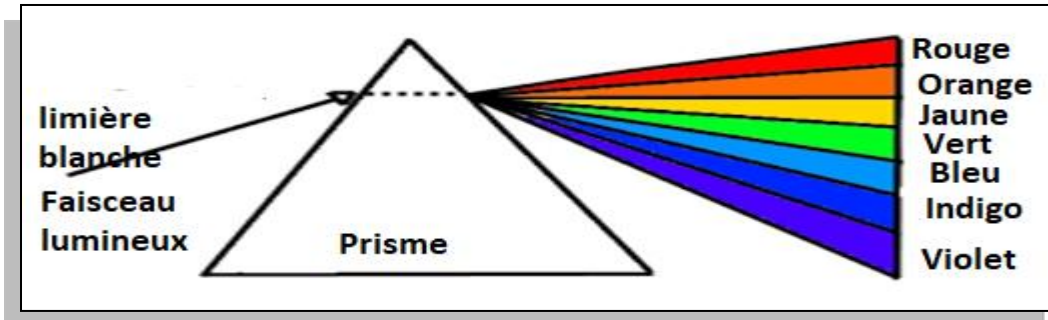
- Connaître le phénomène de dispersion de la lumière blanche et sa composition;
- Savoir la notion de lumière monochromatique;
- Savoir qu'une lumière monochromatique ne se disperse pas;
- Connaître le rôle d'un filtre;
- Savoir expliquer la couleur d'un objet (Facultatif).

Pr.EL HABIB

I-La dispersion de la lumière blanche :

La lumière émise par une lampe incandescente ou par le Soleil est appelée lumière blanche.

1. expérience :



Prisme : est un bloc constitué de verre ou d'une autre matière transparente ayant une base triangulaire.

2. observation :

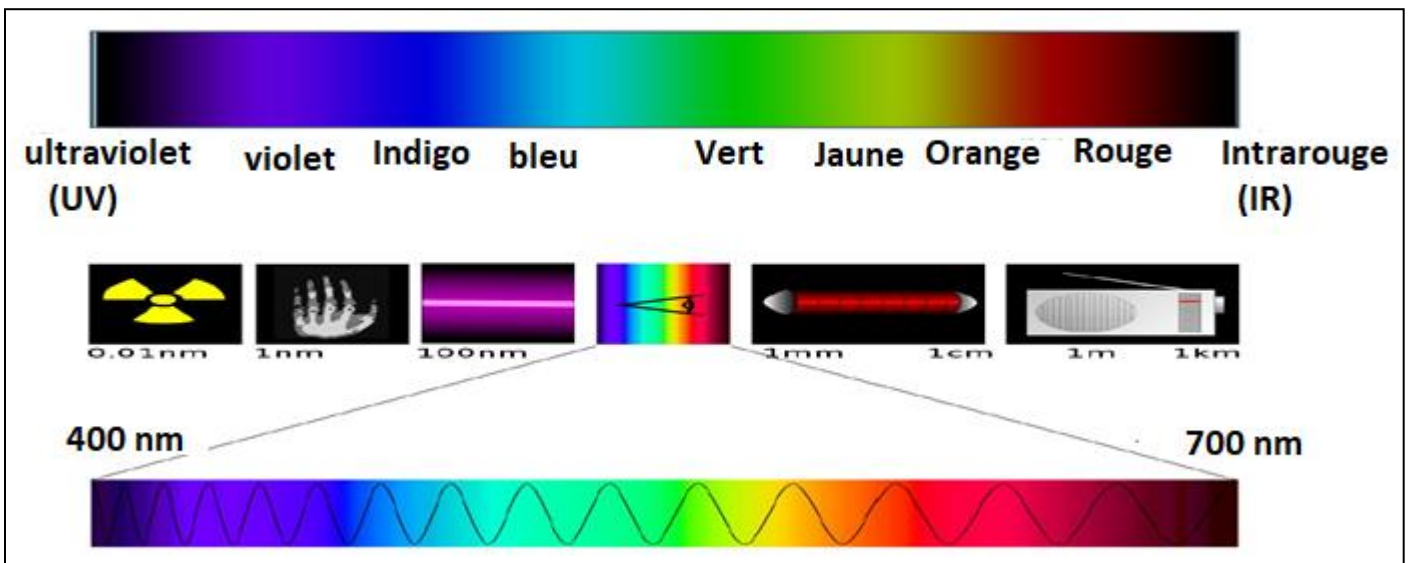
- Sur l'écran, on obtient plusieurs lumières coloré (un arcs-en-ciel. قوس قزح)

3. Interprétation :

- Lorsqu'un faisceau de lumière blanche passe à travers un réseau ou un prisme, la lumière est décomposée en plusieurs lumières de couleurs défèrent. On appelle cela le **spectre continu** de la lumière blanche.
- le rôle du prisme (décomposer la lumière blanche);

4. Conclusion :

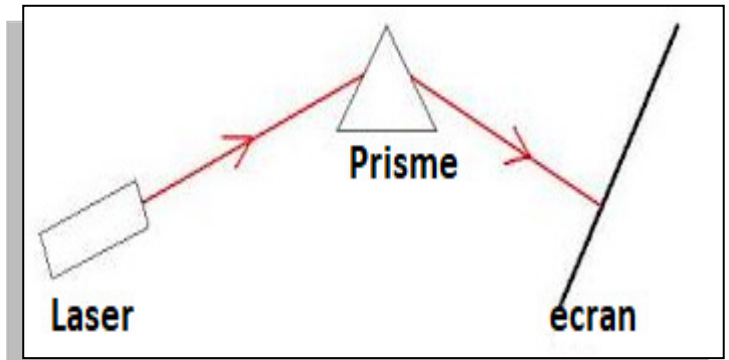
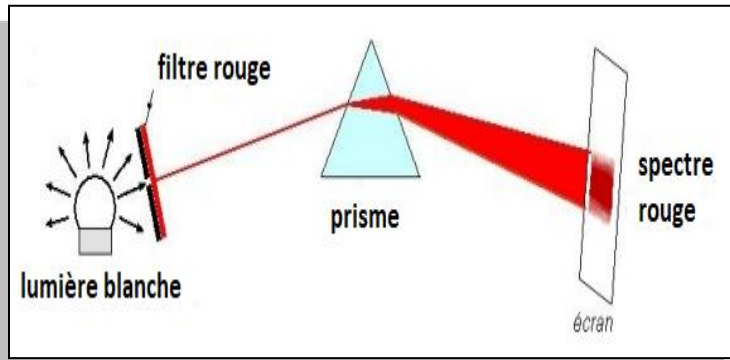
- La lumière blanche est composée d'une infinité de lumières colorées allant du violet au rouge.



II- la lumière monochromatique :

- Un filtre coloré permet d'obtenir une lumière colorée, il ne transmet que la lumière de sa propre couleur et absorbe les autres couleurs.
- Exemple : un filtre Un filtre rouge laisse passer une lumière rouge

1. expérience :

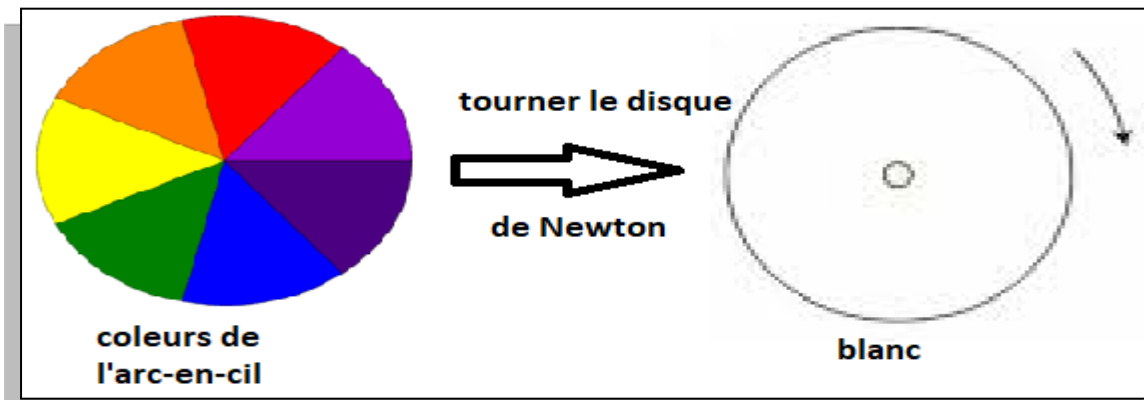


2. Observation et conclusion :

- un filtre ne laisse passer qu'une seule couleur;
- la lumière à l'issue du filtre colorée ne se disperse pas à travers un prisme, c'est une lumière monochromatique.

III- La synthèse de la lumière blanche :

1. expérience :



2. observation et conclusion :

Lorsque le disque se tourne Les différente lumières superposé et la lumière semble blanche .c'est la synthèse de la lumière blanche

La propagation de la lumière

(Prof : BRAHIM TAHIRI)

I) La propagation de la lumière :

Dans une chambre non éclairée règne l'obscurité et la vision demeure impossible. Dès qu'on allume une lampe, elle émet de la lumière dans toutes les directions et éclaire la chambre. On en conclut que la lumière **se propage** à partir de sa source (la lampe).



Chambre éclairée

II) Milieux de propagation de la lumière :

Expérience : On interpose successivement trois corps différents (une plaque en verre – un papier calque – une plaque en carton) entre l'œil et une lampe allumée.



Fig.1



Fig.2



Fig.3

Observations et interprétations :

- ❖ **Fig.1 :** L'œil reçoit de la lumière derrière le verre et il voit nettement la lampe. On dit que le verre est **un milieu transparent**.
- ❖ **Fig.2 :** L'œil reçoit de la lumière derrière le papier calque, mais il ne voit pas nettement la lampe. On dit que le papier calque est **un milieu translucide**.
- ❖ **Fig.3 :** L'œil ne reçoit pas de la lumière derrière le carton et il ne voit pas la lampe. On dit que le carton est **un milieu opaque**.

Conclusion :

Les milieux sont classés selon leur transparence à la lumière :

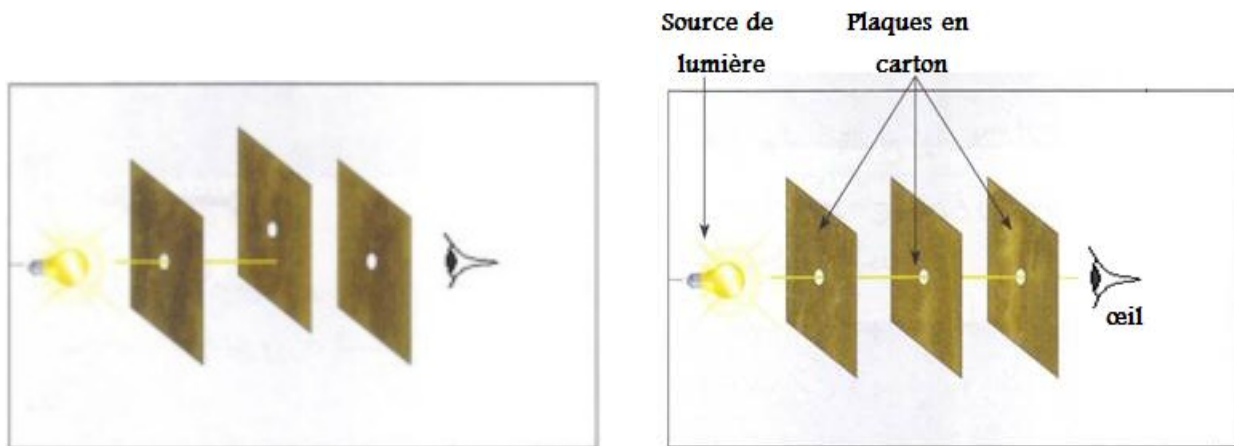
- ➡ **Un milieu transparent :** c'est un milieu qui permet le passage de la lumière et une vision nette des objets à travers lui.
Exemples : l'air ; l'eau claire ; le verre ; le vide ;
- ➡ **Un milieu translucide :** c'est un milieu qui laisse passer une faible partie de lumière et on ne voit pas nettement des objets à travers lui.
Exemples : le verre dépoli ; le papier imbibé d'huile ; le papier calque ;
- ➡ **Un milieu opaque :** c'est un milieu qui ne laisse pas passer de la lumière et ne permet pas de voir des objets à travers lui.
Exemples : le bois ; les murs ; les métaux ;

Remarque :

La transparence et l'opacité d'un milieu restent relatives. Une couche d'eau reste transparente en faible épaisseur, elle devient translucide puis opaque si l'épaisseur de la couche augmente. C'est ainsi que les eaux de haute mer et des océans deviennent obscures.

III) La propagation rectiligne de la lumière.

Expérience : Dans une salle obscure contenant de l'air, on place trois plaques en carton, munie chacune d'un trou, entre une lampe et l'œil d'un observateur.



L'œil ne voit pas la lumière de la lampe

L'œil voit la lumière de la lampe

Interprétation :

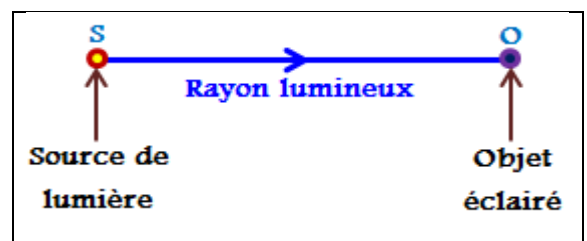
Pour voir la lumière de la source (la lampe), les trous doivent être alignés avec la source de lumière et l'œil de l'observateur. Cela signifie que la lumière se propage dans l'air en **ligne droite**.

Conclusion :

Principe de la propagation rectiligne de la lumière : Dans un milieu homogène et transparent, la lumière se propage de la source de lumière vers le corps éclairé en suivant des chemins rectilignes (lignes droites).

Remarque :

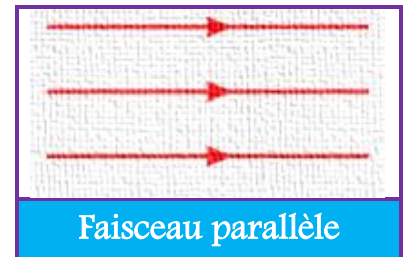
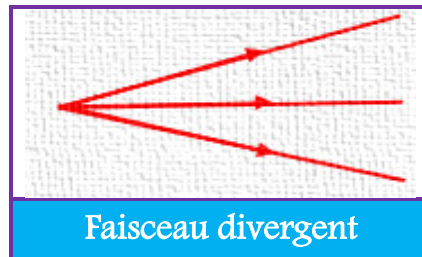
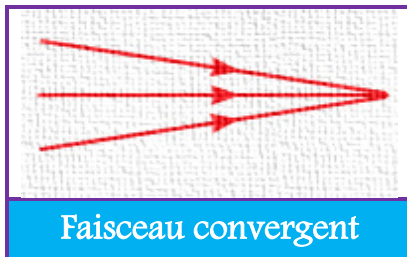
On modélise le trajet rectiligne de la lumière par un rayon lumineux qui est une droite munie d'une flèche indiquant le sens de propagation de la lumière.



IV) Les faisceaux lumineux :

Un faisceau lumineux est un ensemble de rayons lumineux , il est représenté par les deux rayons qui le délimitent. On distingue trois types de faisceaux lumineux :

- ➡ Un faisceau lumineux convergent : tous les rayons se rapprochent entre eux et aboutissent à un même point.
- ➡ Un faisceau lumineux divergent : tous les rayons partent d'un même point et s'écartent entre eux.
- ➡ Un faisceau lumineux parallèle (cylindrique) : tous les rayons sont de directions parallèles.



V) La vitesse de propagation de la lumière :

- ▶ La lumière se propage dans le vide et dans l'air , avec une vitesse notée c , appelée **célérité de la lumière** : $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s} = 3 \times 10^5 \text{ km/s}$.
- ▶ La vitesse de la lumière est plus grande dans le vide et dans l'air que dans tous les autres milieux transparents.
- ▶ Une **année-lumière** , notée « **al** » , est une unité utilisée en astronomie pour exprimer les distances. Elle correspond à la distance parcourue par la lumière dans le vide pendant une année : $1 \text{ al} = 9,46 \times 10^{12} \text{ km}$.

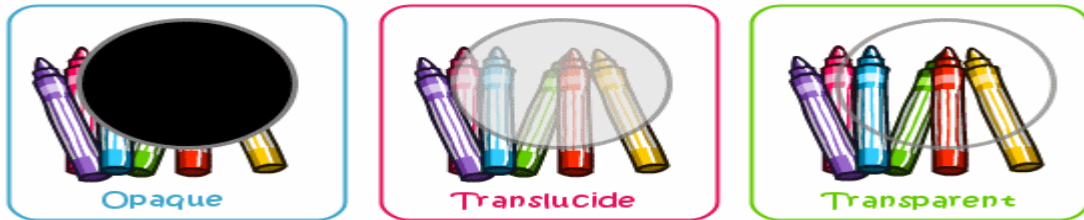
PROPAGATION DE LA LUMIERE

I- Propagation de la lumière

1°) – propagation dans le vide

Dans le vide la lumière se propage toujours de manière rectiligne c'est pourquoi on représente son trajet par un rayon lumineux (une droite comportant une flèche).

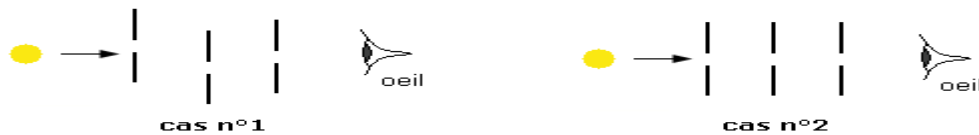
2°) – propagation dans un milieu matériel



- Un matériau est **transparent** s'il permet le passage de rayons lumineux.
- Un matériau est **opaque** s'il ne permet pas le passage des rayons lumineux. On ne peut rien percevoir à travers celui-ci.
- Un matériau **translucide** laisse également passer les rayons lumineux mais il diffuse la plupart de ces rayons. On peut voir à travers l'objet mais on ne peut rien distinguer parfaitement.

II- Principe de La propagation de la lumière

Expérience



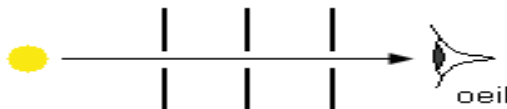
Observations

Cas n°1: l'observateur ne voit pas la lumière

Cas n°2 : l'observateur voit la lumière.

Conclusion

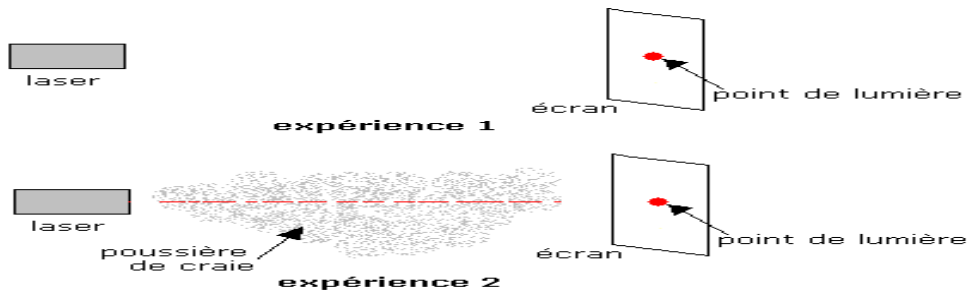
Dans un milieu transparent et homogène, la lumière se propage à partir de la source en ligne droite.



III- Rayons lumineux et faisceaux lumineux

1°) Rayons lumineux

Expérience : On réalise l'expérience suivant en envoyant de la poussière de craie sur le trajet de la lumière.



• **Observations**

Expérience 1 : On ne voit pas la lumière émise par le laser mais juste le point lumineux sur l'écran.

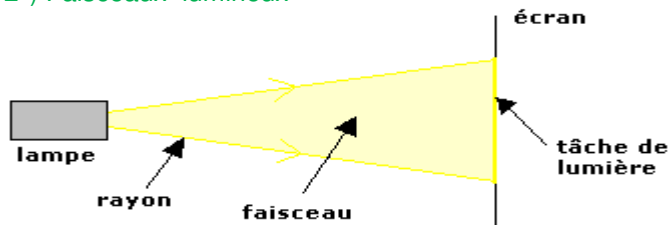
Expérience 2 : Le faisceau de lumière est visible car les poussières se comportent comme des sources secondaires de lumière.

Conclusion

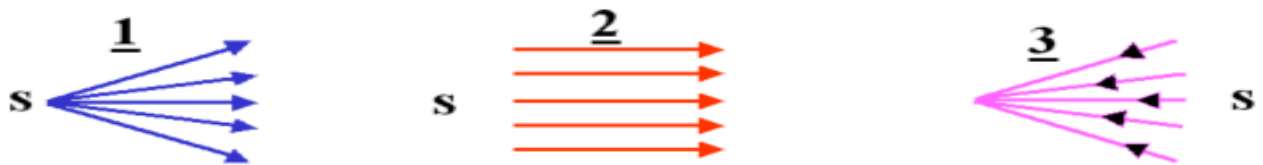
La lumière ne se voit pas mais elle permet de voir les objets.

Un rayon de lumière est une droite de lumière sur laquelle on place une flèche indiquant le sens de propagation de la lumière.

2°) Faisceaux lumineux



Un faisceau de lumière est un ensemble de rayons provenant d'une même source. Les bords d'un faisceau sont représentés par ses rayons limites.



Si les rayons de lumière restent parallèles, le faisceau est cylindrique ou parallèle.

Si les rayons de lumière partent d'un même point, le faisceau est divergent

Si les rayons de lumière arrivent au même point, le faisceau est dit convergent

III – Vitesse de la lumière

1 – Notion de vitesse :

Soient les notations suivantes :

v : vitesse

d : distance

t : temps (durée)

On définit alors la vitesse comme étant le quotient de la distance parcourue par la durée :

$$v = d/t$$

2 – La vitesse de la lumière :

La lumière se propage dans le vide et dans l'air à la vitesse de 300 000 km/s

3 – Application :

Le Soleil est distant de la terre de 150 000 000 km

Calculer le temps mis par la lumière émise par le Soleil pour arriver sur Terre.

A.N. : $v = d/t$

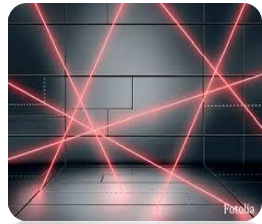
$$d = v \times t$$

$$t = d/v$$

$$t = 150\,000\,000 / 300\,000$$

$$t = 500 \text{ s}$$

$$t = 8\text{min et } 20\text{s}$$



Propagation de la lumière

La lumière
2 ASC

MY
Ismail

Objectifs

Pr.EL HABIB

- Classer les différents milieux de propagation en transparent et translucide;
- Reconnaître quelques phénomènes liés à la propagation de la lumière: la Diffusion, la réflexion et l'absorption;
- Connaître et appliquer le principe de la propagation rectiligne de la lumière dans un milieu transparent, homogène et dans le vide;
- Connaître la vitesse de propagation de la lumière dans le vide et son unité;
- Distinguer les différents faisceaux lumineux;
- Utiliser le modèle de rayon lumineux pour représenter les faisceaux lumineux.

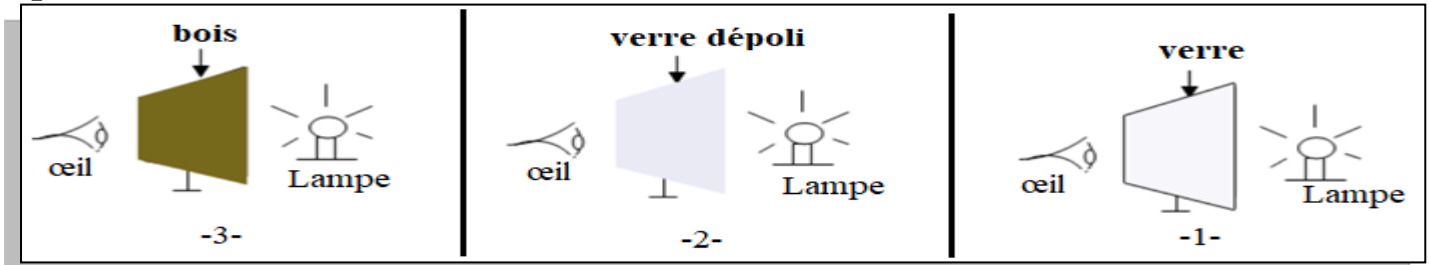
I-Propagation de la lumière:

1. Qu'est-ce que la propagation de la lumière ?

- une lampe allumée émet une lumière qui se propage dans toutes les directions, permettant ainsi de voir clairement les objets, ce qui s'appelle la propagation de la lumière.
- Puisque la lumière n'est pas un objet matériel (on ne peut la toucher !) au lieu de dire qu'elle se déplace on utilise le terme se "propager".

2. milieu de propagation de la lumière :

a. expérience :

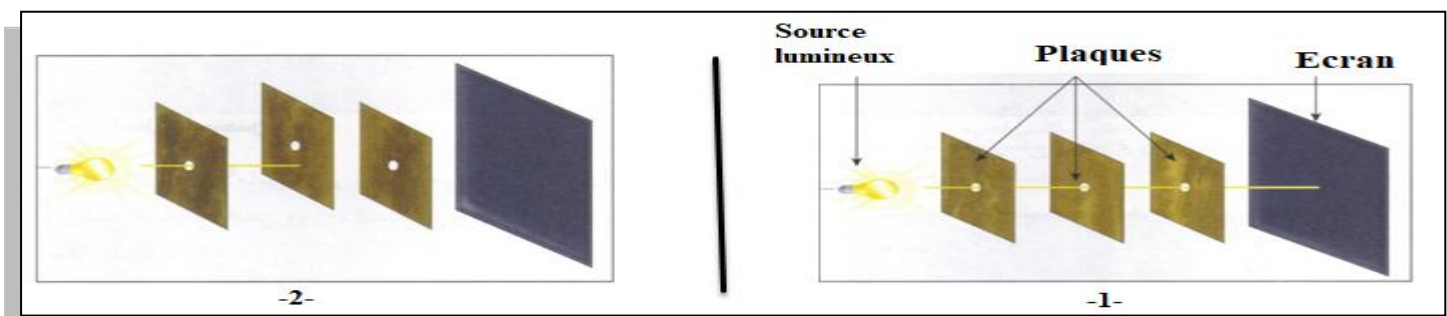


b-Observation et conclusion :

- **Milieu transparent:** permet le passage de la lumière de voir les objets derrière elle, tels que: verre, air, vide ...
- **Milieu translucide:** laisse passer la lumière et les objets derrière ne sont pas clairement visibles, tels que: verre dépoli, ...
- **Milieu opaque:** qui ne permet pas le passage de la lumière et ne permet pas de voir les objets derrière lui, tels que le bois, le fer, le carton.

II- Principe de la propagation rectiligne de la lumière:

1. Expérience : on utilisera des plaques munies d'ouverture circulaire.



2. Observation et conclusion :

- La lumière de la lampe n'atteint l'écran que si les trous A, B et C sont droits, ce qui indique que la lumière se propage selon une ligne droite.
- **le principe de propagation rectiligne de la lumière** : dans un milieu transparent et homogène la lumière se propage selon une ligne droite

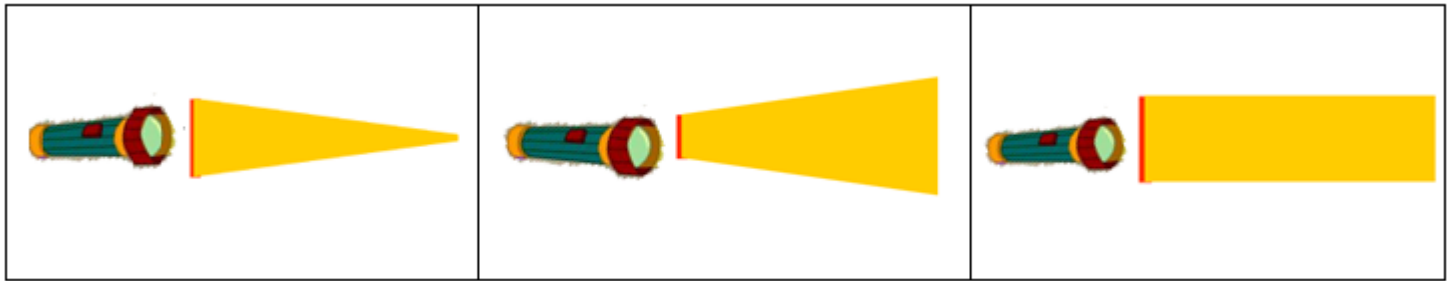
III- Rayons lumineux et faisceaux lumineux :

1. Qu'est-ce qu'un rayon de lumière ?

- Pour représenter le chemin suivi par la lumière on trace un rayon de lumière. Puisque la lumière se propage de manière rectiligne celui-ci est représenté par une droite à laquelle on ajoute une flèche afin d'indiquer le sens de propagation.

2. Qu'est-ce qu'un faisceau de lumière ?

- un grand nombre de rayons formant un faisceau de lumière.



Faisceau convergent	Faisceau divergent	Faisceau parallèle

IV-Vitesse de propagation de la lumière :

- La valeur approchée de propagation de la vitesse de la lumière dans le vide est: 300 000 km/s.
soit 300 000 000 m/s ou encore 3×10^8 m/s
- La valeur de la vitesse de propagation de la lumière varie en fonction de la nature du support dans lequel elle est transmise et égale dans le vide et dans l'air $c = 300000$ km / s.
de 225 000 km/s dans l'eau et de 200 000 km/s dans le verre.
- L'année lumière est la distance parcourue par la lumière dans l'espace au cours d'une année, désignée par le symbole a.L, utilisée pour exprimer les très grandes distances: espaces interstellaires,
 $1 \text{ a.L} = 300\,000 \text{ Km/s} \times 365 \times 24 \times 6 \times 60 = 9.46 \times 10^{12} \text{ km}$

Applications de la propagation rectiligne de la lumière

(Prof , BRAHIM TAHIRI)

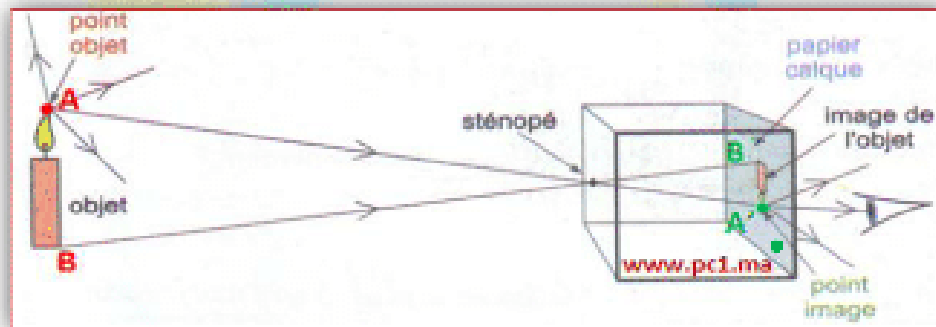
1) La chambre noire .

1) Définition .

La chambre noire est une boîte opaque , dont une face est translucide (verre dépoli , papier calque) qui joue le rôle d'un écran et dont la face opposée est percée d'un petit trou appelé **sténopé**.

2) Image d'un objet par une chambre noire .

Expérience . Dans un local le plus sombre possible, on place devant l'ouverture de la chambre noire un objet lumineux AB (une bougie allumée par exemple).



Observation .

La chambre noire donne une image renversée **A'B'** de l'objet **AB** (la bougie allumée).

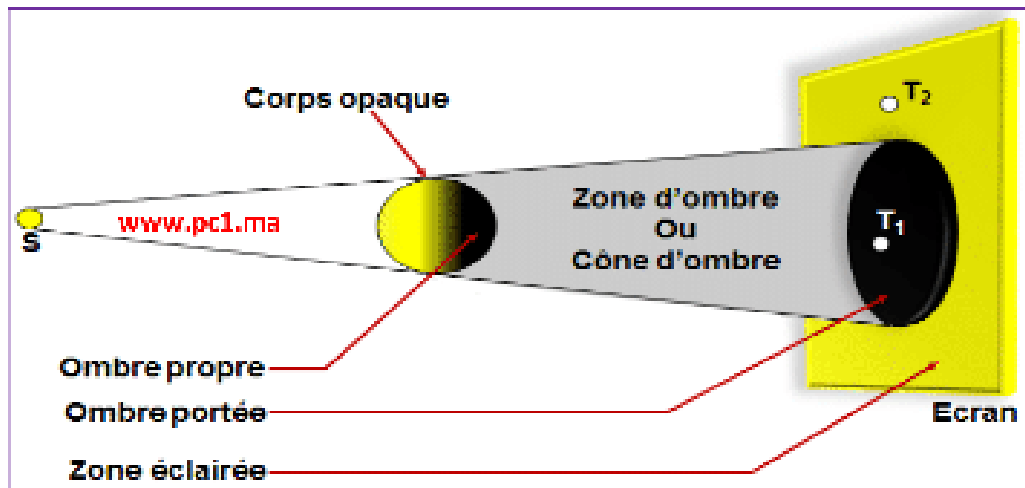
Conclusion .

- La chambre noire est un instrument qui permet d'obtenir une image renversée d'un corps lumineux ou éclairé. Cette image est constituée par des points lumineux résultant de l'intersection des divers rayons lumineux ayant traversé l'ouverture de la chambre noire et l'écran.
- Les caractéristiques de l'image obtenue par une chambre noire (taille , netteté , luminosité) sont influencées par les facteurs suivants .
 - ✚ La distance entre l'objet et l'ouverture , lorsque cette distance augmente , la taille de l'image diminue.
 - ✚ La profondeur de la chambre noire (la distance entre l'écran et le sténopé) , lorsque cette distance augmente , la taille de l'image augmente.
 - ✚ La taille de l'ouverture , lorsque la taille de l'ouverture augmente, la luminosité de l'image augmente, mais sa netteté diminue.

II) Les ombres .

1) Cas d'une source lumineuse ponctuelle .

Expérience . A l'aide d'une source de lumière ponctuelle S (source tellement petite qu'on peut la considérer comme un point) , on éclaire un corps sphérique opaque. Après, on place un écran derrière le corps sphérique.



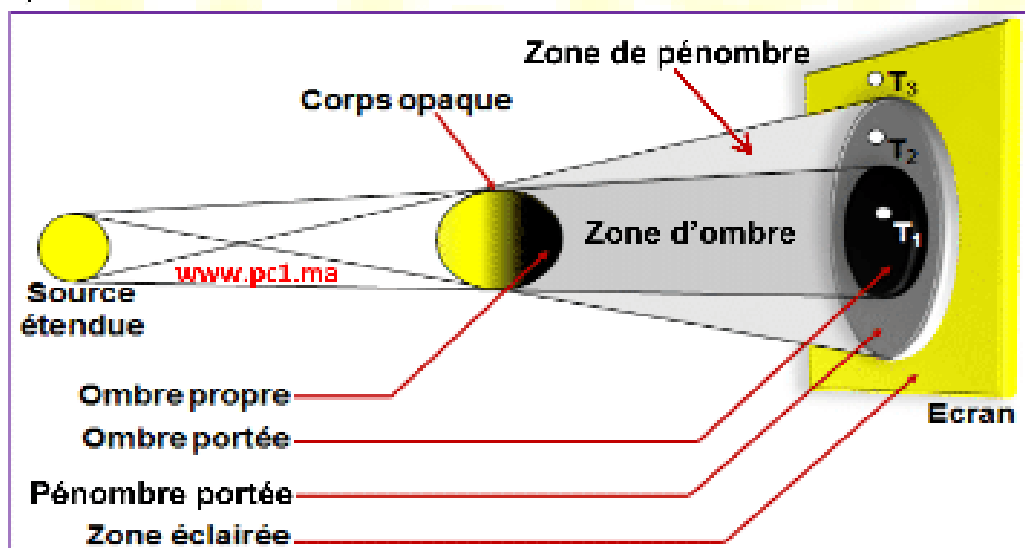
Observations .

- Sur le corps éclairé , on distingue une région éclairée située face à la source de lumière et une région qui ne reçoit pas de lumière , appelée **ombre propre**.
- Sur l'écran , on distingue deux régions , une région qui reçoit de la lumière , appelée **zone éclairée** , et une région qui ne reçoit pas de lumière , appelée **ombre portée**.
- L'espace entre l'objet et l'écran qui ne reçoit pas de lumière est appelé **zone d'ombre**.

Remarque : Depuis la zone éclairée , l'observateur peut voir la source de lumière , alors que depuis la région d'ombre portée , l'observateur ne voit pas la source.

2) Cas d'une source lumineuse étendue .

Expérience . Reprenons la même expérience , mais avec une source étendue (non ponctuelle) .



Observations .

- Sur l'écran , on distingue trois régions . une région éclairée , une région d'ombre complète (**ombre portée**) , et une région intermédiaire appelée **pénombre portée**.
- Derrière le corps sphérique , on obtient une région centrale très sombre (aucun rayon lumineux n'y parvient) appelée **zone d'ombre** . Elle est entourée d'une autre région représentant la **zone de pénombre**.

Conclusion .

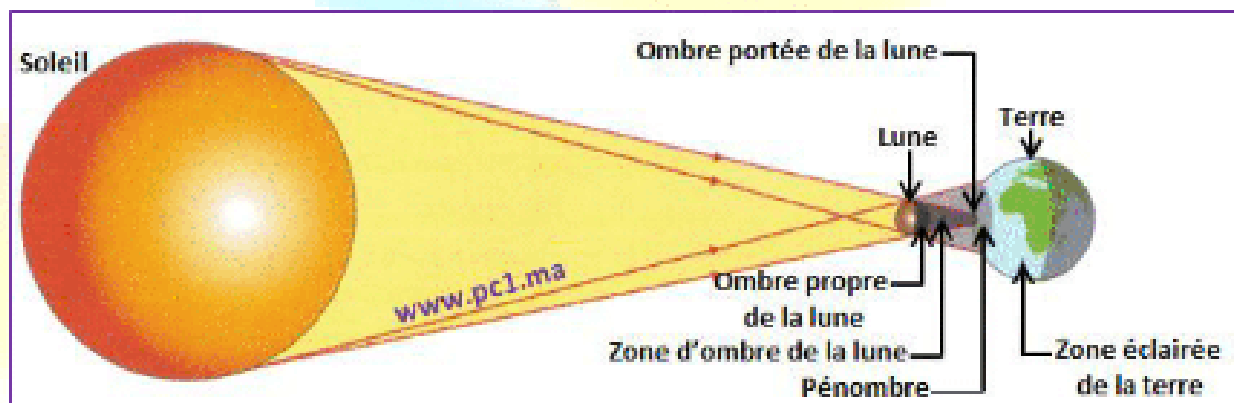
L'ombre et la pénombre résultent de la propagation rectiligne de la lumière.

III) Les éclipses .

Une éclipse (solaire ou lunaire) se produit lorsque les trois astres soleil , terre et lune sont alignés.

1) Eclipse de soleil .

- L'éclipse de soleil se produit lorsque la lune s'interpose entre le soleil et la terre.
- Lorsque la lune passe entre le soleil et la terre (phase de nouvelle lune) , elle peut créer une ombre portée sur la terre. Pour les terriens situés dans cette ombre , la lune masque complètement le soleil : c'est une **éclipse totale de soleil**. Il fait nuit en plein jour pendant quelques minutes (8 minutes au maximum).
- Pour les terriens situés dans le pénombre , la lune ne cache qu'une partie du soleil , l'éclipse est **partielle**.



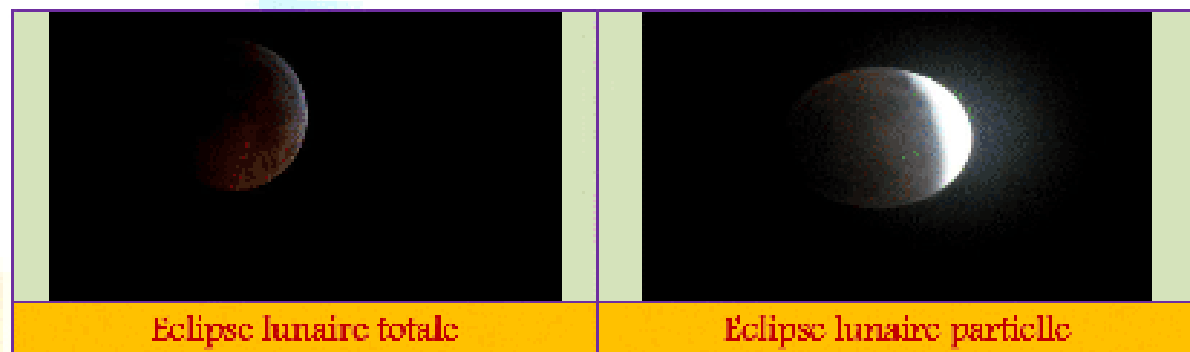
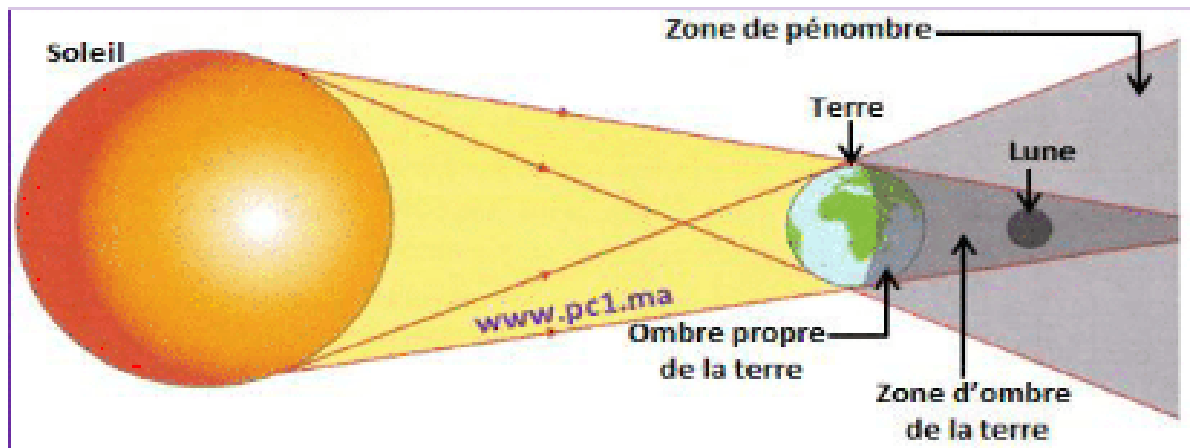
Remarque .

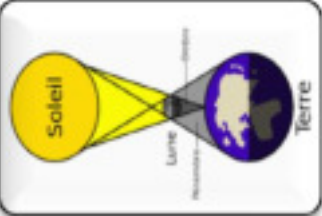
Lors de certaines éclipses solaires , la lune ne masque pas complètement le soleil et laisse apparaître un anneau brillant : c'est une **éclipse annulaire**.



2) Éclipse de lune .

- L'éclipse de lune se produit lorsque la terre s'interpose entre la lune et le soleil.
- Dans la phase de pleine lune , il arrive que la lune pénètre dans la zone d'ombre de la terre. N'étant plus éclairée , elle devient invisible de la terre , c'est une **éclipse de lune**.
- L'éclipse lunaire est **totale** lorsque la lune entre entièrement dans la zone d'ombre de la terre.
- L'éclipse lunaire est **partielle** lorsqu'une partie de la lune pénètre dans la zone d'ombre de la terre.





Applications de la propagation Rectiligne de la lumière

La lumière
2 ASC

MY
Ismail

Objectifs

Pr. EL HABIB

- Construire l'image d'un objet à travers une chambre noire;
- Connaître les types d'ombres et les expliquer;
- Représenter les types d'ombres en utilisant le modèle de rayon lumineux;
- Expliquer les phénomènes : éclipse du soleil et éclipse de la lune.

- Comment se forme l'image dans une chambre noire ?
- Comment peut-on utiliser la lumière pour viser ou aligner des objets ?
- Qu'est-ce qu'une ombre portée et comment se forme-t-elle ?
- Qu'est-ce qu'une pénombre et comment se forme-t-elle ?
- Comment expliquer l'éclipse du soleil et l'éclipse de la lune ?

Matériel nécessaire :

- Chambre noire;- Bougie- Écran
- Lampe de poche- Balle de tennis- Cache muni d'un trou -
- Modèle du globe terrestre-
- Documents ou/ et ressource

I- la chambre noire :

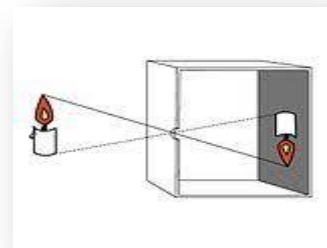
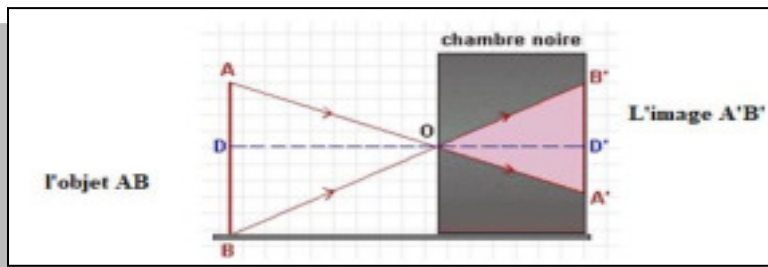
1. définition :

- La chambre noire est une boîte opaque dont une face est translucide (verre dépoli, papier calque). Appelé l'écran et dont la face opposée (diaphragme) est percée d'un petit trou appelé sténopé.

2. L'image obtenue avec chambre noire :

a. expérience :

- Placer devant l'ouverture de la chambre noire un corps lumineux (flamme de bougie)



b. observation :

- on obtient sur l'écran de chambre noire une image A'B' renversée par rapport à l'objet AB

c. interprétation :

- selon le principe de la propagation de la lumière la lumière émise ou diffusé par l'objet AB. à traverser le sténopé et est parvenue jusqu'à l'écran pour former l'image A'B'

d. les paramètres qui influent sur la qualité de l'image

- **la distance DO entre l'objet et le sténopé de chambre noire :**

lorsque cette distance augment l'image A'B' diminue

- **la profondeur de chambre noire (distance entre sténopé et l'écran OD') :**

lorsque cette distance augment l'image A'B' diminue

- **la taille de l'ouverture :**

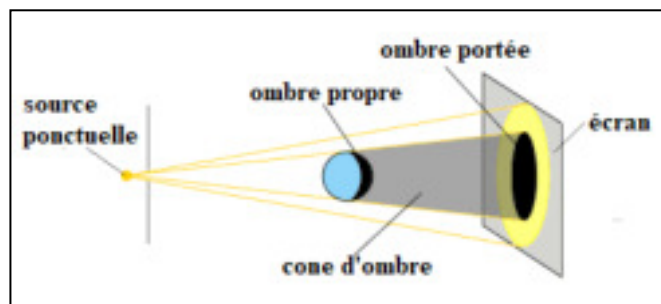
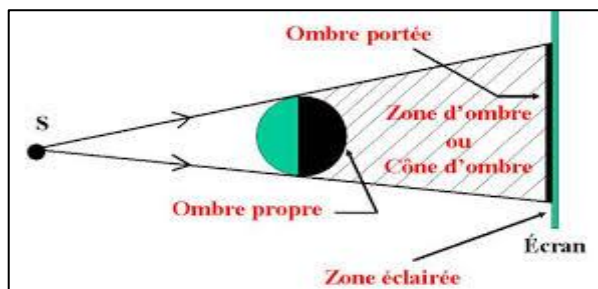
- une grande ouverture de sténopé permet une image lumineuse mais floue. Tandis qu'une ouverture réduite conduit à une image nette mais peu lumineuse
- l'image est nette si à chaque point de l'objet correspond un point de l'image sur l'écran. elle est floue dans le cas où elle est composée d'une superposition de taches lumineuses.
- une image nette est composée d'une juxtaposition de points lumineux
- Pour avoir la meilleure netteté possible, il faut que l'ouverture soit la plus petite possible.

II- Les ombres :

1. Cas de source lumineuse ponctuelle :

- On appelle **source ponctuelle** une source lumineuse dont les dimensions sont très petites par rapport aux dimensions de l'objet, pour laquelle, vue depuis l'objet, tout se passe comme s'il n'y avait qu'un point qui émet de la lumière.

a. expérience :



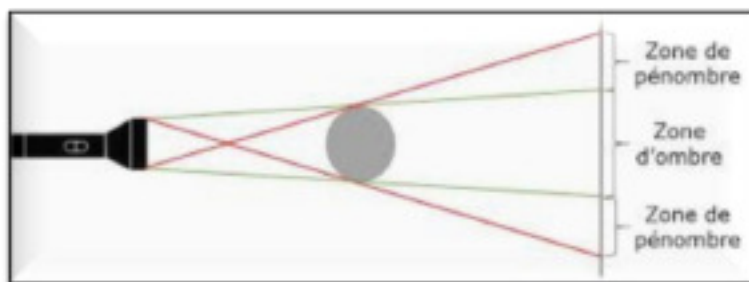
b. Observation :

- On observe qu'une partie seulement de la sphère est éclairée.
- La zone sombre du corps opaque est appelée **l'ombre propre**.
- On observe sur l'écran une partie non éclairée, de contour circulaire, appelée **ombre portée** de la sphère.
- Entre l'écran et la balle de tennis. Nous pouvons localiser une zone de l'espace où cet objet n'est pas éclairé par la source : c'est la zone **d'ombre ou le cône** d'ombre de la sphère.

c. Interprétation :

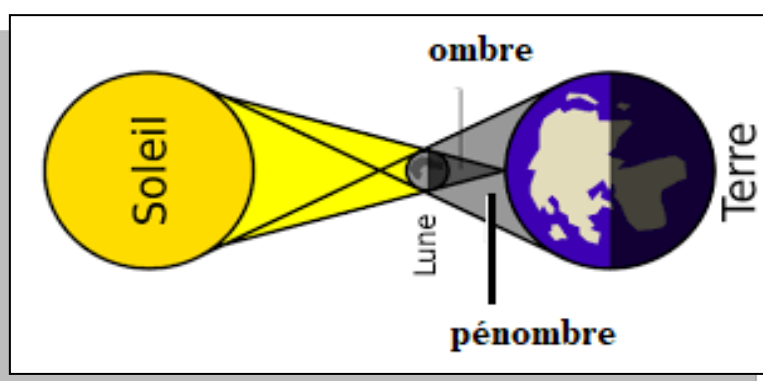
- La formation des ombres s'explique par le principe de propagation rectiligne de la lumière.

d. cas de sources lumineuses non ponctuelles (une source étendue)



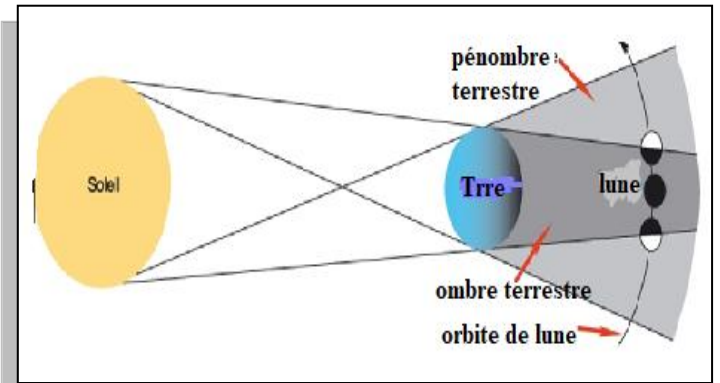
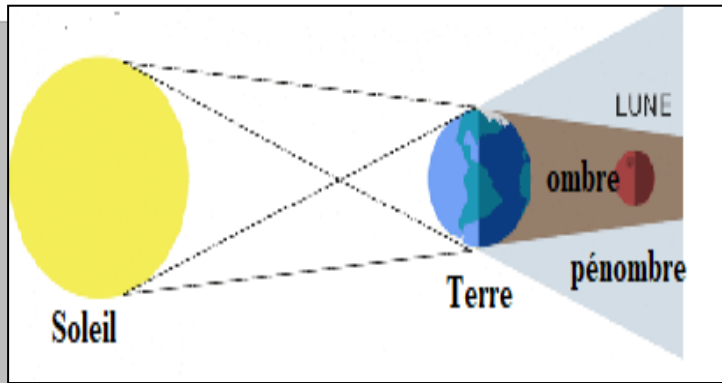
III- Les éclipses :

1. L'éclipse de soleil



- L'éclipse de soleil phénomène naturel se produit lorsque, le soleil, la terre et la lune seront alignés;
- lors d'une éclipse de soleil, le soleil, la terre et la lune seront alignés;
- l'éclipse totale dans l'ombre portée de lune.
- l'éclipse partielle dans la pénombre de lune.

2. l'éclipse de la lune

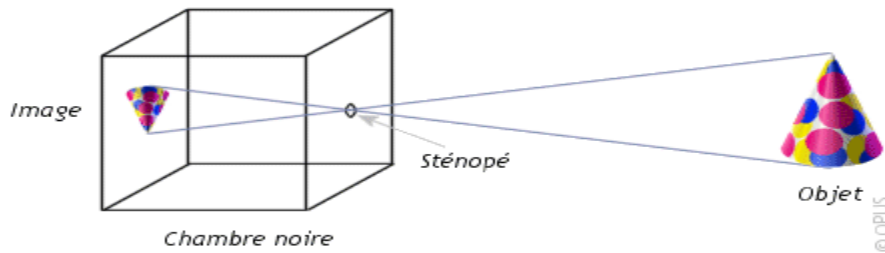


- lors d'une éclipse de lune, la terre et la lune et le soleil seront alignés; et une éclipse se produisant à chaque fois que la Lune se trouve dans l'ombre de la Terre.
- l'éclipse totale dans l'ombre portée de terre.
- l'éclipse partielle dans la pénombre de terre .

Applications de la propagation rectiligne de la lumière

1°) La chambre noire

une chambre noire est 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. Le sténopé orienter vers un objet lumineux nous permet de voir sur l'écran une reproduction ou représentation lumineuse de l'objet que l'on appelle parfois image .

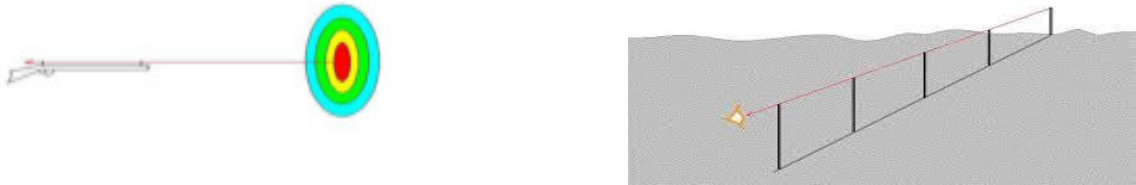


Le sténopé : est un minuscule trou qui tient lieu d'objectif dans une chambre noire.

Observation : l'image est renversée et sa dimension augmente avec la position de la chambre et de l'objet mais aussi avec la profondeur de la chambre.

Conclusion : A cause de la propagation rectiligne de lumière l'image est inversée par rapport à l'objet

2°) Utiliser la lumière

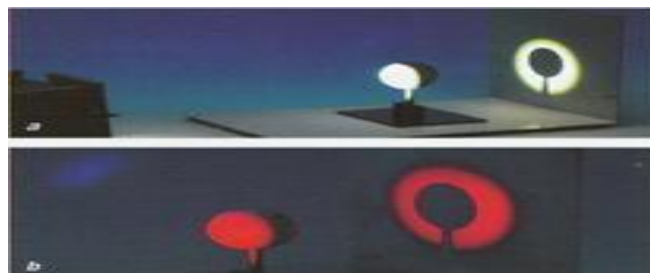


La propagation rectiligne de la lumière est exploitée pour viser, aligner, guider

3°) Les ombres

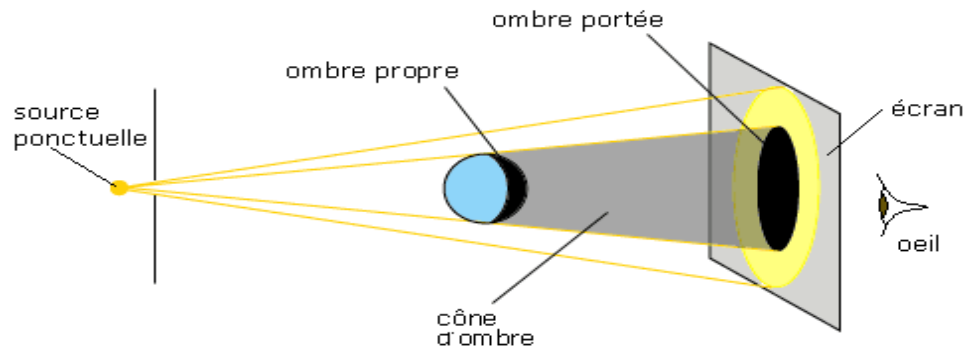
3-1 la source lumineuse est ponctuelle

Expérience :



-Observation :

- L'écran n'est pas totalement éclairé. On observe une tâche sombre et circulaire appelée **OMBRE PORTÉE** de la balle.
- Sur la face de la balle placée du côté de l'écran apparaît une zone sombre appelée l'**OMBRE PROPRE** de la balle.
- Entre la balle et l'écran, il existe une zone d'ombre où la balle n'est pas éclairée ; cette zone est appelée **CÔNE D'OMBRE** de la balle.



-Interprétation :

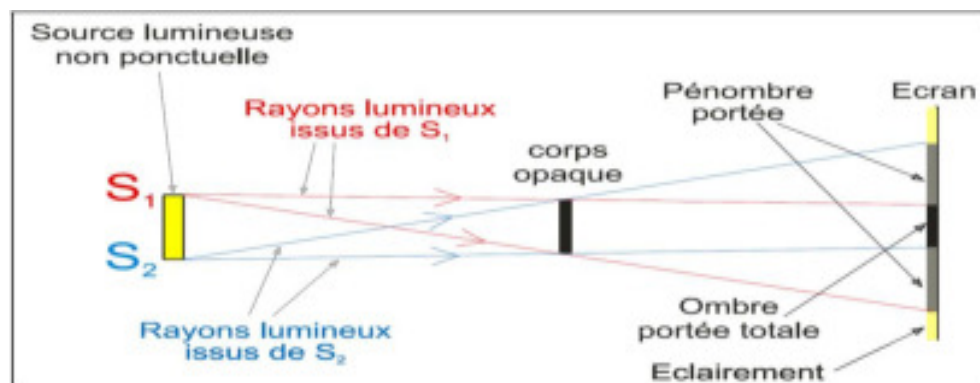
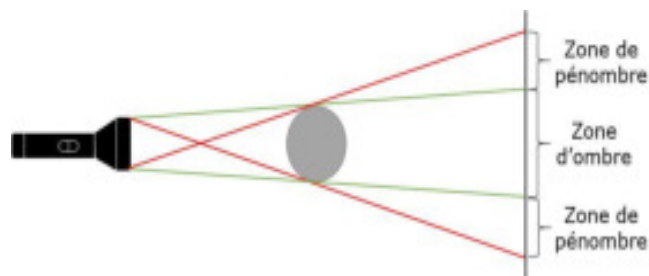
- La balle arrête une partie de la lumière issue de la source de lumière.
- L'ombre portée reste noire, même dans le cas d'une source colorée.

4-Conclusion :

- Lorsqu'un objet, placé devant un écran, est éclairé par une source de lumière de petite dimension (source ponctuelle), on observe :
 - une zone non éclairée sur l'objet : l'ombre propre
 - une zone non éclairée sur l'écran : l'ombre portée de l'objet ;
 - une région sans lumière entre l'objet et l'écran : le cône d'ombre.

3-2 la source lumineuse est étendue

Expérience :

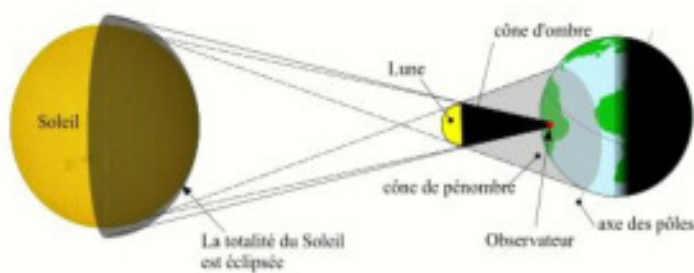


Oservation :

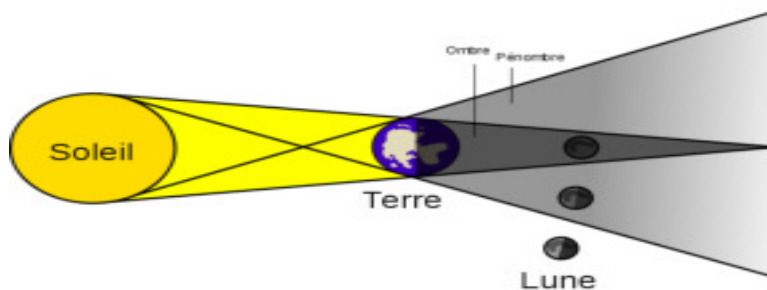
- une zone non éclairée sur l'objet : l'ombre propre (ombre portée totale)
- une zone non éclairée sur l'écran : l'ombre portée de l'objet
- deux zones non éclairée sur l'écran : pénombre portée
- une région sans lumière entre l'objet et l'écran : le cône d'ombre.

Conclusion : L'objet est près de la source ou la source est étendue. Sur l'écran l'ombre portée est floue : on passe progressivement de la zone d'ombre à la zone éclairée en traversant une zone de pénombre.

4°) Les éclipses



Eclipse de soleil



Eclipse de la lune

Pour un *observateur* placé dans le cône d'ombre, il y a *éclipse totale* du Soleil

Lorsqu'un *observateur* se trouve dans le cône de pénombre, il assiste à une *éclipse partielle du soleil*

Lors d'une éclipse, le soleil, la terre et la lune sont alignés

Les lentilles minces

MY
Ismail

- Reconnaître une lentille mince;
- Distinguer une lentille convergente d'une lentille divergente;
- Connaître les caractéristiques d'une lentille mince convergente;
- Déterminer la distance focale d'une lentille mince convergente expérimentalement;
- Connaître et appliquer l'expression de la vergence d'une lentille.
- Connaître l'unité la distance focale d'une lentille mince et l'unité de la vergence;
- Connaître les rayons spécifiques;
- Réaliser la construction géométrique de l'image d'un objet donnée par une lentille mince convergente et déterminer ses caractéristiques.

Objectifs

Pr. EL HABIB

- Qu'est-ce qu'une lentille ? Et quels sont les différents types de lentilles ?
- Quels sont les caractéristiques et les propriétés d'une lentille mince convergente ?
- Comment obtenir, avec une lentille convergente, une image nette d'un objet ?

Matériel nécessaire :

- Lentilles convergentes et divergentes - Objet - Écran
- Source de lumière blanche;
- Documents et ressource numérique.

I-les types des lentilles :

1. Définition :

- Une lentille est formée d'une matière transparente (verre ou plastique) rigide, délimitée par deux surfaces lisses dont l'une au moins est sphérique. L'épaisseur au centre de la lentille est différente de celle aux bords.
- Les lentilles sont présentes dans les appareils d'optique les plus courants comme les lunettes astronomiques, les microscopes, les objectifs d'appareil photo, les jumelles. Loupe

2. Les types de lentilles :

Il existe deux sortes de lentilles : lentilles convergentes et les lentilles divergentes.

a. Les lentilles convergentes

- Les lentilles convergentes sont plus minces à leurs extrémités qu'en leur centre. Elles ont un aspect bombé.

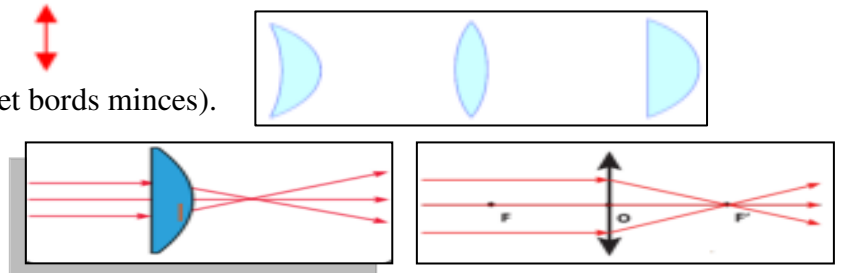
- Exemples de lentilles convergentes

- Le symbole d'une lentille convergente est :

- (ici c'est celle qui est plus épaisse au centre et bords minces).

- Après avoir traversé la lentille convergente,

les rayons lumineux se rejoignent (convergent) en un point (les rayons se rapproche les uns des autres)



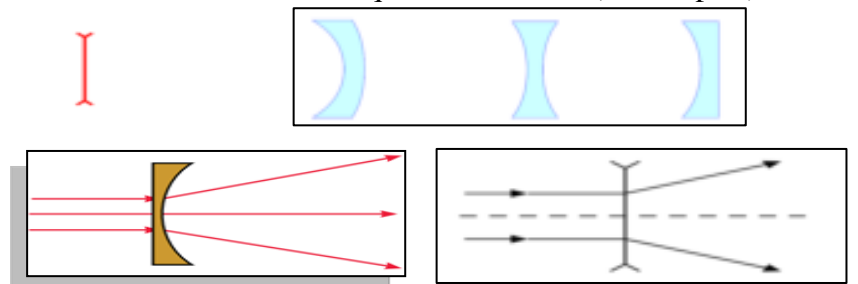
b. Les lentilles divergentes

- Les lentilles divergentes sont plus larges au niveau de leurs extrémités qu'en leur centre (bords épais)

- Exemples de lentilles divergentes

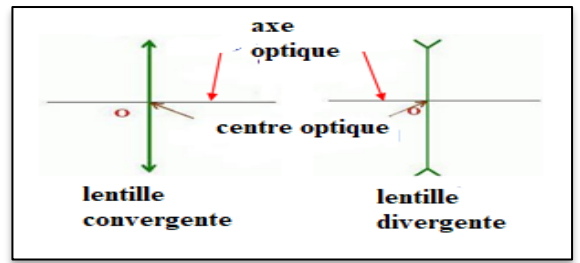
- Le symbole d'une lentille divergente est :

- Après avoir traversé la lentille divergente, les rayons lumineux s'écartent (divergent)



3. Schéma d'une lentille :

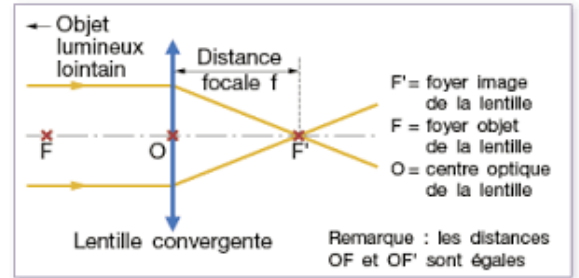
- Le centre optique : est le centre de symétrie de la lentille
- L'axe optique : La droite passant par le centre optique et perpendiculaire au plan de la lentille



III. les propriétés des lentilles convergentes :

1. Foyer principal image

- F' : foyer image : le point d'intersection des rayons lumineux
- F : foyer objet : symétrie de F' par rapport au centre optique



2. La distance focale :

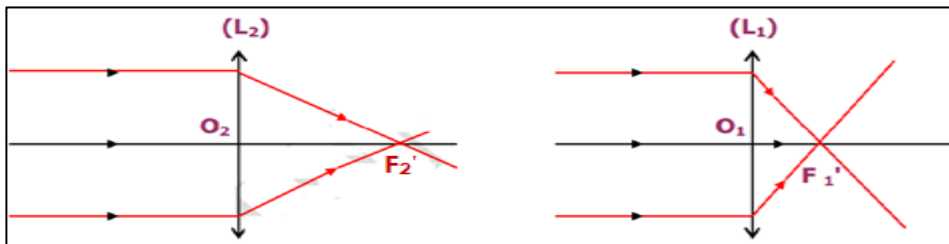
- C'est la distance entre le centre optique O et le foyer image F' qu'on la note par f . son unité est le **mètre m**

$$f = OF = OF'$$

3. La vergence C

a. Expérience :

- On utilise deux lentilles L_1 et L_2



b. Observation et conclusion :

On dit que la lentille L_1 est plus convergente que la lentille L_2

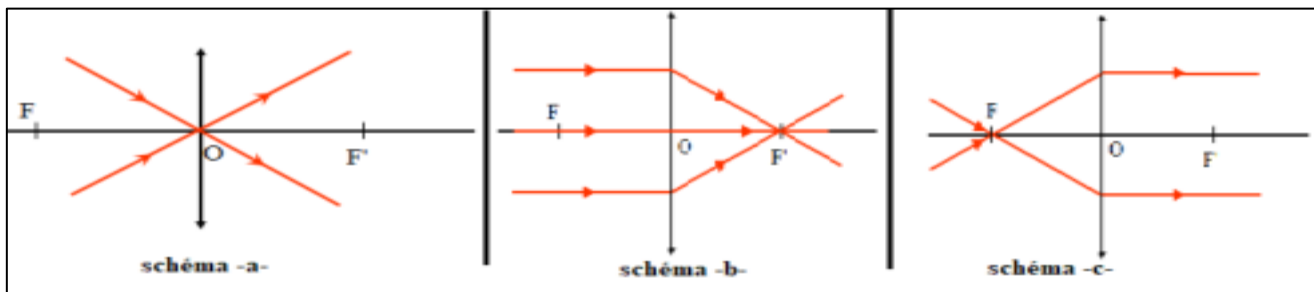
On définit la vergence comme étant l'inverse de la distance focale. Elle s'exprime en m^{-1} ou encore en **dioptrie** noté δ

$$C = \frac{1}{f}$$

Et

$$f = \frac{1}{C}$$

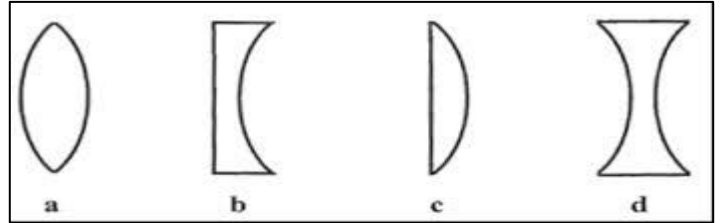
4. Les rayons lumineux à travers une lentille convergente :



- tous rayons lumineux passant par le centre optique d'une lentille (noté O) n'est pas dévié. (schéma -a-)
- Tous rayons lumineux parallèles à l'axe optique passant par le foyer image F' . après avoir Traversé la lentille. (Schéma -b-)
- Tous rayons passant par le foyer images passant parallèles après avoir traversé la lentille. (schéma -c-)

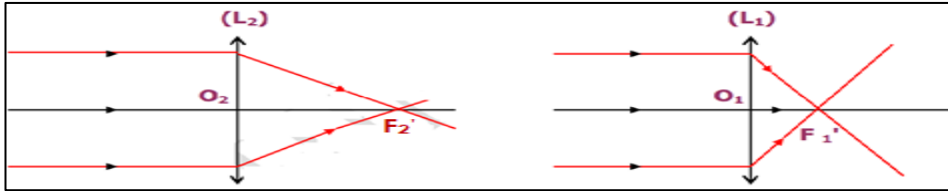
Exercice d'application 1 :

- Parmi les lentilles représentées ci-dessous celles qui sont convergentes de celles qui sont divergentes. Justifier votre réponse.



Exercice d'application 2 :

- Quelle est la lentille la plus convergente :

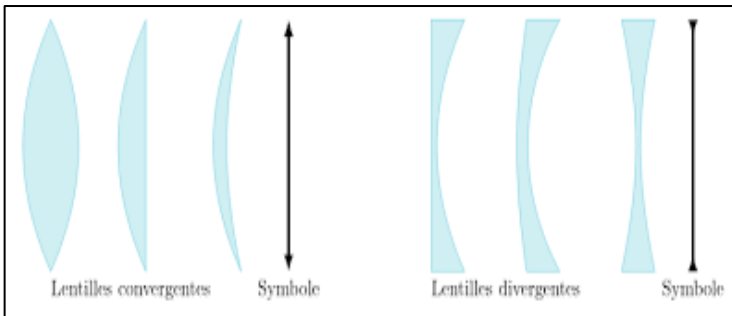


Exercice d'application 3 :

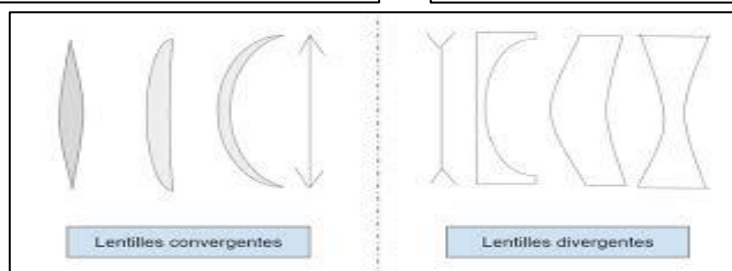
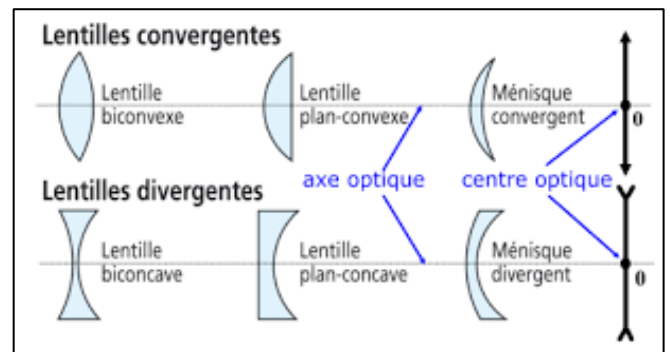
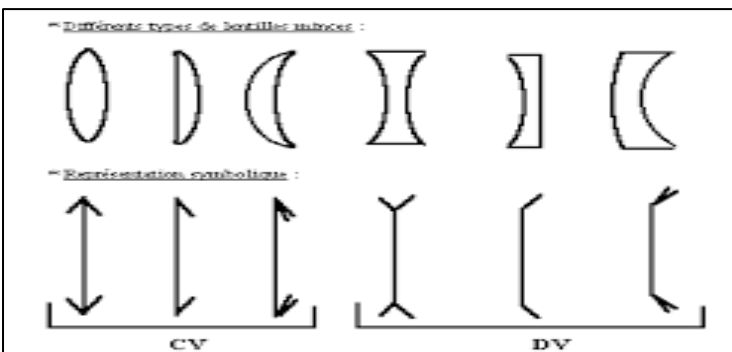
- Soit deux lentilles L_1 et L_2 de distances focales respectives 5 cm et 10 cm.
 1. Calculer la vergence de la lentille L_1
 2. Calculer la vergence de la lentille L_2
 3. Quelle est la lentille la plus convergente ? justifier votre réponse ?

Exercice d'application 4 :

- Soit deux lentilles L_1 et L_2 de vergences respectives 20δ et 50δ
 1. Calculer la distance focale de lentille L_1
 2. Calculer la distance focale de lentille L_2
 3. Quelle est la lentille la plus convergente ? justifier votre réponse ?
 4. tracer le schéma des rayons à travers chaque lentilles L_1 et L_2



	vue en coupe	schéma	déviaton de la lumière
lentilles convergentes			
lentilles divergentes			



I- Les Lentilles minces

1- définition

Une lentille est formée d'une matière transparente (verre ou plastique) délimitée par deux surfaces lisses dont l'une au moins est sphérique. L'épaisseur au centre de la lentille est différente de celle aux bords

2- Les différents types de lentilles

Expérience :

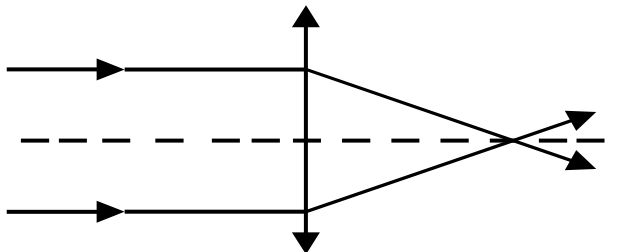


Observations :

- le texte devient plus gros, la lentille est **convergente**
- le texte devient plus petit, la lentille est **divergente**

a)- Les lentilles convergentes

Définition : Une lentille convergente a des bords minces (donc le centre est plus épais que les bords).



- Les lentilles convergentes



Exemples

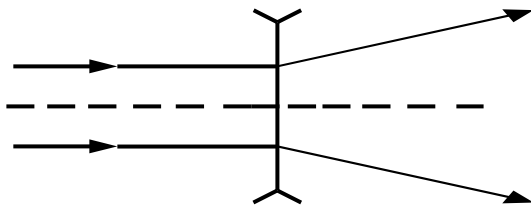
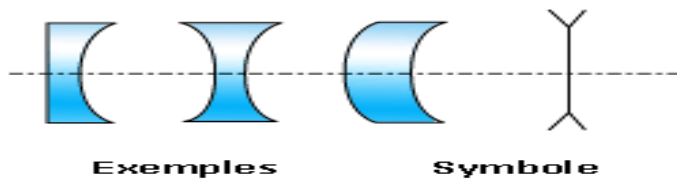
Symbole

après avoir traversé la lentille convergente, les rayons lumineux se rejoignent (convergent) en un point

b)-Les lentilles divergentes

Définition : Une lentille divergente a des bords épais

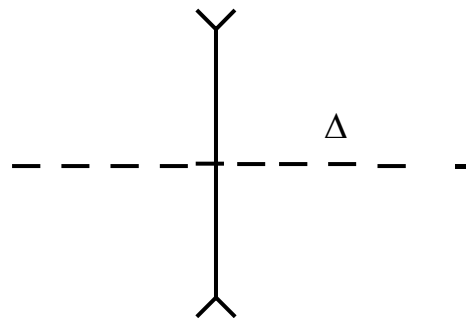
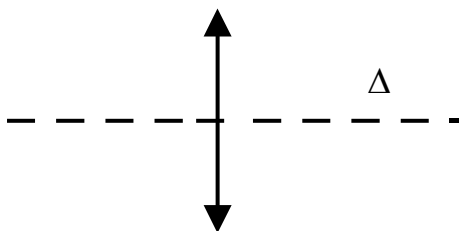
- Les lentilles divergentes



après avoir traversé la lentille divergente, les rayons lumineux se s'écartent (divergent)

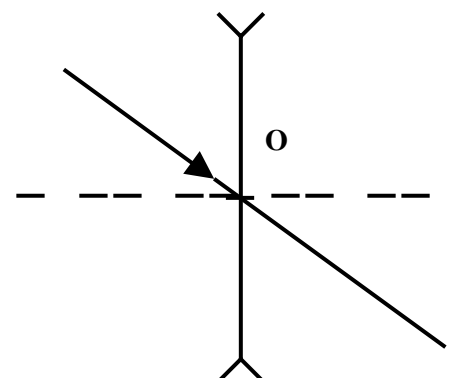
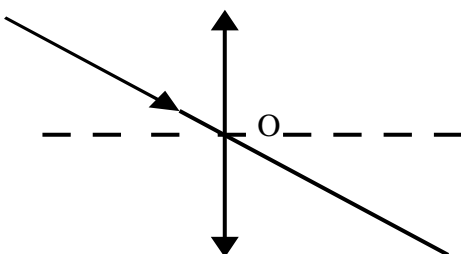
II- PROPRIETES DES LENTILLES

1- Axe optique d'une lentille



On appelle axe optique de la lentille (noté Δ), l'axe perpendiculaire à la lentille et qui passe par son centre optique O

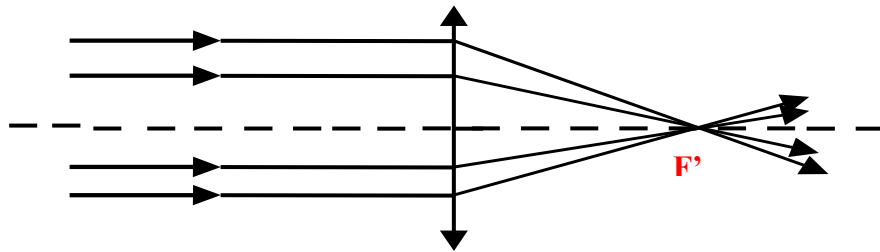
2- Cas du rayon lumineux passant par le centre d'une lentille



Conclusion

Tout rayon lumineux passant par le centre optique d'une lentille mince (noté O) n'est pas dévié

3 - Foyer d'une lentille convergente



Remarque: on parle de **faisceau incident** pour désigner le faisceau de lumière avant la lentille et de **faisceau émergent** pour le faisceau situé après la lentille.

Définition : Le **foyer image** d'une lentille convergente, noté **F'**, est le point où convergent (après avoir traversé la lentille), tous les rayons lumineux quand la source est éloignée.

La distance entre la lentille et ce point **F'** s'appelle **distance focale** et dépend de la lentille.

O : centre optique

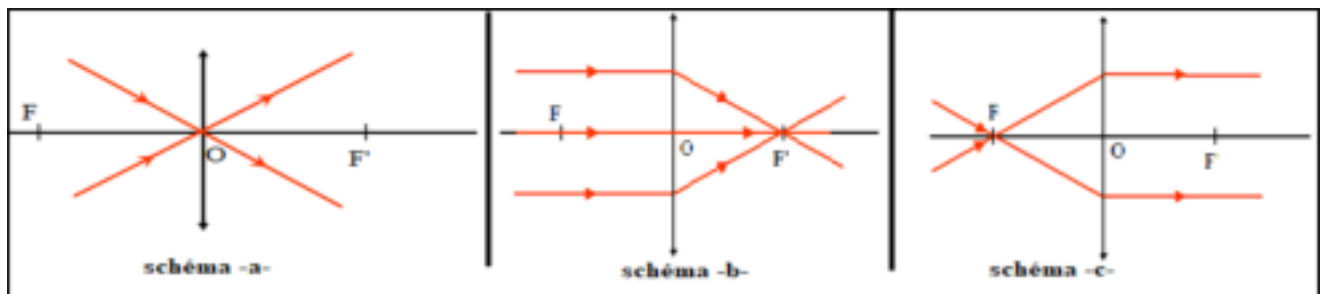
F' : foyer image de la lentille

F : foyer objet de la lentille

OF = OF' : distance focale

L'axe optique est le rayon qui passe par le centre de la lentille.

4 - Les rayons lumineux à travers une lentille convergente :



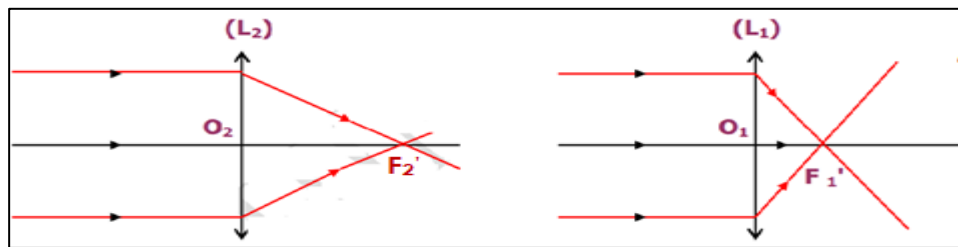
Conclusion :

- Toutes les lentilles possèdent un foyer image : c'est un point **F'** se trouvant sur l'axe optique, à une certaine distance du centre de la lentille et caractérisant chaque lentille.
- Tous les rayons parallèles à l'axe optique arrivant sur une lentille convergent vers ce foyer image **F'**
- Tous les rayons passant par le centre d'une lentille ne sont pas déviés
- Un rayon incident passant par le foyer objet **F** de la lentille, donne un rayon émergent, parallèle à l'axe optique.
- distance focale : $f = OF = OF'$

4- La vergence C

Expérience :

- On utilise deux lentilles L_1 et L_2



Observation et conclusion :

On dit que la lentille L_1 est plus convergente que la lentille L_2

On définit la vergence comme étant l'inverse de la distance focale. Elle s'exprime en m^{-1} ou encore en **dioptrie** noté δ

$$C = \frac{1}{f}$$

Application :

- Soit deux lentilles L_1 et L_2 de distances focales respectives 5 cm et 10 cm.
 1. Calculer la vergence de la lentille L_1
 2. Calculer la vergence de la lentille L_2
 3. Quelle est la lentille la plus convergente ? justifier votre réponse ?

Correction

1- Vergence de la lentille L_1

$$C_1 = 1/f$$

$$C_1 = 1/0.05m$$

$$C_1 = 20 \delta$$

2- Vergence de la lentille L_2

$$C_2 = 1/0.1m$$

$$C_2 = 10 \delta$$

3- La lentille la plus convergente est L_1 $C_1 > C_2$

Pr : ZINE

Les lentilles minces

I. Les lentilles :

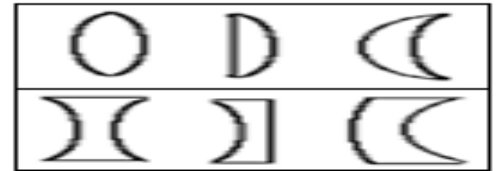
1. Définition :

- Une lentille est un milieu transparent et homogène (verre ou plastique) rigide, limitée par deux faces lisses sphériques, ou l'une est sphérique et l'autre est plane, dont l'épaisseur au centre est différente de celle aux bords.
- Les lentilles sont présentes dans les appareils d'optique les plus courants comme les lunettes, les microscopes, appareil photo, les jumelles. Loupe, Télescope

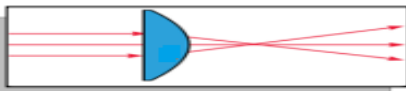
2. Les types de lentilles :

a- Classification Géométrique Il existe deux sortes de lentilles :

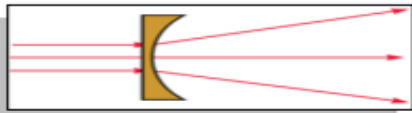
- Les lentilles plus épaisses au centre et minces aux bords.
- Les lentilles plus minces au centre, et bords épais.



b- Classification physique



• Après avoir traversé la lentille à bords minces, les rayons lumineux se rejoignent (convergent) en un point. Cette lentille s'appelle lentille convergente.

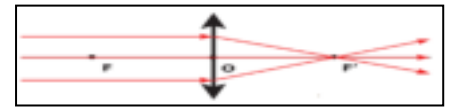


• Après avoir traversé la lentille à bords épais, les rayons lumineux s'écartent (divergent). Cette lentille s'appelle lentille divergente.

Conclusion :

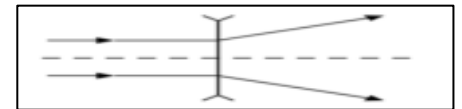
Les lentilles convergentes

- Les lentilles convergentes sont plus épaisses au centre et minces aux bords.
- Le symbole d'une lentille convergente est :



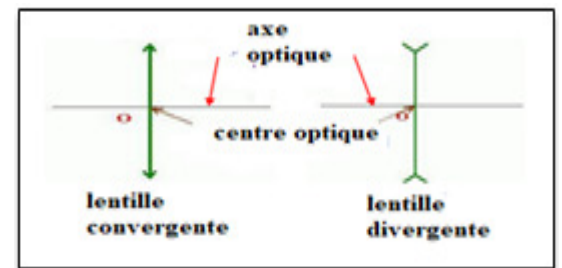
Les lentilles divergentes

- Les lentilles divergentes sont plus minces au centre, et bords épais.
- Le symbole d'une lentille divergente est :



3. Schéma d'une lentille :

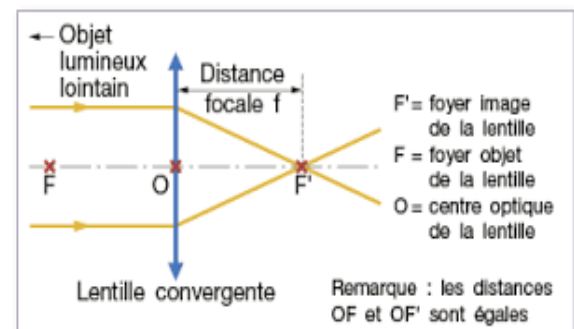
- Le centre optique : est le centre de symétrie de la lentille
- L'axe optique : La droite passant par le centre optique est perpendiculaire au plan de la lentille



III. les propriétés des lentilles convergentes :

1. Foyers principaux

- F' : foyer image : le point d'intersection des rayons lumineux
- F : foyer objet : symétrique de F' par rapport au centre optique



2. La distance focale :

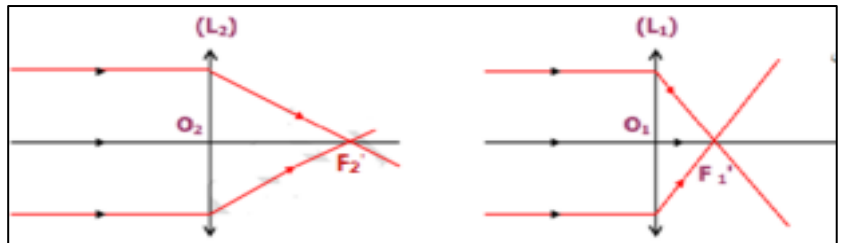
C'est la distance entre le centre optique O et le foyer image F' qu'on la note par f . son unité est le mètre (m)

$$f = OF = OF'$$

3. La vergence C

a. Expérience :

On utilise deux lentilles L_1 et L_2



b. Observation et conclusion :

On dit que la lentille L_1 est plus convergente que la lentille L_2

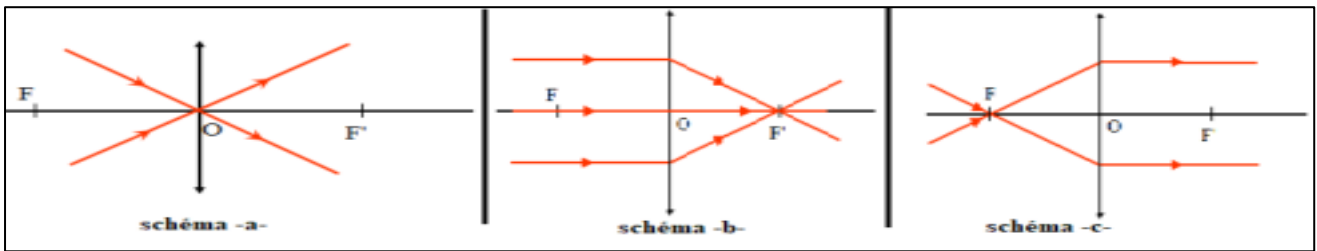
On définit la vergence comme étant l'inverse de la distance focale. Elle s'exprime en (m^{-1}) ou encore en **dioptrie** noté δ

$$C = \frac{1}{f}$$

et

$$f = \frac{1}{C}$$

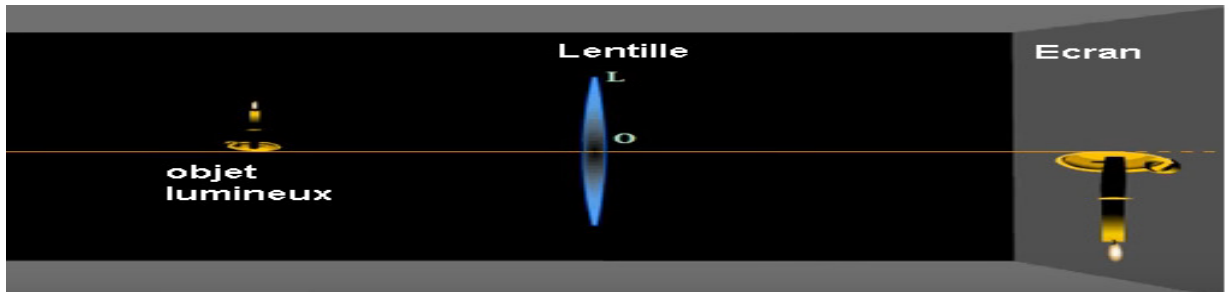
4. Les rayons lumineux à travers une lentille convergente :



- Tous rayons lumineux passant par le centre optique d'une lentille (noté O) n'est pas dévié. (Schéma a)
- Tous rayons lumineux parallèles à l'axe optique, après avoir traversé la lentille il passe par le foyer image F' . (Schéma b)
- Tous rayons passant par le foyer objet, après avoir traversé la lentille il est parallèle à l'axe optique. (Schéma c)

IV. L'image d'un objet obtenue par une lentille convergente

Expérience :



Observation : il y'a une seule position de l'écran pour avoir une image nette inversé

Conditions de Gauss :

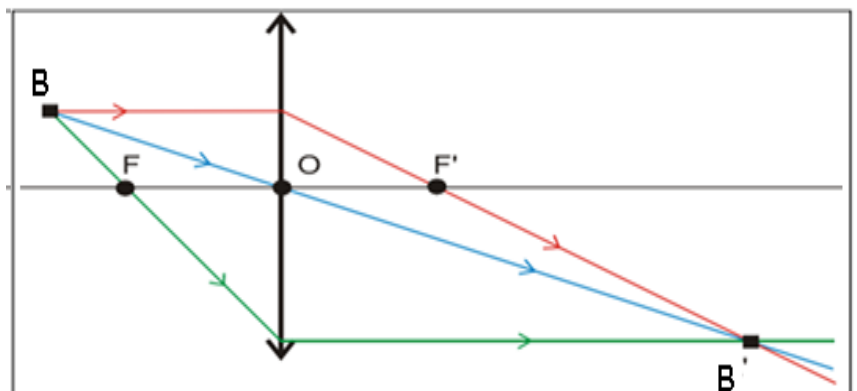
www.pc1.ma

- Il faut placer l'objet AB de façon perpendiculaire à l'axe optique de la lentille et les rayons sont proches de l'axe optique et peu inclinés.
- il faut placer diaphragme en entrée de la lentille.

1. Construction de l'image d'un point lumineux.

Une petite source lumineuse **B** considérée comme ponctuelle, envoie des rayons lumineux vers une lentille convergente.

Les rayons particuliers issus du point **B** (Le 1° rayon passe par le centre optique et n'est pas dévié, le 2° rayon est parallèle à l'axe optique et émerge en passant par le foyer image F') émergent en passant par le point **B'** est l'image du point **B**.

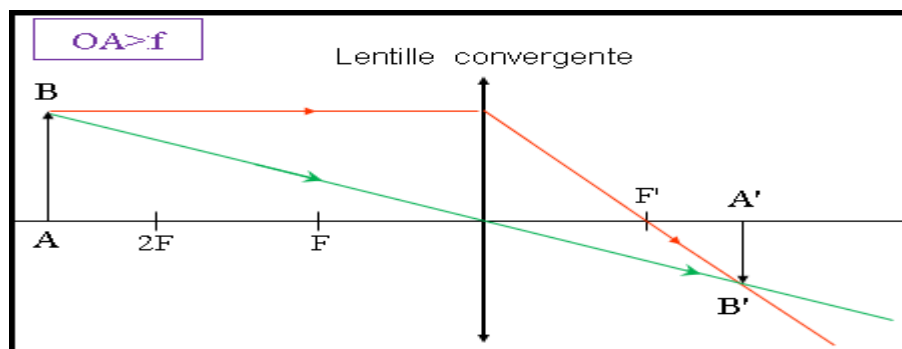


2. Étapes à suivre pour construire l'image d'un objet

- ❖ On modélise l'objet par une flèche **AB** perpendiculaire à l'axe optique en **A**
- ❖ On choisit une échelle convenable pour représenter la lentille et ses foyers et l'objet **AB**.
- ❖ Il faut placer l'objet **AB** de façon perpendiculaire à l'axe optique de la lentille.
- ❖ On construit le point **B'**, l'image de **B** (les 2 rayons particuliers).
- ❖ On obtient le point **A'** image de **A** qui se trouve sur l'axe optique par la projection perpendiculaire du point **B** sur l'axe optique.

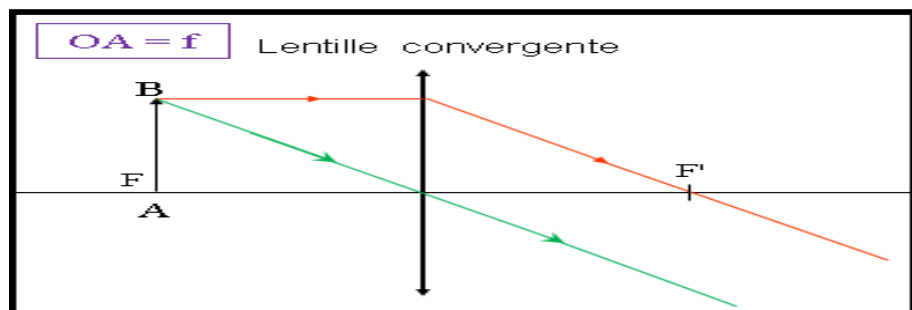
V-construction géométrique de l'image

Cas 1 : *Si l'objet est situé à une distance « $OA > f$ »



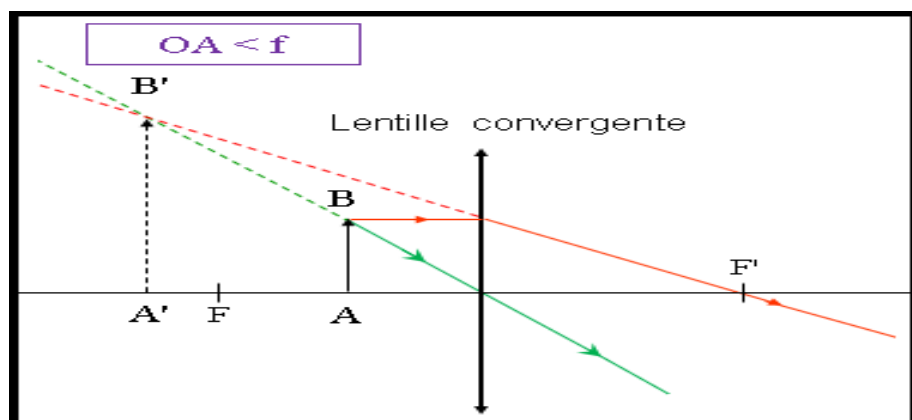
L'image **A'B'** réelle renverse par rapport à l'objet et la taille de l'image **A'B'** varie en fonction de la position de l'objet **AB** sur l'axe optique.

Cas 2 : Si l'objet **AB** est situé à une distance « $OA = f$ »



absence de l'image (faisceau lumineux parallèle)

Cas 3 : Si l'objet **AB** est situé à une distance « $OA < f$ »



L'image **A'B'** virtuelle (ne peut pas être recueillie sur l'écran) et droite et plus grande ($AB > A'B'$)



Étude de quelques Instruments optiques



MY
Ismail

Objectifs

Pr. EL HABIB

- Connaître le principe de la loupe;
- Réaliser la construction géométrique de l'image donnée par une loupe;
- Déterminer les caractéristiques de l'image donnée par une loupe;
- Connaître le modèle réduit de l'œil;
- Connaître les défauts de l'œil (la myopie et l'hypermétropie) et comment les corriger.

- Quel est le principe de fonctionnement d'une loupe ?
- Quels sont les constituants de l'œil ?
- Comment réaliser un modèle simplifié de l'œil ?
- Comment explique-t-on les défauts de la vision ?
- Comment corrige-t-on les défauts de l'œil ?

- Matériel nécessaire :**
- Une loupe - Un objet - Modèle de l'œil;
 - Une bougie - Un écran
 - Une lentille convergente sur support;
 - Une lentille divergente sur support;
 - Document ou/ et ressource numérique.

I. La loupe :

Www.AdrarPhysic.Fr

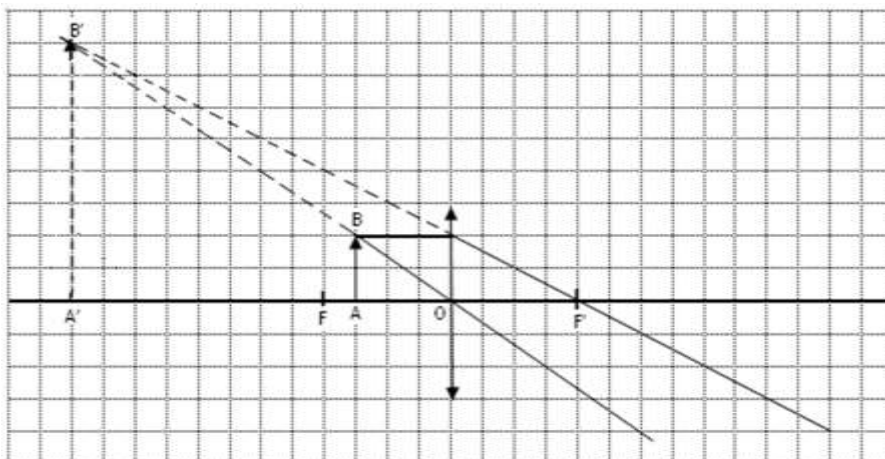
1. définition :

- Pour observer des détails tout petits, on a parfois recours à l'utilisation de la loupe
- Une loupe est un instrument d'optique constitué d'une lentille convergente de courte distance focale (entre 2cm et 5cm).

2. le principe de la loupe :

a. expérience :

on utilise une loupe (lentille) de distance focale $f=2\text{cm}$
et placer la loupe à une distance $OA=1.5\text{cm}$ par rapport à l'objet



b. observation :

on obtient une image $A'B'$ droite et agrandie par rapport à l'objet AB

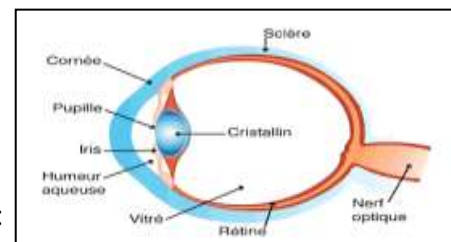
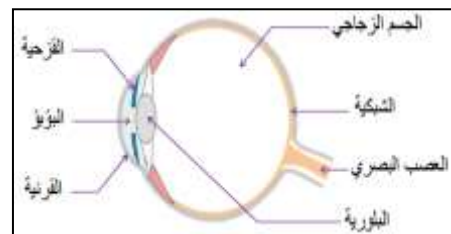
c. conclusion :

quand la loupe se trouve à une distance **inférieure** à sa distance focale, l'image $A'B'$ s'observe directement en plaçant l'œil derrière la loupe, elle est **droite, virtuelle et agrandie**.

II. L'œil

1. Le fonctionnement de l'œil humaine :

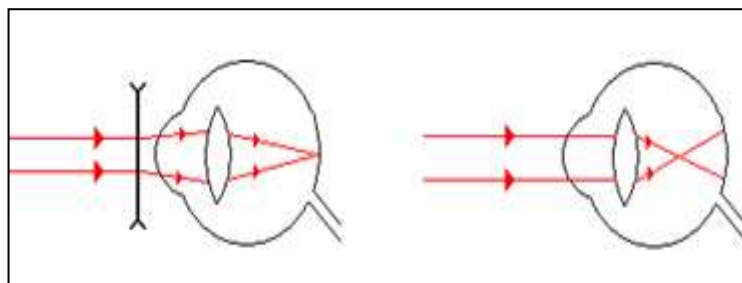
- L'œil est l'organe de la vision. Il est constitué par une cavité sphérique contenant un corps transparent, l'humeur vitrée.
- La lumière pénètre dans l'œil par Les milieux transparents (cristallin. Cornée. l'humeur aqueuse) jouent donc le même rôle qu'une **lentille** convergente. Qui projette sur la rétine une image renversée des objets situés devant l'œil.
- **La rétine (écran)** est le capteur des informations visuelles qu'elle Convertit en message nerveux destiné au cerveau.
- Le cristallin est plus qu'une simple lentille. En effet il se déforme pour faire varier sa vergence et ainsi faire la mise au point sur l'objet observé : **on dit que l'œil accomode.**



2. les défauts de l'œil et leur correction :

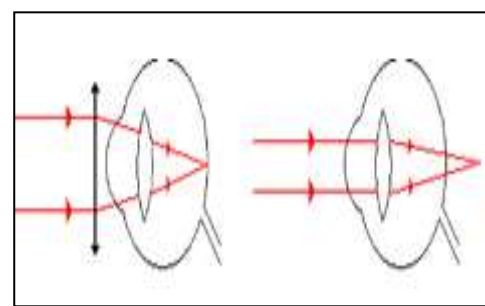
a. la myopie

- Une personne myope n'est plus capable de voir les objets trop éloignés car ses yeux sont trop convergents et l'image se forma avant la rétine
- Pour corriger ce défaut il faut utiliser une lentille divergente.



b. l'hypermétropie :

- Une personne hypermétrope n'est plus capable de voir correctement les objets proches qui lui semblent flous.
- Un œil hypermétrope est un œil qui ne converge pas assez .l' image se forme après la rétine.
- Pour corriger ce défaut il suffit de porter des lunettes constituées de lentilles convergentes.



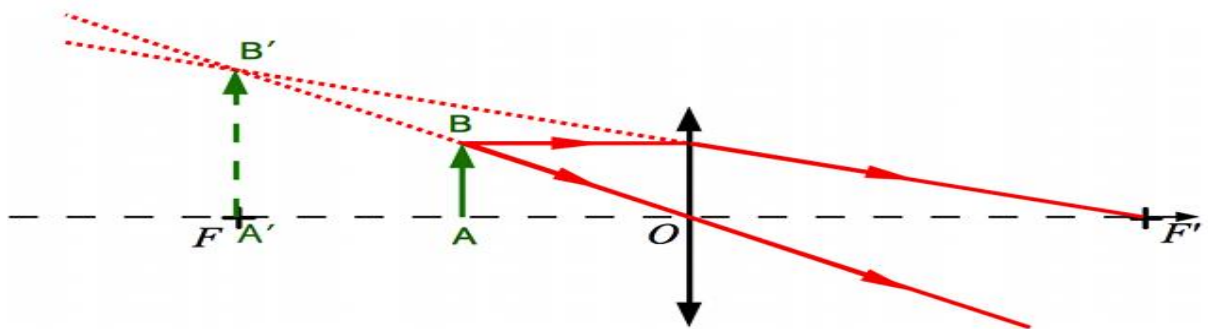
Etude de quelques instruments optiques

I- La loupe

Une loupe est un instrument d'optique constitué d'une lentille convergente de courte distance focale (quelques centimètres) permettant d'obtenir d'un objet réel de petites dimensions une image virtuelle et droite, plus grande que l'objet.

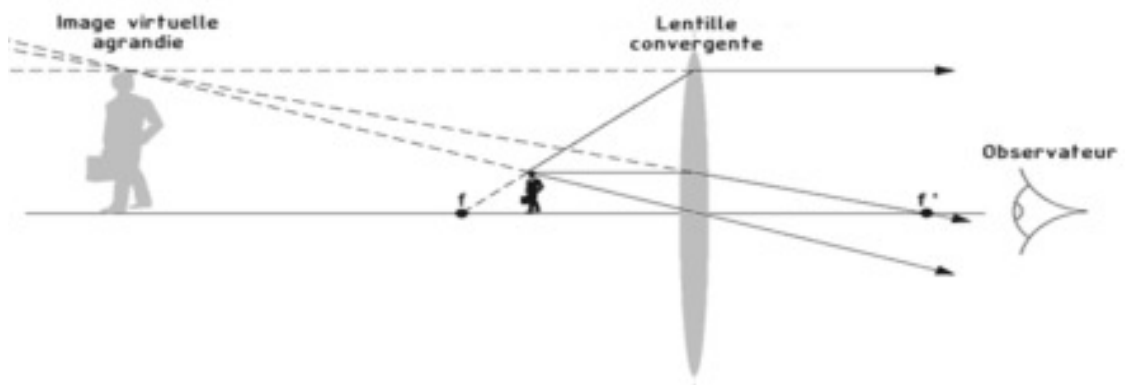
Pour rappel, voici 3 propriétés des lentilles convergentes :

1. Tout rayon passant par le centre n'est pas dévié.
2. Tout rayon parallèle à l'axe est dévié en direction d'un foyer (F , F').
3. Tout rayon passant par un foyer est dévié parallèlement à l'axe.



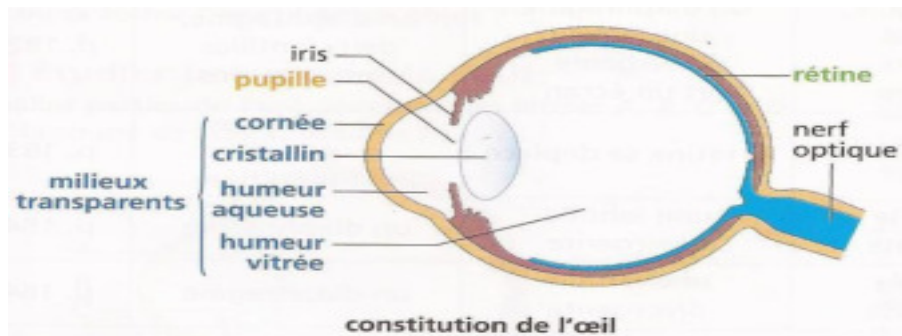
Une image est virtuelle lorsqu'elle ne peut se former sur un écran

L'image est virtuelle lorsqu'elle est située du même côté de la lentille que l'objet



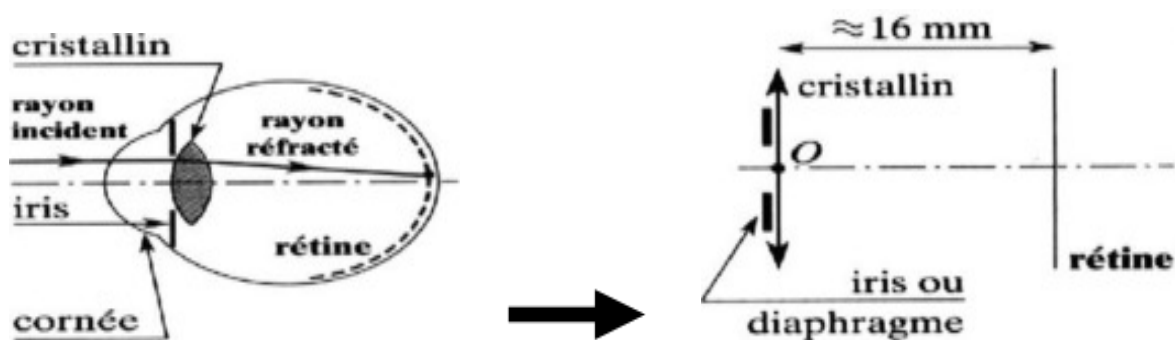
II- Représentation et modélisation de l'œil.

1- Description



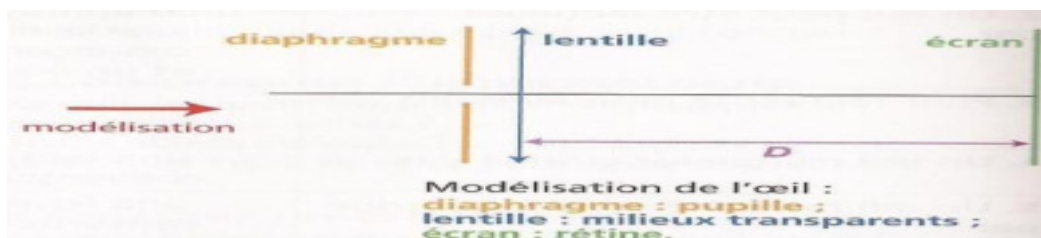
- Lorsque la lumière pénètre dans l'œil par la pupille, elle traverse des milieux transparents : la cornée, l'humeur aqueuse, le cristallin et l'humeur vitrée. Cet ensemble se comporte comme une lentille convergente.
 - Lors de la vision de l'objet, cette lentille en donne une image nette sur la rétine.
 - Le nerf optique transmet au cerveau les informations captées par la rétine.
 - Le cerveau analyse les informations reçues et reconnaît l'objet.

2- Modélisation



Son modèle optique

Constituants de l'œil	Pupille	Milieux transparents	Rétine
modélisation	diaphragme	Lentille convergente	Ecran



→ Lors de la modélisation de l'œil, la distance D entre la lentille et l'écran est maintenue constante

Conclusion

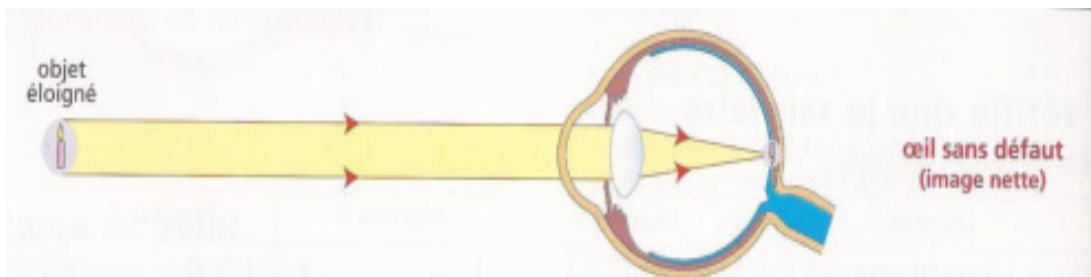
- La lumière issue d'un objet traverse l'œil et une image de l'objet se forme sur la rétine.
- Un œil peut être modélisé par un diaphragme (pupille), une lentille convergente (milieux transparents) et un écran simulant la rétine
- III-Les défauts de l'œil

L'hypermétropie et la myopie sont deux défauts fréquents de l'œil :

Un hypermétrope voit trouble les objets proches

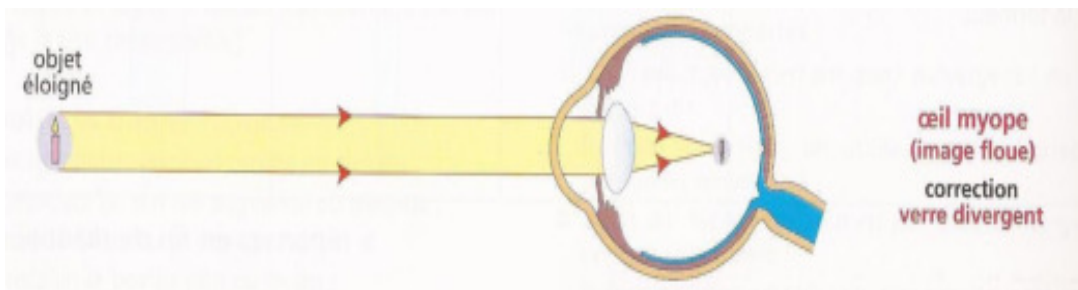
Un myope voit trouble les objets éloigné

1-Œil normal-sans défaut

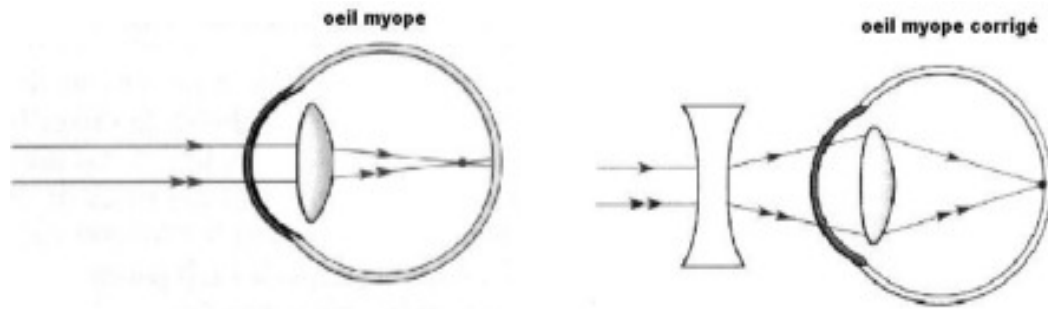


2- Correction de l'œil myope

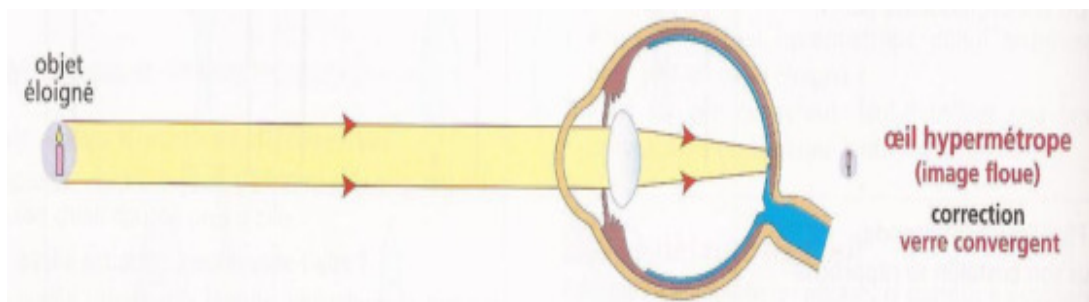
- L'œil myope est trop convergent : l'image se forme avant la rétine. L'image n'est donc pas nette mais floue.



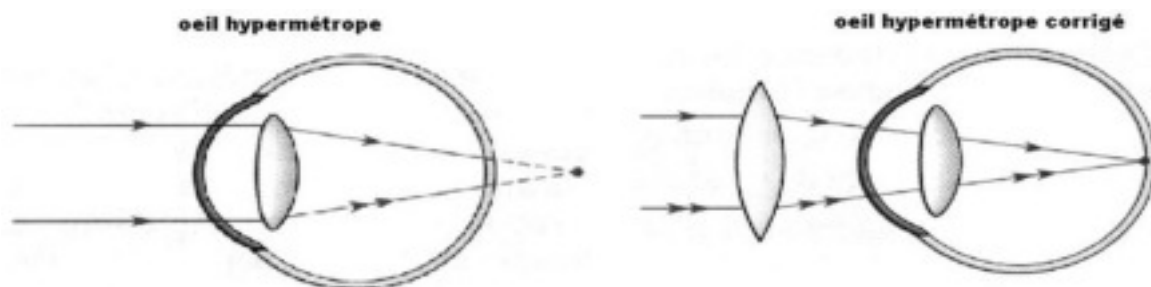
- Pour corriger la myopie, on place une lentille divergente devant l'œil : grâce à elle, l'image se forme sur la rétine. L'image sera donc nette.



3-Correction de l'œil hypermétrope



- L'œil hypermétrope n'est pas assez convergent : l'image se forme après la rétine. L'image n'est donc pas nette mais floue. Pour corriger l'hypermétropie, on place une lentille convergente devant l'œil : grâce à elle, l'image se forme sur la rétine. L'image sera donc nette





Le courant électrique alternatif sinusoïdal

Pr. EL HABIB

MY
Ismail

Objectif

- Distinguer une tension continue d'une tension alternative;
- Connaître les caractéristiques d'une tension alternative sinusoïdale;
- Utiliser l'oscilloscope pour déterminer certaines caractéristiques d'une tension alternative sinusoïdale;
- Savoir qu'un voltmètre mesure la valeur efficace une tension alternative sinusoïdale
- Connaître la relation entre valeur maximale, valeur efficace d'une tension alternative sinusoïdale et l'appliquer;
- Savoir qu'une tension alternative sinusoïdale donne un courant alternatif sinusoïdal de même période et de même fréquence.



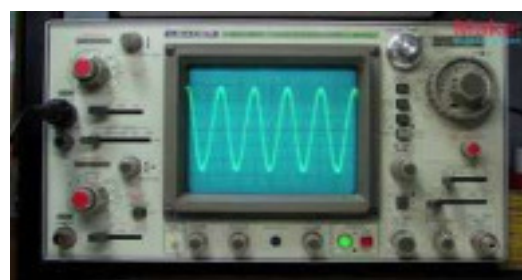
- Comment différencier la tension alternative de la tension continue ?
- Comment visualiser une tension alternative sinusoïdale?
- Quelles sont les caractéristiques d'une tension alternative sinusoïdale?
- Quelle valeur mesure un voltmètre en alternatif?

Matériel nécessaire :

- Une pile plate - Une lampe
- Deux DEL sur un même support - Un oscilloscope
- Un voltmètre- Fils de connexion. -générateur

I- l'oscilloscope.

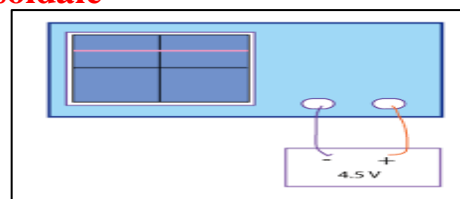
- L'oscilloscope est un appareil utilisé pour visualiser et étudier une tension continue ou variable en fonction du temps.
- La courbe obtenue sur l'écran d'un oscilloscope est appelée un **oscillogramme**.
- L'axe vertical constitue l'axe des tensions et l'axe horizontal, celui du temps.
- Sensibilité verticale : On peut choisir l'échelle pour l'axe des tensions, on l'appelle SENSIBILITE VERTICALE. On la note S_v et elle s'exprime en Volt par division. Exemple $S = 2 \text{ V/div}$
- Balayage ou sensibilité horizontale : On peut choisir l'échelle pour l'axe des temps, on l'appelle Balayage. On le note B ou S_h et il s'exprime en seconde par division (s/div ou ms/div ou $\mu\text{s/div}$). Le balayage est le temps mis par le spot pour parcourir une division horizontale de l'écran.
- **GTBF : générateur de tension à basse fréquence**



II- Différence entre tension continu et tension alternatif sinusoïdale

1. tension continu

- expérience** : on réalise l'expérience suivante
- Observation** : On obtient sur l'écran une ligne droite.
- Conclusion** :



La tension délivrée par une pile est **continue est constante** : elle impose un seul sens pour le courant, dont l'intensité est **constante** au cours du temps

2. tension alternatif sinusoïdale

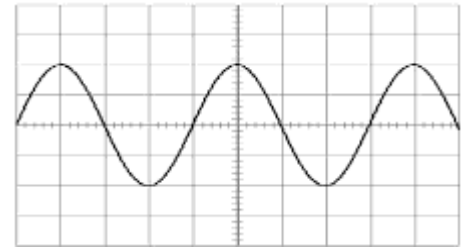
a. expérience

- on utilise un générateur de tension qui ne comporte pas des bornes positif et négatif

b. observation et conclusion

on obtient tensions :

- **variable** : elle change au cours de temps
- **alternative** : elle prend des valeurs positives et négatives
- **périodique** : elle se reproduit identique au cours de temps
- **sinusoïdale** ; se forme de vague

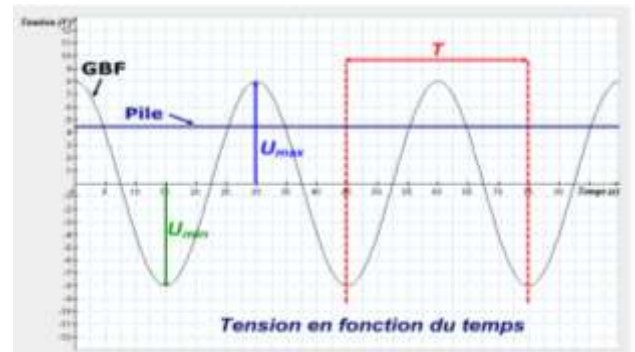


III- les caractéristiques d'une tension alternative

- L'oscilloscope est un appareil utilisé pour visualiser et étudier une tension continue ou variable en fonction du temps.
- La courbe obtenue sur l'écran d'un oscilloscope est appelée un oscillogramme.
- L'axe vertical constitue l'axe des tensions et l'axe horizontal, celui du temps.

1. tension maximale

- La tension varie entre deux valeurs :
 $U_{max} = \dots\dots\dots v$ et $U_{min} = \dots\dots\dots v$
- La tension maximale U_{max} est la valeur de la tension aux sommets de la courbe.
- Les valeurs de la tension sont alternativement positives et négatives.
- On dit que la tension est alternative.



$$U_{max} = S_v \times Y$$

- U_{max} : tension maximale en volt V
- S_v : sensibilité verticale en volt/div (div : division)
- Y : la DEVIATION VERTICALE Y par rapport au 0 de l'oscillogramme الرسم التذبذبي



2. La période T

- La courbe est constituée d'un motif qui se reproduit régulièrement.
- La durée de ce motif est : $T = \dots\dots\dots s$
- La durée d'un motif élémentaire s'appelle la période et est notée T. Elle s'exprime en seconde s.
- On dit que la tension est périodique.

$$T = S_h \times X$$

- T : la période en seconde s 1s = 1000 ms
- S_h : sensibilité horizontale en s/div (s : seconde)
- X : le nombre de divisions X correspondant à une période



3. La fréquence.

- La fréquence correspond au nombre de motifs par seconde. On la note f :
- La fréquence f s'exprime en Hertz (Hz).

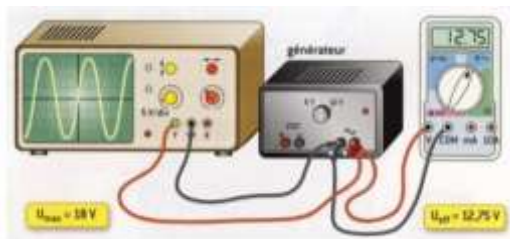
$$f = \frac{1}{T}$$

IV- Mesure d'une tension efficace à l'aide d'un voltmètre.

1) Utiliser un multimètre en mode voltmètre alternatif

Le multimètre possède un mode voltmètre alternatif (repéré grâce au symbole ~) dans lequel il mesure la tension efficace (notée U_{eff}) d'une tension alternative sinusoïdale.

2) Relation entre tension maximale et tension efficace



Expérience :

On mesure à l'oscilloscope les valeurs maximales U_{max} de deux tensions sinusoïdales différentes, tout en lisant la valeur U_{eff} affichée sur un voltmètre en mode alternatif.

On trouve les résultats suivants :

	Générateur sur 6V	Générateur sur 12V
U_{eff} (V)		
U_{max} (V)		
$U_{\text{max}} / U_{\text{eff}}$		

- Le rapport de la valeur maximale à la valeur efficace de la tension est proche de $\sqrt{2}$.
- La tension efficace d'une tension alternative sinusoïdale est liée à la tension maximale par la relation:

$$U_{\text{eff}} = \frac{U_{\text{max}}}{\sqrt{2}}$$

En mesurant une tension efficace avec un voltmètre on peut donc en déduire la tension maximale puisque :

$$U_{\text{max}} = U_{\text{eff}} \times \sqrt{2}$$

La valeur inscrite sur le générateur correspond à la valeur mesurée par le voltmètre : les valeurs des tensions indiquées sur les appareils par les constructeurs sont des tensions efficaces.

3) Signification de la tension efficace

Une tension alternative a (en moyenne) les même effets qu'une tension continue si sa valeur efficace correspond à la valeur de cette tension continue.

Exemple: L'éclat d'une lampe est en moyenne le même avec une tension continue de 6 V et une tension alternative de valeur efficace 6 V.

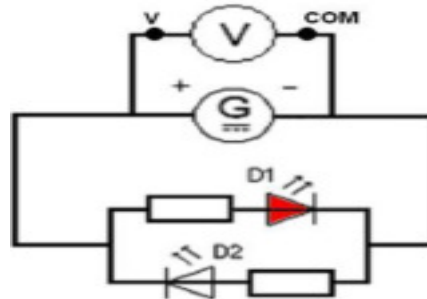
3) La tension du secteur.

- La tension disponible entre les bornes d'une prise de courant s'appelle la **tension du secteur**.
- La tension du secteur est une tension alternative **sinusoïdale**.
- En maroc, sa fréquence est de **50 Hz** et sa période de
- La valeur efficace que l'on mesure est **220 v**
- La **valeur maximale** de la tension du secteur est donc de Elle est très dangereuse.

Tension continue et tension alternative

I- Différencier une tension continue et une tension alternative

1^{er} Expérience : Tension continue

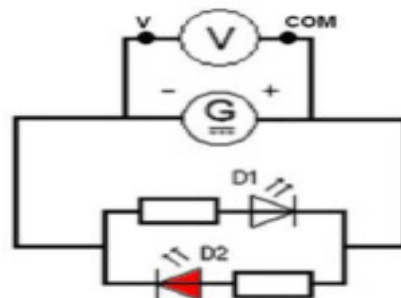


Observations :

La diode D1 s'allume mais la diode D2 est éteinte

La tension mesurée est constante positive et égale à 12V

2^{eme} Expérience : on inverse les bornes du generateur

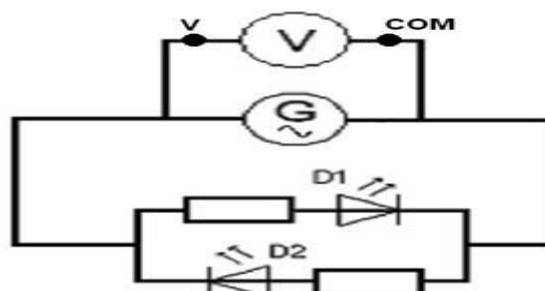


Observations :

La diode D2 s'allume mais la diode D1 est éteinte

La tension mesurée est constante négative et égale à -12V

3^{eme} Expérience : Tension alternative



Observations :

Pr : ZINE

1°) Les diodes D1 et D2 s'allument alternativement : le GTBF permute ses bornes + et - ce qui a pour effet de faire changer le sens de circulation du courant dans le circuit

2°) La tension est dite variable et alternative car elle change au cours du temps en prenant des valeurs positives et négatives

Conclusion :

- Une tension est dite continue quand sa valeur ne change pas au cours du temps
- Une tension est dite variable quand sa valeur change au cours du temps
- Une tension est dite alternative si elle varie en prenant des valeurs positives et négatives

II- La tension alternative sinusoïdale

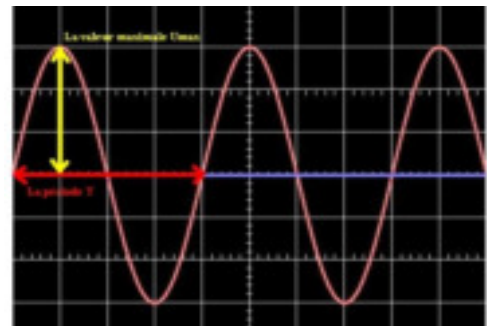
1- Utilisation de l'oscilloscope

L'oscilloscope est un appareil utilisé pour visualiser et étudier une tension continue ou variable en fonction du temps.

La courbe obtenue sur l'écran d'un oscilloscope est appelée un oscillogramme.

L'axe **vertical** constitue l'axe des **tensions** et l'axe **horizontal**, celui du **temps**.

Mesures sur un oscillogramme :



2- Mesure de tensions

Sensibilité verticale :

On peut choisir l'échelle pour l'axe des tensions, on l'appelle **SENSIBILITE VERTICALE**.

On la note **S_v** et elle s'exprime en **Volt par division**.

Exemple S = 2 V/div

Mesure de U_{max} :

Pour connaître la valeur de la tension maximale, on mesure la **DEVIATION VERTICALE Y** par rapport au 0 de l'oscillogramme et on la multiplie par la sensibilité verticale.

$$U_{\max} = y \cdot S_v$$

Ex : si $S_v = 2V/div$ et $Y = 3 div$ Alors : $U_{\max} = 6V$

3- Mesure de la période :

Balayage :

On peut choisir l'échelle pour l'axe des temps, on l'appelle **Balayage**.

On le note **B** et il s'exprime en **seconde par division (s/div ou ms/div ou µs/div)**.

Le balayage est le temps mis par le spot pour parcourir une division horizontale de l'écran.

Mesure : Pour mesurer la période T, on détermine **le nombre de divisions X correspondant à une période** et on le multiplie par le **balayage B**.

$$T = B \cdot X$$

Ex : si B = 10ms/div et X = 4 div alors : $T = 10\text{ms/div} \times 4\text{div} = 40\text{ms}$ $T = 0,04\text{ S}$

On peut alors en déduire la fréquence f de cette tension :

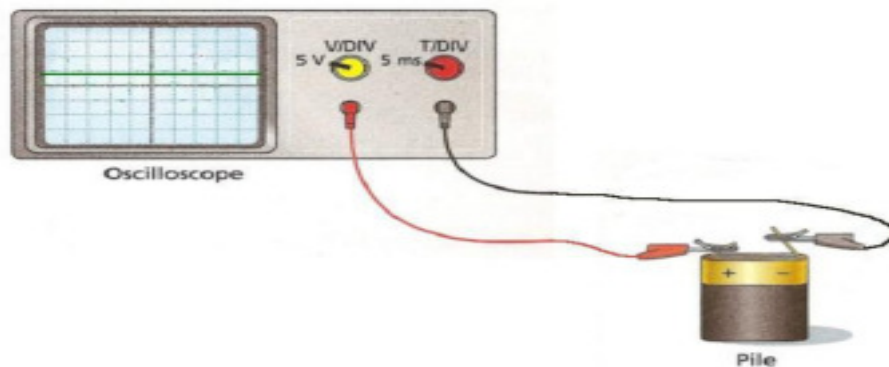
$$f = 1/T$$

$$f = 1/0.04\text{s} \quad \text{alors } f = 25\text{Hz}$$

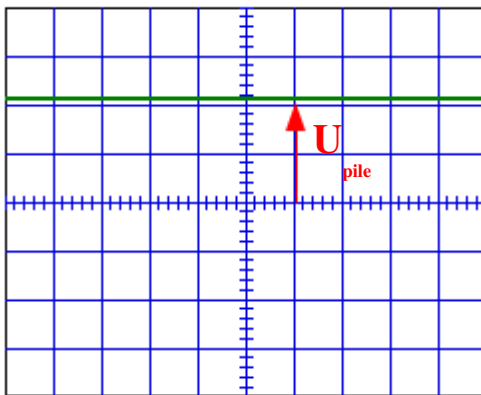
III- Mesure d'une tension efficace à l'aide d'un voltmètre.

1) Avec une tension continue :

Expérience : on visualise à l'oscilloscope la tension continue fournie par une pile électrique.



Observation :



Sensibilité : 2V / div

On mesure à l'oscilloscope la tension aux bornes de la pile :

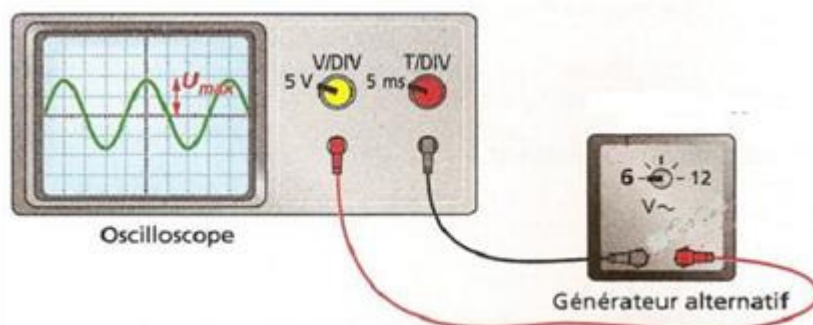
$$U_{\text{pile}} = 2 \times 2,2$$

$$U_{\text{pile}} = 4,4 \text{ V}$$

Conclusion :

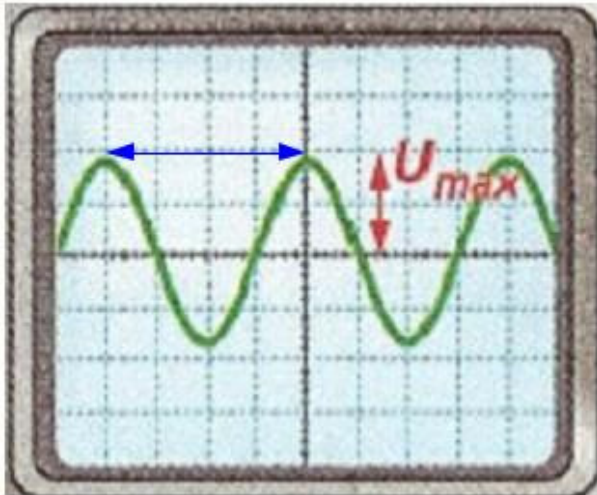
Une tension continue est constante au cours du temps, on visualise donc une droite horizontale à l'oscilloscope.

2°) Avec une tension alternative



Le multimètre possède un **mode voltmètre alternatif** (repéré grâce au symbole ~) dans lequel il mesure la **tension efficace** (notée **U_{eff}**) d'une tension alternative sinusoïdale.

3°) Relation entre tension maximale et tension efficace



	Générateur sur 6V	Générateur sur 12V
U _{eff} (V)	6 V	12 V
U _{max} (V)	8.5 V	17 V
U _{max} / U _{eff}	1,4	1,4

Période de la tension :

$$T = 4 \times 5\text{ms}$$

$$T = 20 \text{ ms} = 0.02\text{S}$$

Tension maximale :

$$U_{\text{max}} = 1,7 \times 5\text{v}$$

$$U_{\text{max}} = 8,5 \text{ V}$$

Calcul du rapport :

$$\frac{U_{\text{max}}}{U_{\text{eff}}} = \frac{8,5}{6} = 1,42$$

$$U_{\text{eff}}$$

$$\frac{U_{\text{max}}}{U_{\text{eff}}} = \frac{18}{12.75} = 1.42$$

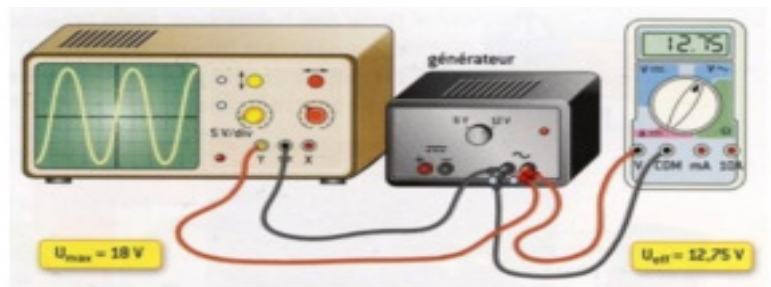
$$U_{\text{eff}}$$

Conclusion:

Pour une tension sinusoïdale, un voltmètre utilisé en alternatif indique la valeur efficace de cette tension. Cette valeur efficace est proportionnelle à la valeur maximale :

La relation entre tension maximale et tension efficace est :

$$U_{\text{max}} = 1.4 \times U_{\text{eff}}$$



L'installation électrique domestique

Pr. EL HABIB

MY
Ismail

Objectifs

- Reconnaître les fils d'une installation monophasée;
- Savoir utiliser un tournevis testeur;
- Connaître la tension efficace entre les différents fils d'un montage monophasé;
- Connaître le type du montage électrique domestique, ses principaux éléments et le rôle de chacun d'eux;
- Connaître quelques dangers du courant électrique domestique et les circonstances de leur déclenchement;
- Savoir comment lutter contre les dangers du courant électrique domestique;
- Connaître l'ordre de grandeur de la tension qui représente un danger pour le corps humain.

- Quelle est la nature et les caractéristiques de la tension du secteur ?
- Les bornes d'une prise de courant sont-elles identiques ou différentes ?
- Les fils reliés aux bornes d'une prise de courant sont-ils identiques ou différents ?
- Quels sont les principaux constituants d'une installation domestique monophasée ? Et quelles sont leurs fonctions ?
- Quels sont les dangers du courant électrique monophasé ? Et comment se protéger de ces dangers ?

Matériel nécessaire :

- Multimètre Oscilloscope;
- Prise de courant électrique;
- Transformateur- Tournevis testeur- ressource numérique concernant l'installation électrique domestique.

I- La tension électrique dans une installation domestique

1. Expérience

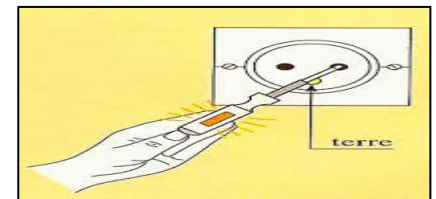
- On utilise un tournevis testeur

2. observation

- Si la lampe néon contenu dans le tournevis s'allume, vous venez de trouver la phase !
- Si elle ne s'allume pas, testez le second trou (neutre).

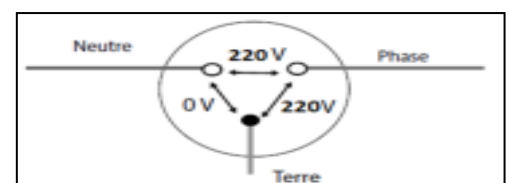
3. Conclusion

- La prise de courant électrique est reliée à trois fils électrique
- Phase : relie par le fil de phase (on utilise couleur rouge) (lampe néon contenu dans le tournevis s'allume)
- Neutre : relier par le fil neutre (on utilise couleur bleu) (lampe néon contenu dans le tournevis ne s'allume pas)
- Terre : relier par fil de terre (on utilise couleur vert)



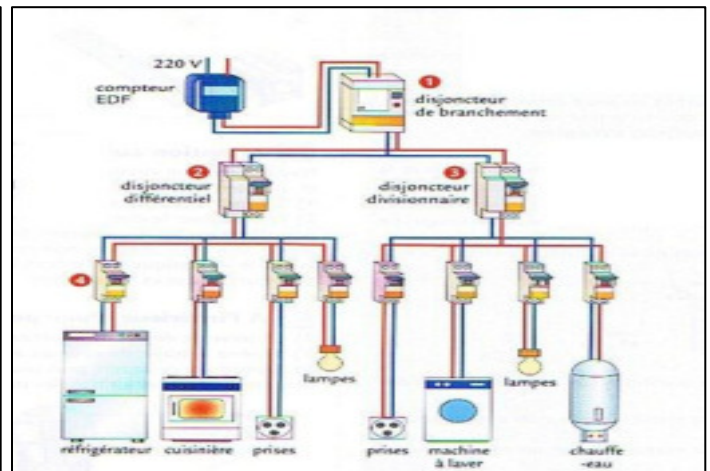
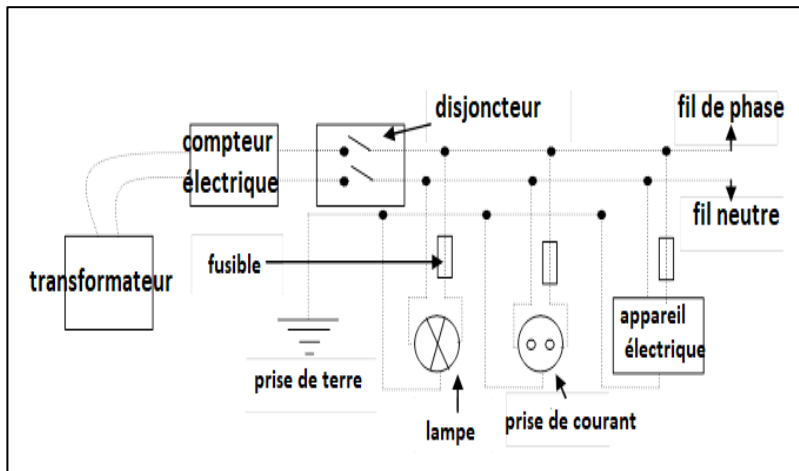
4. Tensions entre les différentes bornes d'une prise de courant du secteur.

- 220 V : la tension entre la phase et le neutre.
- 220 V : la tension entre la phase et la terre.
- 0 V : la tension entre le neutre et la terre.



- La tension disponible entre les bornes d'une prise de courant s'appelle la tension du secteur.
- La tension du secteur est une tension alternative sinusoïdale.
- En Maroc, sa fréquence est de : $f = 50 \text{ Hz}$ et sa période de : $T = 0.02 \text{ s}$
- La valeur efficace que l'on mesure est : $U_{\text{eff}} = 220 \text{ v}$
- La valeur maximale de la tension du secteur est donc de : $U_{\text{max}} = 310 \text{ V}$ Elle est très dangereuse.

II- Montage électrique monophasé dans une installation domestique



- ❖ Dans une installation électrique domestique :
Les récepteurs (lampes, four, lave-linge, aspirateur...) sont montés en dérivation (parallèle).
- ❖ Les éléments principaux dans un montage électrique domestique monophasé :
 - **Compteur** : العداد : mesurer la quantité d'énergie électrique consommée par l'utilisateur mentionné.
 - **Disjoncteur** : الفاصل : protègent l'installation électrique et le matériel en ouvrant le circuit quand l'intensité dépasse la valeur maximale admissible par l'installation.
 - **Fusible** : الصهيرة : permet de protéger une partie de l'installation électrique en cas de surintensité ou de court-circuit. est constitué d'un fil conducteur et si l'intensité du courant qui traverse le fusible dépasse la valeur inscrite, le fil métallique fond, ce qui ouvre le circuit sur lequel est placé le fusible.
 - **Prise de terre** : المرابط الأرضي : relie la carcasse métallique des appareils à la terre. La prise du secteur est munie d'une prise de terre, dès que la carcasse de la machine est en contact avec le fil de phase, le disjoncteur différentiel va détecter une fuite de courant et va immédiatement ouvrir le circuit.

III- Prévention des Danger du courant de secteur.

❖ Pour les personnes : l'électrocution.

- Le corps humain, soumis à une tension, peut-être traversé par un courant électrique. La résistance du corps humain diminue s'il est humide, donc l'intensité du courant qui le traverse augmente avec l'humidité.
- Un courant d'intensité supérieure à 30 mA peut devenir dangereux.
- Une tension est dangereuse si sa valeur efficace dépasse 24 V dans les locaux humides ou 50 V dans les locaux secs.
- La tension du secteur, de valeur efficace 230 V, est donc dangereuse.
- L'électrocution peut se produire par contact du corps humain avec la phase d'une prise de courant : le circuit se referme par la Terre en passant par le corps.
 - **On protège les personnes d'une électrocution à l'aide d'une prise de Terre et d'un disjoncteur différentiel de 30 mA. Ce dernier compare en permanence l'intensité du courant qui entre dans l'installation de celle qui en ressort. S'il existe une différence de plus de 30 mA, le disjoncteur ouvre le circuit.**

❖ Pour les installations : l'incendie.

- Un court-circuit se produit quand le fil de phase entre en contact avec le fil neutre ou avec la terre.
- L'augmentation d'intensité dans les conducteurs peut les porter à l'incandescence et provoquer un incendie.
- Si un trop grand nombre d'appareils électriques est branché sur la même prise, l'intensité dans les fils devient trop forte : il y a surintensité. L'isolant peut se détériorer par échauffement, et provoquer un court-circuit (échauffement = risque d'incendie).
 - **Le risque d'incendie est évité à l'aide de fusibles et d'un disjoncteur thermique à maximum d'intensité.**

Installation électrique domestique

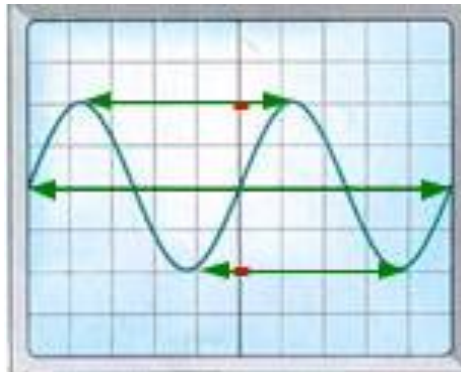
I - CARACTERISTIQUES DE LA TENSION DU SECTEUR

1- Définition :

Tension du secteur: C'est la tension qui existe entre les bornes d'une prise de courant électrique dans une installation domestique

2- Mesures à l'oscilloscope

Observation :



Sensibilité : 155 V / div

Balayage : 4ms / div

Tension maximale : $U_{\max} = 155 \times 2 = 310 \text{ V}$ (*sensibilité* \times *nombre de divisions*)

Tension minimale : $U_{\min} = 155 \times (-2) = -310 \text{ V}$ (*sensibilité* \times *nombre de divisions*)

Période : $T = 4 \times 5 = 20 \text{ ms} = 0,02 \text{ s}$ (*balayage* \times *nombre de divisions*)

Fréquence : $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0,02} = 50 \text{ Hz}$

A retenir :

Au Maroc la tension du secteur est alternative périodique. On dit qu'elle est **sinusoïdale** car son oscillogramme décrit une sinusoïde. Sa fréquence est de 50Hz.

En mode alternatif (~ ou AC), le voltmètre mesure une tension appelée tension efficace notée U_{eff} .

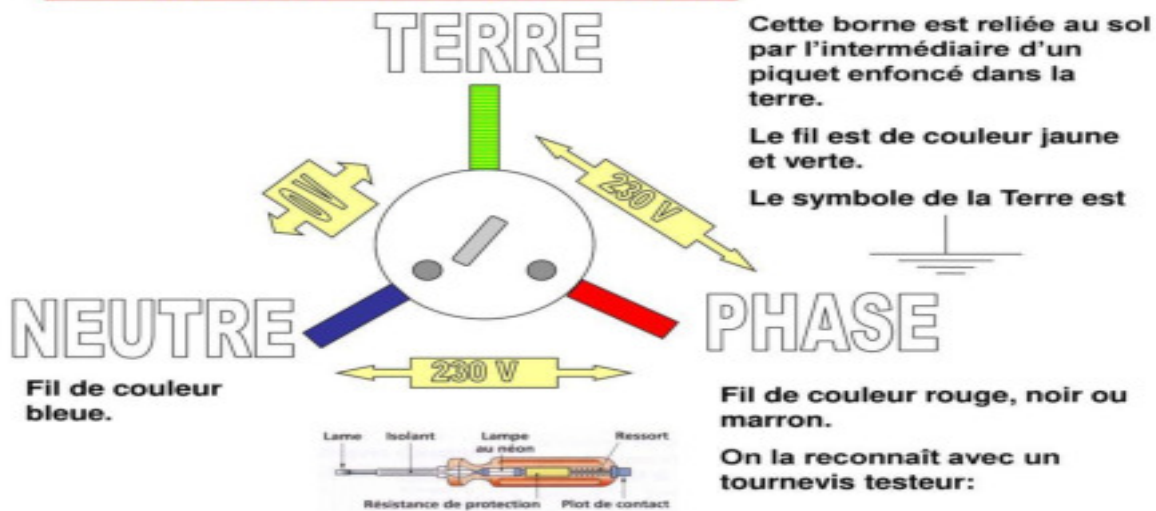
En mode continu (= ou DC), le voltmètre mesure une tension appelée tension instantanée notée U .

Les mesures indiquent que:

La tension efficace du secteur (notée U_{eff}) est égale à 230 V.

II- Les bornes d'une prise de courant

I) Caractéristiques de la tension du secteur.



Une prise doit comporter deux bornes et une fiche de terre:

- La fiche de terre ne sert pas au fonctionnement du récepteur mais contribue à la sécurité. Le fil de terre est obligatoirement vert et jaune.
- La borne neutre, reliée à la terre, est de couleur bleue.
- La borne de phase (généralement rouge, noir ou marron).
On utilise un tournevis spécial appelé tournevis-testeur. Celui-ci contient une petite lampe ou DEL qui s'allume lorsqu'il est introduit dans la phase.

CONCLUSION

La tension entre les 2 bornes = 230 V

La tension entre la borne de phase et la fiche de terre = 230 v

La tension entre la borne neutre et la fiche de terre = 0 V

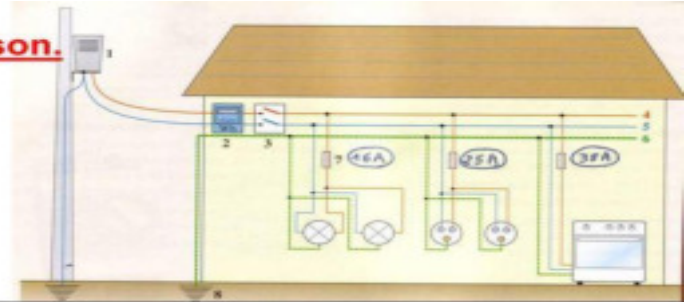
La tension du secteur est une **tension alternative sinusoïdale** dont les caractéristiques sont

- tension efficace : $U_{\text{eff}} = 220\text{V} / 230\text{V}$ donc l'amplitude vaut : $U_{\text{max}} = 310\text{ V}$
- Fréquence : $f = 50\text{ Hz}$ donc la période vaut : $T = 20\text{ ms}$

III- L'installation électrique domestique

Dans une installation électrique les appareils sont branchés en dérivation.
L'installation électrique est composée d'un compteur électrique, d'un disjoncteur, de coupe-circuits (fusibles), d'un disjoncteur différentiel, de prises de terre

II) Installation électrique de la maison.



1	Transformateur	Appareil placé sur un pylône. Il sert à abaisser la tension efficace à 230V.
2	Compteur électrique	Appareil placé à l'entrée de l'installation, à l'extérieur de l'appartement.
3	Disjoncteur	Il contient des interrupteurs sur chacun des fils pour couper le courant en cas de danger.
4	Fil de phase	C'est le fil d'alimentation qui n'est pas relié à la terre. Il n'est pas de couleur bleue.
5	Fil neutre	Fil bleu. Il est relié à la terre au niveau du transformateur.
6	Fil de terre	Fil reliant la carrosserie métallique des appareils ménagers à la terre.
7	Fusible	Dipôle placé sur le fil de phase au départ de chaque ligne électrique.
8	Terre	Liaison électrique avec le sol.

III- Dangers du courant électrique :

Le corps humain (surtout s'il est humide) peut être traversé par un courant électrique. Il s'agit alors d'une électrisation.

On protège les installations et les habitations en utilisant :

- pour le **câblage des fils électriques isolés** et adaptés à l'utilisation désirée
- des fusibles** qui empêchent l'intensité du courant de dépasser la valeur déterminée (10A ; 16A ; 32A...)
- un disjoncteur** qui sert d'interrupteur en cas de surintensité ou de court-circuit.

Quelques conseils :

- _ Ne pas utiliser d'appareils électriques avec les mains mouillées ou les pieds nus sur le sol ;
- _ Ne pas utiliser d'appareils électriques les jours d'orage ;
- _ Ne jamais débrancher un appareil électrique en tirant sur le câble.

Dans une maison, deux dispositifs électriques servent à la protection des personnes :

- le disjoncteur différentiel. Il permet de couper automatiquement le courant lorsqu'il y a surcharge ou court-circuit
- Le fil de terre. Il permet au courant résiduel de s'écouler vers la Terre au lieu de rester dans les appareils électriques.