

PROGRAMME PREMIERE ANNEE DE SCIENCES PHYSIQUES

MODULE 1 : LA MATIERE : SES PROPRIETES ET SES TRANSFORMATIONS

SEQUENCE 1 : LES PROPRIETES ET LES CARACTERISTIQUES DE LA MATIERE

- ❖ Séance 1 : Etats physiques de la matière : Formes, perméabilité, imperméabilité, solubilité.
- ❖ Séance 2 : Température et Etat de la matière.
- ❖ Séance 3 : Volume, masse, masse volumique, densité, concentration.
- ❖ Séance 4 : Acidité – Basicité.

SEQUENCE 2 : LES TRANSFORMATIONS DE LA MATIERE

- ❖ Séance 1 : Changement d'état de l'eau.
- ❖ Séance 2 : Mélanges et corps purs.

MODULE 2 : L'ENERGIE : SES SOURCES ET SA GESTION.

SEQUENCE 1 : LES FORMES ET LES SOURCES D'ENERGIE.

- ❖ Séance 1 : Les formes d'énergies.
- ❖ Séance 2 : Les sources d'énergies.
- ❖ Séance 3 : Energie et environnement.

SEQUENCE 2 : ECHANGE D'ENERGIE.

- ❖ Séance 1 : La chaleur : mode de transfert.
- ❖ Séance 2 : Electricité.
- ❖ Séance 3 : La lumière.

SEQUENCE 3 : UTILISATION DE L'ENERGIE.

- ❖ Séance 1 : Identification des actions mécaniques à partir de quelques situations.
- ❖ Séance 2 : Détermination de leurs effets.
- ❖ Séance 3 : Schématisation d'une force à partir de ses effets.

MODULE 3 : LA TECHNOLOGIE.

SEQUENCE 1 : LES PROJETS TECHNIQUES.

- ❖ Séance 1 : Définitions.
- ❖ Séance 2 : Planification.

SEQUENCE 2 : REALISATION D'UN PROJET.

- ❖ Séance 1 : Fabrication d'un filtre de traitement de l'eau.
- ❖ Séance 2 : Réalisation d'une canalisation d'eau.
- ❖

MODULE 1 : LA MATIERE : SES PROPRIETES ET SES TRANSFORMATIONS

Dans la vie quotidienne, nous disposons et utilisons des objets ayant plusieurs formes et de nécessité différente. Comme exemple, on peut citer le tamis, le plastique, l'eau... Ces objets sont d'une nécessité importante. Cependant, l'on se demande à quoi servent ces objets dans le domaine de sciences physiques.

☞ Ce que je sais du module :

- Le plastique ne laisse pas traverser l'eau ;
- Le torchon laisse traverser l'eau ;
- La glace est dur, l'eau est liquide, le gaz est évaporant ;
- L'eau peut prendre plusieurs formes ;
- Un corps peut être lourd, occuper un espace et peut avoir un gout.

☞ Je m'interroge :

- Existe-t-il d'autres propriétés physiques qui permettent de caractériser la matière ?
- Peut-on déterminer la masse, le volume, la densité ou la concentration d'une substance ?
- Comment peut-on différencier les solutions ?

☞ Je découvre :

Il est nécessaire de connaître toutes les propriétés physiques caractéristiques d'un corps ou d'un mélange afin de prévenir leurs comportements au cours des transformations qui peuvent être des réactions chimiques que l'on réalise au quotidien. Ces transformations permettent ainsi à l'homme de résoudre des problèmes quotidiens tel que se nourrir, se vêtir, se construire, se déplacer, fabriquer des objets...

FAMILLE DE SITUATION : Utilisation des produits et biens de consommation usuels.

- Qu'est ce qui caractérise un corps ?
- Que puis-je faire avec ces corps pour mon bien être ?

EXEMPLES DE SITUATION :

- Achat de biens de consommation usuels.
- Utilisation de bien de consommation usuels.

☞ Compétence à faire développer :

- Lire et respecter les indications de conservation d'un produit ;
- Utiliser une balance ;
- Mesurer et calculer le volume d'un corps donné ;
- Préparer une solution de concentration massique donnée ;
- Utiliser le papier tournesol ou le papier pH .

☞ Situation de vie envisageable :

Bouba est un jeune qui sort de la ville et qui viens passer les vacances chez sa grand-mère au village, pour se distraire il utilise le raphia, les bambous, les boites de sardines pour fabriquer ses jouets. Sa sœur Fatou, elle utilise le feu de bois pour préparer la nourriture et utilise un thermomètre lorsque son frère est malade pour prendre sa température. Quand elle finit de préparer, sa grand-mère partage la nourriture dans des assiettes ayant de même formes et

elle met la même quantité pour chacun d'eux. A la fin du repas, chacun bois un verre de jus d'un volume de 350mL. Leur voisine les a fait comprendre que leur nourriture est souvent salée et souvent sucrée car elle oublie souvent de mettre le sel ou en met trop.

☞ **Je réfléchis et je cherche les solutions possibles :**

- Quels sont les problèmes soulevés dans cette situation de vie ?

Réponses :

- Fabrication d'objets de différentes formes par Bouba.
- Utilisation du feu pour chauffer l'eau (changement d'état d'eau).
- Utilisation du thermomètre pour prendre la température.
- Utilisation du volume et de la masse par la grand-mère.
- Utilisation du gout pour déterminer la salinité du repas.

CATEGORIE D'ACTION N°1 : DETERMINATION DES PROPRIETES CARACTERISTIQUES DE LA MATIERE

SEQUENCE D'E/A N°1 : LES PROPRIETES ET LES CARACTERISTIQUES DE LA MATIERE

Séance d'E/A n°1 : Etats physiques de la matière : Formes, perméabilité, imperméabilité, solubilité.

OPO : A la fin de cette séance, je dois être capable de :

- ❖ Définir : Formes, perméabilité, imperméabilité, solubilité ;
- ❖ Donner les formes de la matière.

Activité :

Bouba réalise les expériences suivantes :

- ✓ Il verse de l'eau sur du plastique et l'eau ne traverse pas ;
- ✓ Il verse de l'eau sur le torchon et l'eau traverse ;
- ✓ Il place de l'eau au feu et l'eau s'évapore (disparaît) ;
- ✓ Il place de l'eau dans le congélateur et il obtient de la glace ;
- ✓ Il place de la glace au soleil et la glace fond.

Questions :

1. Pourquoi l'eau ne traverse pas le plastique ?
R : Parce que le plastique est imperméable (ne laisse pas traverser l'eau)
2. Pourquoi l'eau traverse le torchon ?
R : Parce que le torchon est perméable (laisse traverser l'eau).
3. Quelles sont les différentes formes que prend l'eau ?
R : liquide à gaz ; liquide à solide ; solide à liquide.

Je retiens :**1. Définitions**

La matière : est tout ce qui occupe un espace, a une masse et est fait des particules.

Exemples : terre ; soleil ; craie...

Perméabilité : est l'état de tout ce qui est perméable c'est à dire peut être traversé par un fluide (liquide).

Exemple : l'eau qui traverse le tissu.

Imperméable : est l'état de tout ce qui ne laisse pas traverser un fluide.

Exemple : le plastique ne laisse pas traverser l'eau.

Solubilité : est la capacité d'une substance à se dissoudre (disparaître) dans un liquide.

Exemple : le sucre qui se dissout dans l'eau.

2. Les formes de la matière

La forme : est la manière dont la matière se présente, la façon dont une substance occupe l'espace.

La matière peut prendre des formes très variées mais elle se présente sous trois principaux états :

☞ **L'état liquide : exemple : l'eau.**

☞ **L'état solide : exemple : la glace.**

☞ **L'état gazeux : exemple : le gaz carbonique.**

Séance d'E/A n°2 : Température et Etats de la matière

OPO : A la fin de cette séance, je dois être capable de :

- ☞ Définir température et donner ces caractéristiques ;
- ☞ Donner les différents états de la matière.

Activité :

Bouba est rentré de l'école et prend de l'eau qu'il avait mis au congélateur pour boire mais se rend compte que c'est devenu la glace. Le soir, il dit à sa grand-mère qu'il ne se sent pas bien et sa grand-mère prend sa température à l'aide d'un thermomètre et relève 40°C. Elle décide donc de l'amener à l'hôpital mais c'est trop loin. Sa voisine lui demande de lui mettre la glace au front et aux pieds mais après un temps la glace fond et devient chaud.

Questions :

1. Comment appelle-t-on le phénomène de passage de changement d'état d'un corps du froid au chaud ou de chaud au froid ?
R : Température ou changement d'état.
2. Avec quel appareil mesure tt-on la température d'un corps ?
R : le thermomètre.
3. Quels sont les différents états de changement d'eau cité dans le texte ?
R : l'eau liquide $\longrightarrow$ la glace solide
La glace solide $\longrightarrow$ l'eau liquide.

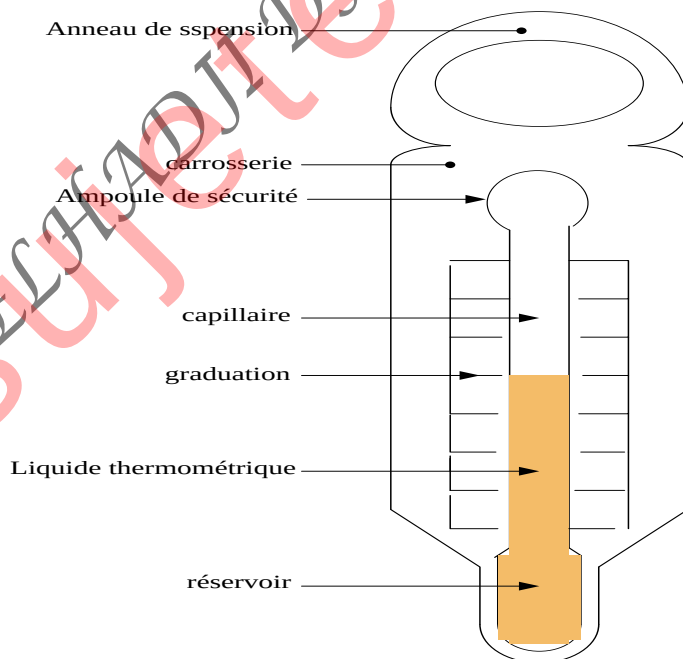
Je retiens :**1. Température : Définition et Caractéristiques**

La température : est une grandeur physique qui indique si un corps est plus ou moins chaud.

L'appareil qui permet de déterminer la température d'un corps est le thermomètre.

Il existe quatre types de thermomètres :

- Le thermomètre d'appartement : il permet de connaître la température d'une pièce ;
- Le thermomètre de congélation : il est utilisé pour surveiller la conservation des aliments dans un congélateur ;
- Le thermomètre médical : il permet de prendre la température des malades ;
- Le thermomètre industriel : il est utilisé dans les industries pour contrôler la température des processus industriels.



Thermomètre à colonne de liquide

2. Comment relever une température ?

- ☞ **Température de l'eau** : On plonge le thermomètre dans le liquide, on vérifie que le réservoir est complètement immergé. Le mercure grimpe dans le capillaire et se stabilise, on lit la graduation correspondante.
- ☞ **Température d'une salle** : on suspend le thermomètre au plafond loin des murs et à l'abri des rayons de soleil. Lorsque la colonne de mercure se stabilise (lorsqu'elle est en équilibre thermique avec l'air de la salle) on lit la graduation correspondante.
- ☞ **Température d'un solide** : On pèse le solide, on y introduit le réservoir du thermomètre dans le solide, on peut ainsi lire la température.
- ☞ **Température des malades** : On relève la température du malade, chaque jour à des heures précises pendant une semaine par exemple et on trace le diagramme des températures.

3. Les échelles thermiques

On utilise deux repères pour graduer un thermomètre à colonne de liquide : la glace fondante qui correspond à 0° C ou encore à 32°F et l'eau bouillante qui correspond à 100°C ou à 212°F. Pour l'échelle Celsius on peut prolonger la graduation au-delà de 100°C ou en deçà de 0°C.

Il existe deux types d'échelles essentielles :

- L'échelle Celsius : Introduite en 1742 par le physicien et astronome suédois Celsius Anders (1701-1744) elle est l'équivalent de l'échelle centésimale de température car sur cette échelle, la température de congélation de l'eau est de 0 °C et sa température d'ébullition est de 100 °C sous pression atmosphérique. L'échelle Celsius est l'échelle de température utilisée dans la vie courante.
- L'échelle Fahrenheit : C'est l'une des plus anciennes échelles de température qui a été imaginée en 1720 par le physicien allemand Gabriel Daniel Fahrenheit. Sur cette échelle, à la pression de 1 atmosphère, la température de congélation de l'eau est de 32 °F et sa température d'ébullition est de 212 °F.

La température en Celsius est liée à la température exprimée en Fahrenheit par la relation :

$$\theta^{\circ}F = 32 + \frac{9}{5} \times \theta^{\circ}C \quad \text{ou encore} \quad \theta^{\circ}C = \frac{5}{9}(\theta^{\circ}F - 32)$$

Exercice d'application :

- a. Convertir en échelle Fahrenheit : 0°C (32) ; 15°C (59) ; 37°C (98,6) ; 100°C (212).
- b. Convertir en échelle Celsius : 32°F (0) ; 45°F (7.22) ; 180°F (82.22) ; 212°F (100).

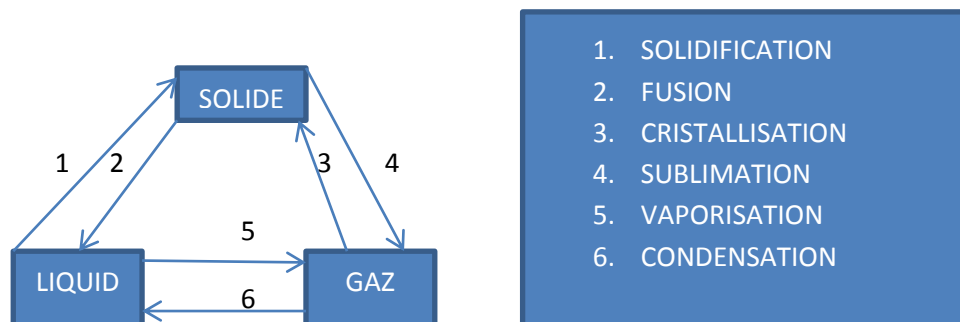
4. La matière et ses états

La matière : est tout ce qui occupe un espace, a une masse et est fait des particules.

Toute matière a une masse, c'est en quelque sorte la quantité de matière (atomes et molécules) qui la constitue.

On appelle **Changement d'état** la transformation au cours de laquelle la pression étant maintenue constante, la matière passe de l'un des trois états physiques à un autre.

Il y'a six **changements d'états** possibles pour un corps pur ; on peut résumer ces changements par le schéma suivant :



Séance 3 : Volume, masse, masse volumique, densité, concentration.

OPO : A la fin de cette séance, je dois être capable de :

- Mesurer la masse d'un solide et d'un liquide avec une balance ;
- Calculer la densité d'un corps ;
- Déterminer la concentration massique et la concentration molaire d'une substance.

Activité :

La mère de Bouba l'envoie acheter de la viande au marché. Arrivé, on lui dit qu'on ne vend que par kilogramme alors que sa mère lui avait demandé d'acheter 500kilogramme. Le vendeur lui propose alors de mettre sur la balance 1kilogramme et de divisé. En rentrant avec son vélo, la roue se dégonfle car sa pression a augmenté et il lui faudra alors augmenter de l'air. Arrivé à la maison, il prend de l'eau minérale et boit, sur la bouteille il lit l'indication suivante : Ca^{++} : 30mg/L.

Questions :

1. Que représente 500g ? **R** : La masse de la viande.
2. Avec quel appareil mesure-t-on cette masse ? **R** : Avec une balance.
3. Pourquoi son vélo se dégonfle ? **R** : Le poids et la pression ont augmentés.
4. Que représente Ca^{++} : 30mg/L ? **R** : La concentration massique.

Je retiens :

1. Volume d'un corps

a. Définition du volume d'un corps

Le volume d'un corps est une grandeur physique mesurable qui caractérise l'espace occupé par ce corps.

b. Unité de volume

- **Le mètre cube** : Le volume d'un corps s'exprime en mètre cube (m^3). Les sous multiples du mètre cube sont : Le décimètre cube (dm^3), le centimètre cube (cm^3) et le millimètre cube (mm^3).
- **Le litre** : Le volume d'un corps s'exprime aussi en litre(l).

Les multiples du litre sont : Le décalitre (dal) et L'hectolitre (hl).

Les sous multiples du litre sont : Le décilitre, le centilitre et Le millilitre.

$$1l = 10dl = 100cl = 1000ml ;$$

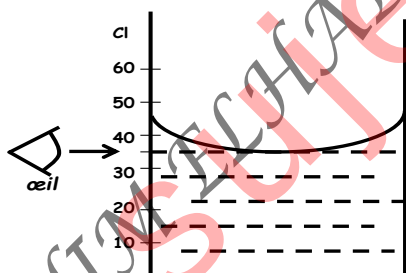
$$1m^3 = 1000 l .$$

m^3			dm^3			cm^3			mm^3		
c	d	u	c	d	u	c	d	u	c	d	u
			hl	dal	l	dl	cl	ml			
		1	0	0	0						
					1	0	0	0			

c. Mesure du volume d'un liquide

Pour mesurer le volume d'un liquide on utilise un récipient gradué.

Il faut éviter les erreurs de parallaxe causées par la mauvaise position de l'œil pendant la lecture.



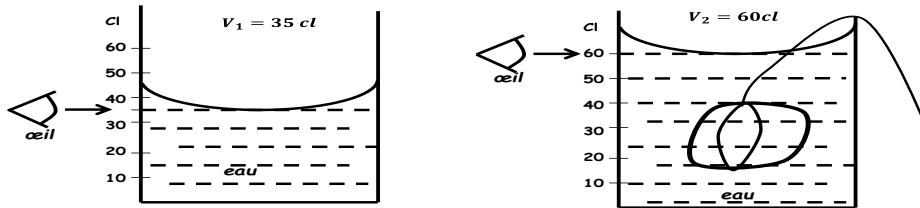
La surface libre de l'eau dans un petit tube en verre (tube à essai) n'est pas plane et horizontale. Elle a une forme appelée **le ménisque**.

On lit le volume en bas du ménisque. L'œil se place sur la partie horizontale du ménisque

d. Mesure du volume d'un solide de forme quelconque

Pour mesurer le volume V d'un solide de forme quelconque, on mesure d'abord le volume V_1 de l'eau, puis on mesure le volume V_2 de l'ensemble eau plus solide immergé. On calcule le volume V par la formule :

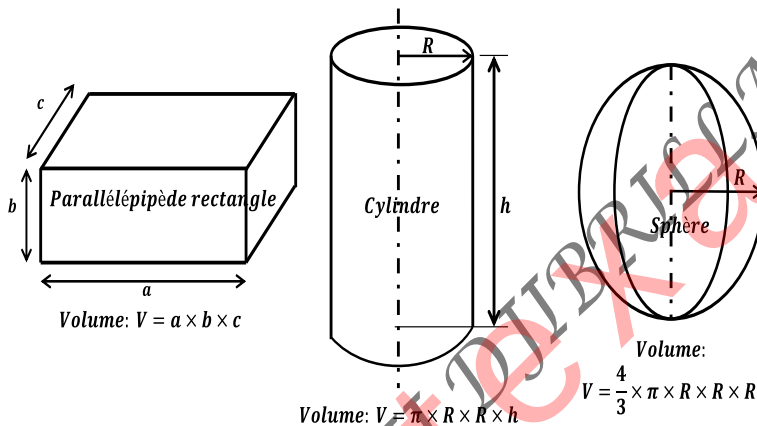
$$V = V_2 - V_1$$



Le volume V du solide est: $V = V_2 - V_1 = 60\text{cl} - 35\text{cl} = 25\text{cl}$

Schéma de mesure du volume d'un solide de forme quelconque

e. Calcul des volumes des solides réguliers



2. La masse d'un corps

a. Définition

La masse d'un corps est une grandeur physique mesurable qui caractérise la quantité de matière de ce corps.

b. L'unité de mesure de la masse

L'unité légale de la masse est le kilogramme son symbole est le kg

Les multiples et sous multiples du kilogramme

1kg=1000g ; 1t=1000kg

t	q		kg	hg	dag	g	dg	cg	mg
			1	0	0	0			
1	0	0	0						

Autres unités de la masse

Le carat est une unité pratique par les vendeurs de pierres précieuses.

La livre est une unité de référence du système anglais.

1 livre=0,45359 Kg ; 1 carat=0,0002 Kg.

c. Comment mesurer la masse d'un corps ?

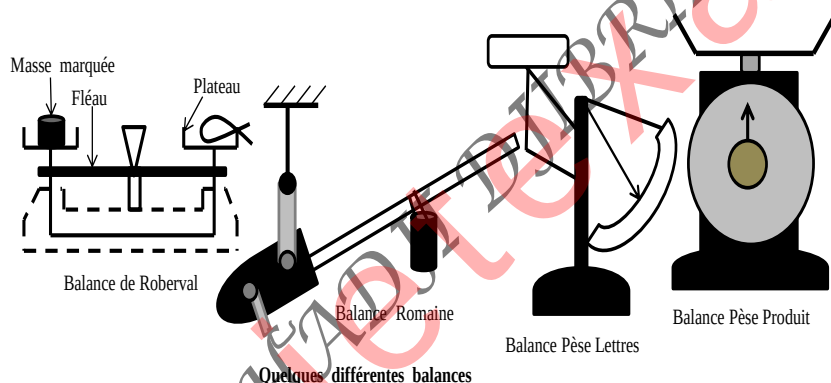
Pour mesurer la masse on utilise la balance.

d. Les types de balances

- **La balance de Roberval** à bras de fléau égaux, horizontale à vide.

Remarque : le trébuchet utilisé par les bijoutiers est également une balance à bras de fléau égaux.

- **La balance romaine** à bras de fléau inégaux munie d'un crochet sur l'un des bras et d'un curseur sur l'autre.
- **Les pèse-produits** sont des balances automatique aux multiples usages : pèse-lettre ; pèse-bagages ; pèse-personnes.
- **Les balances électroniques** sont utilisées pour les mesures de masse de grande précision.



e. Les qualités d'une bonne balance

Une bonne balance doit être :

- Juste c'est-à-dire qu'elle donne d'une masse connue, la valeur exacte ;
- Sensible c'est la plus petite masse qu'elle peut permettre de mesurer
- Fidèle c'est-à-dire qu'elle donne dans les mêmes conditions, les mêmes résultats de mesure.

f. Utilisation d'une balance

❖ Mesure de la masse d'un solide

Pour mesurer la masse d'un solide à l'aide d'une balance, on place celui-ci sur l'un des plateaux de la balance et l'on rétablit l'équilibre en plaçant des masses marquées sur l'autre plateau. La masse du solide est égale à la somme des masses marquées utilisées pour rétablir l'équilibre initial.

❖ Mesure de la masse d'un liquide

Pour mesurer la masse d'un liquide il faut :

- Mesurer d'abord la masse m_1 du récipient vide

- Mesurer la masse m_2 du récipient contenant le liquide

- Calculer la masse m du liquide par la différence entre m_1 et m_2 : $m = m_2 - m_1$

3. La Masse Volumique

a. Définition

La masse volumique d'un corps est la masse par unité de volume de ce corps. La masse volumique d'un corps est égale à la masse de ce corps divisée par son volume.

b. Calcul de la masse volumique

m = masse du corps en kilogrammes (kg).

V = volume du corps en metre cubes (m^3).

ρ = masse volumique du corps en kilogrammes par metre cube (kg/m^3)

Masse volumique = $\frac{\text{masse du corps}}{\text{volume du corps}}$, ou encore $\rho = \frac{m}{V}$

Masse du corps = **Masse volumique** $\times$ **Volume du corps**, ou encore $m = \rho \times V$

Volume = $\frac{\text{masse du corps}}{\text{masse volumique}}$, ou encore $V = \frac{m}{\rho}$

c. La masse volumique de l'eau pure

Un litre d'eau pure pèse 1kg. On dit alors que 1kg par litre noté 1kg/l est la masse volumique de l'eau pure.

Comme $1l = 0,0001m^3$, on a la masse volumique de l'eau pure : $\rho_{eau} = 1 kg/l = 1000 kg/m^3$

4. La densité d'un corps

a. Définition

Par rapport à l'eau, la densité d'un corps est égale à la masse de ce corps divisée par la masse d'un égal volume d'eau. La densité d'un corps est aussi égale à la masse volumique du corps divisée par la masse volumique de l'eau pure. La densité d'un corps n'a pas d'unité.

b. Formule de la densité d'un corps

d = densité d'un corps.

m_{eau} = masse de l'eau pure (en kg).

m_{corps} = masse du corps (en kg).

ρ_{eau} = masse volumique de l'eau pure (en kg/m^3).

ρ_{corps} = masse volumique du corps (en kg/m^3).

$$\text{densité du corps} = \frac{\text{masse du corps}}{\text{masse d'un égal volume d'eau}}, \text{ ou encore } d = \frac{m_{\text{corps}}}{m_{\text{eau}}}$$

$$\text{densité du corps} = \frac{\text{masse volumique du corps}}{\text{masse volumique de l'eau}}, \text{ ou encore } d = \frac{\rho_{\text{corps}}}{\rho_{\text{eau}}}$$

Masse volumique du corps, est égale à : $\rho_{\text{corps}} = d \times \rho_{\text{eau}}$

Exemple d'application

Soit un corps A, du dioxygène. La masse d'un litre de dioxygène est $m_A = 1,43\text{g}$ et la masse d'un litre d'air est $m_{\text{air}} = 1,29\text{g}$. Qu'elle est la densité du dioxygène ?

Résolution

La densité du dioxygène est donné par : $d = \frac{m_A}{m_{\text{air}}}$

$$\text{Application numérique : } d = \frac{1,43}{1,29} = 1,1 \quad d = 1,1.$$

❖ Séance 4 : Acidité – Basicité.

OPO : A la fin de cette séance, je dois être capable de :

- ☞ Définir acide, base, pH
- ☞ Déterminer la nature d'une solution

Activité :

Bouba prépare «trois solutions et demande à son petit frère de faire un choix :

- La solution de jus de tomate qui est acide ;
- La solution de coca cola qui est un peu fade ;
- La solution d'eau pure sans saveur.

Il lui dit que chacune de ces solutions a des caractéristiques différentes et une appellation unique.

- La première est une solution acide ;
- La deuxième est une solution basique ;
- La troisième est une solution neutre.

Son petit frère lui demande comment il a su pour distinguer ces solutions ? Il répond c'est grâce au pH mètre.

QUESTIONS :

1. C'est quoi une solution ?
2. Citer les solutions présentes dans l'expérience de Bouba.
3. Avec quel appareil mesure-t-on le degré de salinité d'une solution ?

Je retiens :

1. Définitions

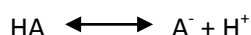
Solution : mélange homogène d'un solvant et d'un soluté.

Solution aqueuse : solution dont le solvant est l'eau.

Soluté : corps (substance) chimique qui se dissout dans un solvant

Solvant : liquide dans lequel peut se dissoudre une espèce Chimique.

Un acide est une espèce chimique capable de céder des protons (des ions H^+).



Exemple : HCl(acide chlorhydrique), H_2SO_4 (acide sulfurique)

Une base est une espèce chimique capable d'accepter des protons (des ions H^+).



Exemple : NaOH

pH (est un potentiel d'hydrogène) : méthode utilisée pour déterminer le degré de basicité, acidité et neutralité d'une solution.

2. Détermination de la nature d'une solution

a. Définition

Le pH ou potentiel d'Hydrogène est une grandeur sans unité comprise entre 0 et 14, qui permet de déterminer le degré d'acidité ou de basicité d'une solution. On distingue ainsi :

- **Solution acide** : solution dont le $pH < 7$
- **Solution basique** : solution dont le $pH > 7$
- **Solution neutre** : solution dont le $pH = 7$



Tips : tracer le diagramme de pH au tableau pour mieux expliquer.

b. Mesure du pH d'une solution

On peut mesurer le pH d'une solution à l'aide de :

- Le pH – mètre (mesures précises)
- Le papier pH ou Indicateur Coloré (mesures approximatives)

NB : La saveur (gout) acide d'une solution est due aux ions H_3O^+ (ions hydroniums ou oxoniums).

c. Action des Indicateurs Colorés sur les solutions aqueuses

Indicateur coloré acido-basique : substance chimique qui change de couleur en fonction du pH du milieu réactionnel.

Liquides Indicateurs Colorés	Couleurs caractéristiques					
	Eau distillée	Jus de citron	Eau + NaCl	Eau + savon	Eau de javel	Eau + soude
Hélianthine	Jaune	Rose	Rose	Jaune	Jaune	Jaune
BBT	Vert	Jaune	vert	Bleu	Bleu	Bleu
Phénolphthaléine	Incolore	Incolore	Incolore	Rose	Rouge violacé	Rouge violacé
pH	7	3	7	8	10	13

NB : Toutes les solutions acides et basiques conduisent le courant électrique : ce sont des électrolytes.

- La connaissance du pH d'un sol permet d'y adapter une culture appropriée et d'améliorer la productivité agricole.
- Les ions HO^- (ions hydroxydes) caractérisent les solutions basiques

SEQUENCE 2 : LES TRANSFORMATIONS DE LA MATIERE

❖ Séance 1 : Changement d'état de l'eau.

OPO : A la fin de cette séance, je dois être capable de :

- Définir transformation physique ; transformation chimique.
- Connaître les différents processus de changement d'un état physique de la matière.

Activité : Expliquer le phénomène de changement d'état d'eau.

Je retiens :

1. Définitions

Une transformation physique : est une transformation au cours de laquelle la nature des substances n'est pas modifiée.

Une transformation chimique : est une transformation au cours de laquelle les substances disparaissent et d'autres se forment.

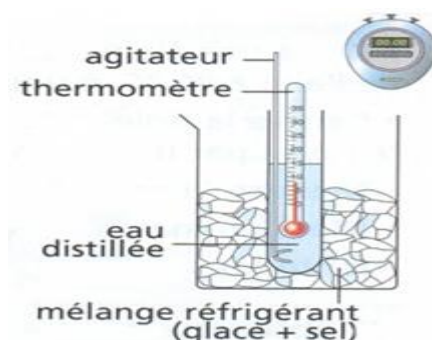
Les substances qui disparaissent sont des **réactifs**.

Les substances qui se forment sont des **produits**.

2. Température de changement d'état

a. Solidification de l'eau distillée (passage de l'état liquide à l'état solide).

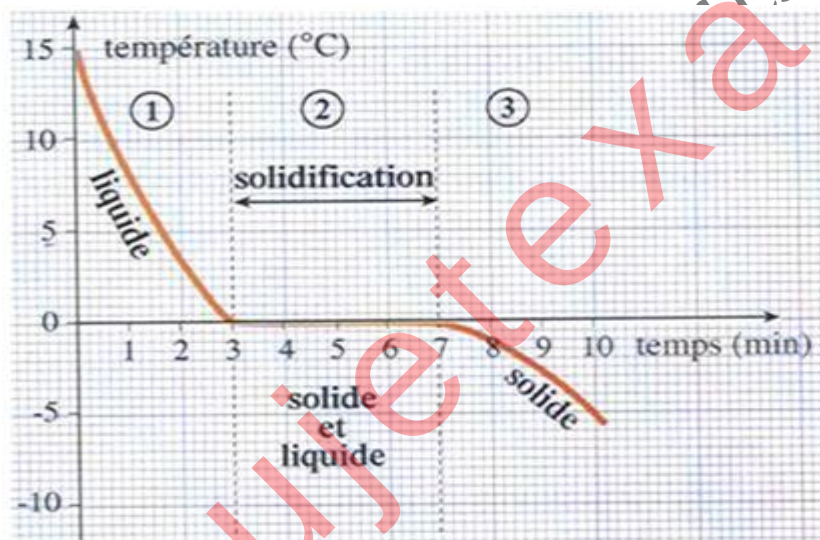
➤ Schéma expérimental :



On observe le contenu du tube puis, on relève la température toute les minutes, on obtient le tableau :

Temps (min)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Température (°C)	15	8	3,5	0	0	0	0	0	-1,5	-3	-5
Etat de l'eau	L	L	L	L+S	L+S	L+S	L+S	L+S	S	S	S

Traçons alors le graphique de la variation de la température en fonction du temps, On prendra en abscisse 1 cm pour 1 min et en ordonnée 1 cm pour 1°C. On obtient :



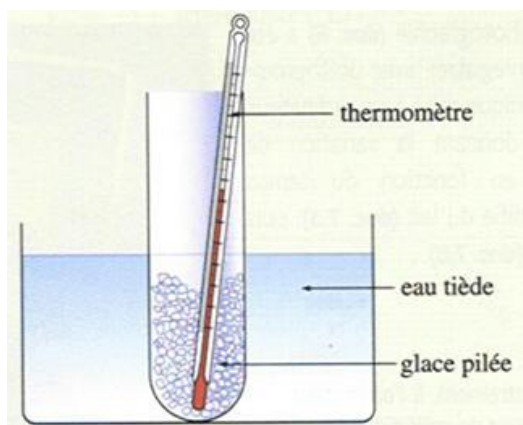
➤ **Conclusion :** Lors de la solidification de l'eau distillée, la température de changement d'état reste constante.

Elle est égale à 0°C. C'est la température de solidification de l'eau distillée.

Cette température permet d'affirmer que l'eau distillée est corps pure.

b. Fusion de l'eau distillée (passage de l'état solide à l'état liquide)

➤ Schéma expérimental



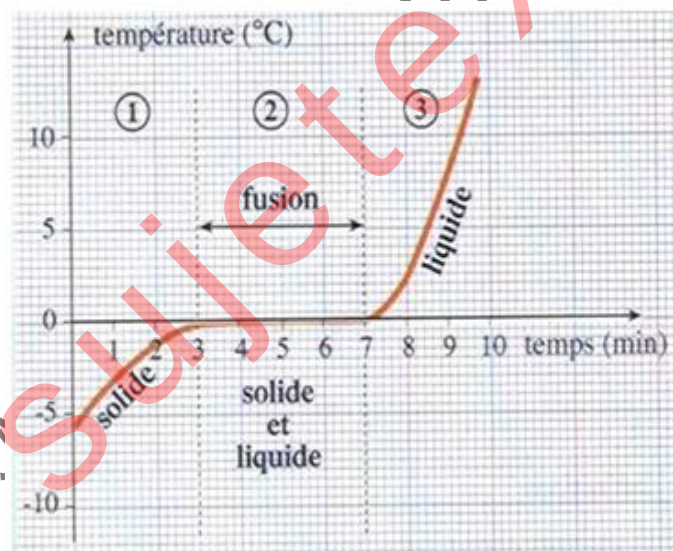
Le relevé de la température chaque minute nous donne le tableau ci-dessous :

Temps (min)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Température (°C)	-5	-3	-1,5	0	0	0	0	0	3,5	8	15
Etat de l'eau	S	S	S	L+S	L+S	L+S	L+S	L+S	L	L	L

Traçons le graphique de la variation de la température en fonction du temps.

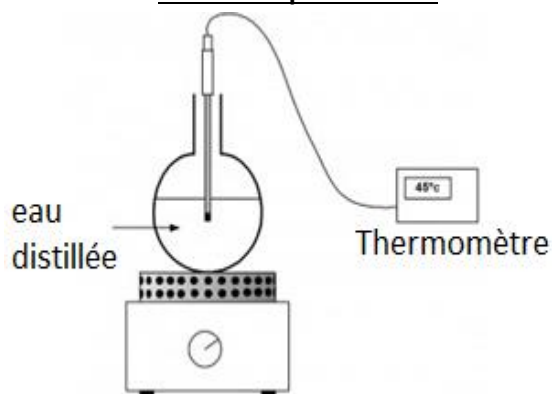
On prendra en abscisse 1 cm pour 1 min et en ordonnée 1 cm pour 1°C.

On obtient :



On constate que, durant la fusion de la glace, la température de changement d'état reste constante et égale à 0°C.

- **Conclusion : La fusion et la solidification de l'eau distillée se produisent à la même température : 0°C.**

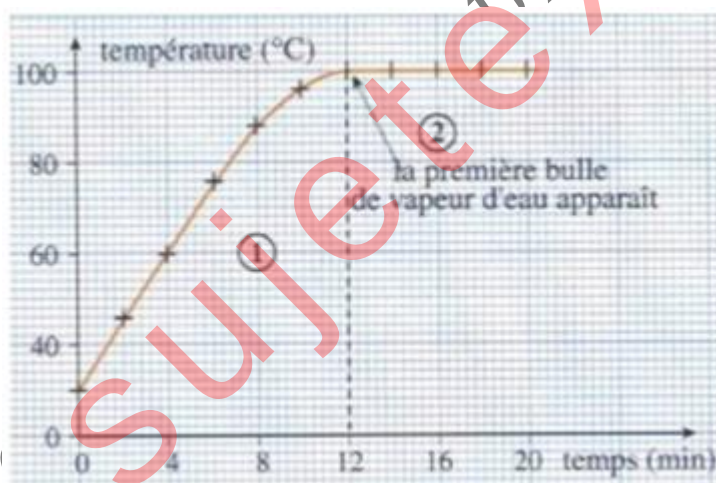
c. Ebullition de l'eau distillée (passage de l'état liquide à l'état gazeux)➤ Schéma expérimental :

En relevant la température toutes les deux minutes, on obtient le tableau :

Temps (min)	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
Température (°C)	20	46	60	76	88	98	100	100	100	100	100
Etat de l'eau	L	L	L	L	L	L	L+G	L+G	L+G	L+G	L+G

Traçons alors le graphique de la variation de la température en fonction du temps,

On prendra en abscisse 1 cm pour 2 min et en ordonnée 1 cm pour 20°C. On obtient :

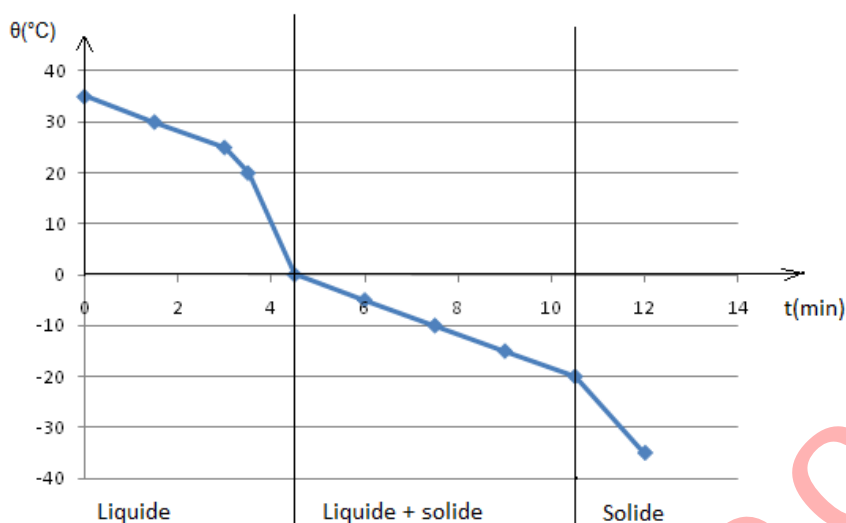
d. Solidification d'un mélange d'eau et de benzène.➤ Expérience

Dans un ballon contenant une eau pure et du benzène, et placé dans un congélateur, on recueille les variations de la température au cours du temps, on obtient le tableau :

$\Theta(^{\circ}\text{C})$	35	30	25	20	0	-5	-10	-15	-20	-25
t(min)	0	1,5	3	3,5	4,5	6	7,5	9	10,5	12

Tracer la courbe de variation de la température en fonction du temps : On prendra en abscisse 1cm pour 1min et en ordonnée 1cm pour 1°C.

On obtient :



La courbe obtenue nous montre que lors de la solidification du mélange eau benzène, la température n'est pas constante, elle décroît tout au long du changement d'état. Il n'existe donc pas de température de changement d'état pour un mélange.

➤ **Conclusion :** La température varie tout au long d'un changement d'état pour un mélange.

❖ Séance 2 : Mélanges et corps purs.

OPO : A la fin de ce chapitre, je dois s'être capable de :

- Distinguer mélange et corps pur ;
- Connaître les méthodes de séparation des constituants d'un mélange.

Je retiens :

1. Notion de mélange

a. Définitions

Les mélanges sont des associations de plusieurs corps différents dans des proportions variables.

On distingue deux types de mélanges :

- Les mélanges **hétérogènes** ;
- Les mélanges **homogènes**.

b. Les mélanges hétérogènes

On appelle **mélanges hétérogènes** ceux dont on peut distinguer à l'œil nu les constituants.

On distingue :

- **Le mélange hétérogène de solide et de liquide** : le mortier que le maçon utilise pour couler les poteaux d'un immeuble en construction est un mélange hétérogène de solide (sable, ciment, gravier) et de liquide (l'eau).
- **Le mélange hétérogène de solides** : le mélange du sucre et du tapioca sec, le mélange arachide et maïs.
- **Le mélange hétérogène de solide et de gaz** : la fumée issue du feu de bois est constituée de particules solides (carbone) entraîné par les gaz de combustion.
- **Le mélange hétérogène de liquides** : le mélange huile et eau, le mélange essence et eau.

c. Les mélanges homogènes

On appelle **mélanges homogènes** ceux dont on ne peut pas distinguer à l'œil nu les constituants.

On distingue :

- **Le mélange homogène de solides** : l'acier appelé vulgairement "fer" est un alliage de fer et de carbone. Dans ce mélange il n'est pas possible de distinguer à l'œil nu le fer du carbone.
- **Le mélange homogène de gaz** : débouchons un flacon de parfum dans une pièce. L'odeur se repend rapidement dans la pièce. Il n'est pas possible de distinguer les vapeurs de parfum et l'air.
- **Le mélange homogène de liquide et de gaz** : quand on débouche une bouteille de boisson gazeuse, on observe l'apparition de bulles. Les bulles observées sont constituées de gaz dissous dans la boisson au moment de l'emballage.

2. Réalisation de mélanges

a. Les solides dans l'eau

Versons de l'eau dans un tube à essais et ajoutons un peu de sel de cuisine, agitions énergiquement le mélange. Le sel n'est plus visible. L'eau est salée. Nous avons réalisé un mélange homogène d'un solide (sel de cuisine) et d'un liquide (eau).

Nous dirons que le sel de cuisine est soluble dans l'eau.

L'eau salée est une solution de sel dans l'eau

Le sel est le soluté et l'eau le solvant.

Lorsque l'eau est utilisée comme solvant, on est en présence d'une solution aqueuse.

b. Les liquides dans l'eau

- Mélangeons de l'eau et de l'alcool. Le mélange obtenu est homogène. Même longtemps après, l'eau et l'alcool ne se séparent pas : on dit que l'eau et l'alcool sont miscibles.
- Mélangeons l'eau et l'huile et agitons. Le mélange obtenu est hétérogène. Des gouttes d'huile restent visibles dans l'eau : c'est une émulsion d'huile dans de l'eau.

Après un certain temps de repos, l'huile se sépare de l'eau et surnage : on dit que l'huile et l'eau sont non-miscibles.

D'autres liquides que l'eau sont de bons solvants

Exemple : l'alcool dissout l'iode, l'alcool est utilisé pour dissoudre le vernis.

3. Méthode de séparation des constituants d'un mélange

a. Cas des mélanges hétérogènes

- **Le tamisage** : si les grains de solide constituant le mélange ont des dimensions différentes, on les sépare à l'aide d'un tamis ;
- **La décantation** : qui consiste à laisser reposer le liquide pour que les particules les plus lourdes tombent au fond ;
- **La filtration** : qui consiste à séparer les liquides des solides. On utilise un entonnoir dans lequel on a placé un papier filtre qui va stopper les résidus solides. Le liquide recueilli dans le verre est appelé filtrat ;
- **La centrifugation** : c'est une méthode de séparation des constituants d'un mélange selon leurs masse volumique ;
- **Le triage** : c'est une méthode de séparation à la main du bon grain des mauvais.

b. Cas des mélanges homogènes

- La **distillation** est une méthode qui consiste à vaporiser un liquide puis à condenser la vapeur par un réfrigérant.

Exemple : Après distillation d'une solution de sel de cuisine, on obtient de l'eau distillée et le sel va rester dans le récipient.

Le même principe est utilisé dans les raffineries pour séparer les différents constituants du pétrole brut

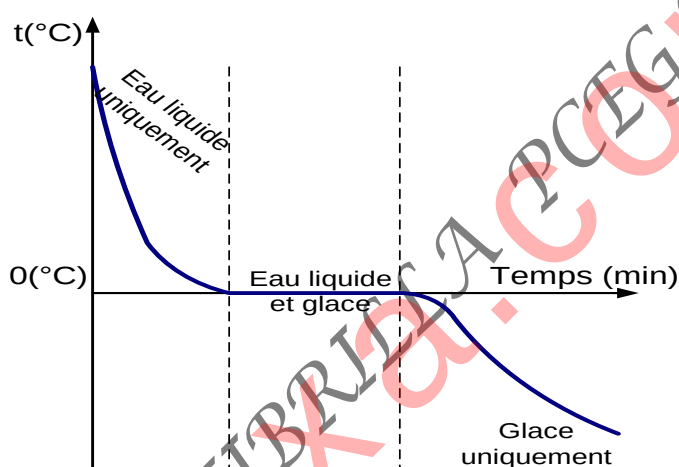
Remarque : La composition de l'air : L'air est un mélange homogène qui contient en volume environ 4 fois plus de diazote que de d'oxygène

4. La notion de corps pur

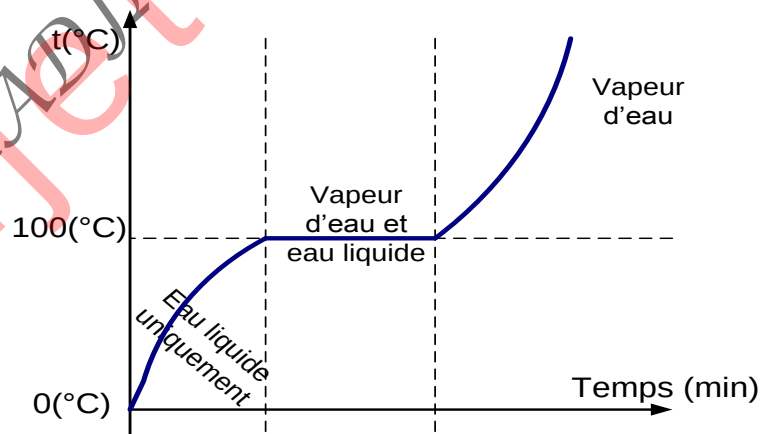
Distillons de l'eau distillée. Nous ne pouvons pas la séparer en différentes parties. L'eau distillée n'est pas un mélange : c'est un corps pur.

Remarque : Ne pas confondre eau pure (obtenue par distillation) et eau potable. L'eau potable est ce que nous pouvons boire sans risque de maladies. Elle n'est pas une eau pure car elle contient des sels minéraux, des gaz dissous qui la rendent digeste.

a. L'eau pure : les critères de puretés



Graphique 1: Solidification de l'eau pure



Graphique 2 : Variation de la température lors de la vaporisation de l'eau pure

☞ L'observation du graphique 1 montre que :

- L'eau pure reste liquide tant que sa température est supérieure à 0°C ;
- La température reste constante et égale à 0°C pendant toute la durée de la solidification ;

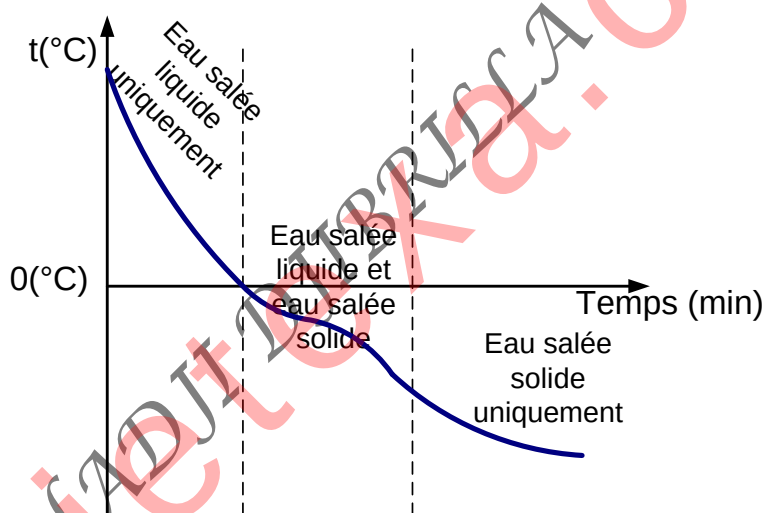
- La température recommence à diminuer lorsque toute l'eau liquide est devenu solide.
 - ☞ L'observation de l'ébullition de l'eau pure (graphique 2) montre que :
- la température reste aussi constante mais égale à 100°C pendant toute la durée de la vaporisation

Conclusion :

La température reste constante au cours d'un changement d'état physique d'un corps pur.

Les températures de changement d'état (température de solidification, vaporisation ...) sont pour un corps pur des constantes physiques qui caractérisent ce corps pur. Elles constituent les critères de pureté véritable carte d'identité de ce corps pur.

b. Etude d'un mélange : l'eau salée.



Graphique 3 : Solidification de l'eau salée

Le graphe 3 nous montre que : Pendant la solidification de l'eau salée (mélange eau – sel), la température n'est pas constante. Elle diminue tout au long de la transformation. On ne peut donc pas parler de température de changement d'état pour un mélange.

Conclusion générale :

- La température de changement d'état d'un corps pur reste constante pendant la transformation ;
- Pour un mélange, la température varie tout au long d'un changement d'état.

MODULE 2 : L'ÉNERGIE : SES SOURCES ET SA GESTION.

Au quotidien l'homme ne cesse d'inventer les choses pour faire évoluer la science et faciliter sa vie. Ces inventions ont dès lors besoin d'énergie pour fonctionner. Cette énergie se trouve sous diverses formes et est utilisée de différentes façons.

☞ Ce que je sais du module :

- L'énergie peut provenir du soleil, de l'énergie solaire ou du feu de bois ;
- L'énergie se trouve aussi dans le pétrole.

☞ Je m'interroge :

- Quelles sont ces différentes formes d'énergie ?
- C'est quoi l'énergie ?
- A quoi sert cette énergie ?

☞ Je découvre :

L'énergie est une grandeur physique qui modifie l'état d'un corps. Elle peut se trouver sous diverses formes et est d'une grande utilité. Cette énergie est modifiée, traitée et transformée afin d'être en bon usage.

☞ Famille de situation : Utilisation de l'énergie au quotidien.

☞ Exemple de situation :

- Alimentation d'un appareil en énergie électrique ;
- Conservation des aliments ;
- Éclairage et cuisson des aliments ;
- Protection contre les risques liés à l'utilisation de l'énergie.

☞ Compétence à faire développer :

- Lire et exploiter les notices des appareils électriques usuels ;
- Alimenter un appareil en énergie électrique ;
- Utiliser un appareil électrique ;
- Conserver des aliments par séchage ;
- Utiliser une cuisinière à gaz.

☞ Situation de vie envisageable :

Bouba veut mettre de la lumière dans sa chambre pour étudier la nuit et aussi suivre de la musique. Son ami Fred lui fait des propositions suivantes :

- ❖ Se connecter au réseau électrique et payer une facture chaque fin du mois ;
- ❖ De chercher une plaque solaire et de la recharger en journée ;
- ❖ D'acheter une lampe rechargeable et de charger lorsqu'elle se décharge chez les voisins ;
- ❖ De chercher le bois et de faire le feu de bois mais il ne pourra pas suivre de la musique.

☞ Je réfléchis et je cherche les solutions

1. Décrire chaque situation proposée par Fred.
2. Quelle proposition suggériez-vous à Bouba ?

Catégorie d'action n°1 : Utilisation de quelques formes usuelles d'énergie.

SEQUENCE 1 : Les formes et les sources d'énergie.

❖ Séance 1 : Les formes d'énergies.

OPO : A la fin de cette séance, je dois être capable de :

- Définir énergie ;
- Donner les formes d'énergie ;
- Identifier une transformation chimique.

Activité :

Dans la localité de Maroua Kongola, 05 maisons s'éclairent différemment. la maison de MAMAT utilise énergie électrique, la maison de MOUSSA utilise l'énergie venant des panneaux solaires, celui de DOKOZA, s'éclaire à l'aide d'une lampe rechargeable, la maison de KABIROU utilise une lampe tempête pour s'éclairer et en la maison de CHEHOU utilise le feu de bois pour s'éclairer.

- 1) De quoi parle le texte ?
- 2) quels sont les différents formes d'énergies utilisent chaque maison
- 3) quels sont les sources de ces énergies

Je retiens :

1. Définition

L'énergie est une grandeur physique qui représente la capacité d'un corps ou d'un système à :

- Déformer ou déplacer un corps.
- Elever la température ou changer l'état physique d'un corps.

2. Les formes d'énergies :

Il existe quatre formes d'énergie :

- **énergie calorifique** : c'est l'énergie produit par la chaleur. **Exemple** : le fer à repasser, le soleil, le feu de bois etc.
- **énergie électrique** : c'est énergie utiliser pour l'éclairage, pour le chauffage, pour fonctionner les appareils électrique (radio, téléviseur, réfrigérateur.)
- **énergie mécanique** : c'est énergie nécessaire pour faire fonctionner un objet mécanique exemple : le fonctionnement d'un véhicule.
- **énergie chimique** : c'est énergie nécessaire aux hommes pour vivre qui vient des aliments, au planter pour pousser qui vient du soleil.

3. transformations chimiques

Une transformation chimique est une réaction au cours de laquelle les corps purs disparaissent et ils se forment des nouveaux corps purs. Exemple : la combustion du bois. L'équation de la réaction est :

Bois + dioxygène $\longrightarrow$ cendre + dioxyde de carbone + eau

Les réactifs sont le bois et le dioxygène ; les produits : la cendre, l'eau et le dioxyde de carbone.

❖ Séance 2 : Les sources d'énergies.

OPO : - Donner les sources d'énergie

1. Sources d'énergie

On appelle source d'énergie toute réserve naturelle d'énergie.

On distingue les sources d'énergie non renouvelables et les sources d'énergie renouvelables.

a. Les sources d'énergie non renouvelables

On peut citer :

- Les sources fossiles comme le charbon, le pétrole, le gaz naturel.
- Les sources nucléaires comme l'uranium.

b. Les sources d'énergie renouvelables ou non épuisables

On peut citer :

- Le soleil, le vent, la biomasse ou les végétaux, les centrales hydrauliques. Le soleil, indispensable à la vie sur la terre. Elle permet aux plantes de germer et de pousser, et à l'eau de s'évaporer pour retomber en pluie sur le sol.
- Les centrales hydrauliques où l'eau fait tourner les turbines des alternateurs, ce qui produit le courant électrique.

Les hommes utilisent l'énergie solaire pour produire l'électricité.

Le bois, utilisé à la cuisson des aliments et pour se réchauffer

- ✓ Les fossiles (pétroles, gaz, charbon), utilisés pour cuire les aliments, se réchauffer, faire fonctionner les voitures, les centrales électriques, les usines etc.

- ✓ Les cours d'eau, le vent, la biomasse

Energie éolienne : c'est énergie qui vient du vent et des marées

Energie hydraulique : c'est énergie qui vient des cours d'eau

Energie Eco-bio : c'est énergie qui vient de la biomasse (décomposition des matières organiques)

2. Utilisation quotidiennes de l'énergie

L'homme utilise au quotidien de l'énergie pour :

- ✓ cuire ses aliments,
- ✓ faire tourner les moteurs des voitures, bateaux, avions, trains etc.,
- ✓ Alimenter les appareils électroniques : radios télévisions, ordinateurs...
- ✓ S'éclairer : ampoule, lampadaire
- ✓ Chauffer les objets ; fer à repasser, fer à souder, micro-ondes.

Sécher les aliments (au soleil)

Conclusion

Energie électrique est dangereuse. Si l'on ne veut pas mourir électrocuté, il ne faut pas toucher un câble électrique dénudé, les bornes d'une prise électrique, ou un appareil électrique avec les mains mouillées

❖ Séance 3 : Energie et environnement.

1. Notion de réaction chimique.

a. Définition.

Une réaction chimique est une transformation au cours de laquelle des corps purs disparaissent pendant que de nouveaux corps purs se forment.

On appelle réactifs les corps purs qui disparaissent au cours d'une réaction chimique.

On appelle produits les corps purs qui se forment au cours d'une réaction chimique.

Il existe plusieurs types de réactions chimiques mais nous nous intéresserons cette année aux réactions de combustion.

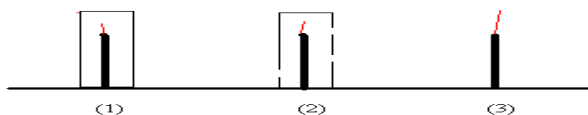
La combustion est une réaction chimique qui a lieu en présence du dioxygène de l'air

2. La combustion de la bougie.

Une bougie est constituée d'une mèche et d'un corps gras appelé paraffine (partie combustible de la bougie) qui est associé à d'autres éléments.

a) Expérience :

Allumons trois bougies que l'on place une à l'air libre, une autre dans une boîte recouverte totalement et la troisième dans une boîte perforée d'un petit trou.



b. Interprétation:

- La bougie totalement recouverte s'éteint après un temps très court, celle dans le bocal percé de trou brûle puis, s'éteint à son tour alors que celle à l'air libre continue de brûlée normalement.
- Lorsqu'on introduit un fil métallique dans la partie bleue de la flamme, il rougit (devient incandescent) **la zone bleue est la partie la plus chaude de la flamme.**
- Lorsqu'on introduit le fil métallique dans la partie jaune de la flamme, il ne rougit plus, il y a plutôt un dépôt de substance noire, c'est la carbone, **la zone jaune est moins chaude.**
- Si l'on plonge une baguette de verre dans l'eau de chaux puis on la place au-dessus de la flamme de la bougie, la baguette se recouvre d'une substance blanchâtre et laiteuse : C'est le test de reconnaissance du dioxyde de carbone.
- Lorsque l'on met en contact un plat sec avec la zone éclairée de la flamme, il se forme une buée qui provient de la condensation des vapeurs d'eaux.

c. Conclusion :

L'air est nécessaire pour entretenir la combustion des corps. Lors de la combustion de la paraffine, il se produit une réaction chimique dont les produits sont, **le carbone, le dioxyde de carbone et la vapeur d'eau.**

3. Écriture d'une réaction chimique.

Les réactions chimiques sont modélisées par une écriture qui contient à gauche les noms des réactifs séparés par le signe (+) à droite les produits également séparés par le signe (+) les réactifs et les produits étant séparés par une flèche (la flèche se lit pour former).

Le signe + se lit (réagit avec).

Exemple :

Cas de la paraffine : Paraffine + dioxygène $\longrightarrow$ dioxyde de carbone + eau + carbone.

Cas du carbone : Carbone + dioxygène $\longrightarrow$ dioxyde de carbone.

SEQUENCE 2 : ECHANGE D'ENERGIE.❖ Séance 1 : La chaleur : mode de transfert.Activité:

Hamadou est un petit garçon très ingénieur il a mis sur pied un circuit électrique constitué de trois piles, un fil conducteur et une ampoule qui lui sert de torche pour s'éclairer la nuit.

1) de quoi parle le texte ?

2) quels sont les éléments d'un circuit électrique ?

1. la transmission de l'énergie

L'énergie est une grandeur physique qui représente la capacité d'un corps ou d'un système à :

- Déformer ou déplacer un corps.
- Elever la température ou changer l'état physique d'un corps.

a. La chaleur

La chaleur, en physique, est une forme d'énergie échangée entre deux corps.

Le transfert de chaleur peut avoir pour effet :

- De faire varier la température d'un corps ou système.
- De provoquer un changement d'état physique.
- De favoriser une réaction chimique.

b. Mode de transfert de chaleur

Il existe trois modes de transfert de chaleur :

-**La conduction** qui se produit lorsqu'il y a contact entre un corps chaud et un corps froid. Le bâton en fer chauffé, la chaleur se propage tout au long de celui-ci.

-**le rayonnement** ne nécessite ni contact ni présence d'aucune matière entre les deux corps. Une eau dans un verre et placé au soleil s'échauffe grâce au rayonnement du soleil.

-**La convection** se produit lorsqu'il y a mélange d'un liquide ou gaz moins chaud et un autre plus chaude. Une eau chauffée, la partie inférieure chauffée monte donnant place à celle supérieure.

2. Appareil de mesure

Pour mesurer les quantités de chaleur, généralement on utilise des appareils appelés calorimètres. Ceux-ci sont des récipients fermés dont les parois sont constituées d'isolant thermique. Ces parois ne permettent pas d'échanges de chaleur avec l'extérieur : Les calorimètres sont donc considérés comme des enceintes adiabatiques.

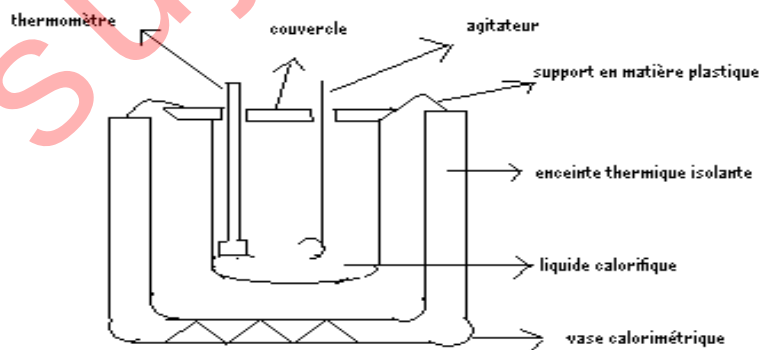


schéma de principe annoté d'un calorimètre

❖ Séance 2 : Electricité.

OPO : A la fin de cette séance, je dois être capable :

- Connaître la notion de courant électrique ;
- Connaître la notion de conducteur et d'isolant.

Activité :

Akono, élève de la classe de 6^e veut éclairer sa chambre. Il achète le matériel suivant :

- ❖ -01 Lampe1 à incandescence (100 V, 50Hz, 60W) à 250 F
- ❖ -01 Lampe2 à incandescence (220 V, 50Hz, 100 W) à 250 F
- ❖ -02 douilles identiques à 300 F la douille
- ❖ -02 fils conducteurs (bleu et jaune) de 5 m chacun à 200F le mètre
- ❖ -03 dominos à 100F le domino.

Akono branche la première douille et monte la lampe 1 alimentée par un courant de 220 V, mais à sa grande surprise, elle grille. Il débranche tout, monte la deuxième douille et voulant fixer la lampe 2, il reçoit une décharge électrique. La lampe 2 fonctionne bien, mais la lumière n'est pas blanche. En partant en congé au village natal avec ses parents pour deux semaines, il oublie d'éteindre la lumière dans sa chambre. A la fin du mois, son père reçoit une facture d'électricité presque le double de ce qu'il reçoit d'habitude.

Questions : Lire le texte et répondre aux questions suivantes :

- 1-Identifier les problèmes soulevés dans le texte.
- 2-Déterminer les causes de ces problèmes.
- 3-Proposer les solutions permettant d'éviter ces problèmes.

1. Le circuit électrique

a. Définition.

On appelle circuit électrique une succession continue d'éléments conducteurs ou peut circuler un courant électrique.

Le circuit électrique est l'ensemble d'appareils électriques reliés entre eux par des fils conducteurs dans lequel circule le courant électrique.

On appelle **courant électrique** le déplacement des porteurs de charges dans un circuit électrique.

Un **conducteur électrique** est un corps qui laisse passer le courant électrique. Les bons conducteurs sont les métaux tels que le cuivre et l'argent. Alors qu'un isolant ne conduit pas. **Exemple** le bois sec, ver.

2. Les éléments d'un circuit électrique et leur représentation conventionnelle.

a. Les éléments :

Pour réaliser un circuit électrique, on a besoin d'un certain nombre d'éléments.

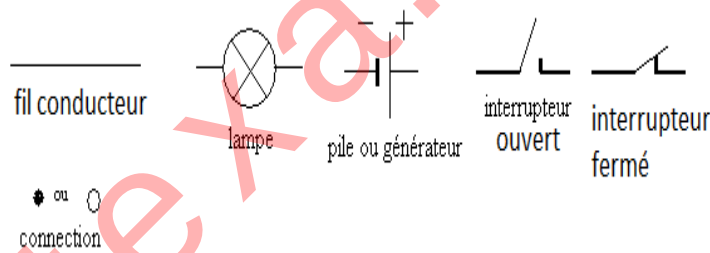
Exemple : le circuit électrique simple d'une lampe. Pour le réaliser, on a besoin :

- Des fils conducteurs dont le rôle est conduire le courant électrique.
- D'un interrupteur qui permet d'ouvrir ou de fermer le circuit.
- D'une lampe qui joue le rôle de récepteur.
- Des connections qui permettent de relier les éléments du circuit.
- D'une pile qui produit le courant électrique : On l'appelle aussi générateur.

Une pile possède deux bornes différentes: Une borne positive (+) et une borne négative (-).

Comme la pile, les générateurs qui produisent le courant de même type sont des générateurs de courant continu exemple : pile solaire, batterie.

b. Représentation normalisée ou conventionnelle.



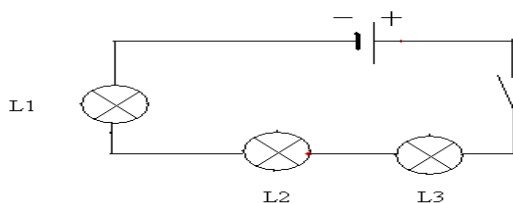
Exercice d'application : Faire le schéma normalisé d'un circuit comprenant une lampe, un générateur, un interrupteur, des fils conducteurs.

3. Circuit en série et circuit en dérivation.

a. Circuit en série.

Un circuit est dit en série lorsque chaque appareil est branché sur l'entrée du suivant. Dans un tel circuit, la mise hors circuit accidentel (panne) d'un récepteur (exemple la lampe) ou volontaire empêche le fonctionnement des autres car le circuit est ouvert, le courant ne le traverse plus.

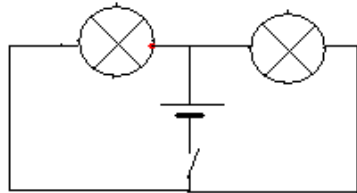
➔ Circuit de trois lampes en série.



b. circuit en dérivation ou en parallèle.

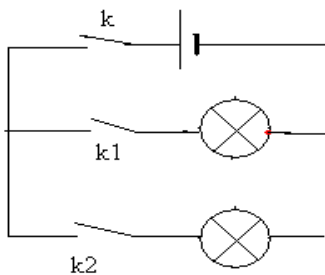
Un **circuit est dit en dérivation** lorsque, le courant issu du générateur se partage pour alimenter les récepteurs. Dans un tel circuit la mise hors service d'une lampe n'empêche pas le fonctionnement des autres. C'est ce genre de circuit que l'on réalise dans les installations domestiques (maisons).

- Circuit de deux lampes en dérivation.



Exercice d'application :

Considérons le circuit en dérivation ci-dessous :



Qu'observe-t-on au niveau des lampes dans les cas suivants :

- K, k_1 et k_2 sont fermés ?
- K et k_1 fermés, k_2 ouvert ?
- K ouvert, k_1 et k_2 fermés ?

❖ Séance 3 : La lumière.

OPO: Cette séance a pour objectif de :

- Décrire les phénomènes d'émission, de propagation et de détection de la lumière ;
- Décrire la formation de l'arc – en – ciel ;
- Expliquer les couleurs des objets éclairés.

Je retiens :

1. Définition

La lumière est un rayonnement électromagnétique visible. Elle **s'oppose à l'obscurité**. Il y a de la lumière quand il fait **jour**, ou quand on allume une **lampe**.

Il existe donc deux sources lumineuses : les **sources primaires** et les **sources secondaires**.

2. Les sources de lumière

Le Soleil nous éclaire pendant la journée ; la Lune prend le relais la nuit. Mais la Lune et le Soleil ne nous éclairent pas de la même façon. Quelle différence fondamentale existe-t-il entre ces deux sources de lumière ?

Réponse : le Soleil, comme toutes les étoiles, produit de la lumière alors que la Lune nous renvoie la lumière qu'elle reçoit du Soleil. On parle de source primaire et d'objet diffusant.

a. Les sources primaires

On appelle **source primaire**, toute source qui **produit de la lumière**. Elle est visible, même isolée de toute autre source lumineuse. (Le Soleil, les étoiles visibles la nuit, le filament d'une ampoule, un écran de télévision sont des sources primaires de lumière.)

Tous les corps chauds émettent un rayonnement quand la température augmente ; sa couleur passe du rouge au blanc : on parle alors de corps **incandescent**.

Exemples :

- la lumière émise par le Soleil est liée à la température de sa surface, environ $6\,000\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- une lampe à incandescence est constituée d'un filament qui parcouru par un courant électrique chauffe le filament et émet de la lumière ;

Il existe des sources primaires particulières pour lesquelles l'émission de lumière n'est pas liée à l'élévation de température.

- la lumière verdâtre émise par les lucioles est due à des réactions chimiques ;
- l'écran de télévision est constitué d'une multitude de luminophores qui émettent le rouge, le vert ou le bleu nécessaires à la composition d'une image en couleurs

b. Les sources secondaires ou objets diffusants

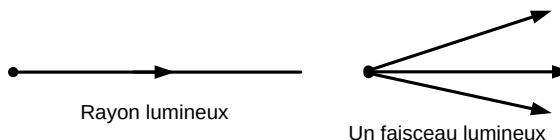
On appelle **objet diffusant** ou **source secondaire** tout objet qui **renvoie de la lumière**. Un objet diffusant n'est donc visible que s'il est éclairé. (Le ciel, les murs des bâtiments, etc. sont des objets diffusants).

Quand une source secondaire (une feuille de papier, un mur blanc) est éclairée, elle renvoie dans toutes les directions une partie de la lumière reçue. C'est le phénomène de **diffusion**.

3. La propagation de la lumière : Le rayon lumineux et le faisceau lumineux

Un rayon lumineux matérialise le trajet suivi par la lumière pour aller d'un point à un autre. Dans un milieu transparent et homogène, la lumière se propage en une ligne droite appelée rayon lumineux.

Un faisceau lumineux est un ensemble de rayons lumineux provenant d'une même source.



Dans le vide, dans l'air la lumière se propage à la vitesse de $300\,000\text{ km/s}$ soit $300\,000\,000\text{ m/s}$. Dans l'eau et dans le verre, la lumière se propage à la vitesse de $200\,000\text{ km/s}$.

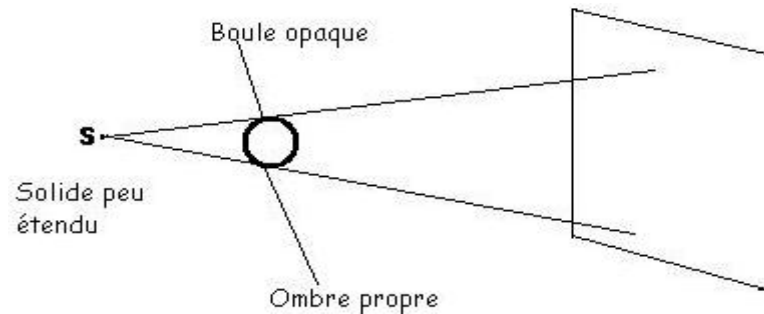
4. Récepteur de lumière

Un récepteur de lumière est un corps qui reçoit de la lumière produite par les sources primaires. Il peut diffuser la lumière (la renvoyer dans toutes les directions) ils peuvent également la réfléchir.

5. Ombre propre, ombre portée ou pénombre

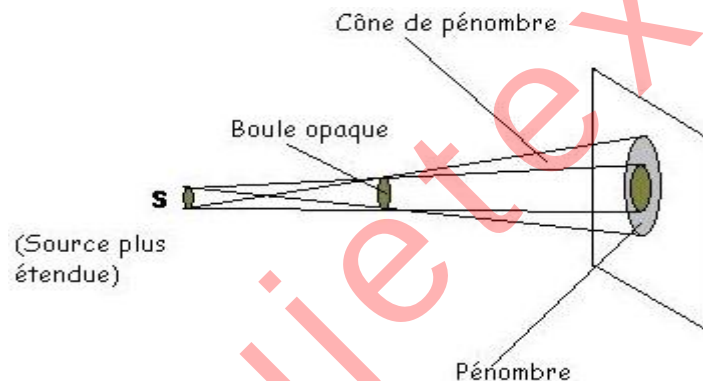
Tous les objets opaques éclairés ont une ombre.

Expérience I: Eclairons un écran blanc à l'aide d'une source peu étendue puis plaçons sur le chemin une boule opaque.



Un objet opaque placé dans un faisceau constitue un obstacle que la lumière ne peut contourner. Ainsi s'explique la formation de l'ombre propre et de l'ombre portée derrière l'objet.

Expérience II: Eclairons maintenant une source étendue, plaçons ensuite une boule opaque devant la source. Eclairons maintenant l'écran avec une source plus étendue.



Lorsqu'un objet est éclairé par une source plus étendue, son ombre propre se décompose en 2 parties: Une zone de pénombre partiellement éclairée et une zone d'ombre parfaitement obscure et il en est de même de son ombre portée.

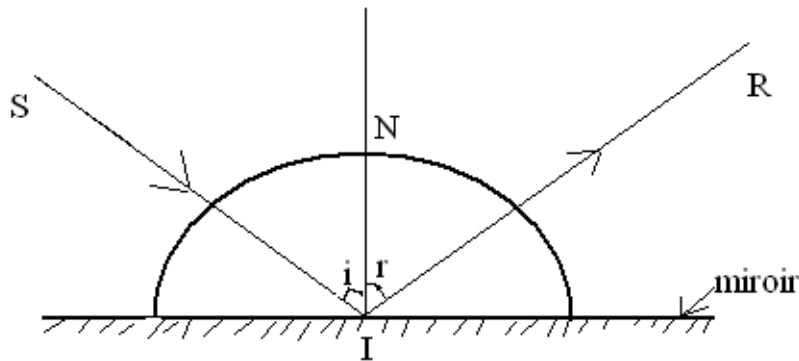
6. Principe de propagation rectiligne de la lumière

a. Propagation rectiligne de la lumière

Dans un milieu homogène et isotrope la lumière se propage en ligne droite. Un milieu est homogène si ses propriétés sont les mêmes en tout point et isotrope si elles sont, en un point donné, indépendantes de la direction d'observation.

b. Principe de retour inverse

Le trajet suivi par la lumière est indépendant du sens de propagation.

c. Lois de Descartes

1^{ère} loi : loi des plans. Le rayon incident et le rayon réfléchi sont dans le même plan d'incidence.

2^{ème} loi : Loi des angles. L'angle d'incidence $\hat{i}$ est égale à l'angle de réflexion $\hat{r}$. $\hat{i} = \hat{r}$.

SEQUENCE 3 : UTILISATION DE L'ENERGIE

❖ Séance 1 : Identification des actions mécaniques à partir de quelques situations.

❖ Séance 2 : Détermination de leurs effets.

❖ Séance 3 : Schématisation d'une force à partir de ses effets.

OPO :

- Définir une force.
- Mettre en évidence une force par ses effets.
- Représenter et caractériser une force.

Je retiens :1. Définitions.

Une force est une action mécanique capable de :

- ❖ Mettre un corps en mouvement,
- ❖ Modifier le mouvement d'un corps
- ❖ Mettre un corps au repos ou de la déformer.

Une force se définit en réalité à partir de ses effets : L'effet statique et l'effet dynamique.

Un effet est dit **statique** lorsqu'il est capable de mettre un corps au repos, de le déformer ou de le modifier.

Un effet est dit **dynamique** lorsqu'il est capable de mettre un corps en mouvement ou de modifier le mouvement du corps.

2. Exemples de forces.

Certaines **actions** ont lieu **directement** sur les objets, on dit que ce sont les actions ou des **forces de contact**. Si le **contact** se fait sur une **petite surface** du corps, la **force** est dite **localisée** (cas d'un coup de pied sur un ballon), si **non elle est dite répartie** (cas d'un ballon dans de l'eau celle-ci exerce une pression sur toute la surface du ballon).

Lorsqu'il y'a **pas contact direct** avec l'objet, la **force** est dite **à distance**.

a. Exemple d'actions localisées.

- Action de la pointe de compas sur une feuille lors d'un tracé.
- action d'une aiguille sur le corps lors d'une injection.
- Action d'un joueur sur le ballon.
- Action d'une punaise sur du papier.
- Action du stylo à bille sur la feuille etc.

b. Exemples d'actions réparties.

- Action des roues d'une voiture sur la route.
- Action du fessier sur le banc.
- Action du cahier sur la table.
- Action de l'air sur un avion.
- Action de l'eau sur un corps immergé.
- Action d'un aimant sur un corps ferromagnétique.

c. Les actions de contact.

- Les forces musculaires.
- Les forces pressantes.
- Action de l'air sur le ballon.

d. Les forces à distance.

- Les forces électriques.
- L'action de la terre sur les corps : force de gravitation.
- Les forces magnétiques.

3. les caractéristiques d'une force.

Une force est une grandeur vectorielle elle est donc modélisée par un vecteur dont les caractéristiques sont :

- ❖ La direction : droite suivant laquelle s'exerce la force.
- ❖ Le sens : C'est le sens du mouvement
- ❖ Le point d'application : point où s'exerce la force (pour les actions localisées) pour les forces réparties comme les forces de gravitation (force de pesanteur) le PA est le centre de gravité du corps.
- ❖ L'intensité : qui rend compte de l'importance des effets de la force. Elle se mesure à l'aide d'un instrument appelé dynamomètre et s'exprime en Newton (N).

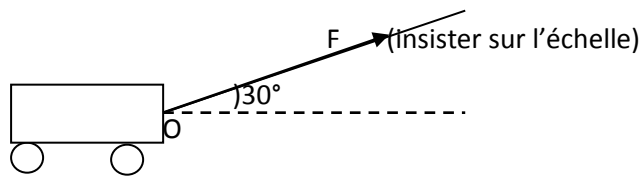
Le dynamomètre possède un ressort qui s'allonge proportionnellement à l'intensité de la force appliquée.

Soit F l'intensité de la force appliquée et x l'allongement du ressort correspondant, on a

$F = k.x$. k est la constante de raideur du ressort (coefficient de proportionnalité). $x(m)$, $F(N)$, $k(N/m)$.

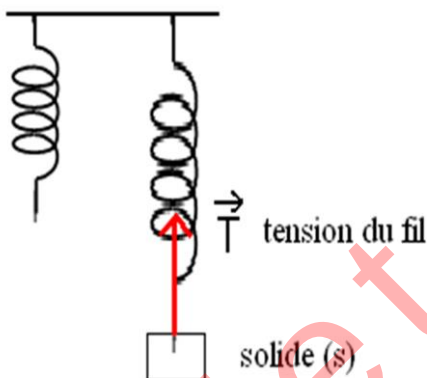
4. Représentation vectorielle d'une force.

Une force se représente par un vecteur (segment de droite fléché). Exemple : Un enfant tire un chariot à l'aide d'une ficelle. La ficelle est attachée en un point O du chariot. La direction du fil fait un angle de 30° avec l'horizontal. Représenter et donner les caractéristiques de la force que la ficelle exerce au point O sachant que son intensité est $4N$. Échelle $1cm$ pour $1N$.

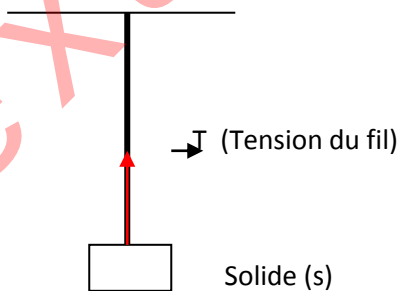


5. Force que le fil ou le ressort exerce sur un corps : La tension du fil ou du ressort.

➤ Cas du ressort.



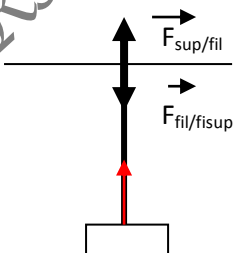
Cas du fil.



6. Principe des actions réciproques ou principe de l'action et de la réaction.

Énoncé :

Lorsqu'un corps A exerce sur un corps B une force notée $F_{A/B}$, simultanément le corps B exerce sur A une force notée $F_{B/A}$ de même direction, de même intensité mais de sens contraire. La relation mathématique traduisant cet énoncé est : $F_{A/B} = - F_{B/A}$



Exercice d'application :

Un objet de masse $m = 10g$ est posé sur table, en un lieu où l'intensité de la pesanteur est $g = 10N/kg$. donner les caractéristiques de la force que la table exerce sur le solide. Après avoir représenté toutes les forces qui s'exercent sur le solide.

MODULE 3 : LA TECHNOLOGIE.

Dans le souci de simplifier sa vie, l'homme ne fait qu'inventer des choses pour l'amélioration de sa condition de vie. Ces inventions ont souvent des avantages mais aussi des inconvénients.

☞ Ce que je sais du module :

- La technologie est une science de techniques ;
- Il existe deux types de projets : le projet technique et le projet économique ;
- L'eau doit être traitée pour être consommée.

☞ Je m'interroge :

- C'est quoi un projet ?
- Comment élaborer un projet ?
- Comment réaliser un traitement d'eau ?

☞ Je découvre :

La technologie est une science basée sur les techniques. Ces techniques nous permettent de créer, fabriquer, inventer avec des méthodes précises afin que tout le monde puisse utiliser ou en modifier. Les localités ne disposant pas d'une eau potable peuvent filtrer leur eau en créant des canalisations ou des filtres artisanaux.

☞ Famille de situation : Amélioration du cadre de vie.

☞ Exemple de situation : Production des objets techniques

☞ Compétences à faire développer : Réalisation d'un projet technique et/ ou économique.

☞ Situation de vie envisageable :

Le professeur de physique demande à ces élèves de réaliser chacun un projet qui peut être soit économique soit technique. Bouba demande la différence entre ces deux projets ?

Un projet technique est un projet fabriqué par l'homme pour améliorer sa condition de vie alors qu'un projet économique est un projet qui nous permet d'avoir un rendement en argent. Pour réaliser un projet technique, il y'a des étapes à suivre et les matériels à acheter.

Dans sa zone, Bouba veut fabriquer un filtre ou une canalisation afin de rendre son eau plus potable et sa zone aussi.

☞ Je réfléchis et je cherche des solutions

Combien types de projets existe-t-il ?

Définir projet technique.

Proposer les étapes à suivre pour monter un projet.

Catégorie d'action n°1 : Réalisation d'un projet technique.

SEQUENCE 1 : LES PROJETS TECHNIQUES.

❖ Séance 1 : Définitions.

OPO : A la fin de cette séance, je dois être capable de :

- Développer en nous l'esprit de créativité, l'habileté manuelle, le goût du travail soigné et de précision, la capacité de bricoler ;
- Nous initier à la notion de projet technique et de recherche.

1. Définitions

Un projet technique est le document que le réalisateur élabore dans la phase de conception et qui est un guide pour la construction de l'objet technique.

Un projet économique est un projet qui nous permet d'avoir un rendement en argent.

2. Types de projet technique

Il existe trois types de projets techniques :

- Les projets de vulgarisation : ce sont des projets qui visent à mettre les connaissances à la portée d'un public non expert. Exemple : projet de vulgarisation de l'énergie solaire.
- Les projets d'expérimentation : ce sont des projets qui visent la découverte de nouvelles méthodes ou l'amélioration des méthodes déjà existantes. Exemples : projet de production du biogaz.
- Les projets de conception : ce sont des projets de mise en œuvre d'une maquette ou d'un produit. Exemple : projet de fabrication d'un balai.

3. Eléments généraux d'un projet

Les éléments essentiels dont il faut tenir en compte pour réaliser efficacement un projet sont :

- Le public cible : il s'agit des individus ou des domaines qui sont concernés par le projet ;
- Les objectifs généraux du projet ;
- Les ressources humaines, matérielles et financières disponibles ;
- Le calendrier de réalisation : il est question ici de définir la durée du projet ainsi que la répartition de cette durée sur les différentes phases ;
- Le coût total du projet.

❖ Séance 2 : Planification.

OPO : A la fin de cette séance, je dois être capable de présenter la planification d'un projet.

1. Définition

La planification d'un projet consiste à déterminer et à ordonner les tâches du projet, à estimer leurs charges et à déduire les profits éventuels qui seront dégagés après réalisation du projet.

2. Objectifs de la planification

Les objectifs de la planification sont :

- Fixer les objectifs ;
- Définir les travaux à réaliser ;
- Suivre et communiquer l'avancement du projet ;
- Affecter les ressources aux tâches.

3. Etude d'opportunité

On appelle **étude d'opportunité** une étape d'avant-projet qui permet d'étudier la demande et de décider si le projet est viable.

Une étude d'opportunité s'accompagne toujours d'une étude de faisabilité qui vise à analyser la faisabilité économique, organisationnelle et technique du projet.

Le suivi d'un projet est fait sur la base d'un cahier de charge.

Un cahier de charge est un document administratif et contractuel énonçant les besoins et les acteurs nécessaires à un projet.

Un cahier de charge comprend :

- Le contexte et la définition du projet ;
- Les objectifs du projet ;
- Le périmètre du projet c'est-à-dire la cible ;
- La description fonctionnelle du projet ;
- La liste des contraintes à respecter ;
- Les ressources budgétaires ;
- Le délai d'exécution.

4. Elaboration d'un objet technique

Dans l'élaboration d'un projet technique, les éléments à prendre en compte sont :

- Le besoin : il est question de repérer le besoin qui se pose en général ce besoin sera la fonction d'ensemble de l'objet ;
- Les solutions possibles : il faut identifier les solutions répondant au besoin spécifié plus haut ;

- Analyse et le choix de la meilleure solution : après l'analyse de toutes les solutions identifiées, il faut choisir la meilleure (contextualisée et économiquement faisable)
- Conditions de réalisation : il est ici question de définir les conditions dans lesquels l'objet sera réaliser (possibilité de bricolage ou nécessité de recourir à un technicien) ;
- Contraintes de réalisation : il faut ici estimer le coût de la réalisation, l'encombrement de l'objet et les difficultés de remplacement des pièces ;
- La durée de la réalisation :
- Le plan de réalisation ;
- La fiche de construction : cette fiche doit contenir les éléments suivants, Nom de l'objet, sa fonction, le matériel utilisé et où le trouver, le(s) schéma(s), la réalisation, le coût, le nom du (des) réalisateur(s), la date de la réalisation.

SEQUENCE 2 : REALISATION D'UN PROJET

❖ Séance 1 : Fabrication d'un filtre de traitement de l'eau.

On peut fabriquer un simple filtre à eau avec des pots en terre cuite, du charbon de bois, du sable et des petits cailloux. Avec un filtre, une grande partie des plus petits éléments en suspension dans l'eau seront éliminés. N'oubliez pas que la filtration ne supprime pas une partie des éléments visibles et ne purifie pas l'eau. Elle ne remplace pas l'opération de purification. Si l'eau doit être bue, il faut la rendre potable en la faisant bouillir ou en lisant de l'eau de javel.

Matériaux

- 1- Pots ou cruches en terre
- 2- Briques propres
- 3- Cailloux et petites pierres
- 4- Sable fin
- 5- Charbon de bois

Consignes

Percer ou découper des trous dans le fond de l'un des pots en terre qui servira de filtre. Procéder lentement pour ne pas fendre le pot.



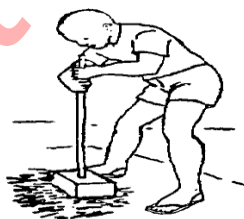
Bien laver les cailloux et les petites pierres.



3- Tamiser le sable pour enlever les impuretés et le rendre homogène.

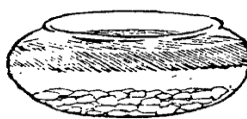


4- Broyer le charbon de bois en petits morceaux. Ne pas le réduire en poudre.



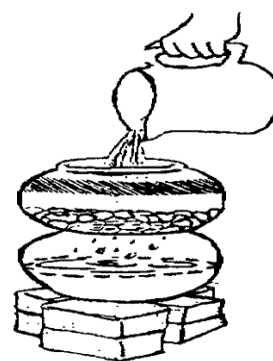
5- Disposer les divers matériaux dans le pot servant de filtre. La première couche sera faite de cailloux et de petites pierres : les plus grosses au fond, les autres et les cailloux par-dessus. La deuxième couche sera constituée par le sable tamisé. La troisième et dernière couche sera faite de charbon de bois réduit en petits morceaux.

Remplir le pot aux deux tiers environ avec ces 3 couches qui doivent être d'épaisseur égale.



6- Placer le pot servant de filtre sur le deuxième pot et verser l'eau. L'eau devra être versée lentement pour ne pas déranger et mélanger les couches de charbon de bois et de sable.

Lorsque l'eau sera passée dans le deuxième pot, enlever le filtre et couvrir le pot à eau avec un linge propre.



Conseils pratiques

1- Le pot à eau devra toujours être soigneusement lavé avant usage.

2- On peut nettoyer de temps en temps le filtre en lavant le charbon de bois, le sable et les cailloux et en remplaçant les 3 ou 4 mois.

3- Une pierre ou une ardoise, plate et propre mise sur le charbon de bois évitera de déranger les couches en versant l'eau.

Source : Techniques familiales Volume 4, P.80

❖ Séance 2 : Réalisation d'une canalisation d'eau.

