

**PROGRESSION ANNUELLE DU PROGRAMME
DE PCT CLASSE DE 4^{ème}**

**MODULE 1 : LA MATIERE : SES PROPRIETES ET SES
TRANSFORMATIONS**

Chapitre 1 : Quelques propriétés caractéristiques de la matière

Chapitre 2 : Les aimants, le champ magnétique terrestre

Chapitre 3 : Notion de réaction chimique

Chapitre 4 : Notion d'élément chimique

MODULE 4 : PROJETS ET ELEMENTS D'INGENIERIE

Chapitre 5 : Généralités sur le dessin technique

**MODULE 2 : ACTIONS MECANIQUES ET ENERGIE
ELECTRIQUE**

Chapitre 6 : Types de circuits électriques en courant continu

Chapitre 7 : L'intensité d'un courant a travers un circuit ferme

Chapitre 8 : La tension aux bornes d'une portion de circuit électrique

Chapitre 9 : La résistance d'une portion de circuit électrique

MODULE 4 : PROJETS ET ELEMENTS D'INGENIERIE

Chapitre 10 : Représentation en perspective cavalière

**MODULE 2 : ACTIONS MECANIQUES ET ENERGIE
ELECTRIQUE**

Chapitre 11 : Le poids d'un corps

MODULE 3 : CHIMIE ET PROTECTION DEL'ENVIRONNEMENT

Chapitre 12 : Les champs d'application de la chimie au quotidien

Chapitre 13 : Les engrais

Chapitre 14 : Lutte contre la pollution de l'air

Chapitre 15 : Lutte contre la pollution des sols

Chapitre 16 : Lutte contre la pollution des eaux

MODULE 4 : PROJETS ET ELEMENTS D'INGENIERIE

Chapitre 17 : La représentation en projection orthogonale

**MODULE 2 : ACTIONS MECANIQUES ET ENERGIE
ELECTRIQUE**

Chapitre 18 : La poussée d'Archimède

Chapitre 19 : Le principe des actions réciproques

MODULE 4 : PROJETS ET ELEMENTS D'INGENIERIE

Chapitre 20 : Les généralités sur le projet technique

Chapitre 21 : Etude théorique d'un objet technique simple

Chapitre 22 : Réalisation d'un projet technique

MODULE 1 : LA MATIERE : SES PROPRIETES ET SES TRANSFORMATIONS

Chapitre 1 :

QUELQUES PROPRIETES CARACTERISTIQUES DE LA MATIERE

Situation problème

Le papa d'un élève de 4^{ème} demande à son fils de déposer la marmite au feu avec une petite quantité d'eau. Après quelques temps, il ouvre cette marmite et constate qu'il y a ébullition, des gouttelettes d'eau se trouvent sur le couvercle de la marmite et une vapeur chaude sort de la marmite. De plus chez lui se trouvent du sel de cuisine, l'aluminium, le fer, le sucre constate que certains de ces corps conduisent le courant électrique et d'autres non. Inquiet, il demande à son fils de lui expliquer tous ces phénomènes.

Compétences :

- Utiliser des matériaux au quotidien ;
- Communiquer et informer sur la matière.

On appelle **matière** tout ce qui nous entoure et se présente soit sous forme liquide, solide ou gazeux. Une même matière peut prendre les trois états.

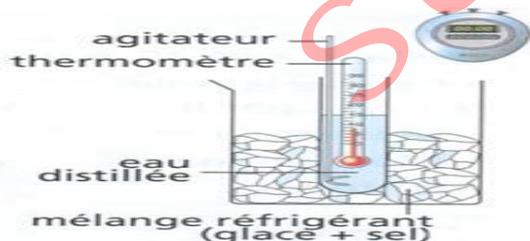
1-Température de changement d'état

Prérequis :

- Rappeler les différents états de la matière vus en classe de 6^e et 5^e.
- Donner les différents changements d'état que vous connaissez. Dans ce paragraphe, nous allons étudier comment varie la température d'un corps lors de son changement d'état. Prenons le cas de l'eau pure :

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

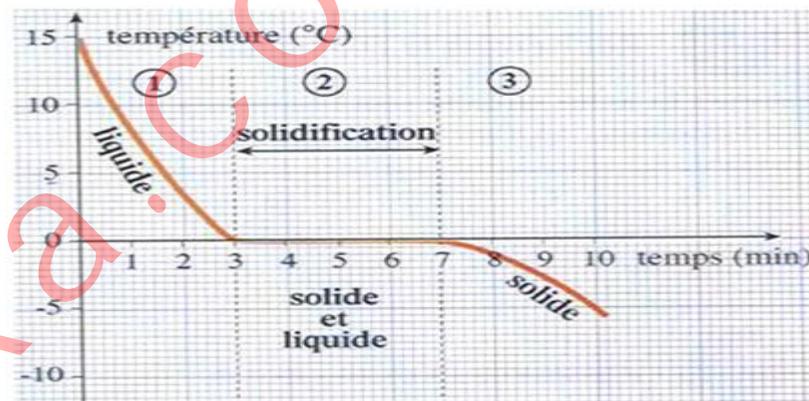
- Schéma expérimental :



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

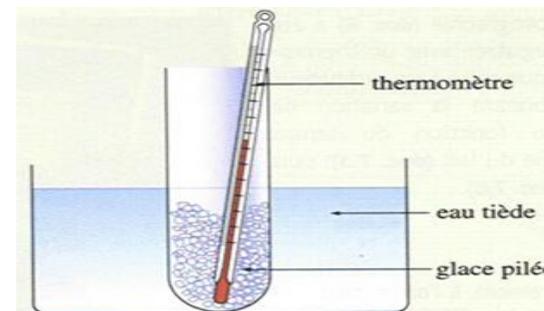
Traçons alors le graphique de la variation de la température en fonction du temps. On prendra en abscisse 1 cm pour 1 min et en ordonnée 1 cm pour 1°C. On obtient :



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)

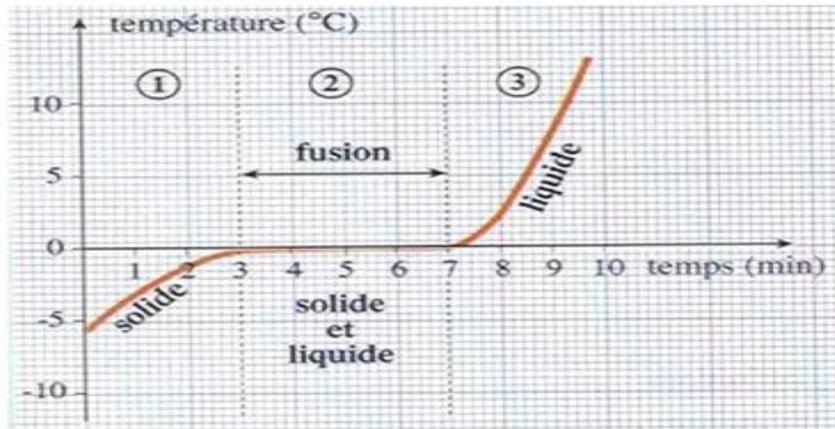
-Schéma expérimental :



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 :

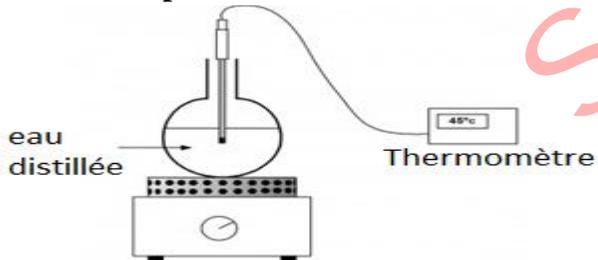


On constate que, durant la fusion de la glace, la température de changement d'état reste constante et égale à 0°C.

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

c-Ébullition de l'eau distillée (passage de l'état liquide à l'état gazeux)

- Schéma expérimental :

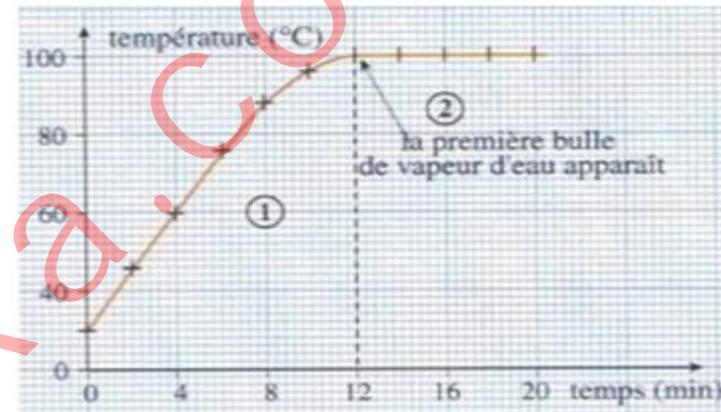


En relevant la température toute les deux minutes, on obtient le tableau :

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 :



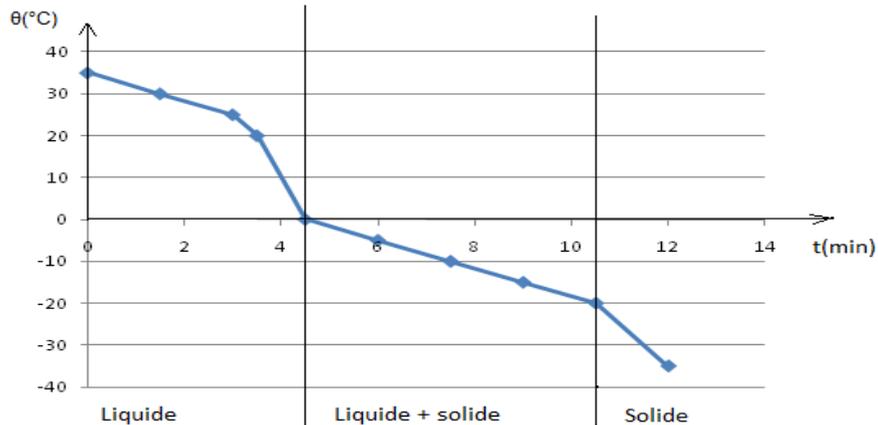
d- Solidification d'un mélange d'eau et de benzène

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 :

Θ(°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 :



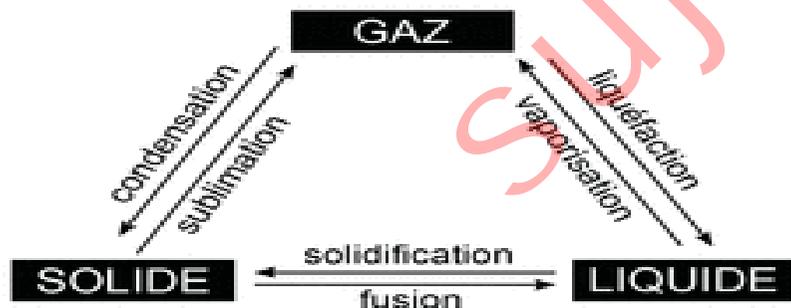
La courbe obtenue nous montre que lors de la solidification du mélange eau benzène, la température n'est pas constante, elle décroît tout au long du changement d'état. Il n'existe donc pas de température de changement d'état pour un mélange.

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

La température de changement d'état est la température au cours de laquelle un corps passe d'un état physique à un autre. C'est une constante **physique**. Le changement d'état se fait toujours à température constante.

La température d'ébullition de l'eau est 100 °C et celle de la fusion de la glace est de 0 °C.

Le schéma suivant résume les différentes transformations physiques de l'eau :



NB : L'instrument destiné à mesurer la température est le **thermomètre**. La température s'exprime en **degré Celsius (°C)**. Elle peut aussi s'exprimer en **degré fahrenheit (°F)**, en **degré kelvin (°K)**.

2-Conductibilité électrique, dureté

2-1-Conductibilité électrique

La conductibilité électrique est l'aptitude d'un matériau à permettre le passage du courant électrique.

*Les matériaux qui ont une conductibilité élevée sont appelés **conducteurs** à cause de leur capacité à laisser passer un courant électrique. Ce sont généralement des bons **conducteurs thermiques**. **Exemples :** fer, aluminium, cuivre.

* Les matériaux qui ont une conductibilité faible sont appelés **isolants**. Ces substances laissent difficilement passer un courant électrique. Ce sont généralement des mauvais **conducteurs thermiques**. **Exemples :** sel de cuisine, matière plastique, bois sec.

2-2-La dureté

La dureté d'un matériau est sa capacité à résister à l'abrasion et à la rayure. Autrement dit c'est un paramètre permettant de caractériser les matériaux. Par nature, un matériau plus dur qu'un autre va le rayer et un matériau plus tendre qu'un autre sera rayé par lui.

En fonction de la dureté (composition, structure et propriétés), on classe les matériaux en famille telles que : **les plastiques** (polymère), **les métaux et alliages**, **les céramiques et les composites**.

3-Magnétisme (matériaux magnétiques)

*Activité

Tu disposes des objets usuels suivants (équerre, crayon, fil de fer, clé, éponge, morceau de bois, aimant) et l'aimant.

1-Approche l'aimant de chacun de ces objets. Qu'observes-tu ?

2-Classe les objets en deux groupes en fonction de tes observations et donne un nom à chacun des groupes.

On appelle **objet ferromagnétique**, tout objet capable de s'aimanter lorsqu'il est placé dans un champ magnétique. On peut classer les matériaux en trois catégories :

*Ceux qui peuvent, entre eux, s'attirer ou se repousser qu'on appelle les **aimants** ;

*Ceux qui se laissent attirer par les aimants mais qui ne peuvent rien repousser qu'on peut appeler les **objets ferromagnétiques**. **Exemples** : fer, acier, cobalt.

*Ceux qui ne se laissent ni attirer ni repousser par aucun autre objet qu'on peut appeler les **objets non-ferromagnétiques**. **Exemples** : argent, aluminium, cuivre, plastique.

Remarque :

Un **matériau ferromagnétique** est un matériau qui contient soit du **fer**, soit du **nickel**, soit du **cobalt**, soit du **manganèse**, soit leurs **alliages**.

EXERCICES

I-EVALUATION DES RESSOURCES

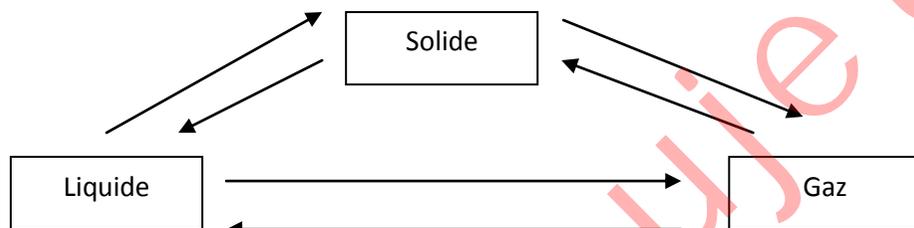
Evaluation 1 :

1-Un mélange est constitué d'objets : clé, éponge, trombone, fil de cuivre, fil de fer, fil d'argent, épingle, gomme, crayon, fil en plastique, morceau de bois et de l'équerre.

a-Classe ces objets en deux groupes : conducteur et isolant

b -Reprendre le classement de ces objets en deux groupes : objet ferromagnétique et objet non ferromagnétique.

2-Nommer les six transformations de l'eau représentées par les flèches du schéma ci-dessous :



II-EVALUATION DES COMPETENCES

ALIOUM, un enfant du village de Ngatti veut comprendre le phénomène de changement de l'eau. Dans un ballon contenant une pure et du benzène, placé dans un congélateur, il recueille les variations de la température au cours du temps et obtient le tableau suivant :

$\Theta(^{\circ}\text{C})$	5	3	2,5	0	0	0	0	-1	-2	-5
t(min)	0	1	2	3	4	5	6	8	9	10

Consigne :

Tu es élève de la 4^{ème}, tu as suivi le cours des propriétés caractéristiques de la matière aide cet enfant à trouver les solutions à sa difficulté tout en traçant une courbe de variation de la température en fonction du temps sur laquelle tu préciseras les différents états qu'a subi l'eau dans cette expérience.

Echelle : 1cm pour 1min et 1cm 1°C

Evaluation 2 :

La cocotte-minute est un récipient dans lequel on fait cuire les aliments. Elle présente sur le couvercle une soupape de sécurité en plus du petit Orifice duquel la vapeur s'échappe. A l'intérieur de la cocotte-minute la pression de la vapeur d'eau est supérieur à la pression atmosphérique ce qui a pour conséquence d'augmenter la température d'ébullition de l'eau qui devient voisine de 120°C, et les aliments cuisent plus vite.

- 1-Quel est le gaz que contient une cocotte-minute lorsqu'elle fonction?
- 2-Comment appelé-t-on ce changement d'état ?

Etat initial	Changement d'état	Etat final
Solide		Liquide
	sublimation	Gazeux
liquide		Solide
liquide	vaporisation	
gazeux		Liquide
	cristallisation	Solide

- 3-Sur quel principe est basé le fonctionnement de la cocotte-minute ?
- 4-Pourquoi l'eau bout elle à 120 °C dans la cocotte-minute et pas 100 °C
- 5-Comme dans une casserole ordinaire ?
- 6-Comment varie la température d'ébullition avec la pression ?

LES AIMANTS, LE CHAMP MAGNETIQUE TERRSTRE

Chapitre 2 :

Situation problème

ABDOU est un artisan réputé pour la fabrication d'objet en cuir avec des boutons pour fermeture tel que les porte-monnaies. Il décide de remplacer toutes les fermetures de ses porte-monnaie avec des fermetures magnétiques qui se trouvent dans un sac de collection contenant plusieurs objets en fer, nickel, argent, aluminium et plastique. Après avoir remplacé ces fermetures, il constate que certaines portes monnaies se ferment normalement et que d'autres ne se ferment pas. Pourquoi certains portes monnaies se ferment et d'autres ne se ferment pas.

Compétences :

- Utiliser des matériaux au quotidien ;
- Communiquer et informer sur la matière.

1- Les aimants-le champ magnétique

1-1- Les aimants

a- Définition

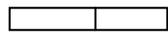
On appelle **aimant** tout objet capable d'attirer les matériaux métalliques en fer et en acier.

Un objet attiré par un aimant est dit **ferromagnétique** exemple : le fer, l'acier, le nickel, le cobalt. Les aimants peuvent avoir plusieurs formes :

-Aimant en U (fer à cheval)



-Un barreau aimanté.



Certains objets deviennent aimantés lorsqu'ils sont branchés sur une prise de courant : Ce sont des **électroaimants**.

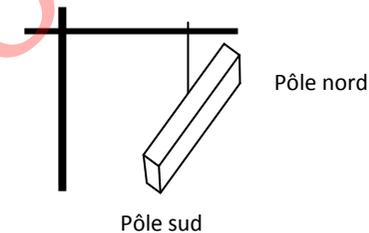
b- Les pôles d'un aimant

Lorsqu'on observe les effets d'un aimant sur un clou, on constate que l'action de l'aimant se fait à distance et pendant que l'aimant attire le clou, le clou attire l'aimant et réciproquement : **C'est une interaction.**

Interposons entre un aimant et de la limaille de fer un morceau de carton, on constate que **l'aimant attire toujours** même à travers un objet non métallique.

La limaille de fer se fixe essentiellement aux extrémités de l'aimant, ces extrémités sont appelés **pôles de l'aimant**.

Lorsqu'on accroche un aimant à un fil libre, il **s'oriente toujours de la même façon** quel que soit l'endroit où l'on se trouve : Une des extrémités est dirigé vers le nord, c'est le **pôle nord** de l'aimant, l'autre extrémité est dirigé vers le sud, c'est son **pôle sud**.



Brisons notre aimant de façon à séparer les deux pôles, on constate que les deux morceaux obtenus ont chacun à nouveau deux pôles : **On ne peut pas isoler les deux pôles d'un aimant.**

Remarque :

-Lorsque l'on approche les pôles de même nom de deux aimants différents, il y a répulsion, par contre lorsqu'on approche les pôles de nom différents, il y a attraction : **les pôles de même noms se repoussent et les pôles de noms contraires s'attirent.**



-Le fait qu'un objet ferromagnétique soit attiré par un autre ne veut pas dire que celui qui l'attire est un aimant, c'est la répulsion seul qui permet d'identifier un aimant parmi d'autres objets de même aspect.

c-Les usages techniques des aimants

Les usages des aimants sont nombreux, on peut citer entre autre :

- Le triage magnétique (pour séparer les objets ferromagnétiques de ceux non ferromagnétiques).
- La production d'électricité (les dynamos, les alternateurs)
- La production du travail (moteur électrique)
- La fermeture magnétique de certaines portes (réfrigérateur, porte de banque)
- La manutention des contenants sur les quais des ports.
- La reproduction du son (haut-parleur).

1-2-Champ magnétique-spectre magnétique

***Activité**

Repartir la limaille de fer sur la feuille de papier et placer l'aimant en dessous du papier.

- 1-Qu'observez-vous ?
- 2-Dessiner ce que vous observez ?
- 3-Comment appelle-t-on les lignes qui se dessinent ?

Un champ magnétique est un espace dans lequel peuvent s'exercer des forces magnétiques. Il est formé des **lignes de champ** qui sortent de l'aimant du pôle **Nord(N)** et entrent par le pôle **Sud(S)**.

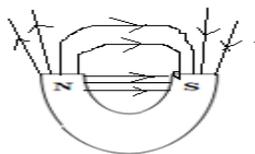


Fig a: Lignes de champ d'un aimant en U

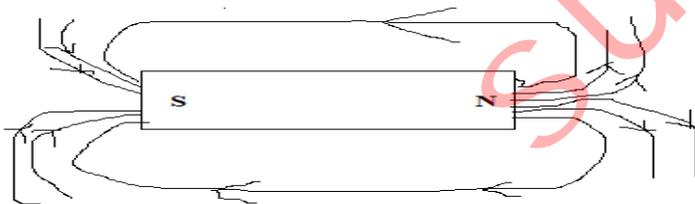


Fig b: Lignes de champ d'un barreau aimanté

2-Le champ magnétique terrestre

La terre se comporte en effet comme un aimant géant dont le champ magnétique est assimilable à celui d'un aimant droit placé au centre de la terre et le champ magnétique créé par la terre est le **champ magnétique terrestre**.

2-La boussole

La boussole est un instrument qui nous permet de nous orienter.

2-1-Description

Une boussole se compose :

- D'une aiguille aimantée libre de pivoter qui indique toujours la direction du Nord magnétique.
- D'un boîtier sur lequel sont inscrits les points cardinaux (N-S-O-E) et entre les quels existent des directions intermédiaires (NE-SE-SO-NO etc.)
- Une graduation de 20° à 300° permettant de mesurer l'angle appelé **azimut**.

2-2-Indication de l'aiguille aimantée.

La partie rouge de l'aiguille indique toujours le nord magnétique qui ne coïncide pas avec celui géographique l'angle entre les deux est appelé **déclinaison** et vaut 8°. Pour mieux utiliser une boussole on doit l'éloigner de tout aimant et la posée sur un plan horizontal.

2-3-Orientation avec une boussole

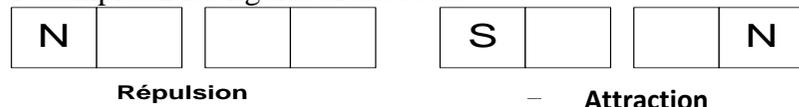
Pour s'orienter avec une boussole la méthode suivante doit être respectée. Tenir la boussole horizontalement et la posée sur la carte au point du lieu où l'on se trouve, de façon à avoir toujours la ligne du nord magnétique en face de soi et dans la même direction.

Localiser sur la carte le point où l'on veut se rendre et joindre le point où l'on se trouve à celui où l'on veut aller, on obtient donc la direction à suivre : c'est le **cap** (en °). Sa mesure est celle de l'angle entre la direction du nord magnétique et celle du cap.

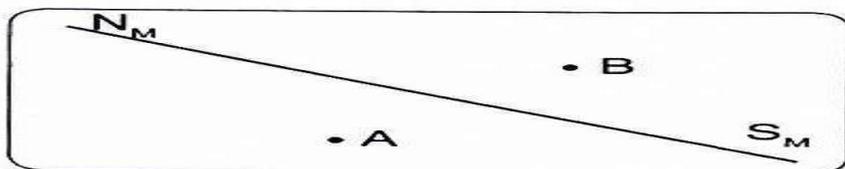
EXERCICES

I-EVALUATION DES RESSOURCES

1- Complétez les figures ci-dessous.



2- Un touriste va du marché A pour le marché de B Voir carte.

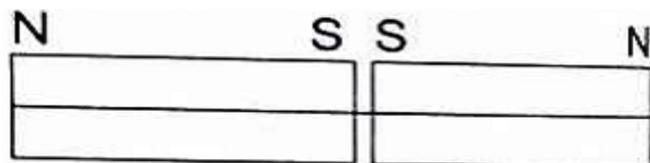


a- En complétant, le schéma aide-le à s'orienter à l'aide d'une boussole.

b- Que vaut le cap ou l'azimut ?

c- Donner une précaution nécessaire pour éviter que le touriste prenne une mauvaise orientation.

3- Deux barreaux aimantés disposés côte à côte sont reliés par un fil élastique (voir la figure)



a- Dis ce qu'il se passe lorsqu'on brûle le fil.

b- De quel type d'interaction s'agit-il ?

II-EVALUATION DES COMPETENCES

Chapitre 3 :

NOTION DE REACTION CHIMIQUE

Situation problème

Chaque année, avant de semer le maïs, la maman d'Amadou brûle son champ de maïs. Après Amadou remarque que les tiges du maïs qui étaient présentes avant ont disparu et une poudre noire a apparu au champ.

1- Dites ce qui était présent au champ avant qu'il ne brûle.

2- Après que le champ ait brûlé, il y avait quoi à la fin ?

3- Dites comment on appelle ce phénomène.

Compétences :

- Interpréter les combustions grâce aux modèles moléculaires ;

- Réaliser des combustions dans l'air ;

- Identifier les produits de réaction chimique (CO_2 ; SO_2 ; H_2O ; C) à partir des résultats des tests ;

- Utiliser une équation chimique.

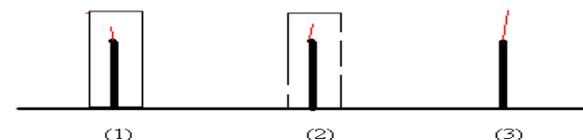
1- Transformation chimique

1-1- La combustion de la bougie dans l'air

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- Constatation :

- 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 brûler 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'eau.

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.**

Remarque :

-Lorsqu'il y a formation de carbone au cours d'une réaction chimique, on parle de **réaction incomplète**, dans le cas contraire, on parle de **réaction complète**.

-On appelle **comburant** le corps dans lequel on brûle un composé, on appelle **combustible** le corps qui est brûlé.

Exemple : Lors de la combustion de la bougie le combustible est la **paraffine** et, le **comburant** est le dioxygène.

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

Exercice

Indiquer dans cette réaction les réactifs, les produits.

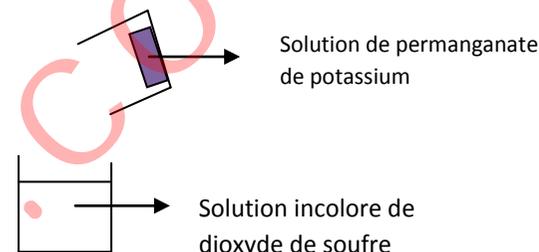
1-2-La combustion du soufre dans l'air

Le soufre est un corps solide, jaune que l'on trouve dans nos marchés et, qui est utilisé pour traiter certaines maladies notamment celles de la peau.

L'expérience montre que la combustion de la paraffine est très vive, il se produit une flamme bleue très éclairante et des fumées blanches d'un gaz d'odeur désagréable irritant et toxique : C'est le dioxyde de soufre.

a-Mise en évidence du dioxyde de soufre.

Lorsqu'on laisse tomber quelques gouttes de permanganate de potassium de couleur violette dans un flacon contenant du dioxyde soufre dissous, on constate que le permanganate se décolore, ce qui met en évidence la présence du dioxyde de soufre.



b-Conclusion :

Lors de la combustion du soufre, il se produit une réaction chimique dont le produit est le dioxyde de soufre.

Exercice d'application :

Indiquer le comburant et le combustible au cours de cette réaction ?
Indiquer dans cette réaction les réactifs, le(s) produit(s).

1-3-Combustion du carbone dans l'air

Le carbone est une substance noire qui se présente soit sous forme diamant ou sous forme graphite (charbon de bois).

L'expérience montre que lors de la combustion du carbone, il se produit le gaz qui trouble l'eau de chaux, **le dioxyde de carbone.**

Exercice d'application :

Quel est le comburant, quel est le combustible. Indiquer dans cette réaction les réactifs, le(s) produit(s).

1-4-Combustion du butane dans l'air

Activité

Utilisation du briquet pour effectuer l'expérience et puis conclure.

1-Quelle est la couleur de la flamme ?

2-Rapproche un doigt de la flamme sans le brûler. Quelle sensation as-tu ?

Le butane communément appelé **gaz domestique** brûle dans l'air. Sa flamme **bleue et plus chaude** que celle de la bougie, **ne noircit pas** ; c'est une **combustion complète** contrairement à celle de la bougie qui est incomplète.

Lors de la combustion du butane, le dioxygène disparaît avec le butane tandis que le dioxyde de carbone et l'eau se forment.

2-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 donner). Le signe + se lit (réagit avec).

Exemple :

Cas de la paraffine :

Paraffine + dioxygène $\xrightarrow{\text{donne}}$ dioxyde de carbone + eau + carbone

Cas du soufre : Soufre + dioxygène $\xrightarrow{\text{donne}}$ dioxyde de soufre

Cas du carbone : Carbone + dioxygène $\xrightarrow{\text{donne}}$ dioxyde de carbone

Cas du butane : Butane + dioxygène $\xrightarrow{\text{donne}}$ dioxyde de carbone + eau

Exercice d'application :

Écrire l'équation traduisant la combustion du dihydrogène. Indiquer les réactifs et le produit.

3-Définitions

Une réaction chimique : est une transformation au cours de laquelle des corps disparaissent et des nouveaux apparaissent.

Un réactif : est un corps qui disparaît au cours d'une réaction chimique.

Un produit : est un corps qui apparaît au cours d'une réaction chimique.

-Une réaction chimique est dite **exothermique** lorsqu'elle se déroule avec dégagement de chaleur.

-Une réaction chimique est dite **endothermique** lorsqu'elle nécessite de la chaleur pour avoir lieu.

-Une réaction chimique est dite **athermique** lorsqu'elle ne nécessite ni ne dégage de la chaleur au cours de celle-ci.

EXERCICES

I-EVALUATION DES RESSOURCES

1-Soit l'équation de la réaction chimique suivante :

Carbone + Dioxygène \longrightarrow **Dioxyde de carbone.**

a-Préciser les corps purs simples et les corps purs composés

b-Classer les réactifs et les produits de cette équation

2-Compléter les phrases suivantes :

a)-----sont les corps qui disparaissent au cours d'une réaction chimique.

b)-----sont les corps qui apparaissent lors d'une réaction chimique

c) La combustion est une réaction chimique entre un -----
----- et un-----

II-EVALUATION DES COMPETENCES

Evaluation 1

On enflamme trois bougies. On laisse la 1^{ère} brûler à l'air libre, on enferme la deuxième la 2^{ème} dans un flacon hermétique et on place la 3^{ème} dans un flacon contenant du dioxygène.

Observation 1 : la première bougie brûle, dégage de la chaleur et ne s'éteint que lorsque la paraffine a disparu.

Observation 2 : la deuxième bougie cesse rapidement de brûler bien que la paraffine soit encore entière.

Observation 3 : La troisième bougie brûle intensément, dégage de la chaleur, se consume rapidement et ne s'éteint lorsque toute la paraffine a disparue.

1-a-Pourquoi la première bougie brûle-t-elle ?

b-Pourquoi la deuxième bougie cesse de brûler ?

c-Pourquoi la troisième bougie brûle rapidement ?

- 2-a- Quel est le corps pur simple responsable de cette combustion ?
Donner son rôle ?
b- Donner le rôle de la paraffine
3- Dites si cette transformation est chimique ou physique. Expliquer pourquoi.

Chapitre 4 :

NOTION D'ÉLÉMENT CHIMIQUE

Situation problème

Ali est un élève de l'établissement, à son retour de la maison, il trouve sa maman en train de préparer le riz, avec du bois et remarque un dépôt noir qui se forme progressivement derrière la marmite.

- 1- Dites ce qui s'est déposé derrière la marmite et donner son nom.
2- Ce dépôt est un élément chimique. Donner moi un autre exemple.

Compétences :

- Représenter les éléments chimiques par leurs symboles ;
- Utiliser la classification périodique des éléments.

1-Définition et quelques exemples

1-1-Élément chimique

Activité

Soient les codes de couleurs de quelques éléments chimiques :



1- Compléter le tableau suivant :

Nom de l'élément chimique	Couleur	Symbole
Hydrogène		
Carbone		
Oxygène		
Azote		
Soufre		
Chlore		

2- Donner les noms des corps qui ont en commun l'élément :

- Carbone
- Hydrogène
- Oxygène

3- Selon-vous qu'est-ce qu'un élément chimique ?

Un élément chimique est un constituant commun à plusieurs corps purs.

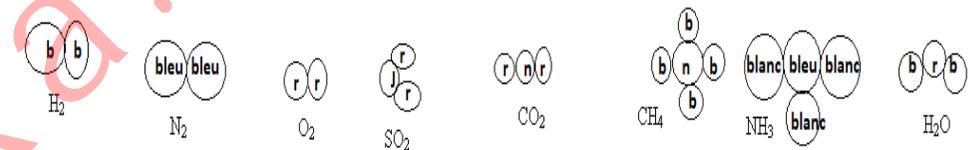
Exemple :

- L'élément hydrogène est commun à l'ammoniac, à l'eau et au méthane ;
- L'élément oxygène est commun au dioxygène, au dioxyde de carbone, au dioxyde de soufre et à l'eau.

1-2-Corps purs simples et corps purs composés

Activité

Soient les modèles moléculaires compacts de quelques corps purs.



1- Compléter le tableau suivant à l'aide de ces modèles moléculaires :

Corps purs constitués d'un même élément chimique	
Corps purs constitués d'éléments chimiques différents	

2- Selon-vous qu'est-ce qu'un corps pur

- simple ?

- composé ?

- Un corps pur simple est un corps constitué d'un même élément chimique.

Exemples : le dioxygène(O_2) ; le dihydrogène(H_2) ; diazote (N_2) ; dichlore (Cl_2).

- Un corps pur composé est un corps constitué d'éléments chimiques différents.

Exemples : dioxyde de carbone(CO_2) ; méthane(CH_4) ; dioxyde de soufre(SO_2) ; l'eau(H_2O) ; l'ammoniac(NH_3).

2-Symbole des éléments chimiques

Tous les éléments chimiques sont classés dans un tableau contenant **7 lignes**

ou périodes et 18 colonnes ou groupes appelé **tableau de classification périodique des éléments chimiques**. Ou tout simplement **classification périodique**. Chaque élément a un **nom** et un **symbole** qui le caractérisent. Par convention, le symbole de l'élément chimique commence toujours par une lettre majuscule. Le plus souvent c'est la première lettre de son nom qui dérive de l'une des langues suivantes : Français, Anglais, Allemand, Latin, Grec...

Exemple : Carbone : C ; Hydrogène : H ; Nitrogène(Azote) : N ; Kalium(Potassium) : K

Lorsque les noms des différents éléments commencent par la même lettre, on ajoute une seconde lettre en minuscule à la majuscule pour différencier leurs symboles.

Exemples : Chlore : Cl ; Calcium : Ca ; Helium : He ; Natrium(Sodium) : Na

Le tableau simplifié des 20 premiers éléments chimiques comporte **4 lignes ou périodes** et **8 colonnes ou groupes** où chaque case se présente comme suit :

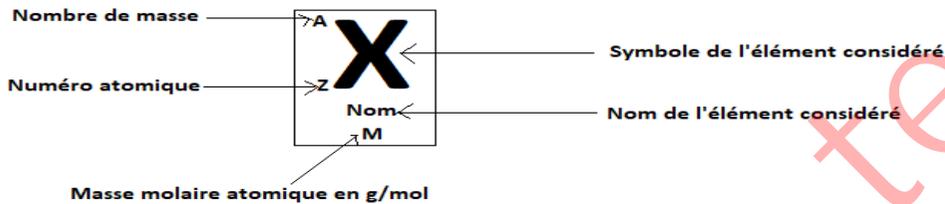


Tableau périodique simplifié des éléments

1 1 H Hydrogène	9 4 Be Béryllium	11 5 B Bore	12 6 C Carbone	14 7 N Azote	16 8 O Oxygène	19 9 F Fluor	20 10 Ne Néon
7 3 Li Lithium	24 12 Mg Magnésium	27 13 Al Aluminium	28 14 Si Silicium	31 15 P Phosphore	32 16 S Soufre	35 17 Cl Chlore	40 18 Ar Argon
39 19 K Potassium	40 20 Ca Calcium	...					

Tableau simplifié des 20 premiers éléments chimiques

EXERCICES I-EVALUATION DES RESSOURCES

1- Compléter le tableau ci-dessous

Noms de l'élément chimique	Symboles
Aluminium	
	Ca
Hélium	
	Cl
Soufre	
	Na

2- Compléter le tableau en donnant les symboles et les couleurs des éléments chimiques suivants.

Nom de l'élément chimique	Couleur	Symbole
Oxygène	Rouge	O
Hydrogène		
Carbone		
Sodium		
Azote		

3- Recopie et complète le tableau suivant

Nom de l'élément chimique	Hydrogène		Aluminium		Oxygène	
Symbole de l'élément chimique		C		Cl		Na

4- Coche la case qui convient

Corps purs	Dioxyde de carbone	dioxygène	dihydrogène	Dioxyde de soufre
Corps purs simples				
Corps purs composés				

II-EVALUATION DES COMPETENCES

Les élèves du club scientifique du lycée de la place décident pour les journées portes ouvertes, de construire sur un format A0 un tableau de classification périodique des 20 premiers éléments. Pour émerveiller le Délégué départemental des enseignements secondaires qui sera présent, ils décident de laisser des vides

qu'ils rempliront lors de la cérémonie ceci dans le but d'expliquer le principe de construction de ce tableau.

${}^1_1\text{H}$ Hydrogène 1,008							${}^4_2\text{He}$ Hélium 4,003	
${}^7_3\text{Li}$ Lithium 6,94	${}^9_4\text{Be}$ Béryllium 9,012		${}^{11}_5\text{B}$ Bore 10,81		${}^{14}_7\text{N}$ Azote 14,00	${}^{16}_8\text{O}$ Oxygène 16,00	${}^{19}_9\text{F}$ Fluor 19,00	${}^{20}_{10}\text{Ne}$ Néon 20,18
	${}^{24}_{12}\text{Mg}$ Magnésium 24,31		${}^{27}_{13}\text{Al}$ Aluminium 27,00		${}^{31}_{15}\text{P}$ Phosphore 31,00			${}^{40}_{18}\text{Ar}$ Argon 39,95
${}^{39}_{19}\text{K}$ Potassium 39,01		Autres éléments chimiques (ne rien écrire ici)						

Consignes : Après avoir défini les termes : élément chimique, numéro atomique et classification périodique des éléments, explique à l'aide de tes connaissances comment :

- 1-Se fait la construction du tableau de classification périodique après l'avoir décrit.
 - 2-Comment situer un élément dans le tableau de la classification périodique. Tu appliqueras en complétant les cases vides laissées par ces élèves dans le tableau ci-dessus.
- On donne :

Si	Br	Na	Fe	S	Hg	C	Cl	Zn	Ca
Z=14	Z=35	Z=11	Z=26	Z=16	Z=80	Z=6	Z=17	Z=30	Z=20

3-Retrouver le nom ; le numéro atomique et la masse molaire atomique des éléments suivants : **Mg ; Cl ; H ; O ; K ; Ca ; N ; Al.**

MODULE 4 : PROJETS ET ELEMENTS D'INGENIERIE

Chapitre 5 :

GENERALITES SUR LE DESSIN TECHNIQUE

Situation problème

Compétences : Communiquer à l'aide d'un dessin.

1-Définition et fonction du dessin technique

Un **dessin technique** encore appelé **dessin industriel** est un langage graphique universellement reconnu soumis à des règles précises.

Il définit complètement un produit, soit à des fins de compréhension, soit à

des fins de réalisation.

Il existe différents types de dessins techniques :

- Le croquis** qui est une forme approximative tracée à main levée, partiellement ou entièrement coté ;
- Le schéma** qui est une représentation simplifiée réalisée à l'aide de symboles normalisés ;
- Les perspectives** qui permettent de voir la forme générale d'un objet dans ses trois dimensions ;
- Les projections** qui sont une représentation d'un objet à partir de ses six positions différentes...

2-Quelques instruments de dessin et leurs fonctions

Instruments	Fonctions
Compas	
Crayon	
Règle graduée	
Gomme	
Ciseau	
Taille-crayon	
Affutoir	Affuter la mine du crayon
Equerre	

Ces instruments de dessin sont couramment utilisés par les élèves du premier cycle de l'enseignement secondaire général. Le tableau ci-après donne les caractéristiques de l'équerre à 45° et celles de l'équerre à 30° ou à 60°.

Equerre à 45°	Equerre à 30° ou à 60°
Un angle droit et deux angles de 45°	Un angle droit, un angle de 30° et un angle de 60°
Les deux côtés de l'angle droit sont égaux	L'un des côtés de l'angle droit est le double de l'autre.

3-Les traits et leurs utilisations

Le tableau ci-dessous donne un exemple de chaque type de trait utilisé en dessin technique ainsi que son utilisation.

Traits	Exemples	Utilisations
Trait fort		Arrêtes et contours vus
Trait interrompu court		Arrêtes et contours cachés
Trait fin		Lignes de cote, lignes d'attache, hachures, cadres, arrêtes fictives
Trait mixte fin		Axe de symétrie, tracés de plan de coupe
Trait continu fin en zigzag		Limites des vues partielles, de coupes partielles

4- L'écriture utilisée en dessin technique

L'écriture bâton est celle utilisée en dessin technique. Elle est caractérisée par la hauteur des majuscules ou hauteur nominale notée h, qui peut prendre les valeurs : 3 ; 5 ; 7 ; 10 ; 14 et 20 ; la hauteur des chiffres, la largeur de traits (d), qui multipliée par deux donne l'espace entre deux lettres. (Représenter les lettres spécifiques).

Remarques :

- Les lettres peuvent prendre d'accent à l'exception de « i » et « j » qui ne prennent pas de point ;
- Entre les deux points les plus proches de deux lettres laisser un espace au moins égal au double de la largeur d'un trait ;
- Entre deux mots successifs laisser un espace au moins égal à la hauteur nominale.
- Pour construire une lettre en écriture bâton, la construire d'abord en trait d'esquisse puis y repasser avec un feutre noir.

4-Cartouche d'inscription : Donner les dimensions nécessaires et faire faire à chacun des élèves un cartouche d'inscription individuelle.

5-Les formats

On appelle **format d'un dessin** les dimensions de la feuille de papier sur laquelle il est exécuté.

Les formats normalisés vont, dans l'ordre croissant de grandeur, de **A5** à **A0**.

Un format normalisé s'obtient en multipliant par deux la plus petite dimension du format qui lui est immédiatement inférieur et en conservant la plus grande. **Exemple : A3=297x420mm**

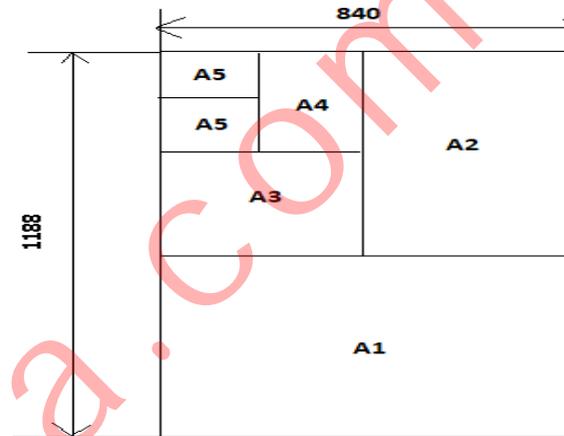


Fig: les différents types de formats normalisés

L'application de ce principe permet d'obtenir le tableau ci-dessous :

Formats	Dimensions en mm
A5	148,5x210
A4	210x297
A3	297x420
A2	420x594
A1	594x840
A0	840x1188

6-L'échelle d'un dessin

L'échelle d'un dessin est le nombre par lequel il faut multiplier les dimensions réelles d'une pièce pour obtenir celles du dessin.

$$I = L \times E \quad \left\{ \begin{array}{l} I = \text{longueur du dessin} \\ L = \text{longueur réelle} \\ E = \text{échelle du dessin} \end{array} \right.$$

On distingue trois types d'échelle :

-L'échelle vraie grandeur : $E= 1:1$;

-L'échelle de réduction : $E=1:x$;

-L'échelle d'agrandissement : $E=x :1$

x étant un nombre entier positif tel que $x=2 ; 3 ; \dots$

Exercices d'application

1-Quelle est sur un dessin fait à l'échelle 1 :20, la longueur (l) d'un trait représentant une arête de longueur 300mm ?

2-Une arête de longueur 13 mm est représentée sur un dessin par un trait de longueur 65 mm. Calculer l'échelle du dessin.

7-Cotation

7-1- Définition

La cotation est un ensemble d'opérations consistant à inscrire sur le dessin d'une pièce toutes les dimensions nécessaires à sa fabrication. Toutes ces dimensions constituent la **cotation** et chacune de ces dimensions constitue la **cote**.

7-2- Les différents éléments de la cotation

-**La ligne d'attache** : faite en trait fin et est perpendiculaire au segment à coter ;

- **La ligne de cote** : faite en trait fin et est parallèle au segment à coter et à minimum à 7mm de ce dernier ;

- **les flèches** qui limitent la ligne de cote. Elles sont faites au feutre noir et se mettent dos à dos. Dans le cas d'un segment trop petit à coter, on peut les placer nez à nez ;

- **La cote** qui est la dimension de l'élément concerné. Elle s'écrit au milieu de la ligne de cote et à environ 2mm de cette dernière. Dans le cas d'une ligne horizontale, la cote est écrite au-dessus pendant que cote est écrite à gauche et en montant lorsque la ligne de cote est verticale.

Dans le cas où l'élément à coter est très réduit, la cote s'écrit sur le prolongement de la ligne de cote.

Pour la cotation des cercles ou des arcs de cercles :

-Le diamètre et le rayon sont respectivement par les symboles : \varnothing et **R** ;

-La cote est inscrite sur le renvoi horizontal de la ligne de cote ;

-La ligne de cote et sa flèche sont toujours orientées vers le centre du cercle ou de l'arc de cercle.

N.B : La cote ne s'accompagne jamais d'unité et que sont inscrites sur le dessin, les dimensions réelles de la pièce dessinée.

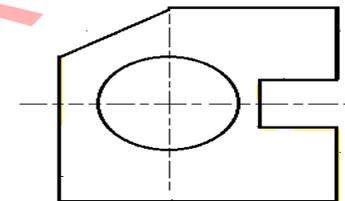
Recommandations :

- Un axe de symétrie ou un trait du dessin peut être utilisé comme ligne d'attache mais jamais comme ligne de cote ;

-Une ligne de cote ne doit jamais couper un trait du dessin et une ligne d'attache ne doit jamais couper une ligne de cote. De même deux lignes de cotes ne doivent jamais se couper.

-Sur un même dessin, il est souhaitable que toutes lignes de cote soient à la même des éléments cotés.

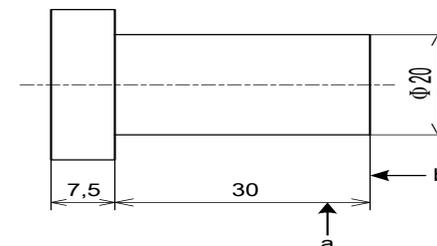
Exemple : Faire la cotation de la pièce ci-dessous :



EXERCICES

I-EVALUATION DES RESSOURCES

1-Soit le schéma



- a-Nommer les éléments a et b de la figure
 b-Que signifie Φ sur le dessin ?
 c- Comment sont appelés les différents chiffres inscrits sur ce dessin ?

II-EVALUATION DES COMPETENCES

Votre papa veut construire une nouvelle maison pour y habiter. IL voudrait construire une villa de trois chambres, un salon, une salle à manger, deux douches, une cuisine et d'un côté un boucaros pour y passer le temps avec ses amis en journée. IL vous demande de l'aide à faire le plan.

b-Consigne

- 1-Citer les différents traits que vous allez utiliser pour faire le plan de votre papa en représentant tous les contours et les axes de symétrie des bâtiments.
- 2-Citer le trait utilisé pour faire la cotation, les éléments graphiques de la cotation et leurs rôles.
- 3-Donner trois recommandations pour une bonne cotation.

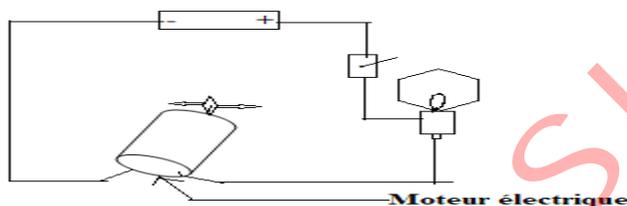
MODULE 2 : ACTIONS MECANQUES ET ENERGIE ELECTRIQUE

Chapitre 6 :

TYPES DE CIRCUITS ELECTRIQUES EN COURANT CONTINU

Situation problème

Le petit frère d'Halima qui est élève de seconde entre dans la chambre de son grand frère et découvre le schéma ci-après :



- 1-Observer bien le schéma et dites moi quels sont les éléments que vous voyez.
- 2-Tous ces éléments sont reliés par quoi ?

3-Que forme l'ensemble ?

Compétences : Utiliser un circuit électrique.

1-Le circuit électrique

1-1-Définition

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

1-2-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

Éléments ou composants électriques	Symbole
Fil conducteur	
Lampe à incandescence	
Interrupteur ouvert	
Interrupteur fermé	
Générateur de courant continu	
Moteur	
Résistor	
Fusible	
Ampèremètre	
Voltmètre	
Ohmmètre	
Wattmètre	
Potentiomètre	
Diode	
Diode électroluminescente	
Prise de courant ou fiche bipolaire femelle	
Fiche bipolaire mâle	

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

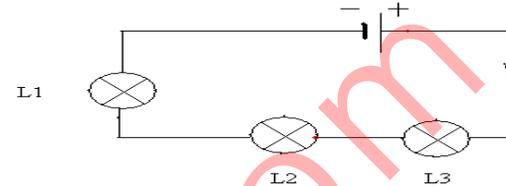
2-Circuit en série et circuit en dérivation

2-1-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.

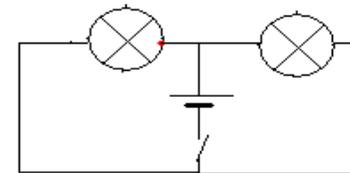
Circuit de trois lampes en série



2-2-Circuit en dérivation ou en parallèle

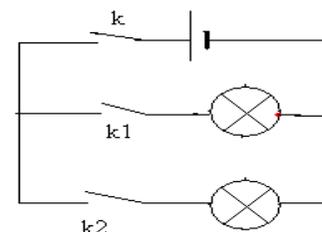
Un circuit est dit en **dérivation ou en parallèle** lorsque le courant issu du générateur se partage pour alimenter les récepteurs. Dans un tel circuit la mise hors service d'une lampe n'empêche pas le fonctionnement des autres. C'est ce genre de circuit que l'on réalise dans les installations domestiques (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, k₁ et k₂ sont fermés ?
- K et k₁ fermé, k₂ ouvert ?
- K ouvert, k₁ et k₂ fermés ?

NB : Dans une installation domestique, les appareils sont montés en dérivation.

EXERCICES

I-EVALUATION DES RESSOURCES

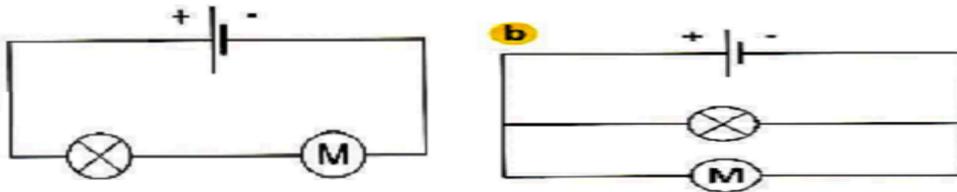
1-Sur une fiche multiple, sont branchés simultanément un poste de radio, un téléviseur et un ordinateur dont les intensités nominales sont respectivement 0,18 A ; 0,56 A ; 0,15 A.

a-Ces appareils sont-ils branchés en série ou en dérivation ? Justifie ta réponse.

b-La tension aux bornes de la prise est de 218 V. Quelle est la tension aux bornes de chaque appareil ? Justifie ta réponse.

c-Calcule l'intensité du courant qui arrive sur la fiche multiple.

2-On considère les montages ci-dessous



2-1-Dire comment sont montés les composants de chaque montage ci-dessous.

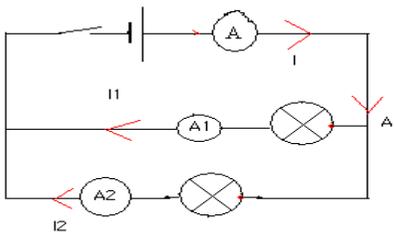
2-2-Indiquer le nom de tous les éléments de ce montage.

3-Pour mesurer l'intensité du courant aux bornes d'un générateur, on a utilisé un ampèremètre à aiguille de déviation comportant 100 divisions, réglé au calibre 500mA. On observe ainsi une déviation de l'aiguille jusqu'à la division 45.

a-Doit-on monter l'ampèremètre en série ou en parallèle

b-Calculer la valeur de l'intensité du courant aux bornes de ce générateur.

4- On considère le circuit électrique ci-contre.



a-Est-il en série ou en dérivation ? Justifier.

b-Quelle valeur affiche A_1 sachant que A_2 affiche 2,7 A et que A affiche 5A

II-EVALUATION DES COMPETENCES

L'INTENSITE D'UN COURANT A TRAVERS UN CIRCUIT FERME

Chapitre 7 :

Situation problème

Adamou, un élève de 4^{ème} après avoir fait son cours sur les types de circuit électrique en courant continu, décide de faire un montage pour éclairer sa chambre qui est dans le noir afin de mieux étudier en soirée. Pour cela, il utilise 3 ampoules et une batterie (pile), mais il constate que celles-ci brillent faiblement, mais lorsqu'il laisse une ampoule celle-ci brille fortement. Qu'est-ce qui explique cela ?

Compétences : Mesurer une grandeur électrique.

1-Unité et appareils de mesure-Sens conventionnel du courant électrique

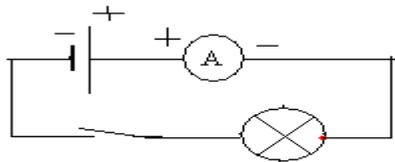
1-1-Unité et appareils de mesure

La grandeur électrique dont dépend l'éclat de la lampe est appelée **intensité du courant électrique**. Elle est notée **I** et se mesure à l'aide d'un **ampèremètre**. Il se monte en série dans un circuit.

L'intensité est une grandeur électrique dont l'unité est l'**ampère (A)**.

L'intensité du courant électrique est une grandeur physique qui caractérise la quantité d'électricité qui traverse une portion du circuit à un instant donné.

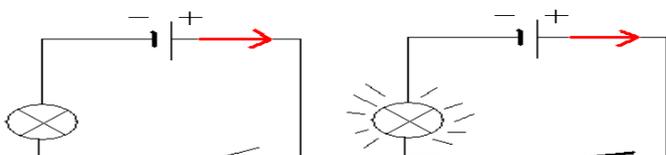
Elle se mesure à l'aide d'un appareil appelé l'ampèremètre qui se monte toujours en série sur la portion du circuit donnée. L'unité de l'intensité du courant est l'ampère de symbole A.



montage d'un ampèremètre dans un circuit

1-2-Sens conventionnel du courant électrique

Par convention, le sens du courant électrique dans un circuit en courant continu est celui pour lequel **il sort du générateur par sa borne positive (+) et y entre par sa borne négative (-)**. Ce sens se matérialise par une flèche dans le circuit (voir figure ci-dessous).



circuit ouvert

circuit fermé

Mesure de l'intensité du courant électrique dans un montage en série et en parallèle.

2-Mesure de l'intensité du courant-Lois de l'intensité du courant électrique dans un circuit fermé

2-1-Mesure de l'intensité du courant

Pour mesurer l'intensité du courant électrique, on peut utiliser une **pince ampérométrique**, un **ampèremètre analogique** ou un **ampèremètre numérique**. L'ampèremètre ne peut mesurer que les intensités du courant.

Le **multimètre** permet de mesurer plusieurs grandeur électriques parmi lesquelles les intensités de courant.

Le **calibre intensité** est la valeur de l'intensité mesurée par l'appareil pour une déviation maximale de l'aiguille sur la graduation (échelle). La déviation de l'aiguille indique la mesure lue qui sera donc :

$$\text{Mesure} = \frac{\text{lecture} \times \text{calibre}}{\text{déviation maximale}}$$

Exercice d'application

Hugues mesure l'intensité du courant électrique dans un circuit à l'aide d'un ampèremètre gradué de 0 à 100. Son aiguille s'immobilise sur la graduation 60 lorsqu'il est utilisé au calibre 5 A. Calculer l'intensité I du courant électrique.

Solution

Calcul de I

Lecture : 60 ; calibre : 5 A ; déviation maximale : 100.

$$I = \frac{60 \times 5}{100} \quad I = 3 \text{ A}$$

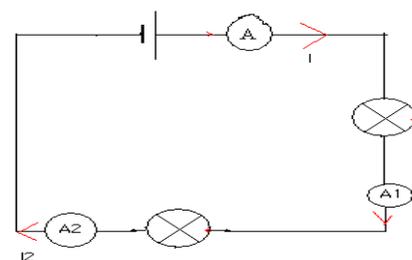
2-2-Lois de l'intensité du courant électrique dans un circuit fermé

a-Circuit en série : unicité des intensités

Loi d'unicité des intensités : « Dans un circuit électrique en série, l'intensité du courant électrique est la même dans tout le circuit. »

Dans un montage en série, l'intensité du courant est la même dans toutes les branches du circuit.

Considérons le montage ci-dessous :



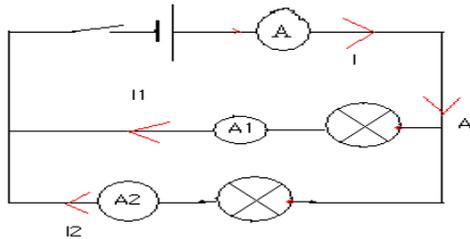
Les valeurs indiquées par l'ampèremètre montrent que $I = I_1 = I_2$

b-Circuit en parallèle : additivité des intensités

Dans un montage en parallèle, l'intensité du courant débité par le générateur est la somme des intensités de courant qui circule dans chaque branche, c'est la loi des nœuds qui s'énonce tel que :

Loi d'additivité des intensités : « Dans un montage en dérivation, l'intensité du courant principal fourni par le générateur est égale à la somme des intensités des courants dérivés ».

Considérons le montage ci-dessous :



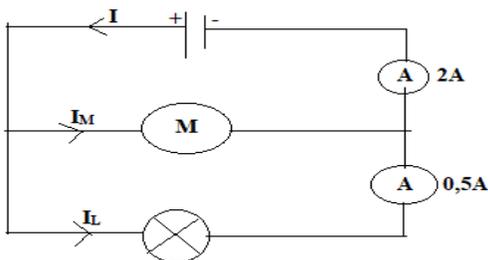
Au nœud A, on a $I = I_1 + I_2$

Exercice d'application 1

Sur le schéma ci-dessus, on peut lire $I = 2,5 \text{ A}$, et $I_2 = 0,75 \text{ A}$, calculer l'intensité I_1 ?

Exercice d'application 2

Un moteur et une lampe sont alimentés par un générateur comme l'indique le schéma ci-contre. Calculer l'intensité du courant qui alimente le moteur.



Solution

Calcul de I_M

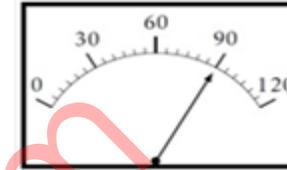
Comme la lampe et le moteur sont montés en parallèle, on a :

$$I = I_M + I_L \leftrightarrow I_M = I - I_L \quad \text{AN : } I_M = 2 - 0,5 \text{ donc } I_M = 1,5 \text{ A}$$

EXERCICES

I-EVALUATION DES RESSOURCES

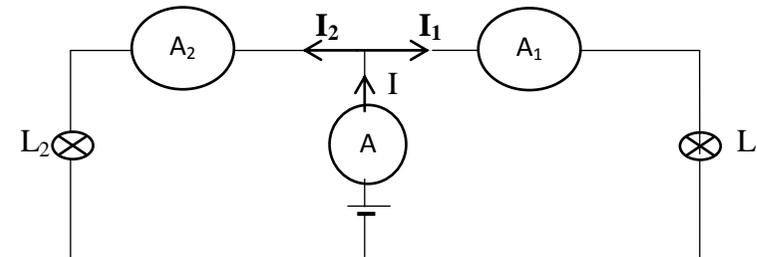
1- Une photo de l'ampèremètre utilisé par Hubert pour mesurer l'intensité du courant qui circule dans la lampe (L1) est représentée ci-dessous. Le calibre utilisé est 5A .



- a- Combien de divisions comporte cet ampèremètre ?
- b- Sur quelle division s'est arrêtée l'aiguille de cet ampèremètre ?
- c- Quelle est l'intensité du courant dans cette lampe ?
- d- Hubert peut-il mesurer un courant de 7A sans changer le calibre de cet ampèremètre? Pourquoi ?

2- Pour mesurer l'intensité du courant aux bornes d'un générateur, on a utilisé un ampèremètre à aiguille de déviation comportant 100 divisions, réglé au calibre 500mA. On observe ainsi une déviation de l'aiguille jusqu'à la division 45.

- a- Doit-on monter l'ampèremètre en série ou en parallèle ?
 - b- Calculer la valeur de l'intensité du courant aux bornes de ce générateur.
- 3- Considérons le montage de la figure ci-dessous, on lit sur les appareils de mesure $I = 17 \text{ A}$ et $I_1 = 10 \text{ A}$



- a- Donner le type de circuit dans le montage ci-dessus
- b- Énoncer la loi de nœuds
- c- En appliquant cette loi, déterminer l'intensité I_2 qui traverse le montage.
- d- Nommer l'appareil de mesure de ses intensités.

II-EVALUATION DES COMPETENCES

L'enseignant de P.C.T de Jules élève en classe de quatrième réalise deux circuits électriques et relève quelques données :

Circuit1: $I=5A$; $I_1=5A$; $I_2= ?$

Circuit2 : $I= ?$ $I_1=7mA$; $I_2=5mA$

Mbala ne comprend absolument rien de ces données car elle était absente au cours sur les circuits électriques. Aidez-le en effectuant les tâches suivantes.

Tâche1 : A quoi renvoi ces données ? Calculer les valeurs des données manquantes, puis préciser les types de montages correspondants à chaque circuit.

Tâche 2 : Etablir trois différences entre ces deux types de montages.

Tâche 3 : Réaliser les différents circuits en insérant l'appareil de mesures de mesure aux bornes de chaque dipôle. On rappelle que les deux circuits ont 2 lampes chacun.

LA TENSION AUX BORNES D'UNE PORTION DE CIRCUIT

Chapitre 8 :

Compétences : Mesurer une grandeur électrique.

La tension est la différence d'état électrique entre deux points d'un circuit.

1-Unité et appareils de mesure

- L'appareil de mesure de la tension électrique est le **voltmètre** ;
- Le voltmètre se monte en dérivation aux bornes d'un dipôle ;
- L'unité de mesure de la tension électrique est le **volt** de symbole **V**.

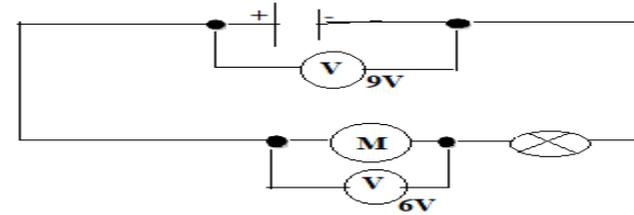
2-Lois des tensions électriques

2-1-Lois d'additivité des tensions

La tension aux bornes d'un ensemble de dipôles montés en série est égale à la somme des tensions aux bornes de chacun d'eux.

Exercice d'application

Un moteur et une lampe sont alimentés par un générateur comme l'indique le schéma ci-contre.



Calculer la tension aux bornes de la lampe.

Solution

Calcul de U_L

Comme le moteur et la lampe sont montés en série, on a : $U_G=U_M+U_L \leftrightarrow$

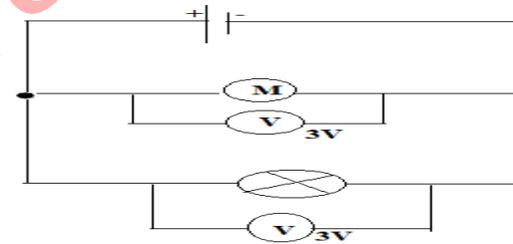
$U_L= U_G - U_M$ AN : $U_L=9-6$ donc $U_L=3V$.

2-2-Loi d'unicité des tensions

La tension est la même aux bornes des différents dipôles montés en dérivation dans un circuit électrique.

Exercice d'application 1

Un moteur et une lampe sont montés en parallèle comme l'indique le schéma ci-contre.



Quelle est la tension aux bornes du générateur ?

Solution

Tension U_G aux bornes du générateur.

Comme le moteur et la lampe sont montés en parallèle, on a : $U_G=U_M=U_L$

AN : $U_M=U_L=3V$ donc $U_G=3V$

EXERCICES

I-EVALUATION DES RESSOURCES

- 1- Compléter les phrases suivantes par les mots qui conviennent
- a-L'appareil de mesure de la tension est.....Il se monte toujours en.....aux bornes d'un dipôle.

b-La tension aux bornes de deux dipôles montés en.....est la même.

2-Pour mesurer la tension aux bornes d'un conducteur ohmique, on a utilisé un voltmètre à aiguille de déviation comportant 50 division, régler au calibre 1,5V. On observe ainsi une déviation de l'aiguille jusqu'à la division 27.

a-Doit-on monter le voltmètre en série ou en parallèle

b-Calculer la valeur de la tension aux bornes de ce conducteur ohmique

II-EVALUATION DES COMPETENCES

Mr AHAMADOU possède un régulateur de tension sur lequel il branche une rallonge devant alimenter ses appareils électroménager (fer à repasser, moulin électrique...). Il observe attentivement ce régulateur et y voit : input= 222 et out put = 220. De plus il lit sur la fiche signalétique de son fer à repasser : DC 220V et il désire connaître la signification de toutes ces informations

Tache : aidez Mr AHAMADOU à comprendre chacune de ces informations

Consigne : on fera un commentaire sur les différences observées sur ces valeurs.

Chapitre 9 :

LA RESISTANCE D'UNE PORTION DE CIRCUIT ELECTRIQUE

Situation problème

Compétences : Mesurer une grandeur électrique

1-Unité et appareil de mesure

Un **résistor** est un dipôle ou conducteur ohmique dont la principale caractéristique est sa résistance notée **R**.

L'introduction d'un résistor dans un circuit en série diminue à la fois l'intensité du courant dans le circuit et la tension entre les bornes des autres récepteurs du circuit.

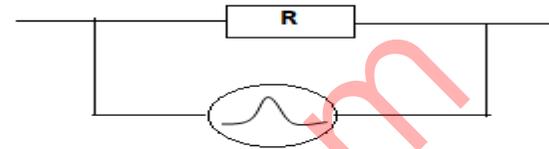
1-1-Unité

L'unité légale de la résistance est l'**Ohm** de symbole Ω .

1-2-Appareil de mesure

On peut déterminer la résistance d'un résistor à l'aide d'un **ohmmètre** ou d'un **marquage**.

NB : L'ohmmètre se monte en dérivation avec le résistor dont on veut connaître la résistance.



2-Détermination de la résistance d'un résistor

2-1-Détermination de la résistance d'un résistor à l'aide du code des couleurs

Les résistors comptent généralement des bagues colorées. A chaque bague correspond un chiffre.

Couleur	Chiffre correspondant	Tolérance
Noir	0	
Marron	1	
Rouge	2	
Orange	3	
Jaune	4	
Vert	5	
Bleu	6	
Violet	7	
Gris	8	
Blanc	9	
Or		5%
Argent		10%
Néant		20%

On distingue les résistors à 4 bagues et les résistors à 5 bagues :

1^{er} cas : les résistors à quatre bagues

-La couleur de la première bague indique le premier chiffre de la valeur de la résistance ;

-La couleur de 2^{ème} bague indique le deuxième chiffre de la valeur de la résistance ;

-La couleur de la 3^{ème} bague indique le nombre de zéro à écrire à la suite des deux premiers chiffres. Cette bague est appelée **multiplicateur**.

-La couleur de la 4^{ème} bague indique la **tolérance**.

2^{ème} cas : les résistor à cinq bagues

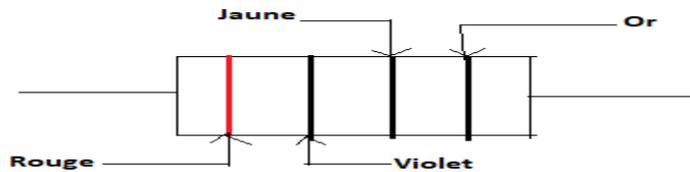
-La couleur des trois premières bagues indique dans l'ordre les trois premiers chiffres de la valeur de la résistance ;

-La quatrième bague est le **multiplicateur** ;

-La couleur de la cinquième bague est la **tolérance**.

Exercice d'application

En utilisant le code des couleurs, déterminer la valeur de la résistance électrique du résistor ci-dessous :



Solution

1-Calcul de la résistance électrique :

Chiffre correspondant aux couleurs des bagues :

-La 1^{ère} bague est rouge : le 1^{er} chiffre est 2 ;

-La 2^{ème} bague est violette : le 2^e chiffre est 7 ;

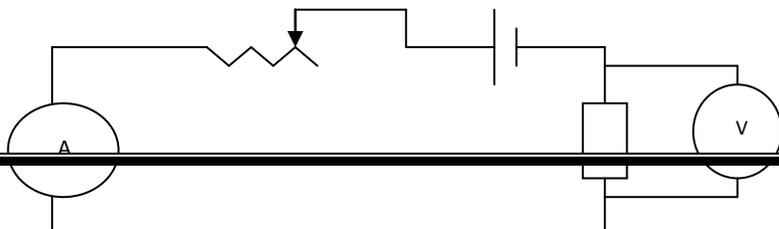
-La 3^{ème} bague est jaune : on ajoute 4 zéros ;

-La 4^{ème} bague est l'or donc la tolérance est de 5%.

Valeur de la résistance du résistor : $R=270000 \Omega$ à 5%.

2-2-Détermination expérimentale de la résistance d'un résistor : la caractéristique intensité-tension

Soit le circuit ci-dessous constitué d'un générateur, d'un rhéostat, d'un ampèremètre, d'un résistor et d'un voltmètre.

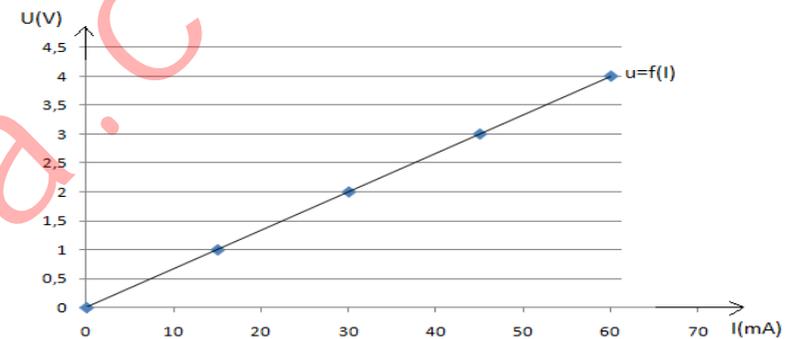


En déplaçant le curseur du rhéostat, l'intensité du courant varie dans le circuit ainsi que la tension aux bornes du résistor. On obtient expérimentalement les résultats :

Représentons alors la caractéristique intensité tension de ce résistor : 1cm

I(mA)	0	15	30	45	60
U(V)	0	1	2	3	4

pour 1V et 1cm pour 15mA.



La courbe obtenue est appelé caractéristique intensité –tension du résistor. C'est une droite linéaire passant par l'origine du repère.

3-La loi d'ohm pour un résistor

Énoncé de la loi : « La tension U aux bornes d'un résistor de résistance R est proportionnelle à l'intensité I du courant qui le traverse ». On a :

$$U = R.I \text{ avec } U(V), I(A) \text{ et } R(\Omega)$$

Exercice d'application : Déterminer la résistance d'un résistor parcouru par un courant d'intensité 2,5A sachant que la tension à ses bornes est $U=3V$.

EXERCICES I-EVALUATION DES RESSOURCES

1-On donne la relation suivante à propos de la tension électrique $I = \frac{U}{R}$

1-1-Nommer les grandeurs : U, R, I.

1-2-On donne $R = 30\Omega$ et $I = 0,6$ A. Calculer U.

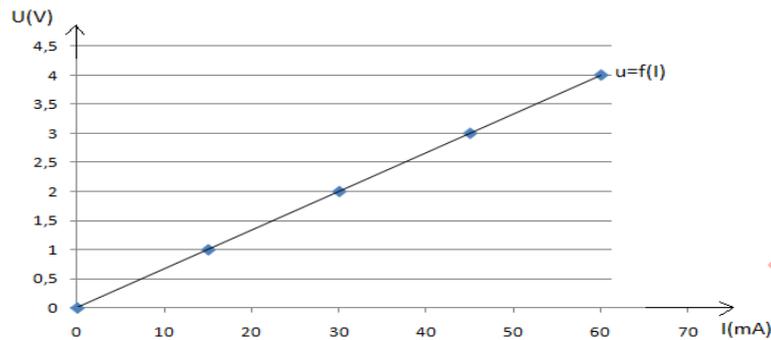
2-On donne le tableau de correspondance suivant

Couleur	Noir	Rouge	Vert	Bleu	Violet
Chiffre correspondant	0	2	5	6	7

Déterminer en utilisant le code de couleur et sans tenir compte de la tolérance, la résistance du résistor suivant :

Vert	Noir	Rouge	Bleu
------	------	-------	------

3-A l'aide d'un multimètre numérique, on a enregistré la variation de l'intensité du courant et les variations de la tension aux bornes d'un résistor puis on a représenté le graphe $U = f(I)$ ci-contre.



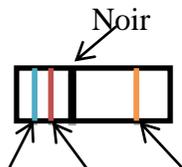
Echelle : 1cm pour 10mA en abscisse et 1cm pour 1V en ordonnée

a-Comment appelle-t-on cette courbe.

b-Déterminer la valeur de la résistance R.

II-EVALUATION DES COMPETENCES

Tamko va au marché et achète un résistor dont le code de couleur est donné ci-contre



Violet marron or

Lors de l'utilisation, il se rend compte que l'énergie dissipée par ce dernier est anormale (ça chauffe un peu trop) et il décide de vérifier expérimentalement la valeur de la résistance de ce résistor.

Il utilise un multimètre numérique pour enregistrer les variations de la tension et de l'intensité du courant aux bornes de ce résistor. Le tableau obtenu est le suivant :

I (en mA)	70	140	208	382
U (en V)	5	10	15	27,5

Tache : A partir des informations ci-dessus et de vos connaissances, déterminer expérimentalement la valeur de la résistance et comparer avec celle donnée par le code de couleur ?

Consigne : on représentera la caractéristique intensité-tension à l'échelle : 1cm pour 5V et 1cm pour 100mA

MODULE 2 : ACTIONS MECANQUES ET ENERGIE ELECTRIQUE

Chapitre 10 : **LE POIDS D'UN CORPS**

Situation problème

Le papa d'un élève de 4^{ème} est un acheteur d'haricot. Il utilise souvent le dynamomètre. Un jour son papa l'envoie acheter 10 Kg de riz au marché. Curieux, lorsqu'il revient, il veut lui-même mesurer son riz en utilisant le dynamomètre de son papa, il trouve une valeur différente de 10. Donner le problème de cet enfant.

Compétences : Déterminer les caractéristiques du poids d'un corps.

1-Définition du poids d'un corps -Caractéristiques et mesure du poids

1-1-Définition du poids d'un corps

Le poids d'un corps est la force d'attraction que la terre exerce sur un corps.

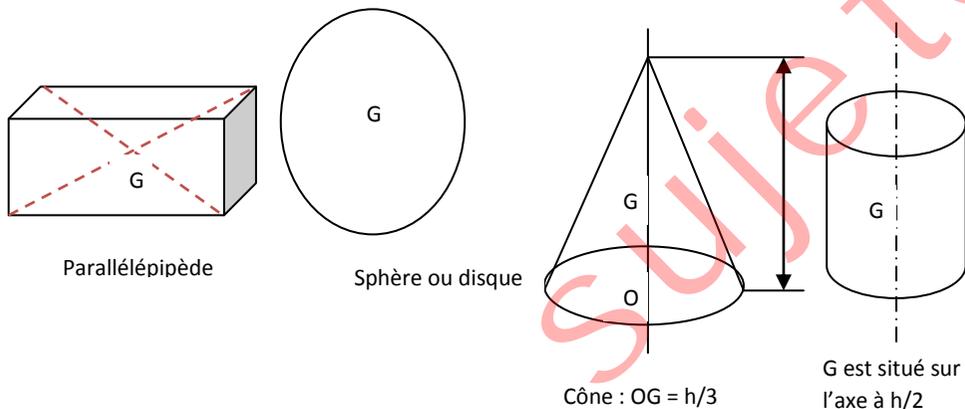
L'attraction de la terre se fait sur tout corps possédant une masse et ceci sur tout le volume, c'est une force répartie.

1-2-Caractéristiques et mesure du poids

Le poids est une force possédant des caractéristiques qui sont particulières :

- Droite d'action ou direction** : verticale.
- Sens** : descendant ou du haut vers le bas.
- Intensité** : s'exprime en **Newton** de symbole **N** et varie avec le lieu de l'altitude.
- L'intensité du poids diminue avec l'altitude et
- Augmente avec la latitude.
- Le point d'application** : le point sur lequel s'applique le poids d'un corps est appelé **centre de gravité de l'objet**. En général, il est noté **G**. Lorsque la forme géométrique du solide admet un axe de symétrie, son centre de gravité est situé sur cet axe.

Centre de gravité de quelques objets géométriques



1-3-Mesure du poids

Comme force, l'intensité du poids se mesure à l'aide d'un dynamomètre et s'exprime en Newton (N).

2-Relation entre le poids et la masse

La masse d'un corps est la quantité de matière contenue dans ce corps. C'est une grandeur scalaire. Elle ne dépend ni du lieu, ni de l'état physique de l'objet. Son unité est le kilogramme (kg).

L'intensité du poids d'un corps est proportionnelle à sa masse.

$$P=mg \text{ avec } \begin{cases} m \text{ en Kg} \\ g \text{ en N/Kg} \\ P \text{ en N} \end{cases}$$

g , coefficient de proportionnalité est appelé intensité du champ de pesanteur.

Remarque :

g varie avec l'altitude et la latitude, l'expérience montre que g diminue avec l'altitude et augmente avec la latitude. $g = 9,78\text{N/kg}$ à l'équateur, $g = 9,81\text{N/Kg}$ à 45° de latitude, $g = 9,83\text{N/kg}$ au pôle nord.

Exercice d'application :

- A- Une orange de masse $m = 500\text{g}$ se détache et tombe. Pendant sa chute,
- 1-Quelle est la force qui s'exerce sur l'orange si on néglige la résistance de l'air ?
 - 2-Quelles sont les caractéristiques de cette force.
 - 3-On assimile l'orange à une sphère représenter cette force à l'échelle 1cm pour 2N. $g=10\text{N/Kg}$.

B- Un objet de forme conique a une masse de 300g. Cet objet est posé verticalement sur une table horizontale.

- 1-Calculer l'intensité de la force que le cône exerce sur la table.
- 2-Faire un schéma sur lequel sera représenté la force que le cône exerce sur la table.

On donne $g = 10\text{N/kg}$.

Exercice d'application

En un lieu où l'intensité de pesanteur vaut : $g=9,80\text{ N/Kg}$. On dispose des

objets suivants :



a) Une balle de basket Ball de masse 2,55 Kg.

b) Un morceau de tuyau d'évacuation des eaux de masse 1 Kg.

1-Calculer l'intensité du poids de la balle et celle du poids du tuyau.

2-Reproduire chacun des dessins ci-dessus et représenter le poids de l'objet correspondant à l'échelle 1 Cm pour 5 N

EXERCICES

I-EVALUATION DES RESSOURCES

Exercice1 :

Recopie et complète les phrases suivantes

Le poids d'un objet est proportionnel à sa Le coefficient de proportionnalité appelé..... dépend du lieu où se trouve l'objet .Le poids d'un objet est une..... de direction..... de sens..... Son point d'application est appelé..... de l'objet.

Exercice 2 :

- 1- L'intensité du poids d'un corps diminue avec l'altitude.
- 2- Dans la relation $P=mg$, m varie et g reste constant.
- 3- L'intensité du poids d'un corps est une grandeur vectorielle.
- 4- le poids d'un corps diminue avec la latitude.

Exercice 3 :

A l'équateur, g l'intensité de pesanteur a pour valeur 9,78N/Kg. Calcule :

- 1-L'intensité du poids d'un bœuf de masse 200Kg.
- 2-La valeur de g à Maroua où le bœuf a un poids de 1962N.
- 3-Comparer les deux résultats et conclure.

Exercice 4 :

1-Recopie et complète le tableau suivant.

Objets	Grandeur	M	P (N)	g (N /Kg)
Bille de bois		1.2t	11380	
Ballon de foot		0.820Kg		9.78

Grain d'arachide	20mg		9.83
Mangue	52g	0.51	
Une carotte		1	9.80

2- Donner trois différences entre le poids d'un corps et la masse

	Poids	masse
1		
2		
3		

3-On donne la relation $\frac{P}{m}=g$.

3-1-Nommer les grandeurs : P ; m et g.

3-2-On donne $m=200g$ et $g=9,8N/Kg$. Calculer P

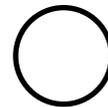
Exercice 5 :

On suppose que l'intensité de la pesanteur vaut 9.8N /Kg et on dispose de :

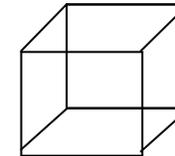
- a) Une balle de football de masse 2.56Kg.
- b) Un bloc de terre de masse 3.57N/Kg.
- c) Un morceau de tuyau d'évaluation des eaux de masse 1.54Kg.

- 1) Calculer l'intensité du poids de chacun des objets cités ci-dessus.
- 2) Reproduire et représenter cette intensité sur ces objets.

Echelle : 1Cm pour 5N



a



b



c

II-EVALUATION DES COMPETENCES

Evaluation 1

ALI et OUSMAN observent une mangue en train de tomber (chute libre) du haut de la branche. ALI demande à OUSMAN de lui expliquer tout sur la chute de cette mangue.

b-Consigne : Aide OUSMAN dans cet exercice

- 1-Expliquer pourquoi, une fois détachée la mangue finit par tomber au sol.
- 2-Préciser les quatre caractéristiques du poids de cette mangue.
- 3-En supposant que la mangue a une masse de 0,5Kg. Calculer son poids
- 4-Représenter le poids à l'échelle 1Cm pour 1N.

Prendre $g=10N/Kg$

Evaluation 2

Papa ETOUNDI, assis à la véranda de sa case au village, n'arrive pas à s'expliquer quelques faits curieux qu'il observe, d'un manguier se trouvant dans sa cour se sont détaché une mangue qui tombe et une feuille qui, sous l'effet du vent, voltage et tombe aussi. Ces observations l'amènent à se demander pourquoi tout objet, abandonne à lui-même ou même s'il est lance vers le haut, finit toujours par tomber.

Consigne 1 : Explique ces phénomènes à papa ETOUNDI.

Consigne 2 : Comment appelle-t-on l'action que la terre exerce sur tout corps se trouvant dans son entourage ?

Consigne 3 : Donne les caractéristiques de cette action

MODULE 4 : PROJETS ET ELEMENTS D'INGENIERIE

Chapitre 11 : REPRESENTATION EN PERSPECTIVE CAVALIERE

Situation problème

Issa est un habitant de Mokolo, en visite chez son amis Abdou à Maroua, a vu une chaise qui lui a plu. Il décide alors d'avoir le même modèle de chaise dès qu'il sera rentré.

- Que veut Issa ?
- A-t-il besoin de se déplacer avec cette chaise pour qu'on lui fabrique le même modèle à Mokolo ?
- Que doit-il faire ? De quel type de dessin s'agit-il ?

Compétences : Communiquer à l'aide d'un dessin.

1-Définition

-Face principale : est la partie vue par le dessinateur et dont toute arrête horizontale qui lui appartient est parallèle au plan de projection.

-Plan de projection : plan par lequel on réalise un dessin technique.

-Perspective cavalière : c'est la projection oblique d'un objet dans un plan de projection.

Remarque : En plus de la perspective cavalière, il y a la **perspective conique** et celle **axonométrique**.

2-Méthode d'exécution

2-1-Règle

-Pour obtenir un dessin qui ressemble à l'objet réel, on doit réduire la longueur des arrêtes perpendiculaires au plan de projection. Ces traits perpendiculaires au plan de projection sont appelés **fuyantes**.

-Les fuyantes sont inclinées d'un angle α par rapport à l'horizontal. Les valeurs recommandées de α sont 30° , 45° et 60° . La **longueur de la fuyante l** est obtenue en multipliant la **longueur réelle L de l'arrête** de la pièce, par le nombre **K** ou **R** qui est le **rapport ou coefficient de réduction** et par l'échelle **E**.

$$l = L \times E \times k \text{ Ou } l = L \times E \times R \left\{ \begin{array}{l} L = \text{Longueur réelle de la pièce} \\ E = \text{Echelle du dessin} \\ K = \text{Coefficient de réduction} \\ R = \text{Rapport de réduction} \\ l = \text{Longueur effective de la fuyante.} \end{array} \right.$$

Remarque : α , **R** ou **K**, **E** et la direction des fuyantes sont les caractéristiques de la perspective cavalière.

Les fuyantes vont du même côté où se trouve le dessinateur. L'un des symboles suivants donne leur direction.



Fuyante à droite



Fuyante à gauche

2-2-Principales étapes à suivre pour représenter un polyèdre

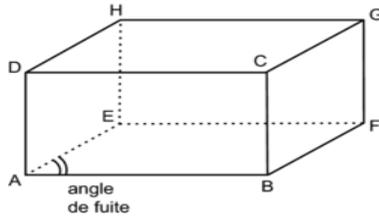
- Représenter la face principale telle qu'on la voit ;
- Tracer les fuyantes en utilisant l'équerre et la traceuse ;
- Calculer la longueur des fuyantes ;
- Délimiter toutes les fuyantes et **effacer les morceaux de traits inutiles ;**

-Joindre les extrémités des fuyantes.

Application : Représenter en perspective cavalière le principal carré de $L=20\text{mm}$; $\alpha=60^\circ$; $K=0,6$; $E=1 : 1$ et $C=25\text{mm}$.

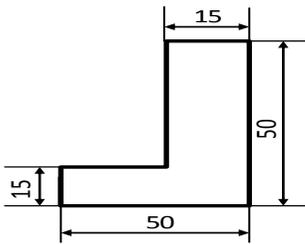


Solution



Exercice

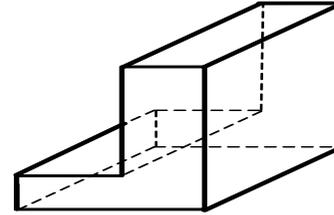
1-Reproduire la face principale suivante :



2-Compléter le dessin pour obtenir la perspective cavalière de la pièce correspondante. Cette pièce a pour épaisseur de 75mm.

Caractéristiques : $\alpha=45^\circ$; $R=0,8$; $E=1 : 5$.

Solution



3-Cas des formes cylindriques perpendiculaires au plan de projection

Lorsque l'axe d'une forme cylindrique est perpendiculaire au plan de projection :

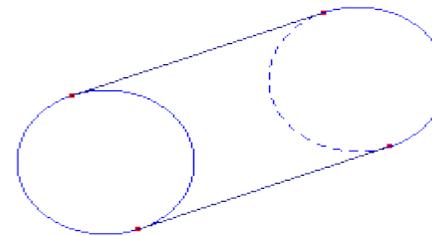
- La face principale et la face arrière sont représentées par des cercles ou arcs de cercle ;
- Les fuyantes sont les tangentes communes aux cercles ou arcs de cercle représentant les faces arrière et principale ;
- L'axe de symétrie de la forme cylindrique prend la direction des fuyantes.

Remarque :

*Un cercle a toujours deux axes de symétrie dont l'un est **vertical** et l'autre est **horizontal** ;

*Comme dans le polyèdre, après avoir représenté la face principale par un cercle centré et calculé la longueur des fuyantes, il faut :

- Repérer un axe sur l'axe du cylindre le centre qui représentera la face arrière du cylindre sachant que la distance qui la sépare de celui de la face avant est la **longueur des fuyantes** ;
- Tracer les axes de symétrie ;
- Tracer la face arrière en trait d'esquisse ;
- Tracer la tangente commune aux deux cercles ;
- Faire la mise au net du dessin.



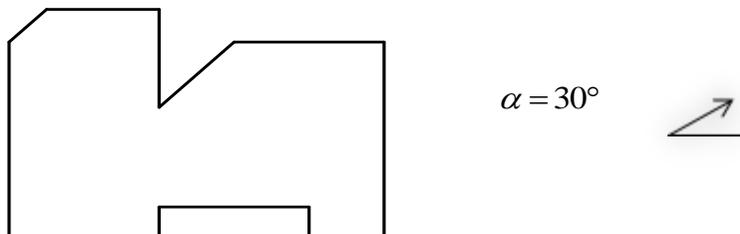
EXERCICES

I-EVALUATION DES RESSOURCES

1-Dessin technique

a-Calculer la longueur des fuyantes (I) avec $L=25\text{ mm}$, $E=2 :1$ et $R=0,6$.

b-Réaliser la perspective cavalière de la figure dont la face principale est donnée ci-dessous.



II-EVALUATION DES COMPETENCES

Evaluation 1

Dans l'intention d'avoir une penderie pour loger ses vêtements Karim s'est rendu chez un menuisier. Ce dernier lui a présenté un modèle de penderie sur une photo montrant qu'une seule face (voir la figure). Mais Karim refuse d'accepter parce qu'il ne voit pas certaines faces de la pièce. Le menuisier concepteur fait appel à toi élève de quatrième pour l'aider à convaincre son client.

Consigne 1 : aider le en menant les actions suivantes

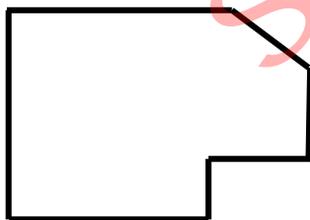
Consigne 1 : Indiquer lui la possibilité de ressortir d'autres faces de la penderie à partir de la première face.

Consigne 2 : Calculer la longueur des fuyantes.

Consigne 3 : Ressortir les autres vues de la pièce indiquée.



$L=650\text{mm}$; $R=0.5$; $E=\frac{1}{10}$



Evaluation 2

Un élève de classe de 4^{ème} trouve une boîte de craie de forme cubique dont l'arête est $a=20\text{mm}$ dans la cours de l'école. Très fier et curieux, il décide de la dessiner.

1-Quel type de représentation doit-il faire ?

2-Aidez cet élève à obtenir un dessin net en calculant la longueur des fuyantes. On donne : $L=20\text{mm}$; $E=1/1$ $K=0,7$ $\alpha=30^\circ$

3-Citer 6 instruments nécessaires pour ce dessin.

4-Il décide donc de faire son dessin en prenant $l=14\text{mm}$. Faites ce dessin à sa place en utilisant les dimensions données.

MODULE 3 : CHIMIE ET PROTECTION DEL'ENVIRONNEMENT

LES CHAMPS D'APPLICATION DE LA CHIMIE AU QUOTIDIEN

Chapitre 12 :

Situation problème

Un élève de la classe de 4^{ème} veut laver sa tenue. Il la trempe dans l'eau puis la frotte et la fait sécher. Plutard en voulant la repasser, il se rend compte que la saleté y est encore. Identifier le problème de cet élève.

Compétences : Etablir un lien entre quelques produits chimiques et leurs usages spécifiques.

1-Définitions

La chimie est une science qui étudie les transformations de la matière, transformations qui s'accompagnent de la modification de la nature du corps.

Un produit chimique (substance chimique) est tout échantillon de matière, de composition chimique définie et présentant des propriétés caractéristiques (couleur, odeur densité etc.), indépendamment de son origine.

2-Quelques composés chimiques de la vie courante

Les composés chimiques sont utilisés quotidiennement et on les retrouve partout :

-**En agriculture** : on peut citer **les engrais** (utiliser pour fertiliser le sol), **les pesticides** (pour lutter contre les maladies des plantes), **les fongicides** (pour lutter contre les champignons), **les insecticides** (pour lutter contre les insectes), **les herbicides** (pour tuer les mauvaises herbes).

-**En médecine** : **les médicaments** (pour soigner les hommes et les animaux), les **antibiotiques** pour lutter contre les microbes, **l'alcool** pour désinfecter, les vermifuges.

-**En pharmacie** : **les savons** et **les détergents** (pour rendre plus sain le mode de vie).

-**En industrie du pétrole** : La majorité des produits obtenus dans l'industrie du pétrole proviennent du traitement du pétrole brut. On peut citer :

***Les matières plastiques** (emballages, tuyau de canalisation, mousse, peintures, bouteilles vernis etc.)

***Les textiles artificiels** (nylon, et tergal utilisés en couture)

***Les métaux** (or, aluminium, fer)

3-Les industries chimiques au Cameroun

Le Cameroun regorge d'un grand nombre d'industries spécialisées chacune dans un domaine précis, on peut citer entre autres :

Entreprises	Produits
Cimencam	Ciment
SONARA	Pétrole, essence
ALUCAM	Aluminium
SOC	Détergents, savons
UNALOR	Allumettes
Hydrochem	Engrais
Chococam	Chocolat
Hévécam	Latex
SNH	Hydrocarbures
CDE	Eau

EXERCICES

I-EVALUATION DES RESSOURCES

1-Faire correspondre à chaque numéro la lettre qui convient.

Industries	Produits fabriqués
1- industrie cosmétique	a-Nitrate d'ammonium
2-industrie textile	b-verniss
3-industrie des engrais	c- yaourt
4-industrie pharmaceutique	d- Paracétamol
5-industrie brassicole	e- tissu tergal
6-industrie agroalimentaire	f- bière

2- Associer à l'aide d'une flèche le produit qui convient à l'unité industrielle correspondante.

Unités Industrielles	Produits
SOSUCAM	Pneus
SONARA	Allumettes
HEVECAM	Gaz domestiques
UNALOR	Sucre

3- On lit sur une plaque l'inscription suivante : CDE

a-Que signifie le sigle CDE ?

b-A quoi sert la CDE ?

c-Quel est le nom de l'entreprise qui est en charge de la CDE ?

d-Donner le nom de l'industrie qui fabrique les produits tels que : Engrais, herbicide, insecticide,

II-EVALUATION DES COMPETENCES

Chapitre 13 :

LES ENGRAIS

Situation problème

Lazard est un cultivateur. Un matin arrivé dans son champ, il se rend compte que les feuilles d'oignons de son voisin sont vertes que les siennes et décide de lui demander conseil. Ce dernier lui envoie au marché. Au marché, il en posa son problème et le vendeur lui présente un sac sur lequel

est inscrit NPK 20-10-10.

-Identifier le problème posé

-Que veut Lazard ?

-Donner la signification de NPK.

Compétences :

-Exploiter l'étiquette d'un engrais ;

-Déterminer la quantité d'engrais à utiliser pour une culture.

1-Définitions

Fertilisation : Technique d'agriculture qui consiste à enrichir la terre en substances nutritives par des engrais.

Engrais : c'est un composé naturel ou chimique qui fournit au sol les éléments nutritifs à fin d'augmenter le réservoir de nutriments disponible.

Amendement : Technique qui consiste à apporter un produit fertilisant au sol à fin d'améliorer sa qualité.

Élément fertilisant : Produit destiné à assurer ou à améliorer la nutrition des plantes ainsi que les propriétés physiques, chimiques et biologiques des sols.

2-Les éléments fertilisants et leur rôle

Les principaux éléments fertilisants et leur rôle sont :

-**L'azote (N)** qui permet la croissance et donne un feuillage coloré aux plantes.

-**Le phosphore (P)** qui favorise l'enracinement, la floraison et la fructification.

-**Le potassium (K)** qui améliore la couleur des fleurs et la saveur des fruits, accroît la résistance aux parasites et aux intempéries.

3-Formule d'un engrais

Sur un sac d'engrais il est toujours indiqué une série de trois nombres **A-B-C** qui désignent respectivement dans 100kg de cet engrais :

-La masse d'azote (N) = A.

-La masse d'oxyde de phosphore (P_2O_5) = B.

-La masse d'oxyde de potassium (K_2O) = C.

Exercice d'application

Sur un sac d'engrais on peut lire les indications : 15 – 12 - 20.

a-Qu'indiquent ces nombres ?

b-Déterminer la masse d'azote dans 100 kg de cet engrais.

c-Déduire la masse d'azote contenue dans 50 kg de cet engrais.

EXERCICES

I-EVALUATION DES RESSOURCES

1- On lit sur l'étiquette d'un engrais de 100Kg **N P K 13-10-24**.

a-Cet engrais est-il simple ou composé ? Justifier votre réponse.

b-Donner la signification des nombres 13 et 24.

2-Répondre par vrai ou faux.

a-Fertilisation ou amendement est une opération qui consiste à apporter au sol les éléments non fertilisants

b-Un engrais est un produit chimique ou naturel apporté au sol pour sa fertilisation

II-EVALUATION DES COMPETENCES

Evaluation 1

Dans la localité Bibémi, M. Sambo possède une plantation de 4 ha à proximité du fleuve de Houla dont la culture est diversifiée : il cultive la banane, la pastèque, les fruits tels que les mangues, les goyaves. Ainsi, à l'aide d'un engrais binaire il fertilise d'abord la superficie de 2ha occupée par les arbres fruitiers, ensuite celle d'un hectare occupée par la pastèque et enfin la superficie restante occupée par les plants de bananiers. Quelques années après la mise sur pied de sa plantation, M. Sambo fait les déclarations suivantes :

1° « Mes bananiers ont une carence en azote ».

2° « les goyaviers ne fructifient plus abondamment ».

3° « depuis une période je retrouve sans vie des quantités importantes de poissons et de grenouilles au niveau des berges du fleuve ».

Tâche 1: Quels sont les signes sur lesquels il se base pour faire la première déclaration ? Parmi les engrais suivants : a) 00-30-35; b) 15-00-15;

c) 00-25-25, lequel est le mieux indiqué pour compenser la carence des bananiers en azote? Justifier votre réponse.

Tâche 2 : A ton avis que doit-il faire pour améliorer la fructification de ses goyaviers ? Parmi les engrais suivants : a) 00-40-35; b) 15-00-10; c) 00-00-25, lequel est le mieux indiqué pour améliorer la fructification de ses goyaviers ? Justifier votre réponse.

Quel est selon toi la cause de la disparition des poissons et grenouilles du fleuve ?

Tâche 3 : Sachant qu'on doit apporter à 1000 m² de bananiers 4 sacs de 25kg d'engrais, Combien de sacs d'engrais seront-ils nécessaires pour cette superficie ?

Evaluation 2

Un habitant de la ville de Douala 3^{ème} se rend compte que son champ de maïs ne produit plus de beaux épis ; les tiges deviennent de plus en plus jaunes et fleurissent avant la maturité. MBOCK élève de 4^{ème} au collège MANGA et SARAH se servant de ses leçons de PCT lui demande d'apporter à son sol, les éléments dont il a besoin. Il lui dit rassure –toi les fertilisants apportent aux plantes l'azote, le potassium et le phosphore.

Consigne N°1

- 1-Proposer un titre à ce texte
- 2-Donner un nom aux éléments dont le sol a besoin et les citer
- 3-Définir engrais

Consigne N°2

- 1-Donner le rôle de chaque élément fertilisant
- 2-Donner la formule de 03 nombres d'un engrais
- 3-L'engrais indiqué dans le texte renvoie à la catégorie des engrais composés ; donner son nom.

Evaluation 3

Jules veut améliorer la récolte de son hectare de manioc après une précédente récolte catastrophique sur la même parcelle où il a eu sur les feuilles de manioc des taches blanchâtres, jaunâtre, l'affaiblissement des plantes, des petits tubercules de manioc et une faible récolte.

Pour cela il fait appel à un ingénieur agronome qui lui propose l'apport d'éléments fertilisant pour favoriser la résistance de la plante et la

synthèse chlorophyllienne pour le développement des racines et des tubercules.

Consigne 1 : Quel est l'élément fertilisant nécessaire à l'amélioration de la récolte de Jules? Justifiez votre réponse.

Consigne 2 : L'ingénieur agronome lui propose aussi l'utilisation des produits phytosanitaires pour lutter contre les parasites et les champignons. Quelle différence existe-t-il entre les engrais et les produits phytosanitaires ? Donner deux exemples de produits phytosanitaires de votre choix.

Consigne 2 : Citer un avantage et un inconvénient d'utilisation d'engrais. Proposer deux méthodes d'amélioration de la terre sans utilisation d'engrais.

Evaluation 4

Bouba est un jardinier des légumes et des fruits. Après deux semaines de plantation, il observe que toutes les feuilles de sa plantation sont en train de jaunir. Inquiet de cette situation, il ne sait quoi faire.

b-Consigne :

- 1-Précise le problème que pose ce texte (source de jaunissement de la plantation).
- 2-Cite les différentes techniques de fertilisation que tu connais.
- 3-Si BOUBA veut améliorer la saveur et augmenter la production des fruits, précise le type d'engrais qu'il doit utiliser.

Chapitre 14 :

INCONVENIENTS LIES A L'UTILISATION DES PRODUITS CHIMIQUES

Situation problème

Voilà deux ans que la chaleur augmente dans la région de l'Extrême-Nord. Dans des discussions, on parle de l'action humaine sur l'environnement comme cause principale, en dehors des catastrophes naturelles. Expliquer cette affirmation en donnant des détails sur le comportement des individus.

Compétences :

- Rechercher les effets néfastes des produits chimiques ;
- Rechercher les moyens de lutte antipollution.

1-Définitions

Pollution : La pollution est la dégradation des sols, des eaux et de l'air par des substances indésirables.

Un polluant est une substance non désirable dans un environnement et s'y trouvant en grande concentration.

2-Lutte contre la pollution de l'air.

2-1-Quelques polluants atmosphériques et leurs origines

Les polluants de l'air proviennent principalement de :

-Les vents : Lorsqu'ils soufflent, ils ballaient les poussières qui peuvent contenir des polluants (métaux et plomb)

-Les éruptions volcaniques : Elles dégagent des fumées et des gaz toxiques dans l'atmosphère (CO, CO₂, HNO₃)

-Les feux de brousses : ils libèrent dans l'atmosphère une grande quantité de chaleur bien que moins toxique que celle produite par les éruptions volcaniques.

-La radioactivité : les réactions radioactives émettent des particules α , β , γ qui sont pénétrantes notamment celles γ , elles traversent l'atmosphère et détruisent la couche d'ozone (O₃couche de gaz nous protégeant contre les rayons UV du soleil).

2-2-Conséquences de la pollution de l'air

Les polluants atmosphériques causent des maladies (cancer, maladie de la peau, le mal des yeux), les troubles respiratoires et pulmonaires, l'asphyxie chez l'homme. En effet lorsqu'ils sont respirés (cas des gaz) ou lorsqu'on s'expose directement (rayonnement radioactif) ceci à des conséquences graves. Ils entraînent aussi la mort lorsque leur dose est élevée c'est le cas du CO. Ces polluants sont aussi responsables entre autre des phénomènes incontrôlés tels que l'effet de serre.

***L'effet de serre**

L'effet de serre est le réchauffement global de la planète, dû aux gaz à effet de serre (SO₂, SO₃, CO, CO₂, NO, H₂O).

Ce réchauffement à des conséquences négatives sur terre notamment : La sécheresse, les famines, la fonte des glaciers, les inondations.

2-3-Les moyens de lutte contre la pollution de l'air

Pour lutter contre la pollution atmosphérique, il faut :

- Toujours arroser avant de balayer ;
- Utiliser le vélo pour réduire les transports motorisés ;
- Ne pas fumer en public ;
- Eviter de brûler les matières plastiques et les caoutchoucs ;
- Eviter de faire fonctionner humblement son climatiseur et réfrigérateur.

EXERCICES

I-EVALUATION DES RESSOURCES

- 1-Définir : la pollution, polluant
- 2-Donner deux conséquences de la pollution.
- 3-Citer deux méthodes de protection de l'environnement.
- 4- Que signifie CFC ?

II-EVALUATION DES COMPETENCES

Chapitre 15 :

LUTTE CONTRE LA POLLUTION DES SOLS

Situation problème

Un garagiste voulant vidanger un véhicule a utilisé un plastique non biodégradable. Malheureusement, c'était percé et laisse l'huile de vidange au sol. Au lieu de jeter ce plastique dans un endroit approprié, il a jeté dans son lieu de travail. Ce qui lui est arrivé se produit plusieurs fois. Quelques temps après son garage dégageait une mauvaise odeur et devenu laid.

-Que veut faire ce garagiste ?

-Qu'a-t-il utilisé pour le faire ?

-Que s'est passé alors ?

Compétences :

- Rechercher les moyens de lutte antipollution ;
- Installer et utiliser les bacs à ordures ;

-Trier et retirer du sol des objets non biodégradables.

1-Les polluants du sol

La pollution du sol : est la dégradation du sol par des agents ou substances chimiques ou biologiques.

Le polluant du sol : est toute substance ou agent chimique dangereux pour la santé.

Parmi les polluants du sol, nous avons : **les matières plastiques non biodégradables, les pétroles, les engrais chimiques et les produits phytosanitaires** qui proviennent des industries chimiques.

Les feux de brousse consomment les végétaux détruisant ainsi la couverture du sol. Ils laissent de la cendre qui pollue les sols. Les boues d'épuration en sont d'autres causes.

2-Les conséquences de la pollution des sols

La destruction de la couverture végétale conduit à l'érosion. Les polluants des sols sont également des polluants de l'air et des eaux. **Exemples** de l'huile de vidange. Les feux de brousse provoquent le déséquilibre de la biodiversité. Sur le plan sanitaire, la pollution des sols a pour conséquences : **les intoxications, le cancer, les perturbations endocriniennes**. La pollution des sols entraîne la pollution des eaux qui a des graves conséquences sur la santé.

3-Sensibilisation des populations

Pour réduire ou éviter la pollution des sols, on peut :

- Extraire les polluants des sols ;
- Trier les polluants des sols (séparer la matière biodégradable de celle non biodégradable) ;
- Récupérer et recycler les matières plastiques ;
- Inciter les populations à l'utilisation des poubelles ;
- Pratiquer le reboisement ;
- Utilisation modérée des engrais chimiques.

Le sol est ressources non renouvelable, il faut donc la protéger.

EXERCICES

I-EVALUATION DES RESSOURCES

II-EVALUATION DES COMPETENCES

Chapitre 16 :

LUTTE CONTRE LA POLLUTION DES EAUX

Situation problème

Un cultivateur a un champ proche d'une rivière. Le rendement étant faible, dans le but d'améliorer sa production agricole, il utilise les engrais. Quelques années plus tard, il constate la disparition de la faune aquatique et l'augmentation de la flore aquatique dans cette rivière.

1-Identifier le problème dans ce texte.

2-Selon vous qu'est ce qui est à l'origine de cette disparition et de cette augmentation ?

3-Proposer des solutions à cet agriculteur.

Compétences :

- Rechercher les moyens de lutte antipollution ;
- Installer et utiliser les bacs à ordures ;
- Trier et retirer du sol des objets non biodégradables.

1-Les différentes sources de pollution des eaux

La pollution des eaux est sa contamination ou sa dégradation par des polluants. On dit qu'une eau est **polluée**, lorsqu'elle contient une proportion anormale de substances potentiellement dangereuses pour la santé des êtres vivants.

La pollution des eaux a trois grandes sources et quelques causes pour ces sources :

-Les rejets domestiques : matières organiques, eau de lessive, eaux usées, produits toxiques domestiques, substances médicamenteuses et cosmétiques ;

-Les rejets industriels : produits toxiques, métaux, huiles de vidange, les boues d'épuration (mélange d'eaux usées et de boue) ;

-Les rejets agricoles : épandage d'engrais, déversement de fumier dans l'eau, pesticides, déjections animales, traversée des cours d'eaux par des animaux,...

2-Les moyens de lutte contre la pollution des eaux

Pour éviter la pollution des eaux, on peut :

- Traiter les déchets industriels ;
- Développer les réseaux de collecte des eaux usées ;
- Contrôler et sécuriser les activités polluantes ;
- Réduire la pollution à la source.

3-La sensibilisation de la population

- Lutte contre l'eutrophisation ;
- Sensibiliser la population à l'utilisation rationnelle des engrais ;
- Sensibiliser la population aux règles d'hygiène ;
- Eviter de déverser le fumier dans l'eau ;
- Eviter les fuites d'huile ou de gaz ;
- Eviter de déverser les produits ménagers dans l'eau.

EXERCICES

I-EVALUATION DES RESSOURCES

II-EVALUATION DES COMPETENCES

MODULE 4 : PROJETS ET ELEMENTS D'INGENIERIE

Chapitre 17 : REPRESENTATION EN PROJECTION ORTHOGONALE

Situation problème

Compétences : Communiquer à l'aide d'un dessin.

1-Définition

La représentation en projection orthogonale d'un objet est la représentation de cet objet dans un plan de projection.

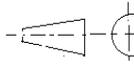
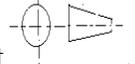
NB : Dans cette représentation, les arêtes perpendiculaires au plan (c'est-à-dire qui viennent vers l'œil du dessinateur) ne sont représentées par des points.

Le dessin que l'on obtient sur chaque face du cube de projection est appelé «**vue**». Il existe donc six vues en projection.



Cube de projection

Remarques : Il y a deux conventions utilisées en dessin technique : la convention européenne et la convention américaine. Dans la vue européenne, la vue de droite est représentée à gauche de la vue de face pendant que c'est l'opposé qui est fait dans la convention américaine... La convention utilisée devant figurer dans le cartouche d'inscription, ces conventions (**européenne et américaine**) sont respectivement représentées

par les symboles :  et .

2-La méthode de projection

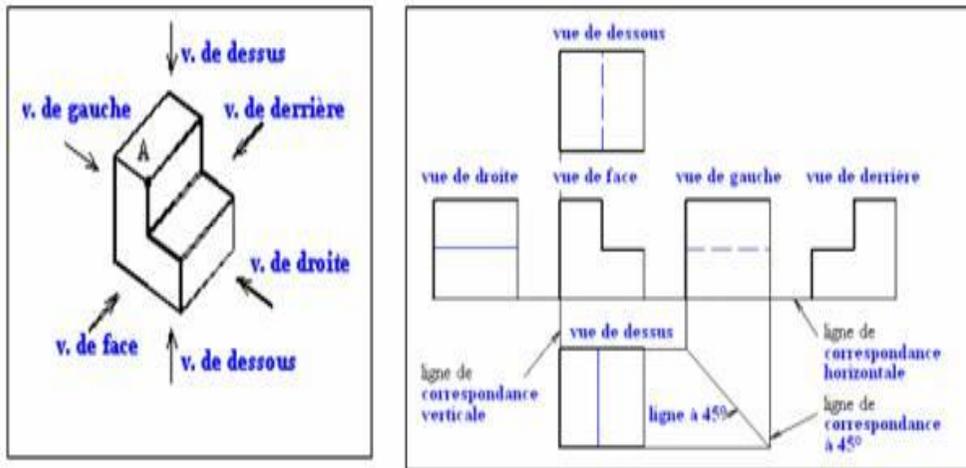
Pour représenter un objet en projection, le dessinateur doit effectuer maintenant les opérations suivantes :

- Placer la pièce à dessiner au milieu des six faces du cube de projection ;
- Le dessinateur se place en face de la pièce et dessine (projette) ce qu'il voit sur la face du cube située derrière la pièce par rapport à lui, la vue obtenue est la **vue de face** ;
- Le dessinateur se place à gauche de la pièce et dessine ce qu'il voit sur la face du cube située derrière la pièce par rapport à lui (la face droite du cube), la vue obtenue est la **vue de gauche** ;
- Le dessinateur se place à droite de la pièce et dessine ce qu'il voit sur la face du cube située derrière la pièce par rapport à lui (la face gauche du cube), la vue obtenue est la **vue de droite** ;
- Le dessinateur se place au dessus de la pièce et dessine ce qu'il voit sur la face du cube située derrière la pièce par rapport à lui (la face de dessous du cube), la vue obtenue est la **vue de dessus** ;
- Le dessinateur se place en dessous de la pièce et dessine ce qu'il voit sur la

face du cube située derrière la pièce par rapport à lui (la face de dessus du cube), la vue obtenue est la **vue de dessus** ;

- Le dessinateur se place à gauche de la vue de gauche ou à droite de la vue de droite et dessine ce qu'il voit sur la face du cube située derrière la pièce par rapport à lui (la face avant), la vue obtenue est la **vue arrière** ;

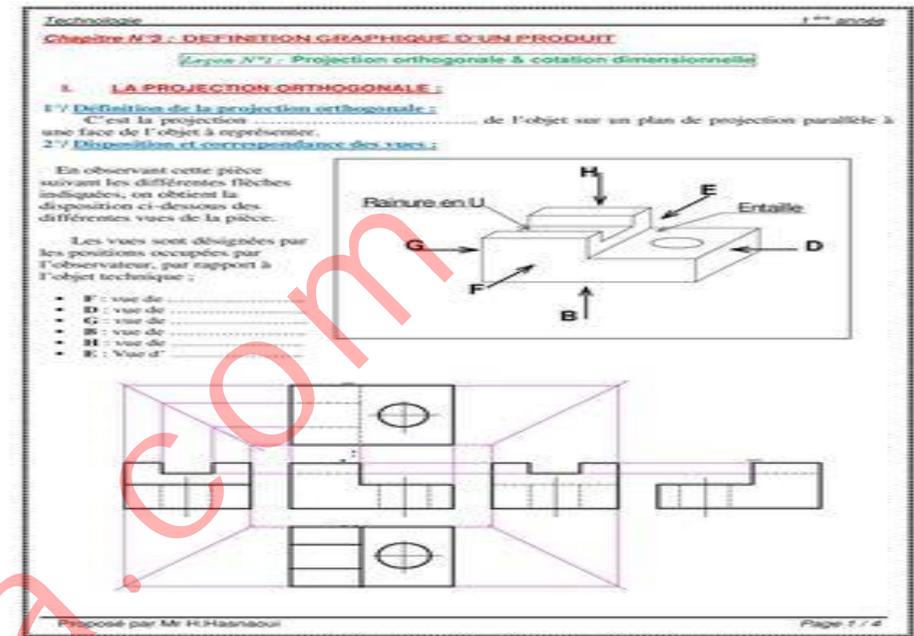
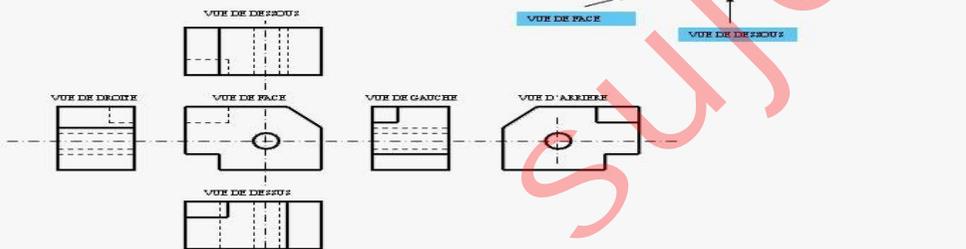
Application



Disposition des vues

36 La définition complète des formes de l'objet est réalisée à partir de l'observation des différentes directions selon méthode du 1er dièdre (E)

36 La vue principale est la vue de face et donne le maximum de renseignements.



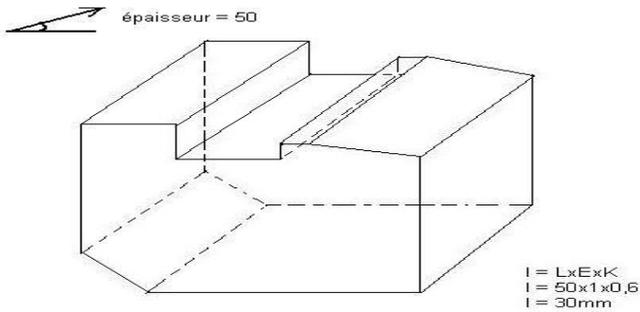
3-Constataion

On constate après avoir ouvert le cube de projection que :

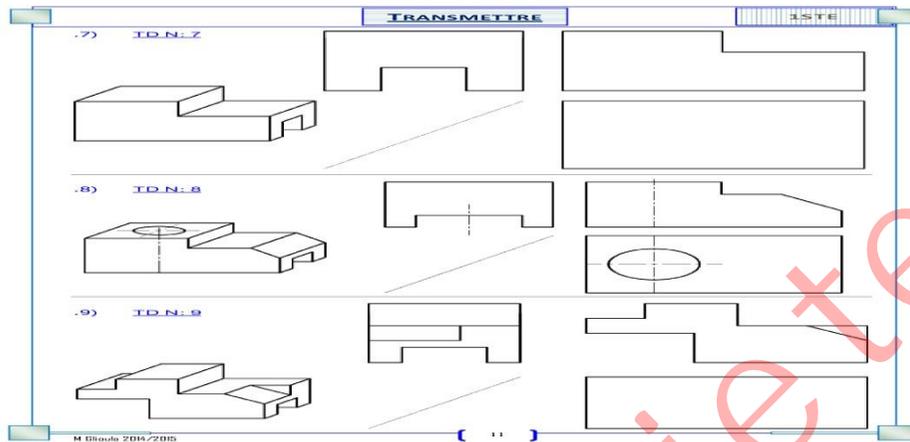
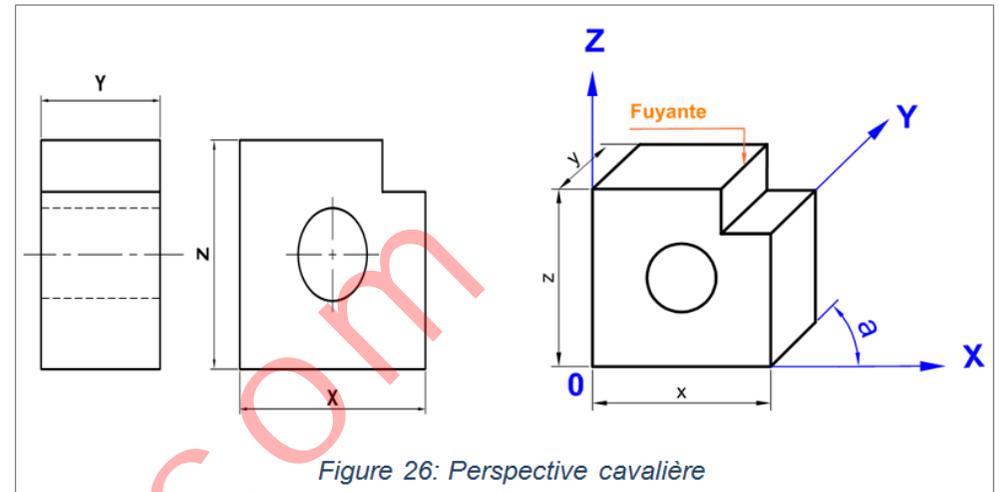
- Les six vues ont une disposition en croix ;
- Les vues occupent une place invariable par rapport à la vue de face :
 - *La vue de gauche est placée à droite de la vue de face ;
 - * La vue de droite est placée à gauche de la vue de face ;
 - * La vue de dessus est placée en dessous de la vue de face ;
 - * La vue de dessous est placée au dessus de la vue de face ;
 - *La vue arrière est placée à gauche de la vue de droite ou à droite de la vue de vue de gauche.

Exercice 1

Réaliser la représentation en projection orthogonale de la figure ci-dessous dans le cube de projection.



Les vues correspondent entre elles deux à deux et par conséquent on en représentera que trois suivant les positions qui offrent le plus de détails. Tout comme la pièce est supposée être enveloppée dans son cube, chaque vue est contenue dans une face appelée **rectangle d'encombrement de la vue**.



Exercice 2 :

Réaliser la représentation en projection orthogonale de la figure dont la perspective cavalière est donnée ci-dessous. On représentera la vue de face, la vue de gauche et la vue de dessus.

EXERCICES

I-EVALUATION DES RESSOURCES

1- Compléter le tableau suivant selon la méthode européenne.

Position du dessinateur	Nom de la vue	Position de la vue
En face de la pièce		
A droite de la pièce		
		En dessous de la vue de face

- 2- Combien des vues possèdent un solide en projection orthogonale ?
3- Faire le schéma du symbole de la convention européenne et américaine.

II-EVALUATION DES COMPETENCES

MODULE 2 : ACTIONS MECANQUES ET ENERGIE ELECTRIQUE

Chapitre 18 :

LA POUSSEE D'ARCHIMEDE

Situation problème

Deux élèves jouent au ballon et aux billes dans la cour. A côté d'eux se

trouve une bassine remplie d'eau. Subitement, le ballon et la bille se retrouvent dans la bassine quand ils courent pour récupérer leurs objets, ils se rendent compte que la bille se trouve au fond du récipient pendant que le ballon est à la surface de l'eau.

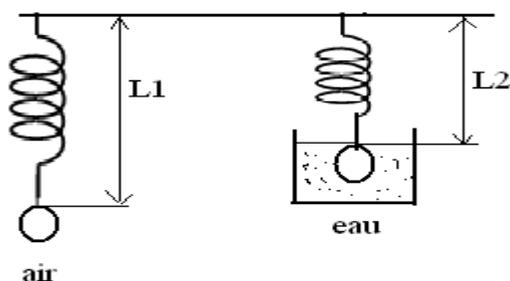
- Identifier le problème rencontré par ces enfants ;
- Identifier le constat qu'ils ont fait ;
- Donner le nom de la force qui a permis au ballon de rester au fond de l'eau.

Compétences : Déterminer les caractéristiques de la poussée d'Archimède.

1-Mise en évidence de la poussée d'Archimède

Soit la série d'expérience :

Expérience 1 :

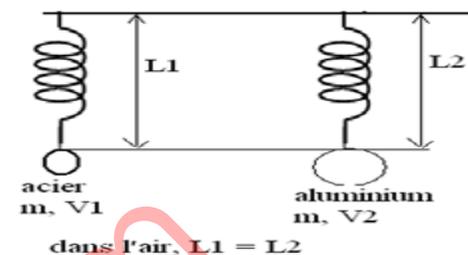


Comparons L_1 dans l'air et L_2 dans l'eau.

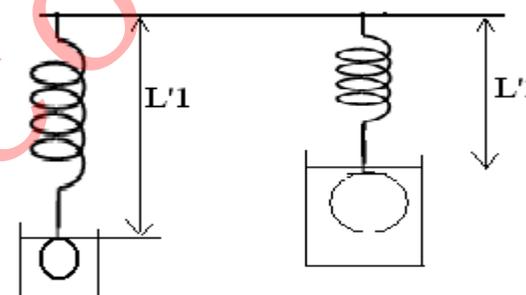
Solution : $L_1 > L_2$

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

Expérience 2 : Considérons deux corps de même masse mais de volume différents suspendu à deux ressorts dans l'air, on a :



Immergeons totalement les deux solides dans de l'eau, on a :



Comparons L'_1 et L'_2 .

Solution : $L'_1 > L'_2$.

Conclusion : La poussée d'Archimède dépend du volume du corps immergé (V).

Lorsqu'un corps est complètement immergé dans un liquide ou dans un gaz, il est soumis à une force appelée **poussée d'Archimède**.

La poussée d'Archimède dépend :

- De la nature du liquide dans lequel le corps est immergé ;
- Du volume du corps immergé ;
- Du lieu considéré.

Remarque : La poussée d'Archimède est une force de contact répartie.

2-Définition

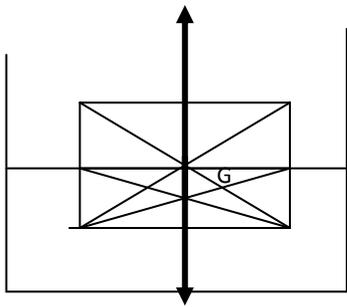
La **poussée d'Archimède** est la force que les corps subissent lorsqu'ils sont immergés partiellement ou totalement dans un fluide.

3-Théorème de la poussée d'Archimède

3-1-Enoncé du principe

Tout corps solide entièrement immergé dans un liquide au repos subit de la part de ce liquide une force appelé PA dont les caractéristiques sont les suivantes :

- Point d'application** : le centre de poussée situé sur la verticale contenant le centre de gravité du liquide déplacé ;
- Direction** : verticale ;
- Sens** : ascendant ou du bas vers le haut ;
- Intensité** : égale au poids du liquide déplacé.

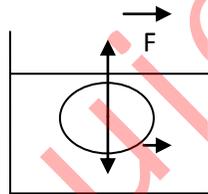


G : centre de gravité
C : centre de poussée

3-2-Principe de flottaison

Lorsqu'on plonge et on abandonne un corps dans un liquide, il est soumis à l'action de deux forces :

- Son poids (\vec{P})
- La poussée d'Archimède (\vec{F}).



*Si $P < F$ alors le corps immergé monte en surface, le volume V d'eau diminue, l'intensité du poids devient alors égale à celle de la poussée, on dit que le corps flotte.

*Si $P > F$ alors le corps immergé descend au fond du récipient : On dit qu'il coule.

4-Quelques applications de la poussée d'Archimède

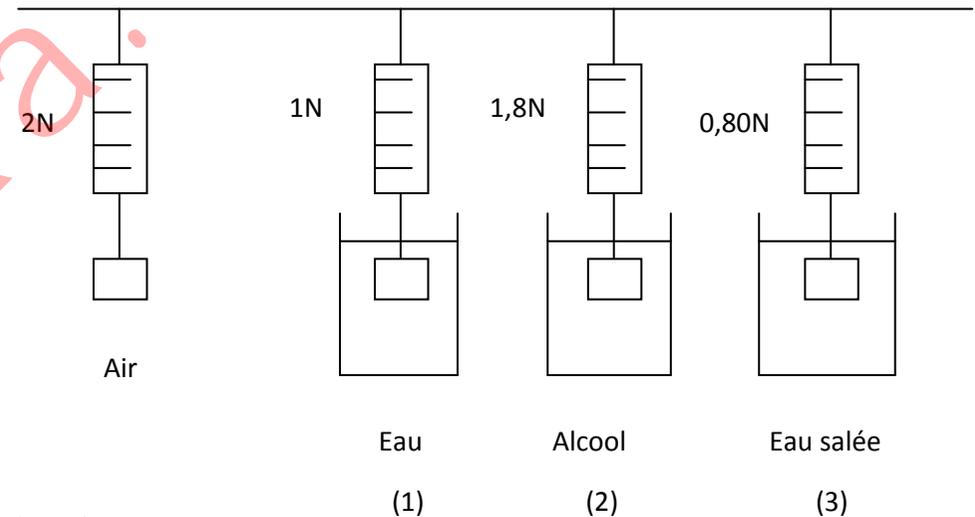
- Les navires ;
- Les sous-marins : Un dispositif leur permet de faire varier leur poids tout en gardant le volume constant ce qui les permet de flotter ou d'aller au fond de mers.

Remarque :

Un corps de masse m_c , de masse volumique ρ_c , immergé dans un liquide de masse m_L et de masse volumique ρ_L coule si $P > F$ or $P = m_c g$, $m_c = \rho_c V$ d'où $P = \rho_c V g$ de même $F = \rho_L V g$, on a : $\rho_c V g > \rho_L V g \leftrightarrow \rho_c > \rho_L$.

Exercice d'application :

On considère un objet accroché à un dynamomètre puis l'ensemble est immergé dans des liquides différents tel que :



Déterminer :

- 1-L'intensité de la poussée d'Archimède dans chaque cas 1,2 et 3.
- 2-Le volume du corps en dm^3 .
- 3-La masse d'alcool, et d'eau salée déplacé.

On donne $g = 10\text{N/kg}$ et $\rho_{\text{eau}} = 1\text{kg/dm}^3$.

EXERCICES

I-EVALUATION DES RESSOURCES

1-Ali tient dans ses mains un ballon de masse 500g et de volume $V=419\text{cm}^3$. Il le plonge dans l'eau et veut savoir si ce dernier flottera ou pas.

a-Calculer le poids du ballon. On donne $g=10\text{N/kg}$

b-Calculer l'intensité de la poussée d'Archimède. On donne la masse volumique de l'eau $\rho=1\text{N/kg}$.

N.B : Convertir le volume en litre.

c-Représenter le poids et la poussée d'Archimède. On prendra 1cm pour 1N (à la fin de l'épreuve)

4-Le ballon flotter a-t-il ? Justifiez votre réponse

5-Un objet est plongé dans un seau d'eau

5-1-L'objet coule : comparer son poids à la valeur de la poussée d'Archimède

5-2-Le poids est inférieur à la poussée l'objet coule-t-il ou flotte-t-il ? Justifier la réponse.

6- Une noix de coco complètement immergée déplace un volume d'eau de masse $m=0,97\text{kg}$.

a-Calculer l'intensité du poids de l'eau déplacé sachant que $g=10\text{N/kg}$.

b-Déduis-en l'intensité de la poussée d'Archimède.

c-L'intensité du poids de la noix est $P=5\text{N}$. La noix coule-t-elle ? Ou flotte-t-elle ? Pourquoi ?

II-EVALUATION DES COMPETENCES

Evaluation 1

Un élève de la 4^{ème} de masse $m=45\text{kg}$, habite un quartier non loin du mayo. Un soir, il décide d'aller se baigner et il constate qu'il semble plus léger dans l'eau que dans l'air. On donne $g=10\text{N/kg}$

b-Consigne : Aider cet élève à s'en sortir dans ce problème

1- Un phénomène explique cette constatation

1-1- Comment appelle-t-on ce phénomène ?

1-2- Énoncer le théorème de ce phénomène.

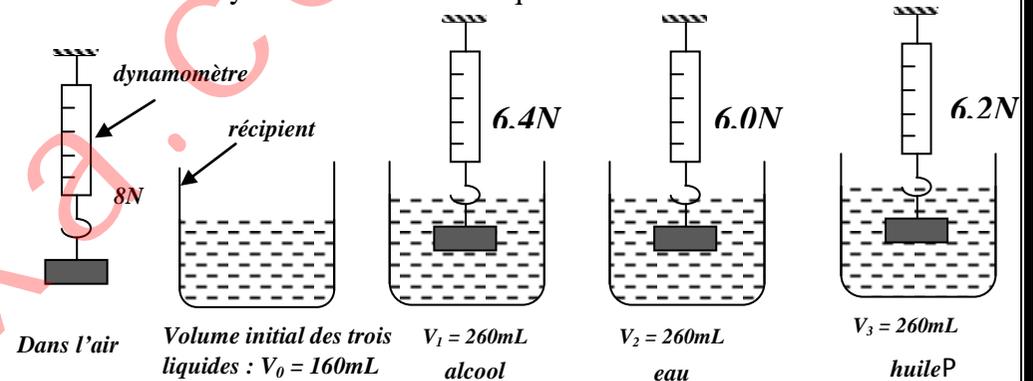
1-3- Calculer l'intensité du poids de cet élève.

2- Donner les caractéristiques de ce phénomène que l'élève a constaté.

3- Dire de quoi dépend ce phénomène

Evaluation 2

Les élèves ont appris que : « **Plus la poussée d'Archimède est grande, plus le liquide est dense** ». Les élèves de la 4^{ème} du Lycée Bilingue de Loum doivent mener une expérience sur la poussée d'Archimède. Ils disposent d'un dynamomètre et 3 récipients identiques gradués contenant respectivement de **l'alcool, de l'eau et de l'huile**. Chaque liquide a un volume initial de 160 mL. Dans l'air le dynamomètre indique **8 N** lorsqu'on y accroche le morceau de bois. Ils immergent ensuite tour à tour le morceau de bois suspendu au dynamomètre dans les trois liquides. Le volume de chaque liquide et les indications du dynamomètre sont marqués sur le schéma ci-dessous.



a- Rappeler les trois facteurs dont dépend la poussée d'Archimède.

b- A la fin de l'expérience, un groupe d'élève conclut que l'eau est plus dense que l'huile et l'huile est plus dense que l'alcool. Dire en justifiant par des calculs ou des arguments si ce groupe a raison ou pas.

Chapitre 19 : PRINCIPE DES ACTIONS RECIPROQUES

Situation problème

Au cours d'une séance de cours d'EPS à l'établissement. En classe de 4^{ème}, l'enseignant organise le jeu de tir à la corde. Il regroupe les élèves en deux groupes : d'un bout de la corde l'équipe 1 et l'autre bout l'équipe 2. Les deux équipes s'affrontent. Après le coup de sifflet, chaque équipe tire la

corde ; après chaque minute, aucune équipe ne réussit à tirer l'autre de la zone rouge (elles sont maintenues sur place).

- Quel est le but du jeu du tir à la corde organisé par l'enseignant ?
- Que doit faire une équipe pour gagner ?
- Expliquer pourquoi après quelques minutes, aucune équipe ne parvient à tirer l'autre hors de la zone rouge.

Situation problème

Deux élèves décident de jouer. Ils mettent un trait de séparation entre eux. Leur jeu permet de voir qui d'eux est plus fort. Ils tiennent chacun d'eux l'une des extrémités d'une ficelle qu'ils tirent. Ils se rendent compte que personne n'a dépassé la ligne de séparation.

- Donner le but de leur jeu ;
- Donner la raison pour laquelle aucun d'eux n'a traversé la ligne de séparation ;
- Donner le nom attribué à cet ensemble de forces qu'ils appliquent l'un sur l'autre.

Compétences : Déterminer les caractéristiques d'une interaction.

1-Enoncé du principe des actions réciproques

Lorsqu'un corps A exerce sur un corps B une force notée $\vec{F}_{A/B}$, simultanément le corps B exerce sur A une force notée $\vec{F}_{B/A}$ de même direction, de même intensité mais de sens contraire.

La relation mathématique traduisant cet énoncé est : $\vec{F}_{A/B} = -\vec{F}_{B/A}$.

2-Applications du principe des actions réciproques

2-1-Equilibre d'un solide posé sur un plan horizontal

Considérons une bille et une brique de masse m respectivement posées, sur un plan horizontal. Ces deux solides sont soumis à l'action de 2 forces :

Leurs poids \vec{P} (appliqué à leur centre de gravité) et la réaction du plan \vec{R} (perpendiculaire au plan dans le cas où il n'y a pas de frottement).

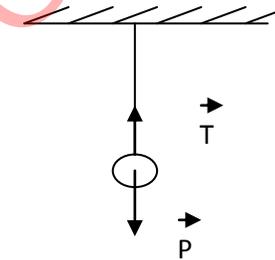


Les deux solides étant en équilibre, $\vec{P} + \vec{R} = \vec{0} \leftrightarrow \vec{P} = -\vec{R} \leftrightarrow \mathbf{R=P=mg}$. Car $\mathbf{P=mg}$

2-2-Équilibre d'un solide suspendu à un fil ou à un ressort.

a-Solide suspendu à un fil

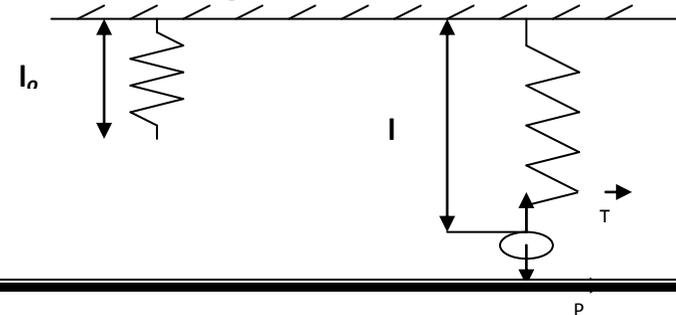
Soit (s), un solide de masse m suspendu à un fil qui, lui-même est relié à un support, le fil étant de masse négligeable.



Le système à étudier est le solide de masse m . Celui-ci étant en équilibre, il est soumis à l'action de 2 forces : Son poids \vec{P} et la tension du fil \vec{T} .
 $\vec{P} + \vec{T} = \vec{0} \leftrightarrow \vec{P} = -\vec{T} \leftrightarrow \mathbf{T=P=mg}$.

b-Solide suspendu à un ressort

Considérons un ressort de longueur à vide l_0 et de constante de raideur K , suspendu à une potence (support). A son extrémité libre, accrochons un solide (s) de masse m . La longueur du ressort devient l .



Le système à étudier est le solide (s). Les forces appliquées à ce solide sont : Son poids \vec{P} et la tension du ressort \vec{T} .

A l'équilibre, $\vec{P} + \vec{T} = \vec{0} \leftrightarrow \vec{P} = -\vec{T} \leftrightarrow \mathbf{T} = \mathbf{P}$

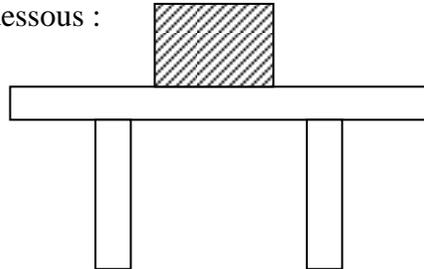
Or $P = mg$ et $T = K(l - l_0)$ d'où, $\mathbf{K}(l - l_0) = \mathbf{mg}$

EXERCICES

I-EVALUATION DES RESSOURCES

1-Enoncer le principe des actions réciproques.

2-Un solide S de masse 2kg est en équilibre sur une table horizontale comme l'indique la figure ci-dessous :



a) Représenter les forces qui s'appliquent sur le solide S du document annexe.

b) Déterminer les caractéristiques de la réaction de la table.

On prendra $g = 10 \text{ N/kg}$

II-EVALUATION DES COMPETENCES

Chapitre :

REALISATION D'UN PROJET SIMPLE

Situation problème

Un jeune agriculteur veut produire à grande échelle du maïs jaune. Il abat et fait brûler alors un hectare de terrain. L'abatage lui revient à 85 000F, l'achat de ce terrain à 370 000f, l'achat de la semence à 80 000F, l'achat des herbicides et de pesticides à 52 000f et le transport à 23 000f. L'abatage et le semis doivent durer 1 mois et demi, la récolte doit à elle durer 15 jours. Il

veut une variété dont les travaux (de l'abatage jusqu'à la récolte) ne doivent prendre que 5 mois. Il compte récolter 100 sacs de 100kg chacun mais ne sait pas à combien il doit vendre le kg de ce maïs pour réaliser un bénéfice de 540 000F.

Exploitation du texte

1- Donner la ou les raisons qui ont poussé ce jeune à réaliser un tel projet. De quel type de projet s'agit-il ?

2- Quelles sont les conséquences environnementales de la réalisation de ce projet ?

3- Proposer la somme nécessaire et le cycle végétatif de la variété du maïs à choisir. Si la récolte doit avoir lieu à partir du 15 septembre à partir de quel mois doit-il engager ses travaux ?

4- A combien doit-il vendre 1kg de ce maïs ?

Compétences : Réaliser un projet technique ou économique simple.

1-Définitions

Un projet : est un ensemble d'actes ou d'actions à poser dans le but de réaliser quelque chose d'utilité individuelle ou collective ou commerciale. Il existe donc deux types de projet : projet technique et projet économique.

Le projet technique : est un projet qui consiste à réaliser un objet technique afin de s'en servir.

Le projet économique : est un projet réalisé dans le but d'obtenir un revenu financier.

2-Les différentes étapes de réalisation d'un projet

a-Identification des besoins

Ici, il revient d'identifier les problèmes à résoudre, les usages de l'objet à fabriquer.

b-L'étude d'opportunité

Il s'agit ici de se poser un nombre de questions et auxquelles il faut trouver de réponse. Il faut se demander si le projet est réalisable, si les moyens (financiers, humains, matériels et temporels) sont disponibles et suffisants, si la loi de votre pays autorise un tel projet, si votre projet n'a pas un impact environnemental important, si votre produit répondra aux exigences du marché, si les marchés sont disponibles...

c- L'étude de faisabilité

Il revient ici de décrire l'objet ou le produit à obtenir et les contraintes relatives à son obtention. Les contraintes peuvent être d'ordre : financier (somme nécessaire et sa source), humain, matériel (matériels dans la réalisation de ce projet et leur source), temporel (temps nécessaire pour la réalisation du projet), esthétique... C'est l'organisation du travail proprement dit qui sera découpé en plusieurs séquences en précisant les ressources à utiliser pendant chaque séquence et le temps prévu. Toute cette étude est consignée dans un cahier appelé **cahier de charge**.

d- La mise en œuvre

Elle consiste à utiliser le cahier de charge et produire le prototype (le premier modèle)

e-L'évaluation qui consiste à vérifier si le produit obtenu remplit la fonction pour laquelle il a été fabriqué. À la fin de cette vérification, des propositions d'amélioration du rendement peuvent être faites.

Exemple de projet simple: la production du compost

EXERCICES

I-EVALUATION DES RESSOURCES

II-EVALUATION DES COMPETENCES