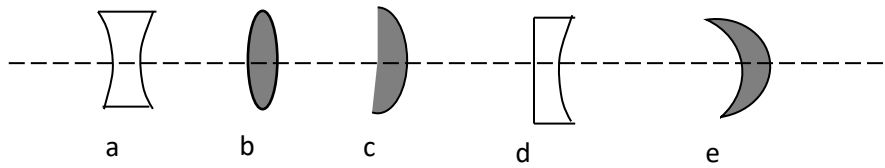


LES LENTILLES

Activité d'application 1

Apo dispose des lentilles représentées ci-dessous :

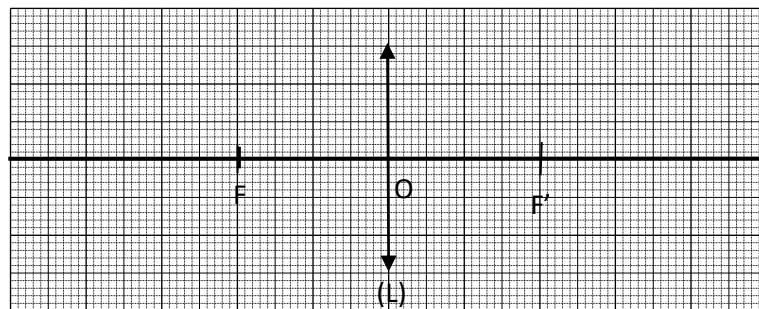


- 1- Identifie chacune des lentilles.
- 2- Justifie ta réponse.
- 3- Donne le symbole de chacune des lentilles ci-dessus avec son axe optique et son centre optique.

Activité d'application 2

Kouassi utilise une lentille convergente :

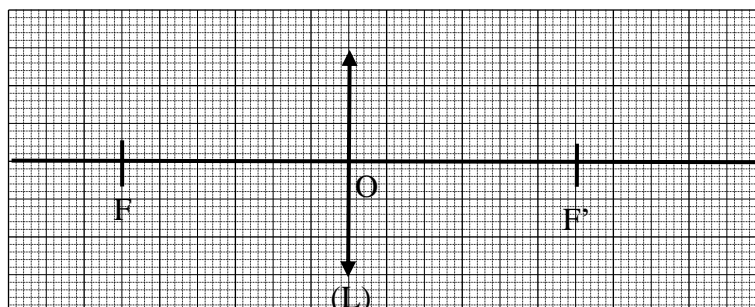
- 1- Donne le nom et le symbole du point situé sur l'axe optique où se forme l'image du soleil.
- 2- Sur le schéma ci-dessous réalisé à l'échelle 1 (en vrais grandeurs),



- 2-1- Donne le nom des points F, O et F'.
- 2-2- Définis la distance focale d'une lentille et donne son symbole.
- 2-3- Mesure la distance focale de la lentille sur le schéma.
- 2-4- Exprime la distance focale de la lentille en mètre.

Activité 3

Sur le schéma ci-dessous réalisé à l'échelle $\frac{1}{4}$,



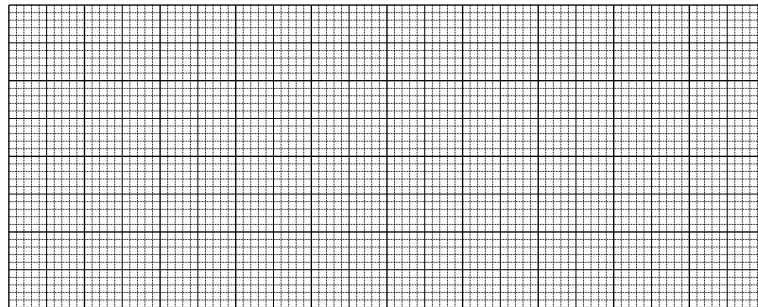
- 1- Donne la nature de la lentille représentée.
- 2- Mesure la distance OF sur le schéma. Dis ce que représente cette distance pour la lentille.
- 3- Détermine la distance focale réelle de la lentille et exprime-là en mètre.

Activité 4

Une lentille convergente du laboratoire de physique-chimie du Collège ANADOR a pour distance focale $f = 20$ cm.

- a- Exprime cette distance focale en mètre.
- b- Donne l'expression de la vergence d'une lentille convergente.
- c- Donne l'unité et le symbole dans laquelle s'exprime la vergence.
- d- Détermine la vergence de cette lentille.

BOSSON veut représenter sur la feuille de papier millimétré ci-dessous cette lentille, le centre optique et ses foyers à l'échelle 1/5.



- e- Détermine la distance focale de la lentille sur le dessin.
- f- Représente cette lentille et ses foyers sur la feuille de papier millimétré.

Activité 5

TANOH dispose d'une lentille L_1 de vergence $C_1 = -5\delta$ et d'une autre lentille L_2 de vergence $C_2 = 20\delta$.

- a- Donne la nature de chaque lentille.
- b- Justifie ta réponse.
- c- Donne l'expression de la distance focale d'une lentille convergente.
- d- Détermine la distance focale de la lentille convergente.
- e- Donne l'expression de la vergence de deux lentilles de vergences C_1 et C_2 accolées.

Activité 6

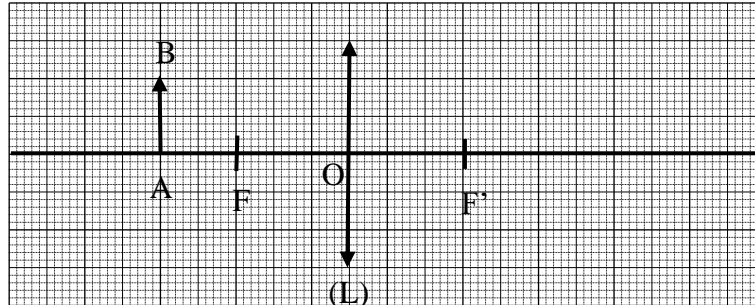
AGNERO place à l'infini sur l'axe optique d'une lentille convergente un objet AB.

- 1- Dis comment est l'image d'un objet à travers une lentille convergente.
- 2- Donne le nom du point où se forme l'image de l'objet placé à l'infini.
- 3- Il rapproche l'objet de la lentille : indique le sens dans lequel se déplace son image.

- 4- Indique les modifications que subit l'image au cours de ce déplacement.

Activité 7

La construction ci-dessous est faite à l'échelle 1



- Donne la distance focale f de cette lentille.
- Détermine la vergence C de cette lentille.
- Donne la taille de l'objet AB.
- Mesure la distance objet-lentille sur le schéma.
- Construis l'image A'B' de l'objet AB ci-dessus.
- Mesure la taille de l'image A'B'.
- Détermine le grandissement G de cette lentille.

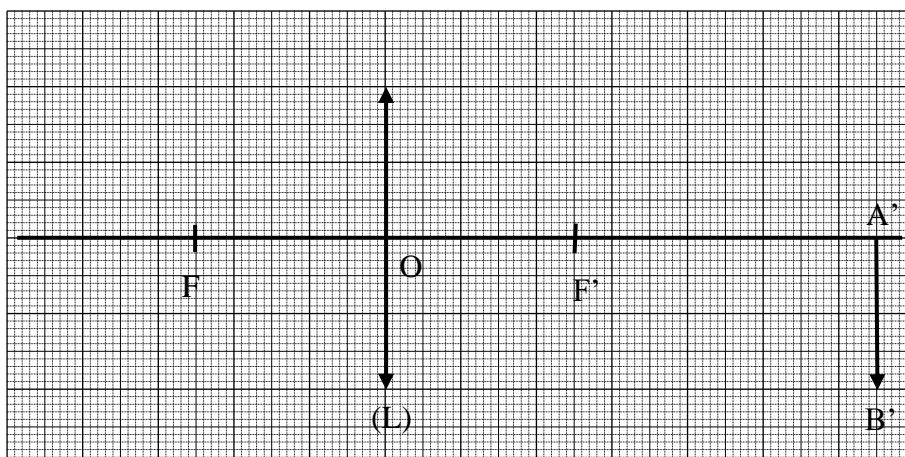
Activité 8

Un objet AB de 4 cm de hauteur est placé à 12 cm d'une lentille convergente (L) dont la distance focale est $f = 8$ cm.

- ZEZE veut faire la construction de l'objet et son image à l'échelle $\frac{1}{4}$.
 - Détermine la vergence C de cette lentille.
 - Détermine, à cette échelle :
 - la taille de l'objet,
 - la distance objet-lentille,
 - la distance focale sur le dessin.
 - Place l'objet AB (A sur l'axe et B au dessus), les foyers F et F' et construis l'image A'B' de l'objet.
 - Mesure la hauteur de l'image sur le dessin.
 - Détermine la hauteur réelle de l'image.
- Détermine le grandissement G .

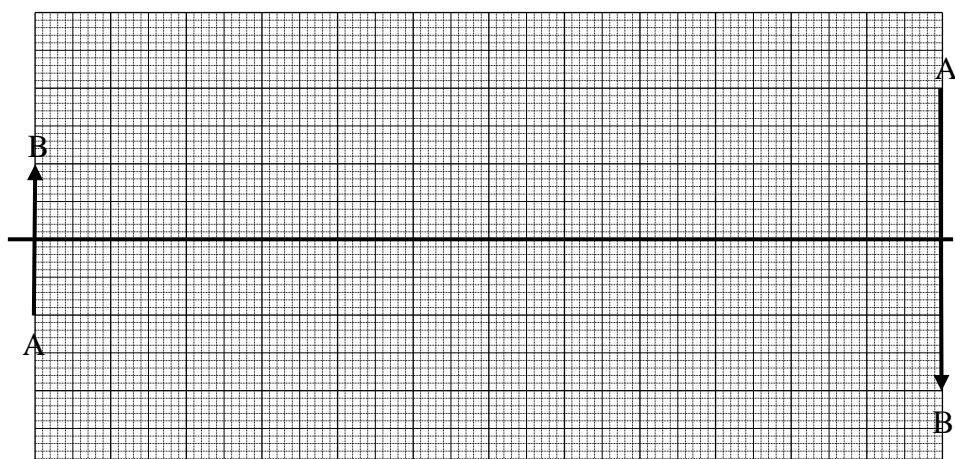
Activité 9

Construis l'objet AB à partir de son image A'B' ci-dessous.



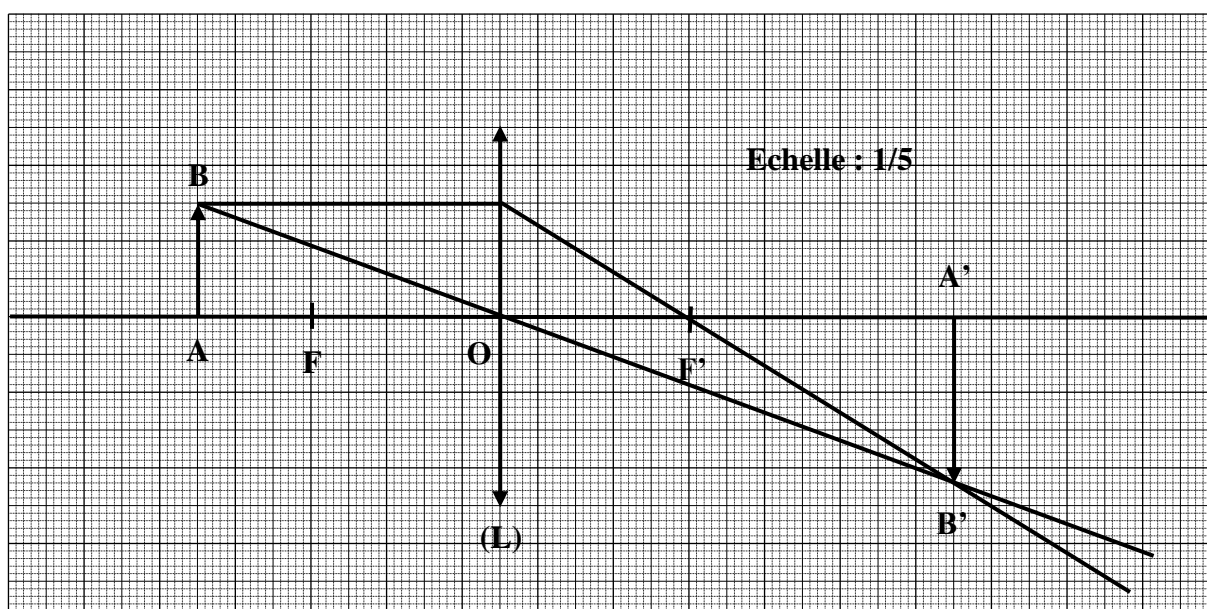
Activité 10

1. Positionne la lentille convergente qui donne de l'objet AB l'image A'B' à partir du tracé d'un rayon particulier.
2. A partir du tracé des autres rayons particuliers, place les foyers F et F' de cette lentille.



SITUATION D'EVALUATION

Une étude en optique réalisé au laboratoire de Physique Chimie du Collège Saint Pierre Marie est soumise à un groupe d'élèves de la 3^e pour analyse. Le schéma ci-dessous est réalisé à l'échelle 1/5.



- 1- Donne la nature de la lentille (L).
- 2- Donne le nom de chacun des points F, F' et O.
- 3- En te servant du schéma ci-dessus, complète le tableau suivant :

| | Objet AB | Image A'B' | Distance objet-lentille | Distance focale |
|----------------------|----------|------------|-------------------------|-----------------|
| Mesure sur le schéma | | | | |
| Mesure réelle | | | | |

- 4- Détermine la vergence de cette lentille.
- 5- Détermine le grandissement G de cette lentille.

DEVOIR PROBABLE N°1

Durée 1heure

Exercice 1

I- DIARRASSOUBA dispose d'une lentille convergente (L).

Choisis la bonne réponse pour chacune des affirmations suivantes

1. Une lentille convergente :
 - a- a les bords épais.
 - b- a les bords minces.
 - c- diverge un faisceau lumineux incident.
2. La distance focale de la lentille convergente est $f = 0,5 \text{ m}$. Sa vergence est donc égale à :
 - a- 20δ
 - b- $0,2 \delta$
 - c- 2δ

II- Pour chacune des affirmations ci-dessous, écris la lettre V si l'affirmation est vraie ou la lettre F si l'affirmation est fausse.

- a- Le foyer objet d'une lentille convergente se note F'
- b- L'image d'un objet à travers une lentille convergente est renversée.....
- c- La vergence d'une lentille divergente est toujours positive.....
- d- La distance focale d'une lentille est la distance d'un foyer au centre O de la lentille.....

III- Recopie le texte ci- dessous en le complétant avec les mots suivants :

Centreoptique ; focale ; inferieure ; axe optique ; mètre.

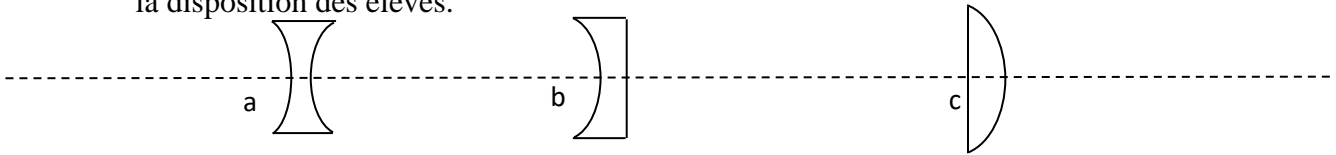
- 1- L'axe de symétrie d'une lentille s'appelle Il coupe la lentille au centre optique.
- 2- A travers une lentille convergente, l'image du soleil se forme à une distance de la lentille appelée distance
- 3- Il est impossible d'observer une image sur un écran, si la distance lentille-objet est à la distance focale.
- 4- La distance focale d'une lentille s'exprime en

Exercice 2

Au cours d'une séance de TP d'optique à la veille des congés de Noël au Laboratoire des Sciences Physiques du collège Moderne de TOUPAH, les élèves de la classe de 3^e B ont reçu de la part de leur professeur une lentille convergente dont il leur demande de vérifier les caractéristiques.

1. Cette lentille a pour distance focale 8 cm.

1.1. De ces lentilles ci-dessous, indique, en justifiant ta réponse, celle que le professeur a mise à la disposition des élèves.



1.2. Détermine la vergence C de cette lentille.

2. Les élèves placent perpendiculairement à l'axe optique de cette lentille un objet lumineux PQ de 12 cm de haut à 14 cm de cette lentille et obtiennent une image P'Q'. Le point P est sur l'axe et Q au dessus.

2.1. Détermine à l'échelle $\frac{1}{4}$ les mesures sur le schéma de la taille de l'objet, la distance objet-lentille et la distance focale.

2.2. Construis sur du papier millimétré, l'image P'Q' de l'objet PQ.

2.3. Mesure la taille de l'image sur le schéma et détermine sa hauteur réelle.

2.4. Détermine le grandissement G de cette lentille.

DEVOIR PROBABLE N°2 Durée 1 heure

Exercice 1

I- Choisis la bonne réponse pour chacune des affirmations relatives à une lentille convergente :

1. La distance focale de la lentille convergente est:

a- La distance entre le foyer objet F et le foyer image F' .

b- La distance de l'objet au centre de la lentille.

c- La distance d'un foyer au centre O de la lentille.

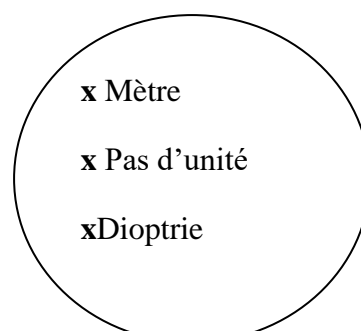
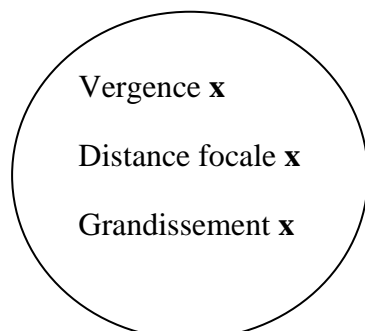
2. La vergence de la lentille est $C = 20$ dioptries: sa distance focale est donc égale à :

a- 0,05 m

b- 5 m

c- 0,5 m

II- Relie chaque grandeur à son unité :



- III- Pour chacune des affirmations ci-dessous, écris la lettre V si l'affirmation est vraie ou la lettre F si l'affirmation est fausse.
- Il existe deux types de lentilles : les lentilles convergentes et les lentilles divergentes.....
 - La distance focale d'une lentille s'exprime en dioptrie.....
 - La vergence d'une lentille est l'autre nom de la distance focale.....
 - Une lentille convergente a les bords minces.....

Exercice 2

Une étude d'un groupe d'élèves du Lycée Sainte Marie d'Abidjan porte sur une lentille convergente (L) de vergence $C = 20 \delta$. Cette lentille donne d'un objet lumineux AB une image réelle A'B'. L'image A'B' de 4 cm de haut apparaît sur un écran (E) placé à 13 cm de la lentille. L'objet AB est perpendiculaire à l'axe optique avec B situé sur l'axe.

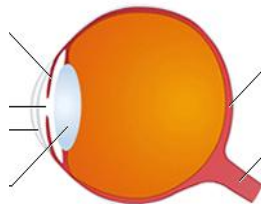
- Donne l'expression de la vergence d'une lentille.
- Détermine la distance focale f de cette lentille.
- Fais une figure à l'échelle $\frac{1}{2}$ et construis l'objet et son image.
- Mesure AB sur le dessin et détermine sa hauteur réelle ?
- Donne l'expression du grandissement d'une lentille convergente.
- Détermine le grandissement G de la lentille étudiée.

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT DE L'ŒIL ET DE L'APPAREIL PHOTOGRAPHIQUE

Activité d'application 1

Annote le schéma de l'œil ci-dessous par les noms suivants :

Rétine, iris, cristallin, pupille, cornée, nerf optique.



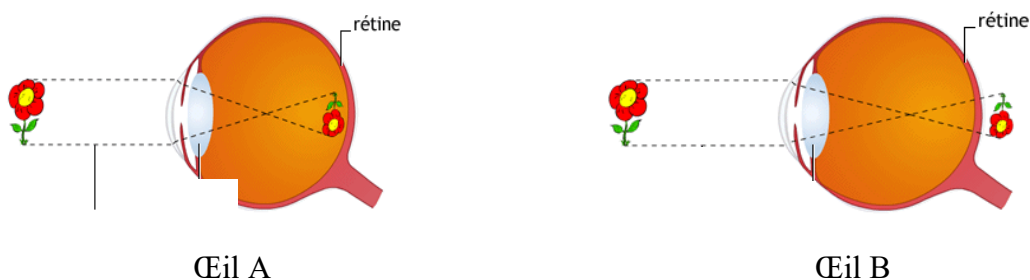
Activité d'application 2

- Indique la partie de l'œil qui se comporte comme :
 - une lentille.
 - un écran.
- Indique la différence entre la distance focale du cristallin de l'œil et celle d'une lentille ordinaire.
- Dis, de l'œil myope et de l'œil hypermétrope, celui qui possède le cristallin le plus convergent.
- Classe par ordre décroissant, la distance focale du cristallin de l'œil emmétrope, de l'œil hypermétrope et de l'œil myope.

- 5- Il y a une similitude entre l'appareil photographique et l'œil. Indique la partie de l'appareil photographique qui se comporte comme :
- le cristallin.
 - la rétine

SITUATION D'ÉVALUATION

Le professeur de Physique-Chimie de la 3^e 2 du Collège ANADOR met à la disposition des élèves les schémas suivants afin de leur expliquer deux défauts de l'œil.



- Donne le défaut observé sur chacun de ces yeux A et B
- Donne la nature de chacun de ces yeux.
- Indique la nature de la lentille à utiliser pour corriger le défaut de chaque œil.

DEVOIR SURVEILLE

Exercice 1

I- Réponds par Vrai ou Faux aux affirmations suivantes :

- Le cristallin est la partie de l'œil qui est comparable à une lentille convergente.
.....
- La rétine contrôle la quantité de lumière qui pénètre dans l'œil.
- Une personne myope ne voit pas les objets éloignés.
- L'objectif d'un appareil photographique est constitué d'une lentille convergente ou d'une association de plusieurs lentilles.

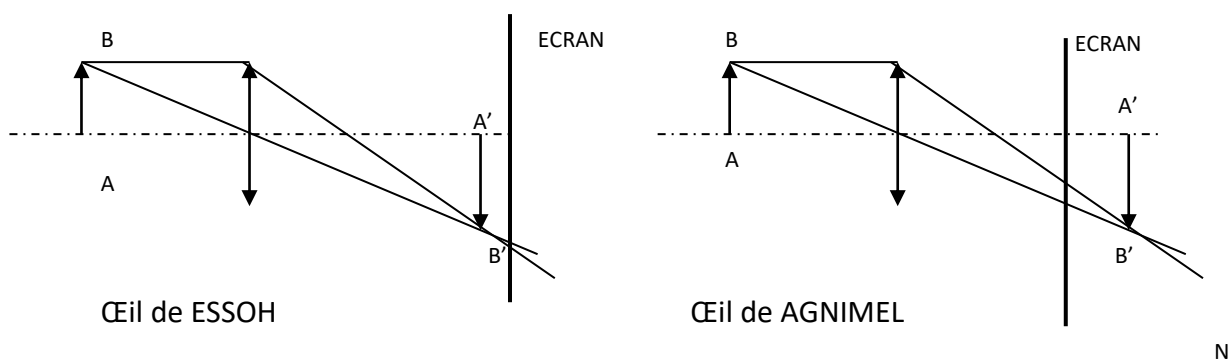
II- Pour chaque question, entoure la bonne réponse.

- La maladie de l'œil qui nécessite l'usage d'une lentille convergente est :
 - La myopie.
 - L'hypermétropie.
- Un œil trop convergent est :
 - Un œil qui envoie l'image d'un objet avant la rétine.
 - Un œil qui envoie l'image d'un objet derrière la rétine.

Exercice 2

Après une visite médicale, ESSOH est déclaré myope et AGNIMEL déclaré hypermétrope. La myopie et l'hypermétropie sont des défauts de la vision. Ils se rendent chez leur professeur de sciences physiques qui tente de leur expliquer la situation par les deux schémas (fig.1 et fig.2). Leur professeur précise que :

- le cristallin de l'œil est représenté par la lentille convergente (L).
 - la rétine est représentée par l'écran (E)
- 1) D'après ces deux constructions, précise l'œil le plus convergent. Justifie ta réponse.
 - 2) Dis si ESSOH et AGNIMEL voient nettement l'objet AB.
 - 3) Justifie ta réponse.
 - 4) Pour lire son cours de physique, dis si AGNIMEL doit éloigner ou rapprocher son cahier de ses yeux. Justifie ta réponse.
 - 5) Indique à qui le médecin doit prescrire des lunettes à verres convergents.
 - 6) Justifie ta réponse.



MASSE ET POIDS

Activité d'application 1

Le boutiquier du quartier utilise un instrument pour peser du riz.

- a- Donne le nom de cet appareil.
- b- Indique la grandeur mesurée avec cet instrument.
- c- Donne le nom et l'unité dans laquelle s'exprime cette grandeur.
- d- Indique si cette grandeur change si l'on change de lieu.

Activité d'application 2

Un objet en bois a une masse $m = 600$ g. Son volume $v = 1\,000$ cm³.

- 1- Donne l'expression de la masse volumique d'un corps.
- 2- Détermine la masse volumique de ce bois en g/cm³ puis en kg/dm³.
- 3- Détermine sa densité.

Activité d'application 3

La masse volumique de l'aluminium est $a = 2,7$ g/cm³. Détermine sa masse si son volume est $V = 300$ cm³.

Activité d'application 4

La masse d'un paquet de ciment est $m = 50$ kg.

- a- Définis le poids d'un corps.
- b- Donne l'expression du poids en fonction de la masse d'un objet.
- c- Détermine le poids du sac de ciment en un lieu où $g = 10$ N/kg.
- d- On transporte le paquet de ciment en un lieu où $g = 1,6$ N/kg. Détermine le poids du paquet de ciment en ce lieu.

Activité d'application 5

Un solide accroché à un dynamomètre indique 4 N.

- 1- Dis ce que représente cette indication.
- 2- Détermine la masse de ce solide. On prendra $g = 10$ N/kg.

Situation d'évaluation

Au cours d'une expérience dont le but était de déterminer la relation entre le poids et la masse, un groupe d'élèves de la 3^e 1 du Collège CARNOT a obtenu avec différents corps, les résultats suivants :

| | | | | | |
|------------|----|----|----|----|----|
| Masse (kg) | 3 | 5 | 6 | 8 | 9 |
| Poids (N) | 30 | 51 | 60 | 79 | 90 |

- a- Trace la caractéristique $P = f(m)$ à l'échelle 1cm pour 1 kg et 1cm pour 10 N.
- b- Détermine graphiquement la valeur de l'intensité de la pesanteur.

c- Donne l'expression du poids en fonction de la masse m.

DEVOIR SURVEILLE

Exercice 1

- I- Réponds par Vrai ou Faux aux affirmations suivantes :
- a- Le poids d'un corps est une autre appellation de la masse.
 - b- L'unité légale de masse est le kilogramme.
 - c- Le poids d'un corps se mesure avec une balance.
 - d- La masse d'un corps est invariable.

II- Pour chaque question, entoure la bonne réponse.

1- Pour mesurer le poids d'un corps, on utilise :

- a- Une balance.
- b- Un dynamomètre.
- c- Un récipient gradué.

2- Le poids d'un objet en un lieu où $g = 10 \text{ N/kg}$ est 2 N. La masse de cet objet est :

- a- 2 kg.
- b- 20 kg.
- c- 0,2 kg.

III- Complète le texte ci-dessous par les mots suivants :

Varie, Newton, balance, proportionnel, invariable, altitude, grandeur, dynamomètre.

La masse d'un corps est la que l'on mesure avec une La masse d'un corps est quelque soit le lieu. Le poids d'un corps se mesure à l'aide d'un et s'exprime en de symbole N. Le poids d'un corps est à sa masse. Le poids d'un corps selon le lieu et selon l'.....

Exercice 2

AYA veut déterminer les grandeurs relatives à un corps donné.

- 1) Indique le type d'instrument utilisé pour déterminer la masse d'un objet.
- 2) Indique le type d'instrument utilisé pour déterminer le poids d'un objet.
- 3) Dans une expérience visant à déterminer la relation qui existe en la masse et le poids, un groupe d'élèves de la classe de 3^{ème} a obtenu avec divers corps, les résultats suivants :

| | | | | | | |
|--------------|----|----|----|----|----|----|
| Poids P(N) | 19 | 30 | 49 | 69 | 77 | 98 |
| Masse m (kg) | 2 | 3 | 5 | 7 | 8 | 10 |

- a. Donne la relation qui existe entre le poids (P) et la masse (m) d'un objet.
- b. Trace, sur un papier millimétré, la courbe $P = f(m)$ à l'échelle :
kg et 1cm pour 10N

1cm pour 1

- c. Détermine, à l'aide du graphique (au dixième près) la valeur de l'intensité de la pesanteur terrestre.

LES FORCES

Activité d'application 1

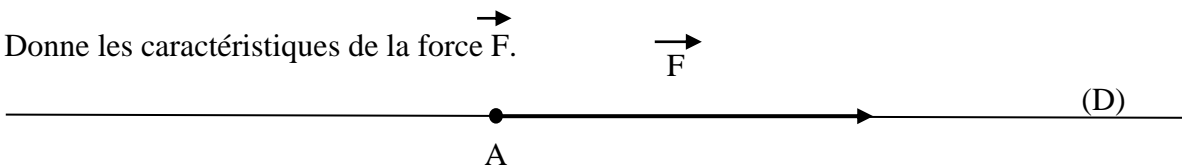
Un solide a une masse $m = 20 \text{ kg}$. On prendra $g = 10 \text{ N/kg}$.

- a- Détermine le poids de ce solide.
- b- Donne les caractéristiques du poids de ce corps.

Activité d'application 2

Une force F est représentée sur la droite ci-dessous à l'échelle 1 cm pour 6 N .

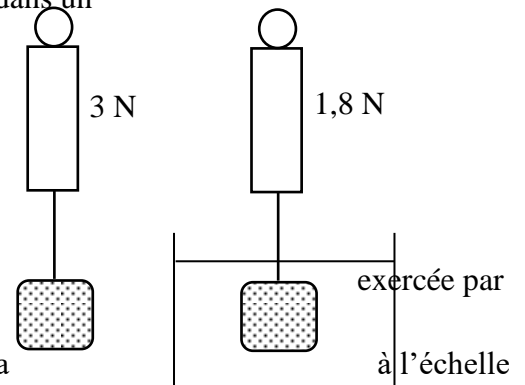
Donne les caractéristiques de la force F .



Activité d'application 3

DOSSO accroche à un dynamomètre un solide puis l'immerge dans un liquide (voir schéma).

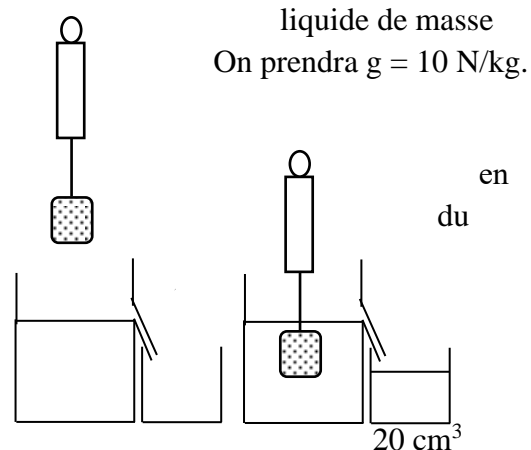
- a- Dis ce que représente :
 - la valeur 3 N ,
 - la valeur $1,8 \text{ N}$.
- b- Détermine la valeur de la poussée d'Archimède.
- c- Donne les caractéristiques de la poussée d'Archimède le liquide sur le solide.
- d- Représente le vecteur poussée d'Archimède sur le schéma 1 cm pour $0,6 \text{ N}$.



Situation d'évaluation

En vue de déterminer l'intensité de la force exercée par un liquide sur un solide immergé, Sékou, élève en 3^e 2 au CSP de Yopougon accroche un solide à un dynamomètre puis immerge le solide accroché dans un liquide de masse volumique $a_L = 0,8 \text{ kg/dm}^3$. (voir schéma). On prendra $g = 10 \text{ N/kg}$.

- a- Dis ce que représente le volume 20 cm^3 .
- b- Donne l'expression de la poussée d'Archimède fonction de la masse volumique a_L du liquide, volume immergé V_i et de l'intensité de la pesanteur.
- c- Détermine la valeur de la poussée d'Archimède qui s'exerce sur le solide.



DEVOIR SURVEILLE

Exercice 1

I- Réponds par Vrai ou Faux aux affirmations suivantes :

- e- Une force est une action mécanique capable de mettre un corps en mouvement.
- f- Le dynamomètre est l'instrument de mesure de force.
- g- Le poids d'un corps est toujours vertical et dirigé vers le haut.
- h- Le poids d'un corps s'applique au centre de gravité de celui-ci.

II- Pour chaque question, entoure la bonne réponse.

3- Un livre est posé sur une table. Les forces qui s'exercent sur le livre sont :

- d- Le poids de la table et le poids du livre.
- e- Le poids de la table et la réaction de la table.
- f- Le poids du livre et la réaction de la table.

4- Un véhicule, moteur coupé et freins desserrés descend une côte. La force qui a mis le véhicule en mouvement est :

- d- Le poids du véhicule.
- e- La réaction du sol.
- f- La force exercée par l'air ambiant.

EXERCICE 2

Pour vérifier une relation sur la poussée d'Archimède, un élève accroche un solide à un dynamomètre puis plonge le solide accroché dans l'eau de masse volumique $a_{\text{eau}} = 1 \text{ kg/dm}^3$ et enfin dans de l'alcool. On prendra pour l'intensité de la pesanteur terrestre $g = 10 \text{ N/kg}$.

1- Dis ce que représente 5N pour le solide.

2- Définis la Poussée d'Archimède.

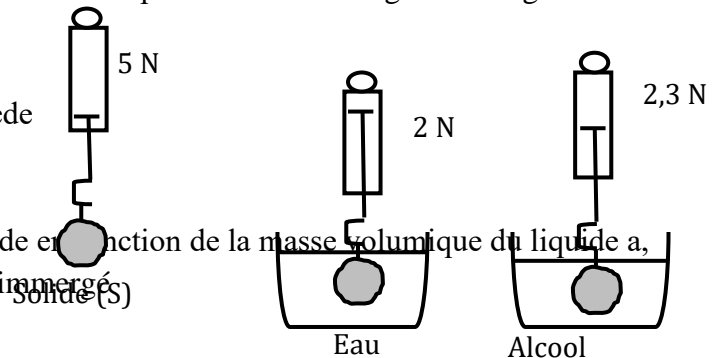
3- Détermine la valeur de la poussée d'Archimède dans l'eau puis dans l'alcool.

4- Détermine la masse du solide ;

5- Donne l'expression de la poussée d'Archimède en fonction de la masse volumique du liquide a , de l'intensité de la pesanteur g et du volume immergé V_i du solide.

6- Détermine :

- 6.1. Le volume du solide;
- 6.2. La masse volumique du solide ;
- 6.3. La masse volumique de l'alcool.

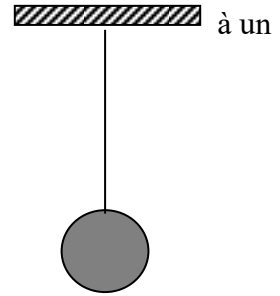


EQUILIBRE D'UN SOLIDE SOUMIS A DEUX FORCES

Activité d'application 1

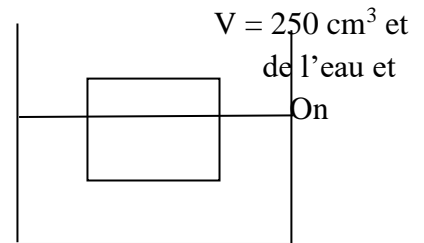
Une boule de masse $m = 2 \text{ kg}$ est en équilibre à l'extrémité d'un fil attaché à un support. On prendra $g = 10 \text{ N/kg}$.

- a- Nomme les forces qui s'exercent sur la boule en équilibre.
- b- Ecris la relation d'équilibre.
- c- Détermine l'intensité de chacune de ces forces.
- d- Représente ces forces à l'échelle 1cm pour 10 N.



Situation d'évaluation

Dongo, élève en classe de 3^e veut vérifier la relation d'équilibre d'un solide en équilibre sous l'action de deux forces. Pour cela, il plonge un solide de volume de masse $m = 200\text{g}$ dans un récipient contenant obtient la situation représentée ci-contre. prendra $g = 10 \text{ N/kg}$.



- 1- Détermine le poids P_S du solide.
- 2- Détermine la masse volumique a_S de ce solide.
- 3- Indique pourquoi ce solide flotte lorsqu'on le plonge de masse volumique $a_E = 1\text{g/cm}^3$.
- 4- Détermine la valeur de la poussée d'Archimède P_A .
- 5- Représente les deux forces s'exerçant sur le solide dans l'eau à l'échelle 1cm pour 1N.

DEVOIR SURVEILLE

Exercice 1

I- Réponds par Vrai ou Faux aux affirmations suivantes :

- a- Lorsqu'un solide soumis à l'action de deux forces est en équilibre, cela signifie que ces deux forces ont la même intensité.
- b- La poussée d'Archimède est la force exercée par un solide sur le liquide dans lequel il est immergé.
- c- Lorsqu'un solide flotte à la surface d'un liquide, le centre de poussée est différent du centre de gravité de ce solide.
- d- Si la masse volumique d'un solide est inférieure à la masse volumique du liquide, le solide flotte.

II- Pour chaque question, entoure la bonne réponse.

- 1- Un solide est en équilibre sous l'action de deux forces. Ces forces ont:
 - a- Le même sens.

- b- La même direction.
 - c- Des intensités différentes.
- 2- Un corps flottant est un corps :
- a- En mouvement dans un liquide.
 - b- Sur lequel il ne s'exerce aucune force.
 - c- En équilibre à la surface d'un liquide.

Exercice 2

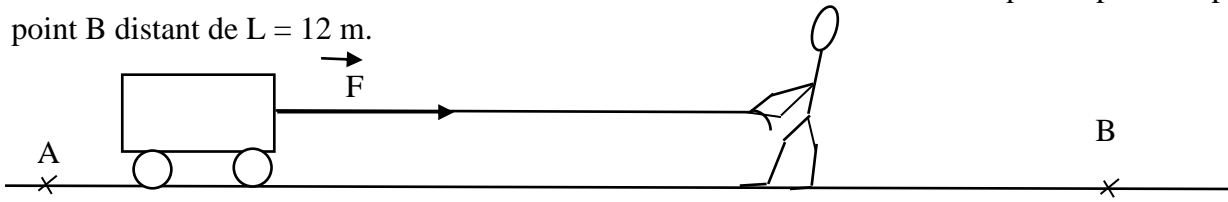
De retour de l'école, Adjoua en classe de 3^e plonge un glaçon ayant la forme d'un pavé de dimensions ($L = 4 \text{ cm}$, $l = 2 \text{ cm}$ et $h = 2 \text{ cm}$) dans un verre d'eau. Le glaçon flotte sur l'eau contenue dans un verre. Elle veut alors vérifier la condition de flottaison d'un solide. La masse volumique de la glace $\rho = 0,9 \text{ g/cm}^3$; celle de l'eau est $\rho = 1 \text{ g/cm}^3$.

- 1- Dis pourquoi le glaçon flotte sur l'eau.
- 2- Nomme les forces qui s'exercent sur le glaçon en équilibre sur l'eau.
- 3- Détermine :
 - a- le volume du glaçon.
 - b- la masse du glaçon.
 - c- le poids du glaçon.
 - d- la valeur de l'intensité de la poussée d'Archimède qui s'exerce sur le glaçon.
 - e- le volume V_i de la partie immergée du glaçon.

TRAVAIL ET PUISSANCE MECANIQUES

Activité d'application 1

ZIKE exerce une force \vec{F} d'intensité $F = 200 \text{ N}$ à travers un fil sur un chariot qu'il déplace du point A au point B distant de $L = 12 \text{ m}$.



- a- Donne l'expression du travail W de la force \vec{F} .
- b- Détermine le travail de cette force \vec{F} .
- c- Dis si le travail de \vec{F} est moteur ou résistant.
- d- Justifie ta réponse.

Activité d'application 2

DODO, élève de masse 35 kg grimpe à la corde lors d'une séance d'éducation physique. Il s'élève d'une hauteur $h = 4,5 \text{ m}$ en 5 s . On prendra $g = 10 \text{ N/kg}$.

- a- Donne l'expression du travail du poids d'un corps.
- b- Détermine le travail du poids de DODO.
- c- Donne l'expression de la puissance mécanique.
- d- Détermine la puissance développée par DODO.

Situation d'évaluation

GAMAEL, élève en classe de 3^e veut expliquer la notion de travail moteur et de travail résistant à son voisin qui n'était pas présent au cours. Pour cela, il lance une pierre de masse $m = 1,5 \text{ kg}$ vers le haut qui monte d'une hauteur $h = 6 \text{ m}$ en 4 s puis qui revient au sol. On prendra $g = 10 \text{ N/kg}$.

1. Détermine le poids de la pierre.
2. Donne l'expression du travail du poids d'un corps.
3. Détermine le travail du poids de la pierre lors de la montée.
4. Au cours de la montée de la pierre, Indique si le vecteur poids a le même sens ou est opposé au sens de la montée.
5. Indique alors si le travail du poids est moteur ou résistant à la montée de la pierre.
6. Détermine la puissance de cette force.
7. Dis si le travail du poids de la pierre est moteur ou résistant au cours de la descente de la pierre.
8. Justifie ta réponse.

DEVOIR SURVEILLE

Exercice 1

- I- Réponds par Vrai ou Faux aux affirmations suivantes :
 - a- Le travail d'une force d'intensité F dont le point d'application se déplace d'une longueur L dans la même direction est donné par la relation : $W = F.L \dots\dots$

- b- Le travail d'une force s'exprime en watt.
- c- Le travail du poids d'un corps est nul si ce corps se déplace horizontalement.
- d- L'expression de la puissance mécanique est $P = w/\Delta t$ avec Δt exprimée en seconde. ...

II- Pour chaque question, entoure la bonne réponse.

1- Le poids d'application d'une force $F = 6 \text{ N}$ se déplace dans la même direction d'une longueur $L = 2 \text{ m}$. Le travail effectué par cette force est :

- a- $W = 1,2 \text{ Joules}$
- b- $W = 12 \text{ Joules}$
- c- $W = 0 \text{ Joule}$

2- 1min 40s est égale à:

- a- 140 s
- b- 1400 s
- c- 100 s

III- Complète les phrases suivantes avec les mots suivants :

Nul, moteur, s'oppose

Le travail d'une force est lorsque cette force contribue au déplacement. Par contre il est résistant si la force au déplacement. Le travail d'une force qui est perpendiculaire au déplacement est

Exercice 2

Koné, assis au bord d'une rivière, voit tomber une mangue mure de masse estimée à $m = 0,4 \text{ kg}$ dans l'eau. La mangue coule puis revient ensuite à la surface de l'eau. Il veut connaître la nature du travail du poids de la mangue. On donne $g = 10 \text{ N/kg}$

- 1- Détermine le poids de la mangue.
- 2- Donne l'expression du travail du poids d'un corps.
- 3- Détermine le travail du poids de la mangue qui arrive au fond de la rivière si la hauteur de chute est $h = 5\text{m}$.
- 4- Indique si ce travail est moteur ou résistant. Justifie ta réponse.
- 5- Détermine la puissance de cette force sachant que la chute a durée 4s.
- 6- Donne le nom de la force responsable de la montée de la mangue dans l'eau.
- 7- Indique la nature du travail du poids au cours de la remontée du fruit.

ENERGIE MECANIQUE

Activité d'application 1

Un mobile de masse $m = 50 \text{ kg}$ se déplace à la vitesse de 2 m/s . On donne $g = 10 \text{ N/kg}$.

- a- Définie l'énergie cinétique d'un corps.
- b- Donne l'expression de l'énergie cinétique d'un corps.
- c- Détermine l'énergie cinétique de ce mobile.

Activité d'application 2

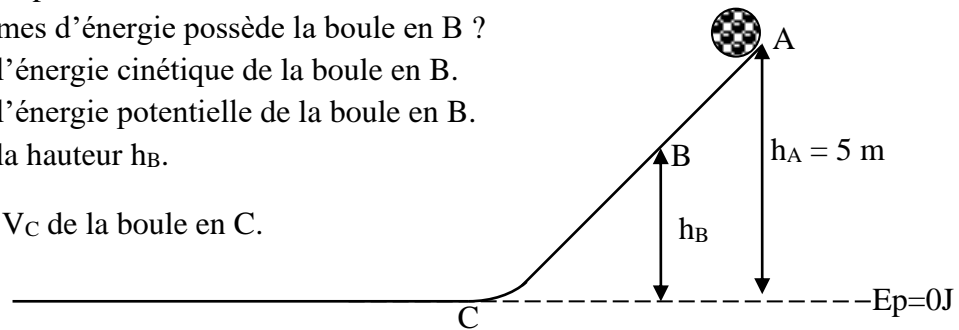
Un solide de masse $m = 3 \text{ kg}$ suspendu à un fil est situé à une hauteur $h = 1,5 \text{ m}$ du sol. On prendra $g = 10 \text{ N/kg}$.

1. Définie l'énergie potentielle d'un corps.
2. Donne l'expression de l'énergie potentielle d'un corps.
3. Détermine l'énergie potentielle de ce corps.

Situation d'évaluation

Dans une carrière de granite au km 32 sur l'autoroute du nord le mois dernier, une boule de pierre de masse $m = 25 \text{ kg}$ quitte le point A d'une pente représentée ci-dessous sans vitesse initiale. On prendra comme intensité de pesanteur en ce lieu $g = 10 \text{ N/kg}$. On suppose qu'il n'y a pas de frottements sur la piste.

- 1- Quelle forme d'énergie possède la boule au point A ?
- 2- Donne l'expression de l'énergie cinétique et de l'énergie potentielle d'un corps ?
- 3- Détermine l'énergie mécanique de la boule au point A.
- 4- La boule passe au point B avec une vitesse $V_B = 5 \text{ m/s}$
 - 4.1. Quelles formes d'énergie possède la boule en B ?
 - 4.2. Détermine l'énergie cinétique de la boule en B.
 - 4.3. Détermine l'énergie potentielle de la boule en B.
 - 4.4. Détermine la hauteur h_B .
5. Détermine la vitesse V_C de la boule en C.



DEVOIR SURVEILLE

Exercice 1

- I- Réponds par Vrai ou Faux aux affirmations suivantes :
- a- L'énergie mécanique d'un corps est la somme de son énergie cinétique et de son énergie potentielle.
 - b- L'énergie potentielle d'un corps est l'énergie que possède ce corps du fait de sa vitesse.
 - c- L'énergie mécanique d'un solide se conserve s'il n'y a pas de frottements.
 - d- Un objet immobile possède une énergie cinétique.

II- Pour chaque question, entoure la bonne réponse.

- 1- Un solide de masse $m = 2 \text{ kg}$ se déplace à la vitesse $v = 3 \text{ m/s}$. Son énergie cinétique est :
 - a- $E_c = 9 \text{ Joules}$

- b- $E_c = 6 \text{ Joules}$
- c- $E_c = 18 \text{ Joules}$

2- L'expression de l'énergie mécanique d'un corps est :

- a- $E_m = \frac{1}{2} m \cdot V^2 + \frac{1}{2} m \cdot g \cdot h$
- b- $E_m = m \cdot V^2 + \frac{1}{2} m \cdot g \cdot h$
- c- $E_m = \frac{1}{2} m \cdot V^2 + m \cdot g \cdot h$

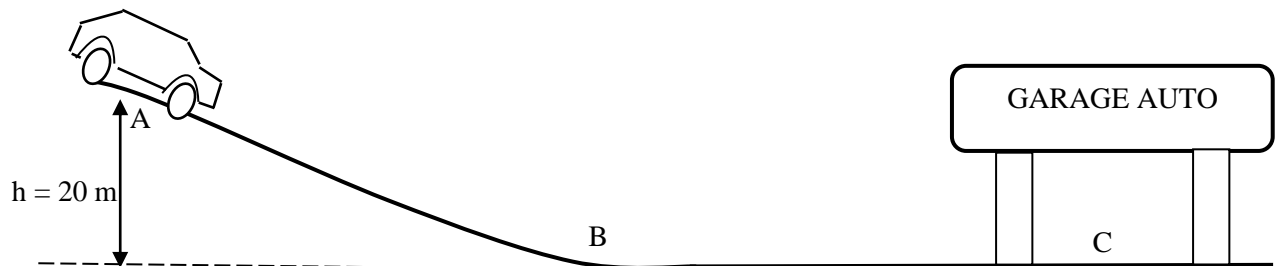
III- Complète les phrases suivantes à l'aide des mots et expressions suivants :

Energie cinétique, énergie potentielle, poids, vitesse.

- a- Un mobile M, du fait de sa, possède de l'
- b- On appelle pesanteur, la forme d'énergie dépendant à la fois de l'altitude et du

Exercice 2

En route pour SongonAgban, une panne mécanique immobilise une voiture de masse $M = 1\,000 \text{ kg}$ au point A sur une côte. Pour atteindre le garage situé au bas de la côte au point C, le chauffeur laisse descendre la voiture au point mort sans freiner (voir figure ci-dessous). On prendra $g = 10 \text{ N/kg}$ et on supposera qu'il n'y a pas de frottements sur la Piste.



1. Définis l'énergie cinétique d'un corps.
2. Définis l'énergie mécanique d'un solide.
3. Indique la forme d'énergie que possède la voiture au point A.
4. Détermine la valeur de l'énergie mécanique $E_m(A)$ de la voiture au point A.
5. La voiture parcourt le trajet ABC. Elle passe au point B avec une vitesse $V_B = 20 \text{ m/s}$.
 - 5.1. Dis la forme d'énergie que possède la voiture en B.
 - 5.2. Détermine l'énergie mécanique $E_m(B)$ de la voiture en B.
 - 5.3. Compare l'énergie mécanique $E_m(A)$ de la voiture en A et l'énergie mécanique $E_m(B)$ de la voiture en B. Justifie qu'il n'y a pas de frottements sur la piste.
 - 5.4. Indique la transformation d'énergie qui s'effectue lors du passage de la voiture de A à B.
 - 5.5. Indique la forme d'énergie qui permet à la voiture d'atteindre le garage auto.

PUISSANCE ET ENERGIE ELECTRIQUES

Activité d'application 1

Sur le fer à repasser de KOLO, il est inscrit : 220 V – 600W.

Donne la signification de chacune de ces inscriptions.

Activité d'application 2

Un réchaud électrique soumis à une tension $U = 220 \text{ V}$ est traversé par un courant d'intensité $I = 3,63 \text{ A}$.

- a- Donne l'expression de la puissance consommée par un appareil électrique.
- b- Détermine la puissance consommée par le réchaud.

Activité d'application 3

Dans la maison de BEUGRE, les appareils suivants sont en fonctionnement :

Un téléviseur de 200W, un ventilateur de 150W, 4 lampes de 60 W chacune. Détermine la puissance totale consommée dans cette maison.

Activité d'application 4

GNAGNE dispose d'un fer à repasser de puissance $P = 600 \text{ W}$ qu'il fait fonctionner pendant $\frac{1}{2}$ heure.

- a- Donne l'expression de l'énergie consommée par un appareil électrique.
- b- Détermine l'énergie électrique consommée par le fer à repasser en wattheure puis en joule.

Activité d'application 5

YAO dispose dans son appartement les appareils dont les puissances et les durées de fonctionnement sont consignées dans le tableau ci-dessous :

| | | | | |
|----------------------------|-----------------|---------------|------------|-------------|
| Appareils | 5 lampes | réfrigérateur | Téléviseur | Ventilateur |
| Puissance | 60 W chacune | 200 W | 180 W | 120 W |
| Durée de fonctionnement | 4 h | 16 h | 3h 30min | 8 h |

Détermine l'énergie électrique consommée dans cette maison.

Activité d'application 6

La facture d'électricité de DJEDJE porte les informations suivantes :

| | | | |
|---------|---------|--------------|-------------|
| Index | | Tarification | TVA + Taxes |
| Ancien | Nouveau | 60 F le KWh | 5 860 F |
| 0807551 | 0807901 | | |

Détermine :

- a- La consommation d'énergie de cet abonné.
- b- Le montant de la consommation.
- c- Le montant de la facture.

Situation d'évaluation

Pour connaître le rendement de la centrale hydroélectrique du barrage d'Ayamé I en Côte d'Ivoire, un spécialiste mesure la chute d'eau qui alimente la turbine. Il trouve un débit moyen de $7200\text{m}^3/\text{min}$ et une hauteur de 30m.

- 1- Convertis 1min en seconde.
- 2- Détermine le volume d'eau écoulé en 1seconde.
- 3- La masse volumique de l'eau est $\rho_{\text{eau}} = 1000\text{Kg}/\text{m}^3$. Détermine :
 - a. la masse d'eau écoulée en 1s.
 - b. le travail du poids de cette eau.
- 4- Déduis l'énergie reçue par la turbine en 1 seconde.
- 5- Sachant que cette centrale fournit une puissance de 27MW, détermine son rendement.

DEVOIR SURVEILLE

Exercice 1

- I- Réponds par Vrai ou Faux aux affirmations suivantes :
 - a- Sur un appareil électrique, on lit une inscription en volt et une autre en watt : ce sont les caractéristiques nominales de l'appareil.
 - b- L'expression de la puissance électrique $P = U \cdot I$ est valable pour tout appareil électrique.
 - c- L'unité de l'énergie électrique est le joule ou le wattheure.
 - d- L'intensité du courant électrique se mesure avec un ampèremètre qui se monte en dérivation aux bornes d'un appareil.

- II- Pour chaque question, entoure la bonne réponse.
 - 1- Sur une lampe électrique, on lit : 220 V. Cette indication représente :
 - a- La puissance nominale de la lampe.
 - b- La tension nominale de la lampe.
 - c- L'énergie consommée par la lampe.

 - 2- Un appareil électrique de puissance $P = 500\text{ W}$ fonctionne pendant une demi-heure. L'énergie électrique consommée par cet appareil est :
 - a- $E = 250\text{ Wh}$
 - b- $E = 1000\text{ Wh}$

c- $E = 25 \text{ Wh}$

III- Complète les phrases suivantes avec les mots suivants :

Elevée, alimentée, nominale, deux, commune, puissance.

a- L'unité deest le watt.

b- La puissance reçue par une lampesous sa tension.....est appelée puissance nominale.

c- Lorsquelampes sont alimentées sous une tension nominalecelle qui éclaire le plus est celle qui a la puissance nominale la plus

Exercice 2

Dans son appartement au quartier Maroc, le père de KONE dispose des appareils suivants :

- Un poste téléviseur de puissance 98W.
 - Un réfrigérateur de 160W.
 - Deux lampes néon de 38W chacune.
 - Une autre lampe de 60W.
 - Un fer à repasser sur lequel on lit (220V – 1000W).
- 1- Indique ce que représentent les inscriptions portées sur le fer à repasser.
 - 2- Indique comment on détermine la puissance totale consommée dans une installation électrique.
 - 3- Détermine la puissance totale que consommeraient tous les appareils s'ils fonctionnaient simultanément.
 - 4- Le père de KONE à fait un abonnement 5A du secteur 220V à la CIE.
 - a. Détermine la puissance maximale disponible pour cet abonnement.
 - b. Dis si le père de KONE peut faire fonctionner tous ses appareils simultanément. Indique la raison.
 - 5- Il fait fonctionner ses appareils selon la durée indiquée dans le tableau ci-dessous :

| | Réfrigérateur | Télévision | Lampes néon | Lampe simple | Fer à repasser |
|------------------------------------|---------------|------------|-------------|--------------|-------------------------|
| Durée de fonctionnement Δt | 3h | 5h | 3h | 3h | $\frac{1}{2} \text{ h}$ |

- a. Donne l'expression de l'énergie électrique consommée par un appareil électrique.
 - b. Détermine l'énergie électrique E consommée par tous les appareils par jour.
 - c. Détermine l'énergie électrique consommée en deux mois (60 jours).
- 6- Détermine le montant de la facture si le KWH coûte 60F et que les autres taxes se chiffrent à 2510F.

TRANSFORMATION D'ENERGIE. RENDEMENT

Activité d'application 1

Un moteur électrique consomme une énergie $E = 4\,800\text{ J}$ en un temps $\Delta t = 5\text{ s}$ pour soulever d'une hauteur $h = 2,5\text{ m}$ une charge de masse $m = 85\text{ kg}$ ($g = 10\text{ N/kg}$).

- a- Détermine l'énergie mécanique restituée à la charge par le moteur.
- b- Détermine le rendement du dispositif.

Activité d'application 2

Une chute d'eau active la turbine d'un barrage hydroélectrique. La puissance mécanique de la chute d'eau est de $1\,600\,000\text{ Watts}$. Le rendement de l'installation est $0,6$. Détermine la puissance électrique fournie par ce barrage.

Situation d'évaluation

La chute d'eau qui alimente la turbine d'une centrale hydroélectrique a un débit moyen de $7200\text{ m}^3/\text{min}$ et une hauteur de 30 m .

- 6- Convertis 1 min en seconde.
- 7- Détermine le volume d'eau écoulé en 1 seconde .
- 8- La masse volumique de l'eau est $\rho_{\text{eau}} = 1000\text{ Kg/m}^3$. Détermine :
 - a- la masse d'eau écoulée en 1 s .
 - b- le travail du poids de cette eau.
 - c- l'énergie reçue par la turbine en 1 seconde .
- 9- Sachant que cette centrale fournit une puissance de 27 MW , détermine son rendement.

DEVOIR SURVEILLE

Exercice 1

- I- Réponds par Vrai ou Faux aux affirmations suivantes :
 - a- L'énergie mécanique et l'énergie électrique sont exprimées dans des unités différentes.
 - b- On peut créer de l'énergie ou détruire une énergie par les moyens technologiques.....
 - c- Le rendement d'un dispositif est toujours inférieur à 1
 - d- L'énergie électrique peut être transformée en énergie thermique.
- II- Pour chaque question, entoure la bonne réponse.
 - 1- Un moteur reçoit une énergie électrique de 125 J et fournit un travail de 75 J . Le rendement de ce moteur est donc :
 - a- $r = 0,06$
 - b- $r = 0,006$
 - c- $r = 0,6$
 - 2- Le rendement d'un dispositif est égal à :
 - a- Énergie reçue par le convertisseur divisée par énergie fournie.

- b- Energie fournie par le convertisseur divisée par l'énergie reçue.
- c- Energie reçue multipliée par l'énergie fournie.

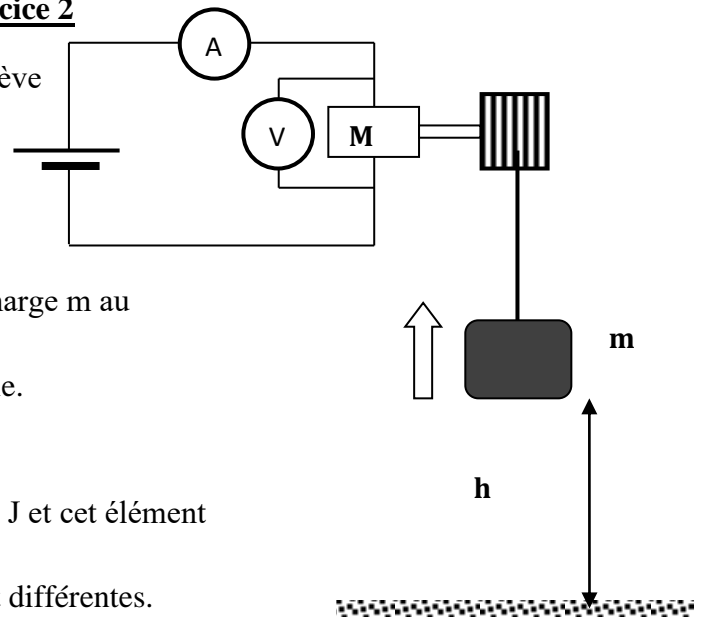
III- Complète les phrases par les mots suivants :

Fournie, transformée, créée, quotient, rendement, détruite, restituée.

- a- L'énergie ne peut être ni ni ; elle ne peut qu'êtred'une forme en une autre.
- b- On appelled'un dispositif de transformation d'énergie, le de l'énergie qu'ilpar l'énergie qui lui a étédans le même temps.

Exercice 2

Pour l'étude sur les transformations d'énergie, un élève de 3^e réalise au laboratoire l'expérience schématisée ci-dessous.



- 1- Indique la forme d'énergie que possède la charge m au cours de cette expérience.
- 2- Indique le lieu de provenance de cette énergie.
- 3- Indique ce que représente h.
- 4- Indique le rôle joué par l'élément M.
- 5- L'énergie reçue par l'élément M est $E_r = 4,2 \text{ J}$ et cet élément fournit une énergie $E_f = 1,2 \text{ J}$.
 - 5-1- Indique pourquoi les deux énergies sont différentes.
 - 5-2- Détermine le rendement de ce dispositif.

CONDUCTEURS OHMIQUES

Activité d'application 1

- a- Donne le symbole d'un conducteur ohmique.
- b- Indique l'effet produit par un conducteur ohmique inséré dans un circuit.

Activité d'application 2

Les mesures ci-dessous ont été effectuées au cours de l'étude d'un dipôle M.

| | | | | | | |
|-------|---|-----|-----|-----|-----|----|
| U (V) | 0 | 4 | 12 | 28 | 36 | 40 |
| I (A) | 0 | 0,1 | 0,3 | 0,7 | 0,9 | 1 |

- a- Trace la caractéristique $U = f(I)$ du dipôle M à l'échelle :
Abscisse : 1 cm pour 0,1 A
Ordonnée : 1 cm pour 4 V
- b- Indique la nature de la courbe obtenue.
c- Donne la nature de ce dipôle.
d- Détermine graphiquement la valeur de la résistance de ce dipôle.

Activité d'application 3

- a- Les couleurs des bandes d'un conducteur ohmique A sont dans l'ordre : Vert - Rouge – Orange. Détermine la valeur R_A de cette résistance.
b- Un conducteur ohmique B a pour résistance $R_B = 85 \Omega$. Donne les couleurs portées par ce conducteur ohmique.

Activité d'application 4

- Un conducteur ohmique de résistance $R_1 = 45 \Omega$ est traversé par un courant d'intensité $I_1 = 0,015$ A. Détermine la tension U_1 à ses bornes.
- CHEICK applique aux bornes d'un conducteur Ohmique $R_2 = 100 \Omega$ une tension $U_2 = 24$ V. Détermine l'intensité I_2 qui le traverse.

Activité d'application 5

DIBY dispose de deux conducteurs ohmiques **A** et **B** de résistances respectives $R_1 = 30 \Omega$ et $R_2 = 20 \Omega$.

Il associe **A** et **B** en série aux bornes d'un générateur de tension U. L'ensemble est traversé par un courant d'intensité $I = 0,6$ A.

- Fais le schéma du montage.
- Détermine :
 - la tension U_1 aux bornes du conducteur ohmique R_1 .
 - la tension U_2 aux bornes du conducteur ohmique R_2 .
 - la résistance équivalente R_e de l'association des deux conducteurs ohmiques.
 - par deux méthodes la tension U aux bornes du générateur.

Situation d'évaluation 1

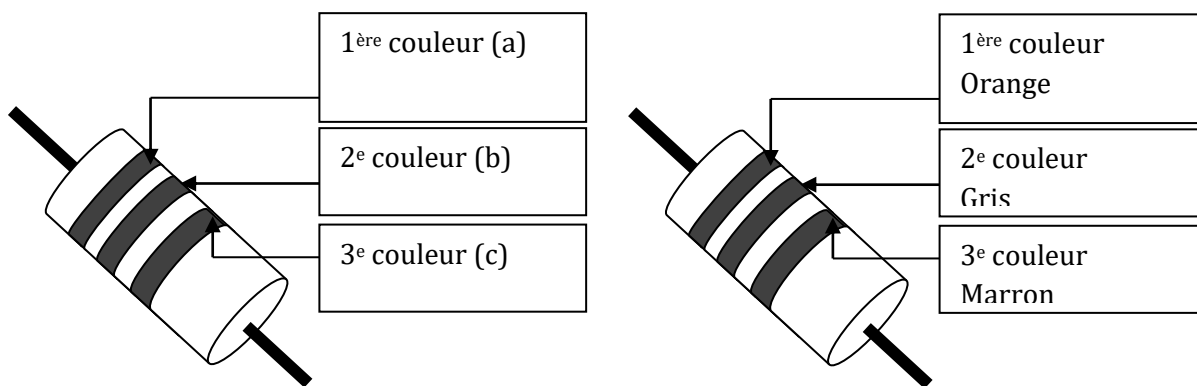
TANO, élève en classe de 3^e au Collège ANADOR Yopougon, démonte à la maison le cadeau de Noël de son petit frère (une voiturette) et découvre qu'il comporte dans son circuit deux dipôles en série portant des bandes de couleurs de résistance $R_1 = 47 \Omega$ et $R_2 = 94 \Omega$. Cette voiturette fonctionne sous une tension de 3 V mais porte une batterie de 9 V. Il cherche à comprendre ce type de montage.

- Donne le nom de ces dipôles portant les bandes de couleur.
- Indique l'effet de ce type de dipôle dans un circuit électrique.
- Ces deux dipôles montés en série sont soumis à une tension d'entrée $U_e = 9$ V. On désire recueillir une tension de sortie $U_s = 3$ V.

- 3.1. Donne le nom du type de montage à réaliser.
- 3.2. Fais le schéma de ce montage.
- 3.3. Donne l'expression de la tension U_1 aux bornes de R_1 en fonction de R_1 , R_2 et U_e . Calcule sa valeur.
- 3.4. Donne l'expression de la tension U_2 aux bornes de R_2 en fonction de R_1 , R_2 et U_e . Calcule sa valeur.
4. Indique le dipôle qui permet de recueillir à ses bornes une tension U_s permettant à la voiturette de fonctionner.

Situation d'évaluation 2

LATH dispose de deux conducteurs ohmiques **A** de résistance $R_A = 240 \Omega$ et **B** représentés ci-dessous.



- 1- Représente le symbole d'un conducteur ohmique.
- 2- Donne les couleurs des anneaux a, b, c.
- 3- Détermine la résistance R_B du conducteur ohmique B.
- 4- Dis l'influence d'un conducteur ohmique dans un circuit électrique.
- 5- LATH monte le conducteur ohmique A dans un circuit électrique. L'intensité du courant qui le traverse est $I = 0,5A$.
 - 5.1. Donne l'expression de la puissance dissipée par un conducteur ohmique.
 - 5.2. Détermine la puissance dissipée par le conducteur ohmique R_A .

Activité d'application 6

Deux conducteurs ohmiques de résistance $R_1 = 54 \Omega$ et $R_2 = 46 \Omega$ sont associés en série au bornes d'un générateur de tension $U = 12 V$.

1. Fais le schéma du montage.
2. Détermine :
 - a- la valeur de la résistance R_e de l'ensemble de ces deux conducteurs ohmiques.
 - b- l'intensité du courant qui traverse chaque conducteur ohmique.
 - c- la tension U_1 aux bornes de R_1 et la tension U_2 aux bornes de R_2 .

DEVOIR SURVEILLE 1

Exercice 1

I- Réponds par Vrai ou Faux aux affirmations suivantes :

- a- Un conducteur ohmique porte des bandes de couleur qui sont des codes permettant de déterminer sa résistance.....
- b- La caractéristique d'un conducteur ohmique est une droite qui passe par l'origine des axes
- c- La loi d'ohm est donnée par la relation $U = R \cdot I$

II- Pour chaque question, entoure la bonne réponse.

- 1- Les couleurs portées par un conducteur ohmique sont :(1^{ère} couleur : Vert ; 2^e couleur : Jaune ; 3^e couleur : Rouge). La valeur de cette résistance est :
 - a- $R = 54\,000\ \Omega$
 - b- $5\,400\ \Omega$
 - c- $540\ \Omega$
- 2- La résistance équivalente R_e de deux conducteurs ohmiques R_1 et R_2 montés en dérivation est :
 - a- Supérieure à la somme des deux résistances R_1 et R_2 .
 - b- Egale à la somme des résistances R_1 et R_2 .
 - c- Inférieure à la plus petite des deux résistances.

III- Complète les phrases suivantes par les mots et expressions qui conviennent :

Ohm, RI, ohmmètre, origine des axes, résistance, caractéristique, droite, conducteur ohmique.

L'insertion d'undans un circuit électrique fait baisser l'intensité du courant qui le traverse.

la résistance d'un conducteur ohmique peut être mesurée à l'aide d'un On peut également la déterminer par calcul à l'aide de la loidont l'expression est $U =$

L'unité de mesure deélectrique est l'ohm.

Lad'un conducteur ohmique est une droite passant par

Exercice 2

Une étude menée par un groupe d'élèves d'une classe de 3^e du lycée de Man porte sur un dipôle. Ces élèves soumettent ce dipôle à différentes valeurs de tensions et notent les différentes valeurs de l'intensité du courant qui le traverse. Les résultats sont consignés dans le tableau ci – dessous :

| | | | | | | | |
|--------|---|----|----|-----|-----|-----|-----|
| U (V) | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 6 | 7 |
| I (mA) | 0 | 40 | 80 | 120 | 158 | 240 | 280 |

- 1- Fais le schéma du montage expérimental.
- 2- Trace la caractéristique $U = f(I)$ de ce dipôle.
Echelle : 2 cm pour 1V en ordonnée et 1cm pour 20mA en abscisse.

- 3- Précise la nature de ce dipôle. Justifie la réponse.
- 4- Donner l'expression de la loi d'Ohm qui caractérise ce dipôle.
- 5- Détermine :
 - a- graphiquement la valeur de la résistance R de ce dipôle.
 - b- graphiquement la valeur de la tension U aux bornes du dipôle lorsqu'il est traversé par un courant d'intensité $I = 108 \text{ mA}$.
 - c- par le calcul l'intensité I' du courant qui traverse ce dipôle lorsque la tension à ses bornes est $U' = 5\text{V}$.

ELECTROLYSE ET SYNTHÈSE DE L'EAU

Activité d'application 1

AWA réalise l'expérience de l'électrolyse de l'eau.

- a- Dis le rôle de la soude dans cette expérience.
- b- Indique l'électrode au niveau de laquelle se dégage le dihydrogène.
- c- Dis comment on identifie chaque gaz formé aux électrodes.
- d- Compare le volume de dihydrogène au volume de dioxygène obtenu.
- e- Ecris l'équation – bilan de l'électrolyse de l'eau.

Activité d'application 2

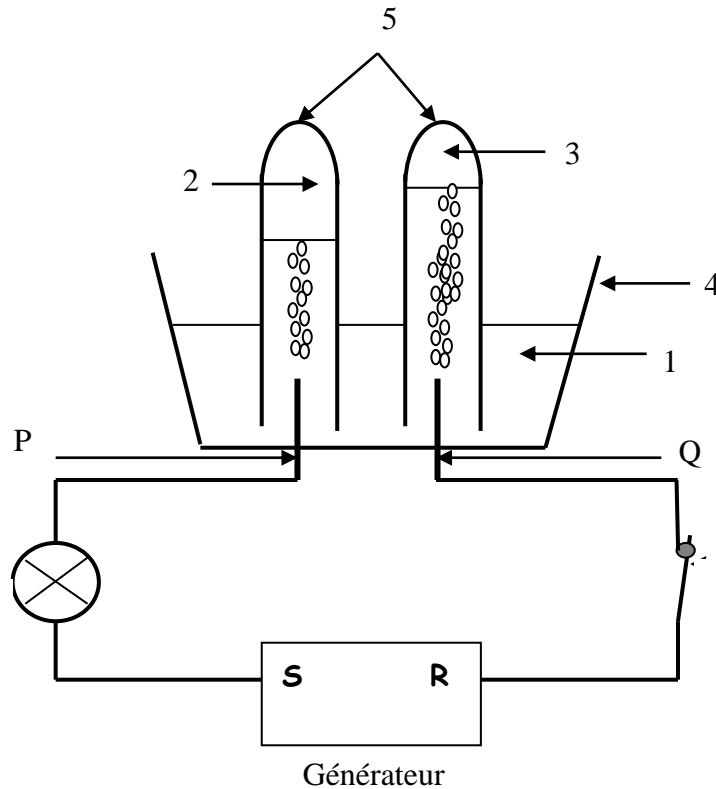
Au cours de l'électrolyse de l'eau, Mel obtient à l'anode $3,5 \text{ cm}^3$ de gaz.

- a- Définis l'électrolyse de l'eau.
- b- Donne le nom du gaz obtenu à l'anode.
- c- Dis comment on identifie ce gaz.
- d- Donne le nom du gaz obtenu à l'autre électrode.
- e- Détermine son volume.

Activité d'application 3

- 1- Définis la synthèse de l'eau.
- 2- Ecris l'équation –bilan de la synthèse de l'eau.
- 3- Détermine le volume de dioxygène à utiliser pour avoir une réaction totale avec 8 cm^3 de dihydrogène.

Situation d'évaluation



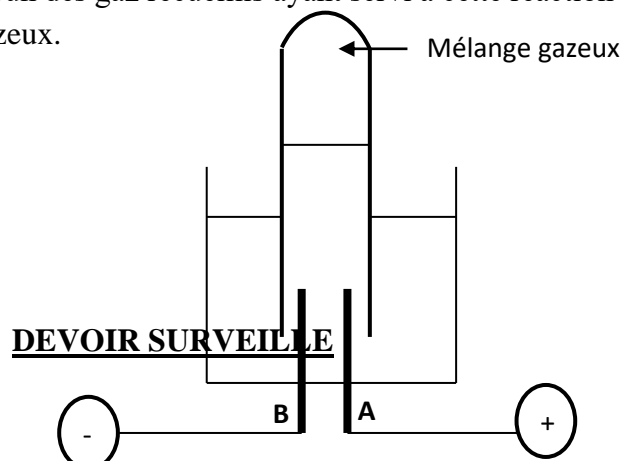
La figure ci-dessus représente le schéma du montage de l'électrolyse de l'eau mis à la disposition d'un groupe d'élèves de 3^e du Collège ANADOR pour une séance de Travaux Pratiques.

1. Donne les noms correspondant aux index : 1 ; 2, 3, 4 et 5.
2. Nomme les bornes S et R du générateur.
3. Donne le nom de chacune des tiges P et Q.
4. Ecris l'équation-bilan de cette électrolyse.
5. Indique une méthode d'identification pour chacun des gaz 2 et 3.

Situation d'évaluation

Au cours d'une séance de TP au laboratoire se SP au Collège ANADOR de Yopougon, BINTA réalise le montage ci-dessous en vue d'obtenir des corps pour reconstituer l'eau.

- 1- Nomme chacun des gaz formés aux électrodes A et B.
- 2- Indique le rôle de la soude.
- 3- Nomme cette expérience.
 - 4.1. Ecris l'équation bilan de la réaction chimique à réaliser pour reconstituer l'eau.
 - 4.2. Nomme cette réaction chimique.
5. Détermine le volume de chacun des gaz recueillis ayant servi à cette réaction sachant qu'elle obtient 120 cm³ de mélange gazeux.



Exercice 1

- I- Réponds par Vrai ou Faux aux affirmations suivantes :
- a- L'électrolyse de l'eau est sa décomposition par le courant électrique.
 - b- Le rôle de la soude dans l'eau est de rendre la solution conductrice.
 - c- Le volume de gaz dégagé à l'anode au cours de l'électrolyse est deux fois plus grand que celui dégagé à la cathode.
 - d- L'équation bilan de la synthèse de l'eau est : $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \dots\dots\dots \gg 2\text{H}_2\text{O} \dots\dots\dots$
- II- Pour chaque question, entoure la bonne réponse.
- 1- Au cours de l'électrolyse de l'eau, le dihydrogène se dégage au niveau :
 - a- des deux électrodes.
 - b- de la cathode.
 - c- de l'anode
 - 2- Le dioxygène :
 - a- rallume une buchette présentant un point incandescent.
 - b- émet une légère détonation en présence d'une flamme.
 - c- trouble l'eau de chaux.
- III- Complète les phrases suivantes par les mots et expressions choisis parmi ceux proposés :
Atome, simple, matière, différent, molécule.
- a- L'atome est un constituant élémentaire de la ; tous les corps sont formés à partir, particules extrêmement petites.
 - b- L'eau pure est constituée de
 - c- La molécule d'un corps pur composé est formée d'atomes

Exercice 2:

En vue de vérifier la relation entre les volumes de gaz recueillis lors de l'électrolyse de l'eau, un élève d'une classe de 3^e réalise l'expérience et recueille à l'électrode reliée à la borne positive du générateur, 15 cm³ d'une espèce chimique dans un tube à essai.

1. Donne le nom de cette espèce chimique.
2. Ecris l'équation-bilan de cette réaction.
3. Détermine le volume de l'espèce formée sur l'autre électrode.
4. Donne le nom de cette espèce chimique.

SOLUTIONS ACIDES ET BASIQUES

Activité d'application 1

- a- Définis une solution aqueuse.
- b- Indique les moyens par lesquels on mesure le pH d'une solution.
- c- Indique l'information que nous donne le pH d'une solution.

Activité d'application 2

SARA dispose de trois solutions A (pH = 9) ; B (pH = 7) et C (pH = 3).
Indique la nature de chaque solution. Justifie ta réponse.

Activité d'application 3

MELEI dilue trois solutions S_1 de pH = 2 ; S_2 de pH = 12 et S_3 de pH = 7.

- 1- Dis ce que signifie diluer une solution.
- 2- Indique pour chaque solution si le pH augmente, diminue ou ne varie pas au cours de la dilution.
- 3- Indique la valeur vers laquelle tend le pH lorsqu'on ajoute de plus en plus de l'eau dans chaque solution.

Activité d'application 4

Une solution aqueuse a un pH = 3

- a- Donne la nature de cette solution. Justifie ta réponse.
- b- Donne le nom et la formule de l'ion responsable de l'acidité et de la basicité d'une solution.
- c- Dis, pour la solution de pH = 3, si elle contient plus ou moins d'ions OH^- que d'ions H^+ .

Activité d'application 5

- a- Donne un exemple d'indicateur coloré permettant de connaître la nature d'une solution.
- b- Montre l'importance du pH du sol dans l'agriculture.

Situation d'évaluation

Le Professeur de Physique-Chimie de la 3^e 4 du Lycée Aimé Césaire remet 8 flacons dont les étiquettes portent les informations résumées dans le tableau ci-dessous à un élève en vue de les classer selon leur nature.

| ETIQUETTE | CONTENU | PH |
|-----------|---------------------|-----|
| A | Salive | 6,5 |
| B | Eau savonneuse | 11 |
| C | Jus de citron | 2 |
| D | Vinaigre | 2,8 |
| E | Solution de soude | 12 |
| F | Acide chlorhydrique | 1 |
| G | Coca cola | 2,5 |
| H | Eau de javel | 13 |

- 1. Classe ces flacons en deux groupes selon leur pH. Nomme ces groupes.
- 2. Indique le flacon contenant la solution :
 - 2.1. La plus acide. Justifie la réponse
 - 2.2. La plus basique. Justifie la réponse

DEVOIR SURVEILLE

Exercice 1

I- Réponds par Vrai ou Faux aux affirmations suivantes :

- a- Une solution aqueuse est une solution obtenue par la dissolution d'un corps dans l'eau.
- b- Le pH d'une solution A est 2,5 : Cette solution est donc basique.
- c- L'ion H^+ est responsable de la basicité d'une solution aqueuse.
- d- Lorsqu'on dilue une solution acide, son pH augmente.

II- Pour chaque question, entoure la bonne réponse.

1- Une solution aqueuse est basique si son pH :

- a- est inférieur à 7.
- b- est égal à 7.
- c- est supérieur à 7.

2- Si on dilue une solution acide :

- a- son pH diminue.
- b- son pH augmente.
- c- son pH ne varie pas.

III- Complète les phrases suivantes à l'aide des mots et expressions qui conviennent :

Diminue, solution acide, Ions H^+ , dilue, solution aqueuse, pH, solvant, dilution maximale.

Une est obtenue lorsqu'on dissout un corps dans l'eau. L'eau est le..... et le corps dissout le soluté. Une solution aqueuse contient toujours deset les ions OH^-

Une contient plus d'ions H^+ que d'ions OH^- . Lorsqu'on une solution acide, son augmente pendant que son acidité

La d'une solution aqueuse fait tendre le pH de cette solution vers la valeur 7.

Exercice 2

Un test sur les solutions aqueuses réalisé par un groupe d'élèves de 3^e d'un collège a donné les résultats contenus dans le tableau ci-dessous :

| | | | | | | |
|----------|---------------|--------------|---------------|------------|---------------------|-----------|
| Liquides | Jus de tomate | Eau de Javel | Jus de citron | Eau de mer | Jus de pamplemousse | Coca-Cola |
| pH | 4 | 11 | 2,5 | 8 | 3 | 2,5 |

- a- Définis une solution aqueuse.
- b- Indique l'information que donne le pH d'une solution.
- c- Classe les liquides du tableau du plus basique au plus acide.
- d- Donne le nom de l'ion qui donne le caractère basique à une solution.
- e- Indique si un verre d'eau de Javel contient plus ou moins d'ions OH^- que d'ions H^+ . Justifie ta réponse.

LES ALCANES

Activité d'application 1

1. Définis un hydrocarbure.
2. Entoure les formules des hydrocarbures parmi les formules suivantes :



Activité d'application 2

- 1- Définis un alcane.
- 2- Donne la formule générale des alcanes.
- 3- Définis les isomères.
- 4- Ecris la formule brute du butane et donne les formules semi développées de ses isomères en donnant leur nom.

Activité d'application 3

1. Donne le nom et la formule de chacun des produits formés au cours de la combustion complète d'un alcane.
2. Indique comment on identifie chacun de ces produits formés.
3. La combustion d'un alcane dans le dioxygène peut être incomplète. Donne la cause de la combustion incomplète.

Activité d'application 4

- a- Indique les effets du CO_2 sur l'homme et son environnement.
- b- Explique l'effet de serre et ses conséquences.

Situation d'évaluation

1. N'GUESSAN, élève de 3^e veut connaître la nature du liquide contenu dans un briquet. Son Professeur de Physique-Chimie affirme que c'est du butane maintenu à l'état liquide par pression régnant dans le réservoir.
 - 1.1. Ecris la formule brute du butane.
 - 1.2. Ecris la formule développée plane à chaîne linéaire.
 - 1.3. Donne la famille d'hydrocarbure auquel appartient ce corps.
 - 1.4. Donne la formule générale brute des composés de cette famille.
2. On fait fonctionner ce briquet, il en sort une flamme bleue.
 - 2.1. Donne le nom de la réaction chimique qui a lieu.
 - 2.2. Ecris l'équation –bilan de cette réaction.
 - 2.3. Fais les schémas annotés mettant en évidence les produits de cette réaction.
3. La flamme devient jaune et fuligineuse ; indique la nature de cette réaction chimique.

Situation d'évaluation

Lors des festivités de Noël dans la maison familiale à LOPOU, AKPA, élève de la classe de 3^e en vacance, dit à ses sœurs d'ouvrir la porte et les fenêtres de la cuisine pour une bonne aération pendant la cuisson de la nourriture sur la gazinière. Ses sœurs veulent comprendre les raisons de cette demande.

1. Donne le nom du gaz domestique utilisé pour la cuisson des aliments.
2. Ecris sa formule brute et ses formules semi développées possibles en indiquant leur nom.
3. Ecris l'équation bilan de la combustion complète de cet alcane.
4. Détermine le volume de dioxygène nécessaire pour brûler 3 cm³ de butane.
5. Déterminer le volume de dioxyde de carbone produit pour la combustion de ces 3 cm³ de butane.
6. Dis pourquoi il faut aérer l'endroit où a lieu la combustion

DEVOIR SURVEILLE

Exercice 1

I- Réponds par Vrai ou Faux aux affirmations suivantes :

- a- Un hydrocarbure est un corps dont la molécule est uniquement constituée d'atomes de carbone ou d'hydrogène.
- b- Les isomères sont des alcanes qui ont la même formule brute mais des formules développées différents.
- c- La combustion complète d'un alcane produit de la vapeur d'eau et du dioxyde de carbone.
- d- Le dioxyde de carbone est un gaz à effet de serre.

II- Pour chaque question, entoure la bonne réponse.

1- La formule générale brute d'un alcane est C_nH_{2n+2} . Si $n = 3$, la formule brute est:

- a- C_3H_6
- b- C_4H_{10}
- c- C_3H_8

2- La combustion complète d'un alcane produit :

- a- du dioxyde de carbone et du monoxyde de carbone.
- b- du dioxyde de carbone et de la vapeur d'eau.
- c- de l'eau et du carbone :

Exercice 2

Pour analyser un hydrocarbure gazeux dans les conditions habituelles, un élève introduit dans un eudiomètre 10 mL d'un hydrocarbure gazeux C_nH_{2n+2} et 80 mL de dioxygène pur en excès.

Il fait éclater l'étincelle : la combustion qui a lieu est complète.

Après retour aux conditions initiales, on constate :

- la formation de buée sur les parois ;
 - la présence de 55 mL d'un mélange gazeux dont 15 mL représente un gaz qui entretient la combustion.
- a- Donne le nom et la formule du gaz qui entretient la combustion.

- b- Détermine le volume de ce gaz ayant servi à la combustion des 10 mL de C_nH_{2n+2} .
 c- Donne le nom et la formule de l'autre gaz. Calcule son volume. Indique comment on identifie ce gaz ?

OXYDATION DES CORPS SIMPLES

Activité d'application 1

LOHOUES réalise la combustion du carbone dans le dioxygène.

- a- Ecris l'équation bilan de la combustion.
- b- Donne le nom et la formule du produit de cette réaction.
- c- Dis comment on identifie le produit formé.
- d- Le produit de cette réaction est un gaz à effet de serre. Indique la conséquence de l'effet de serre.

Activité d'application 2

KOSSONOU réalise la combustion du soufre dans le dioxygène.

- a- Ecris l'équation bilan de cette réaction.
- b- Donne le nom et la formule du produit de cette réaction.
- c- Dis comment on identifie le produit formé.
- d- Le produit de cette réaction est un gaz qui est à l'origine des pluies acides. Indique la conséquence des pluies acides.

Activité d'application 3

Quand le fer rouille à l'air libre, il se forme un oxyde de fer.

- 1- Donne la formule et le nom de cet oxyde.
- 2- Donne le nom et la formule de l'oxyde qui se forme lors de la combustion du fer.
- 3- Indique si la formation de la rouille et la combustion du fer sont des oxydations. Justifie ta réponse.
- 4- On ne doit pas appeler la formation de la rouille une combustion mais une oxydation lente : justifie cette affirmation.

Situation d'évaluation

Pour la réfection de la toiture de sa maison au village de Songon pendant la saison pluvieuse, Séka sort des pointes en fer qu'il a conservées depuis longtemps dans une boîte ouverte et laissée à l'air libre. Il observe une couche poreuse sur elles et voudrait comprendre le phénomène observé.

1. Le fer est un corps pur simple : Donne la raison de cette affirmation.
2. Le fer réagit lentement avec le dioxygène en présence d'humidité.
 - 2.1. Nomme cette réaction.
 - 2.2. Ecris l'équation bilan de cette réaction.
 - 2.3. Cette réaction est aussi appelée oxydation lente. Explique cette affirmation.

DEVOIR SURVEILLE

Exercice 1

I- Réponds par Vrai ou Faux aux affirmations suivantes :

- a- Le dioxyde de carbone est un gaz qui trouble l'eau de chaux.
- b-La combustion du soufre produit un gaz qui est à l'origine des pluies acides.
- c- La combustion du fer est une oxydation.
- d- La formation de la rouille est une oxydation vive.

II- Pour chaque question, entoure la bonne réponse.

1- La combustion du carbone dans le dioxygène se traduit par l'équation bilan suivant :

- a- $S + O_2 \dots\dots\dots \gg SO_2$
- b- $3Fe + 2 O_2 \dots\dots\dots \gg Fe_3O_4$
- c- $C + O_2 \dots\dots\dots \gg CO_2$

2- Le fer réagit lentement avec le dioxygène en présence d'humidité. Il s'agit de

- a- la formation de l'oxyde magnétique de fer.
- b- la formation de l'oxyde ferrique.
- c- la fusion du fer.

III- Complète le texte ci-dessous par les mots et expressions suivants :

Oxydation lente, corps simples, SO₂, dioxyde de carbone, oxydes, Oxyde ferrique, Fe₃O₄.

Le carbone, le soufre, le fer sont des Leur combustion dans le dioxygène donne des Le de formule CO₂ est un gaz qui trouble l'eau de chaux mais le dioxyde de soufre de formuledécolore une solution violette de permanganate de potassium. La formation de l'..... de formule Fe₂O₃ est une alors que la formation de l'oxyde magnétique de fer de formule est une oxydation vive.

Exercice 2

Pour connaître l'utilisation du soufre dans l'industrie, on fait réaliser des expériences à un élève de 3^e au laboratoire d'un établissement secondaire.

1- Le soufre est un corps simple de couleur jaune.

1.1.Définis un corps simple.

1.2.Donne le symbole du soufre.

2. Dans l'industrie, on prépare l'acide sulfurique à partir du soufre en trois étapes :

Première étape : On réalise la combustion du soufre dans le dioxygène pour recueillir le produit formé appelé A.

Deuxième étape : Le produit A subit une oxydation pour donner un produit B appelé trioxyde de soufre de formule SO₃.

Troisième étape : On fait une hydratation (addition d'eau) du trioxyde de soufre pour obtenir l'acide sulfurique de formule H₂SO₄.

2-1- Ecris l'équation bilan de la réaction qui donne comme produit le corps A.

- 2-2- Indique comment on identifie le corps A.
- 2-3- Ecris l'équation bilan de la réaction donnant le corps B.
- 2-4- Ecris l'équation bilan de la réaction donnant l'acide sulfurique.
- 3. Les usines rejettent des tonnes de dioxyde de soufre dans l'air. Explique, à partir de ce qui précède, la formation des pluies acides.

REDUCTION DES OXYDES

Activité d'application 1

SIE chauffe un mélange d'oxyde de cuivre avec du carbone. On obtient du cuivre et un dégagement de dioxyde de carbone.

- a- Ecris l'équation bilan de la réaction réalisée.
- b- Donne le nom de la transformation subie par l'oxyde de cuivre.
- c- Donne le nom de la transformation subie par le carbone.
- d- Indique dans cette réaction, l'oxydant et le réducteur.
- e- Nomme ce type de réaction chimique réalisée.

Activité d'application 2

ASSI réalise la réduction de l'oxyde de cuivre par l'aluminium.

- a- Ecris l'équation bilan de cette réaction.
- b- Indique dans cette réaction, l'oxydant et le réducteur.
- c- Indique par des flèches sur l'équation bilan, la réduction et l'oxydation.

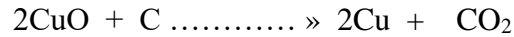
Situation d'évaluation

Le laboratoire d'une industrie de construction métallique située dans la sous région reçoit des métaux sous forme d'oxydes. Ces métaux viennent des mines pour que l'usine les transforme en corps purs simple. Le technicien mélange dans un récipient du carbone en poudre et de l'oxyde de cuivre en poudre. Il chauffe ce mélange à l'aide d'une flamme du bec Bunsen.

- 1- Ecris l'équation bilan de cette réaction chimique.
- 2- Donne :
 - a- quelques propriétés caractéristiques des produits formés.
 - b- le nom du corps réduit.
 - c- le nom du corps oxydé.

DEVOIR SURVEILLE**Exercice 1**

I- DIGBEU réalise la réaction chimique dont l'équation bilan est :



Réponds par Vrai ou Faux aux affirmations suivantes :

- a- C'est la réduction de l'oxyde de cuivre par le carbone.
- b- C'est une réaction d'oxydo-réduction.
- c- L'oxydant est le carbone.
- d- Le carbone subit une oxydation.....

II- Pour chaque question, entoure la bonne réponse.

YOU réalise la réaction chimique dont l'équation bilan est:



1- Les réactifs sont :

- a- Mg et C
- b- CO₂ et MgO
- c- Mg et CO₂

2- Dans cette réaction, le magnésium :

- a- n'a pas subi de transformation.
- b- a été oxydé
- c- a été réduit

III- Complète le texte par les mots qui conviennent :

Oxygène, oxydant, cède, réducteur,

Au cours d'une réaction d'oxydoréduction : Le est le corps qui capte les atomes d'..... L'oxydant est le corps qui les atomes d'oxygène.

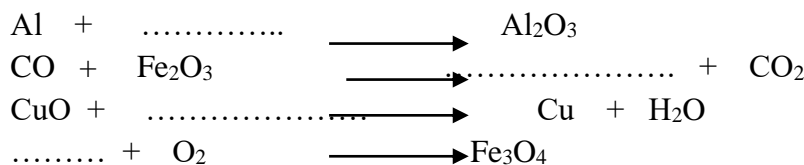
L'..... se réduit et le réducteur s'oxyde.

Exercice 2

1. Pour chacun des oxydes suivants : Al₂O₃ ; SO₂ ; CO ; NO₂

- 1.1. Donne le nom ;
- 1.2. Donne le nombre total d'atomes ;
- 1.3. Donne le nombre d'atomes de chaque élément chimique.

2. Complète à l'aide de formules de corps simples, puis équilibrer (si nécessaire) les équations chimiques suivantes ;



3. Le carbone réduit l'oxyde de cuivre en cuivre et s'oxyde pour donner du dioxyde de carbone.

3.1. Ecris l'équation chimique de cette réaction.

3.2. Indique, pour cette réaction ;

- 3.2.1. L'oxydant :
- 3.2.2. Le réducteur.

| |
|---|
| MODELE DE SUJET DE BEPC EN APC POUR 2014 |
|---|

BEPC Coefficient : 1**SESSION 2014****Durée : 2 h****ZONE : I**

| |
|--------------------------|
| PHYSIQUE - CHIMIE |
|--------------------------|

Cette épreuve comporte 2 pages numérotées 1/2 et 2/2.

L'usage de la calculatrice est autorisé.

Le candidat recevra une (01) feuille de papier millimétré qu'il rendra avec sa copie.

Exercice 1 (8 points)

I- Pour chaque question, recopie la bonne réponse.

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

Un tronc d'arbre de masse 50 kg flotte sur l'eau.

1. Le poids de ce tronc d'arbre est :

- a. $P = 50 \text{ N}$;
- b. $P = 500 \text{ N}$;
- c. $P = 5 \text{ N}$.

2. La valeur de la poussée d'Archimède exercée par l'eau sur le tronc est :

- a. $P_A = 500 \text{ N}$;
- b. $P_A = 5 \text{ N}$;
- c. $P_A = 50 \text{ N}$.

II- Relie chaque grandeur physique à son unité.

Puissance électrique x

Intensité d'une force x

Energie électrique x

x Newton (N)

x Volt (V)

x Watt (W)

x Ampère (A)

x Joule (J)

III- Pour chacune des propositions ci-dessous, écris la lettre V si la proposition est vraie ou la lettre F si la proposition est fausse.

1- Une lentille convergente a des bords minces. V F

2- Une lentille convergente de distance focale 0,04 m a pour vergence $C = 2,5 \delta$. V F

3- Une lentille convergente peut être utilisée pour corriger l'hypermétropie. V F

4- Une lentille divergente a une vergence positive. V F

IV- Recopie le texte ci-dessous en le complétant avec les mots suivants : isomères, hydrocarbures, propane, éthane, hydrogène, butane, isobutane, méthane, carbone.

Le pétrole brut est un mélange de plus de deux cents sortes de molécules pour la plupart des alcanes.

Les alcanes appartiennent à la famille des Ils sont constitués d'atomes de

.....et Les trois premiers alcanes sont dans l'ordre

....., et

Deux molécules de formules développées différentes répondant à la même formule brute sont des Les isomères de l'alcane de formule brute C_4H_{10} sont..... et

Exercice 2 (7 points)

Au cours d'une séance de Travaux Pratiques dans un collège moderne, sous la conduite de leur professeur de Physique-Chimie, des élèves d'une classe de 3^e se proposent de vérifier la valeur de la résistance R d'un conducteur ohmique AB qu'ils veulent utiliser dans un circuit électrique. Ils disposent des mesures consignées dans le tableau ci-dessous :

| | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| U(V) | 0,0 | 0,5 | 1,0 | 1,5 | 2,0 | 3,0 | 4,0 |
| I(mA) | 0 | 4 | 8 | 12 | 16 | 24 | 32 |

1. Nomme les appareils utilisés pour effectuer les différentes mesures.
2. Indique le rôle d'un conducteur ohmique dans un circuit électrique.
3. Trace sur un papier millimétré, la caractéristique $U = f(I)$ du conducteur ohmique AB .
Echelle :
 - 1 cm pour 0,5 V en ordonnée ;
 - 1 cm pour 4 mA en abscisse.
4. Détermine graphiquement la valeur de la résistance R du conducteur ohmique.

Exercice 3 (5 points)

Chaque année dans notre pays, les voitures et les usines rejettent plusieurs millions de tonnes de dioxyde de soufre, de dioxyde de carbone et d'autres gaz qui polluent l'environnement. Des élèves de troisième, soucieux de la protection de l'environnement, se proposent de mener des campagnes de sensibilisation.

1. Ecris les formules chimiques du dioxyde de soufre et du dioxyde de carbone.
2. Pour ces deux corps :
 - 2.1. Précise le gaz responsable de l'effet de serre et celui à l'origine des pluies acides.
 - 2.2. Indique les conséquences de l'effet de serre et des pluies acides.
3. Ecris l'équation-bilan de la combustion dans le dioxygène :
 - 3.1. du soufre ;
 - 3.2. du carbone.
4. Propose deux solutions pour protéger l'environnement.