



EXERCICE 1 : (05 points) : Les carburants des véhicules et l'environnement

- Données :
- Masses molaires atomiques en $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$: $M(\text{C}) = 12$; $M(\text{H}) = 1$; $M(\text{O}) = 16$
 - Volume molaire : $V_m = 24 \text{ L}\cdot\text{mol}^{-1}$

Issue de la distillation du pétrole, l'essence est un liquide inflammable utilisée comme carburant dans les moteurs à combustion interne. C'est un carburant pour moteur à allumage commandé (moteur essence). L'essence est un mélange d'hydrocarbures, auxquels peuvent être ajoutés des additifs pour carburants.

1.1- L'essence est majoritairement composée d'un alcane X possédant dix-huit atomes d'hydrogène dans sa molécule et d'un autre alcane appelé heptane. (0,25pt)

1.1.1- Qu'est-ce qu'un hydrocarbure ? (0,5pt)

1.1.2- Donne les formules générales des alcènes et des alcynes.

1.1.3- Détermine la formule brute de l'alcane X sachant que la formule générale des alcanes est $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ où $n \geq 1$, est un entier naturel. (0,25pt)

1.1.4- On donne les préfixes des dix premiers alcanes :

1 – méth	2 – éth	3 – prop	4 – but	5 – pent
6 – hex	7 – hept	8 – oct	9 – non	10 – déc

(0,5pt)

Trouve le nom de l'alcane X et la formule brute de l'heptane.

1.2- La réaction de combustion de l'essence dégage l'énergie nécessaire au fonctionnement du moteur de la voiture. L'essence utilisée a une densité $d = 0,765$. L'essence contient en masse 71,5 % de l'alcane X.

1.2.1- Écris l'équation-bilan de la réaction de la combustion complète d'un alcane de formule $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ dans le dioxygène de l'air. (0,5pt)

1.2.2- Calcule le volume de dioxygène nécessaire à la combustion complète de l'alcane X contenu dans 1 L de cette essence. Déduis-en le volume d'air nécessaire à cette combustion sachant que l'air est formé de 20% en volume de dioxygène. (01pt)

1.2.3- Le moteur d'une voiture consomme 10 L de cette essence pour 100 km parcourus à vitesse constante.

1.2.3.1- On suppose que la distance totale parcourue par la voiture en un an est de 150 000 km, calcule la masse de dioxyde de carbone rejetée par la combustion de l'alcane X, par la voiture pendant un an. (01pt)

1.2.3.2- En moyenne, un arbre consomme 25 kg de CO_2 par an. Détermine le nombre d'arbres qu'il faut pour absorber tout le dioxyde de carbone dégagé par 500 voitures sur l'autoroute. On suppose que les voitures ont les mêmes caractéristiques. On suppose aussi que le CO_2 provient uniquement de la combustion de l'alcane X (0,5pt)

1.2.3.3- Quel est l'effet du dioxyde de carbone sur l'environnement ?

Propose une solution pour diminuer cet effet (0,5pt)

EXERCICE 2 : (03 points) Composition massique d'un bijou

Le laiton est un alliage de cuivre et de zinc, dans des proportions qui peuvent être variées pour obtenir diverses propriétés mécaniques et électriques.

Un bijoutier dispose d'un bijou en laiton de masse volumique $8,73 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$ et de volume 20 cm^3 . Il se propose de déterminer la composition massique de ce bijou. Pour cela, il verse de l'acide chlorhydrique dilué en excès de volume $V = 50 \text{ mL}$ sur le bijou et un gaz se dégage. Le volume de gaz dégagé est $V = 2,4 \text{ L}$ dans les conditions où le volume molaire est $24 \text{ L}\cdot\text{mol}^{-1}$. On donne $M(\text{Zn}) = 65 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$; $M(\text{Cu}) = 64 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$

2.1 Quel est le gaz qui se dégage ? Comment le mettre en évidence ? (0,5pt)

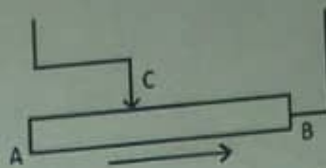
2.2 Ecris l'équation bilan de la réaction. (0,25 pt)

2.3 Calcule la quantité de matière de zinc dans cet alliage. Déduis-en sa masse m' . (0,75pt)

2.4 Détermine le pourcentage massique du cuivre dans ce mélange. (0,75pt)

2.5 Détermine le volume de chaque métal dans l'alliage sachant que $\rho_{\text{Zn}} = 7,13 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$ et $\rho_{\text{Cu}} = 8,96 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$. (0,75pt)

Exercice 3 : (06 points) Montage rhéostatique et montage potentiométrique



Sens de déplacement du curseur **Figure 1**

Un rhéostat est un appareil qui permet de faire varier l'intensité ou la tension électrique dans un circuit. Il est constitué d'un fil résistif enroulé autour d'un support isolant AB, et d'un curseur C mobile. On enroule un fil conducteur de longueur totale L entre A et B. Le fil enroulé entre le curseur C et le point B a une longueur ℓ . La résistance R_{BC} entre les points B et C est proportionnelle à la longueur ℓ du fil enroulé. (Figure 1)

3.1 Un rhéostat est donc un conducteur ohmique de résistance réglable qui, inséré en série dans un circuit, permet d'en modifier l'intensité du courant (montage rhéostatique). On fait varier la résistance en déplaçant le curseur le long des spires, comme indiqué sur la figure 1. On maintient aux bornes d'un rhéostat une tension constante U_{AC}

3.1.1 Quand on déplace le curseur dans le sens de la flèche (de A vers B) (voir figure 1), l'intensité dans le circuit augmente ou diminue-t-elle ? Justifie ta réponse. (1pt)

3.1.2 Soient L la longueur totale du fil enroulé entre A et B, R la valeur de sa résistance et ℓ la longueur du fil enroulé correspondant à une certaine position du curseur C. (1pt)

Donne l'expression de la résistance utilisée R_{BC} en fonction de ℓ , L et R .

3.1.3 Donne l'expression de l'intensité du courant I en fonction de U_{BC} , L , ℓ et R .

En déduire la longueur ℓ du fil de la partie utilisée de l'enroulement lorsque l'intensité du courant est $I = 2$ A. (1pt)

On donne $U_{BC} = 12$ V ; $L = 60$ m et $R = 24$ Ω .



(Figure 2)

3.2 Utilisé dans certaines conditions, ce rhéostat peut jouer un rôle de potentiomètre, comme le montre la figure 2 (montage potentiométrique).

3.2.1 La tension U_{AB} est constante et égale à 12 V. Quelle est la valeur de l'intensité du courant qui parcourt le fil de l'enroulement ? (0,5pt)

3.2.2 Le curseur est placé de telle sorte que la longueur utile du fil de l'enroulement, entre C et B, soit ℓ . La résistance correspondante à cette position du curseur est R' . Donne en fonction de R , L et ℓ l'expression de la résistance R' de la portion de fil de la longueur ℓ . (0,5pt)

3.2.3 Exprime la tension U_{AC} en fonction de U_{AB} , L et ℓ . Calcule la valeur de U_{AC} pour les valeurs de ℓ (en m) : 10 ; 20 ; 30 ; 40 ; 50 et 60. (1pt)

3.2.4 Trace le graphe de la fonction $U_{AC} = f(\ell)$. Quelle conclusion en tires-tu ? (1pt)

Exercice 4 : (06 points) Les anomalies de la vision

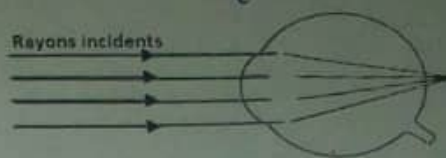
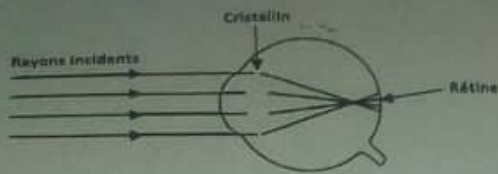
Les lentilles sont utilisées dans plusieurs dispositifs optiques comme les appareils photographiques, les microscopes, les télescopes, les verres correcteurs, etc. L'œil est l'organe de la vue. Le cristallin se comporte comme une lentille convergente. Pour un œil normal, l'image se forme sur la rétine.

4.1 Rappelle la définition d'une lentille convergente et donne son symbole. (2x0,25pt)

4.2 On donne les schémas optiques de deux yeux A et B, d'une personne dont la vision présente des anomalies.

4.2.1 Comment appelle-t-on le point de convergence des rayons émergents. (0,25pt)

4.2.2 Donne pour chaque œil l'anomalie de la vision correspondante. (2x0,25pt)



4.3 À l'issue d'une visite médicale chez l'ophtalmologue, Modou MBAYE présente des anomalies de la vision. Le médecin lui prescrit une ordonnance pour l'achat de verres correcteurs sur laquelle il est mentionné :

œil gauche : +1,50 δ
œil droit : -1,25 δ

4.3.1 Précise la nature de chaque type de lentille des lunettes prescrites dans l'ordonnance. Justifie ta réponse. De (4x0,25 pt)
(2x0,25 pt)

4.3.2 Calcule la distance focale de chaque lentille.

4.3.3 On donne les informations suivantes :

- la distance focale du cristallin d'un œil normal sans accommodation est évaluée à + 16,7 mm.
- la vergence du cristallin de l'œil corrigé (œil anormal + lentille de correction) est égale à la somme des vergences de la lentille de correction et de celle du cristallin de l'œil anormal. Soit :

$$C_{\text{cristallin œil anormal}} + C_{\text{lentille}} = C_{\text{cristallin œil corrigé}}$$

$1,5$ $\frac{1}{0,3}$

L'œil corrigé se comporte comme un œil normal.

4.3.3.1 Détermine la vergence $C_{\text{cristallin œil normal}}$ de l'œil corrigé sans accommodation. (0,25pt)

4.3.3.2 Détermine les vergences respectives $C_{\text{œil gauche}}$ et $C_{\text{œil droit}}$ de l'œil gauche et de l'œil droit de Modou MBAYE. (2x0,5pt)

4.4 On place perpendiculairement à l'axe optique principal d'une lentille de vergence $C_{\text{droite}} = - 1,25 \delta$, un objet AB de hauteur $h = 50 \text{ cm}$. L'objet AB est à 120 cm du centre optique de la lentille, le point A étant situé sur l'axe optique principal. (01pt)

4.4.1 Construis, à l'échelle 1/20, l'image A'B' de l'objet AB.

4.4.2 Précise les caractéristiques de l'image A'B' de l'objet AB. (0,75pt)

4.4.3 Calcule le grandissement G de cette lentille. (0,25 pt)

FIN DE SUJET