



CONCOURS MISS SCIENCES 2015

Epreuve de sciences physiques

Classe de seconde

Durée : 1h 30

Exercice 1 Chimie et santé 3 points

Le taux de cholestérol sanguin représente l'un des principaux facteurs de risque cardiovasculaire. Ses concentrations doivent être basses pour prévenir le risque d'athérosclérose (dépôt de graisses dans les artères).

1.1. Calculer la masse molaire du cholestérol de formule chimique $C_{27}H_{46}O$. 0,5 pt

La concentration molaire de cholestérol total dans le sang pour un sujet normal est comprise dans la fourchette : $4,00 - 6,00 \text{ mmol.L}^{-1}$.

1.2. En déduire, en g.L^{-1} , les valeurs des concentrations massiques correspondantes. 1,5 pts

Sur le résultat d'analyses médicales, un patient lit le résultat de ses analyses : Cholestérol : $2,03 \text{ g.L}^{-1}$

1.3. Ce patient est-il en bonne santé ? Justifier. 1 pt

Exercice 2 Chimie et sport 5 points

Lors de son effort, le sportif inspire de l'air ; le dioxygène ainsi capté est assimilé par l'organisme puis réagit avec le glucose $C_6H_{12}O_6$ pour former du dioxyde de carbone et de l'eau.

2.1. En déduire l'équation chimique de la réaction associée à cette transformation. 1 pt

2.2. S'agit-il d'une transformation physique ou chimique ? Justifier 1 pt

Ce type de transformation (combustion) qui se produit aussi avec les lipides et les glucides assimilés par l'organisme, dégage de l'énergie. Elle est à l'origine de la température de notre corps (37°C) et permet au sportif d'accomplir les efforts physiques nécessaires.

2.3. Ecrire l'équation chimique de la combustion de l'acide linoléique, lipide présent dans l'huile de lin, de formule $C_{18}H_{32}O_2$. 1 pt

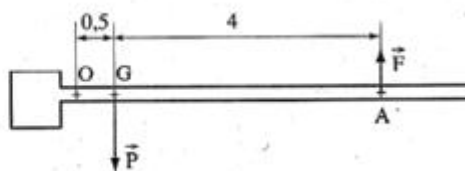
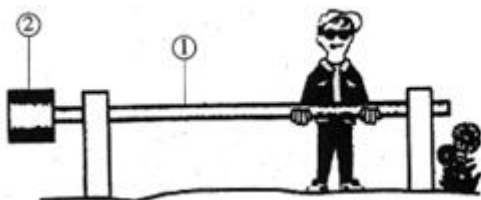
2.4. De quoi est composé le système à l'état final si l'on considère que l'acide linoléique réagit avec un excès de dioxygène. 2 pts

Données pour les exercices 1 et 2.

Masses molaires atomiques en (g.mol^{-1}) : C : 12,0 ; H : 1,0 ; O : 16,0.

Exercice 3. La Physique partout 3 points

L'entrée d'une cité universitaire est fermée par une barrière constituée d'une poutre (1) et d'un contrepoids (2). La barrière peut tourner autour d'un axe perpendiculaire en O au plan de la figure.



Les distances sont en mètres. La masse de la barrière est 60 kg ; G est son centre de gravité. Une visiteuse veut la soulever en exerçant en A une force \vec{F} d'intensité 100N.

Calculer :

3.1. l'intensité du poids \vec{P} de la barrière. On donne : $g = 10 \text{ N.kg}^{-1}$ 0,5 pt

3.2. le moment de \vec{P} par rapport à Δ 0,5 pt

3.3. le moment de \vec{F} par rapport à Δ 1 pt

3.4. La visiteuse peut-elle soulever la barrière ? Justifier la réponse. 1 pt



Exercice 4 La Physique sur les toits 4 points

L'installation schématisée ci-dessous comprend : un panneau solaire de masse $m = 35 \text{ kg}$, un pied-support et une barre de réglage. Lors du réglage, sur le toit d'une maison, de l'inclinaison, on veut déterminer les caractéristiques des forces qui s'exercent sur le panneau solaire, en équilibre dans la position ci-dessous. Il est soumis à trois forces :

\vec{P} : Poids du panneau.

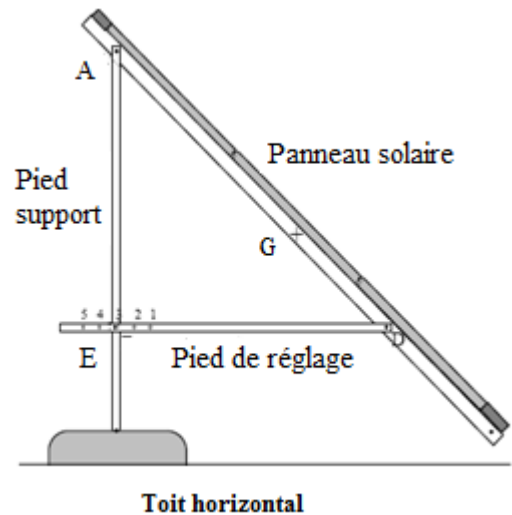
$\vec{F}_{2/1}$: Force exercée par le pied-support en A sur le panneau solaire.

$\vec{F}_{3/1}$: Force horizontale dirigée vers la droite et exercée par la barre de réglage en D (point de contact entre la barre de réglage et le panneau solaire) sur le panneau solaire.

4.1. Calculer la valeur P du poids du panneau solaire. $g = 10 \text{ N.kg}^{-1}$ **1 pt**

4.2. Déterminer, par une méthode géométrique, les caractéristiques des forces $\vec{F}_{2/1}$ et $\vec{F}_{3/1}$. **3 pts**

. Echelle : 1 cm pour 50 N



Exercice 5. Recherche de panne, loi des tensions. 5 points

5.1. Dans le circuit figure 1 ci-contre réalisé par Mbayang, une des lampes est grillée.

En court-circuitant L_2 , les lampes L_1 , L_3 , L_4 ne brillent pas.

En court-circuitant L_1 , les lampes L_2 , L_3 , L_4 ne brillent pas.

En court-circuitant L_3 , les lampes L_1 , L_2 , L_4 ne brillent pas.

Quelle est la lampe grillée ? **2 pts**

NB. Court-circuiter une lampe revient à la remplacer par un fil de connexion.

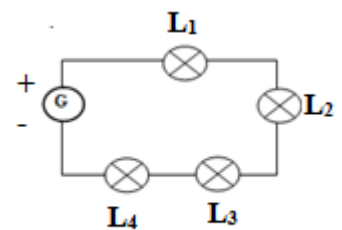


Figure 1

5.2. Myriam réalise le circuit schématisé figure 2 ci-contre.

La tension aux bornes de la lampe L_2 vaut : $U_{L_2} = 3,5 \text{ V}$.

La tension aux bornes de la pile vaut : $U = 9 \text{ V}$.

5.2.1- Comment est branché le moteur par rapport à la lampe L_2 ? **0,5 pt**

5.2.2- Quelle est la tension U_M aux bornes du moteur ? Justifie ta réponse. **1 pt**

5.2.3- Comment est associée la lampe L_1 par rapport à l'ensemble [moteur + lampe L_2] ? **0,5 pt**

5.2.4- Quelle est la tension U_{L_1} aux bornes de la lampe L_1 ? Justifie ta réponse. **1 pt**

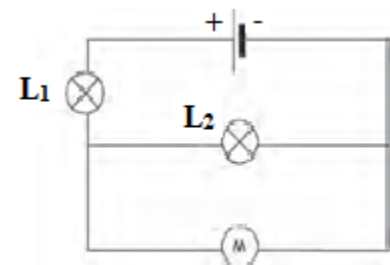


Figure 2