

Concours EETAA session 2016 physique chimie.

*Durée : 45 minutes.
Calculatrice autorisée.*

Pour tout réponse nécessitant un calcul, il est indispensable de donner d'abord la formule utilisée, puis d'effectuer le calcul, et de préciser l'unité du résultat obtenu.

Physique (10 points).

I Exercice.

Données.

Intensité de pesanteur de la Terre :

$$g = 9,8 \text{ N/kg.}$$

Unité de pression : le pascal :

$$1 \text{ Pa} = 1\text{N/m}^2.$$

Un skieur de masse $m = 72 \text{ kg}$ (équipement compris) s'équipe pour une descente sur la poudreuse : son snowboard a une longueur de 157 cm et une largeur de 26 cm.

1. En assimilant le snowboard a un rectangle, calculer sa surface de contact avec la neige.
2. Calculer la valeur de l'intensité du poids du skieur.
3. Calculer la pression exercée sur la surface de poudreuse.
4. On considère qu'une pression de $3,0 \times 10^3 \text{ Pa}$ conduit à un enfoncement de 1 cm dans la poudreuse. Le snowboard est-il conseillé pour éviter de s'enfoncer ? Justifier.

II Exercice.

Données.

Vitesse des ondes sonores dans l'air :

$$v = 340 \text{ m/s.}$$

Vitesse de la lumière dans l'air : célérité :

$$c = 3,00 \times 10^8 \text{ m/s.}$$

Lors d'un orage, la foudre tombe à 10,0 km d'un promeneur. L'éclair et le tonnerre sont émis simultanément au moment où la foudre tombe.

1. Au bout de combien de temps le promeneur verra-t-il l'éclair ?
2. Au bout de combien de temps entendra-t-il l'éclair ?
3. Justifier la technique qui consiste à compter les secondes entre éclair et tonnerre et à les diviser par trois pour obtenir la distance (en km) à laquelle la foudre est tombée.

Chimie (10 points).

III Exercice.

Données.

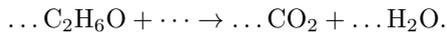
Masse volumique de l'éthanol : $\rho = 790 \text{ g/L}$.

L'alcool modifié utilisé pour désinfecter les plaies bénignes est une solution alcoolique qui contient :

- de l'alcool (éthanol) en pourcentage volumique 70 %,
- de l'eau,
- du camphre.

Il est conditionné sous forme de flacon de 200 mL.

1. Quels sont les solutés et le solvant de cette solution ?
2. Quel volume d'éthanol un flacon contient-il ?
3. Quelle masse d'éthanol contient le flacon ?
4. L'éthanol (de formule brute $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$) est inflammable. Équilibrer l'équation chimique de sa combustion complète :



IV Exercice.

Données :

Masses molaires : $M_{\text{H}} = 1,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$, $M_{\text{C}} = 12 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ et $M_{\text{O}} = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$.

Sur un tube de Juvamine, on peut lire : « Juvamine, la vitamine C de 300 g d'oranges dans un comprimé ».

1. Sachant qu'un comprimé contient 148 mg de vitamine C (ou acide ascorbique de formule brute $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$), calculer la quantité de matière d'acide ascorbique contenue dans un comprimé.

2. On dissout totalement un comprimé de Juvamine dans un verre d'eau contenant 250 ml. Déterminer la concentration molaire en acide ascorbique dans le verre d'eau.
3. Calculer la concentration massique en acide ascorbique dans le verre d'eau.