

**CONCOURS ECOLE D'ENSEIGNEMENT TECHNIQUE
DE L'ARMEE DE L'AIR SAINTES
SESSION 2018**

Pour toute 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.

Exercice 1 : Force gravitationnelle et poids (6 points)

Données : - constante de gravitation universelle : $G = 6,67.10^{-11} \text{ N.m}^2.\text{kg}^{-2}$
- masse Terre = $5,98.10^{24} \text{ kg}$
- rayon Terre = 6375 km

Deux objets A et B de masses respectives (en kg) m_A et m_B , dont les centres sont séparés par une distance d (en **mètre**) exercent l'un sur l'autre une force de gravitation attractive d'intensité :

$$F_g = G \times \frac{m_A \times m_B}{d^2}$$

- a) Calculer la force de gravitation exercée par la Terre sur une personne de 80,0 kg à la surface de la Terre.
- b) La force de gravitation exercée par la Terre est aussi appelée le poids.
Donnée : intensité de pesanteur de la Terre : $g = 9,81 \text{ N/kg}$
Calculer le poids de la personne de 80,0 kg.
- c) Comparer les résultats des réponses a) et b). Est-ce cohérent ?
- d) Dans quel référentiel le centre de la Terre a-t-il une trajectoire quasi circulaire ?

Exercice 2 : Rythme cardiaque (4 points)

Le pouls correspond au gonflement des artères sous la pression du sang. Il possède la même fréquence que les battements du cœur.

Le rythme cardiaque d'une personne est de 45 pulsations par minute.

- a) Comment s'appelle le nombre de pulsations par seconde ? Quelle est son unité ?
Calculer cette grandeur.
- b) Comment s'appelle l'intervalle de temps entre deux battements consécutifs ?
Calculer cette grandeur.

**CONCOURS ECOLE D'ENSEIGNEMENT TECHNIQUE
DE L'ARMEE DE L'AIR SAINTES
SESSION 2018**

Exercice 3 : Tout sur le calcium (3 points)

Donnée : charge élémentaire $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

Le noyau de l'atome de calcium est composé de 20 protons et 21 neutrons.

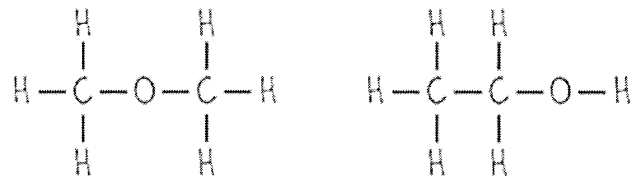
- a) Quel est le nombre d'électrons et de nucléons dans un atome de calcium ?
- b) Quelle est la charge électrique de l'atome ? Justifier.
- c) Pour former le cation calcium Ca^{2+} , l'atome de calcium a-t-il gagné ou perdu deux électrons ?
Justifier.

Exercice 4 : Extraction d'une huile essentielle (2,5 points)

- a) Nommer le matériel utilisé en travaux pratiques en chimie pour séparer deux liquides non miscibles.
- b) L'huile essentielle extraite des graines de l'anis vert a une masse volumique égale à 0,88 kg/L. Calculer la masse de 20 mL de cette huile.

Exercice 5 : Molécules (4,5 points)

On donne les formules développées du méthoxyméthane et de l'éthanol :



- a) Quelle est leur formule brute ?
- b) Comment nomme-t-on ces deux molécules ? Pourquoi ?
- c) Calculer leur masse molaire moléculaire.

Données : masse molaire atomique en g/mol : $M(\text{H}) = 1,0$; $M(\text{O}) = 16$; $M(\text{C}) = 12$

- d) Calculer en mole la quantité de matière d'éthanol contenue dans 4,6 g d'éthanol.