LYCEE TECHNIQUE
SEYDINA LIMAMOU LAYE
Guédiawaye - Dakar

Cours a domicile: 77 513 63 49

Wahab Diop LSLL

*Année scolaire: 2019-2020*
*Cellule de Sciences Physiques*
*Classe: Secondes S*

# COMPOSITION DE SCIENCES PHYSIQUES DU PREMIER SEMESTRE DUREE (3 heures)

## EXERCICE n°1:

### Partie A

Une publicité pour pâte dentifrice suggère que la pâte contient du fluor sous la forme $F_2$ (qui est un gaz) et du calcium sous la forme Ca

1. Ces espèces chimiques peuvent-elles exister dans la pâte? Justifier votre réponse.
2. Sous quelle forme se trouvent vraisemblablement ces éléments? Donner les schèmes de Lewis de chacune de ces éléments.
3. Le constituant majoritaire de l'émail des dents est l'hydroxyapatite. Sa formule est de type $Ca_x(PO_4)_y(OH)$

3.1. Déterminer les valeurs de x et y les plus petites possibles.

3.2. Le fluor est supposé renforcer l'émail en se substituant à l'ion hydroxyde ($OH^-$) pour former la fluoropatite.

3.2.1. Sous quelle forme doit se présenter le fluor pour que cette substitution soit possible?

3.2.2. Proposer une formule pour ce composé fluoré.

**Données**: Ca (Z=20): $K^2L^8M^8N^2$ ; $_9F$

### Partie B

1. Etablir les formules ioniques et statistiques des composés suivants:

a) Hydroxyde d'aluminium constitué des ions: $OH^-$ et $Al^{3+}$

b) Phosphate d'ammonium constitué des ions: $PO_4^{3-}$ et $NH_4^+$

2. Ecrire les formules de Lewis des molécules suivantes:
$CH_5N$ ; $H_2C_2O_4$ (les carbone sont liés simplement)

## EXERCICE n°2:

Une médaille de forme cylindrique de rayon r = 1cm et d'épaisseur h= 1mm a une masse m= 4,1g. Cette médaille est constituée d'un alliage d'or et de cuivre de masses volumiques respectives: $\rho_{or}$= 19300kg/m³ et $\rho_{Cu}$= 8900kg/m³.

2.1. Calculer le volume V de cette médaille. En déduire sa masse volumique.

2.2. Soient $V_{or}$ et $V_{Cu}$ respectivement les volumes occupés par l'or et le cuivre dans la médaille.

2.2.1. Etablir une relation entre $V_{or}$, $V_{Cu}$ et V puis entre $\rho_{or}$, $\rho_{Cu}$, $V_{or}$, $V_{Cu}$ et m.

2.2.2. Etablir la relation donnant $V_{or}$, le volume en or en fonction de $\rho_{or}$, $\rho_{Cu}$, V et m.

2.2.3. Calculer $V_{or}$ et $V_{Cu}$ en déduire les pourcentages volumiques du cuivre et de l'or dans l'alliage.

2.3. Calculer la masse $m_{or}$ d'or et $m_{Cu}$ de cuivre que contient la médaille.

***N.B:***

- ***On rappelle que le volume d'un cylindre de rayon r et de hauteur h est donné par la formule $V=\pi r^2 h$.***
- ***On admettra que le volume de l'alliage est égal à la somme des volumes des métaux qui le constituent.***

**EXERCICE n°3:**

Un satellite supposé ponctuel de masse m, décrit une orbite circulaire d'altitude h autour de la Terre, de masse M, assimilée à une sphère de rayon R. On fera l'étude dans un référentiel géocentrique considéré comme galiléen.

L'intensité du champ de gravitation terrestre, assimilable au champ de pesanteur, varie avec l'altitude h selon la loi: $g(h) = \frac{KM}{(R+h)^2}$

**3.1.** Etablir l'expression de go, champ de gravitation à la surface de la terre en fonction de K, M et R. calculer sa valeur.

**3.2.** A partir de l'expression précédente de go, montrer que l'intensité du champ de gravitation terrestre variant avec l'altitude peut se mettre sous la forme: $g(h) = g_0 \frac{R^2}{(R+h)^2}$

**3.3.** Calculer l'intensité du poids d'un satellite de masse m=1 tonne à l'altitude h=36000 Km et celle de son poids sur terre.

**3.4.** Comparer les deux intensités et conclure.

**3.5.** En quel point (point d'équigravité) du segment joignant les centres de la Lune et de la Terre les attractions de la Terre et de la Lune sont égales? L'intensité de la pesanteur lunaire $g'$ varie avec l'altitude selon la même loi que $g$.

***Données:*** *Constante de la gravitation: $K = 6,67.10^{-11}$ S.I ; Terre ($M_T = 6.10^{24}$ kg ; R = 6400 km) ;*
*Lune (champ de gravitation à la surface de la lune $g_0$'=1,62 N/Kg ; R' = 1 740 km)*
*Distance des surfaces de la Terre et de la Lune D = 384000 km.*

**EXERCICE n°4:**

On étudie l'allongement x d'un ressort élastique de longueur à vide $l_0$ = 20 cm en fonction de l'intensité F de la force exercée à son extrémité. On trouve les valeurs numériques suivantes, le domaine d'élasticité du ressort étant donné par x ≤ 31cm.

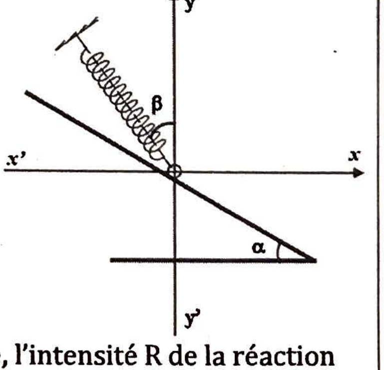
| T(N) | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| x(mm) | 0 | 26 | 52 | 80 | 107 | 133 | 160 | 186 | 215 | 240 | 265 |

4.1. Tracer la courbe de variation de la tension T en fonction de l'allongement x : courbe d'étalonnage du ressort. (Echelle : 1cm→20mm ; 1cm→1N)

**4.2.** En fonction du graphique, trouver la constante de raideur k du ressort.

**4.3.** Par la suite, on prendra k = 37,5N/kg

**4.4.** Un objet de masse m, accroché au ressort repose sans frottement sur une table incliné d'un angle α = 30° comme l'indique la figure. Le ressort fait avec la verticale un angle β = 45° et que dans cette position, il reste allongé. On prendra g = 10 N/kg.




**4.4.1.** Reprendre le schéma de la figure ci –haut et représenter les forces suivantes :

- La réaction $\vec{R}$ de la table exerce sur l'objet,
- La tension $\vec{T}$ que le ressort exerce sur l'objet,
- Le poids $\vec{P}$ que la terre exerce sur l'objet.

La longueur du ressort est $\ell$ = 30cm.

**4.4.2.** Calculer l'intensité de la tension exercée par le ressort sur l'objet.

**4.5.** Sachant que : $\vec{T}+\vec{P}+\vec{R}=\vec{0}$, déterminer, après avoir projeté la relation vectorielle dans le repère de la figure, l'intensité R de la réaction ainsi que la masse m de l'objet.

En déduire les caractéristiques de la force exercée par l'objet sur le ressort. Faire un schéma.

**BONNE CHANCE**