



COMPOSITION DU PREMIER SEMESTRE DE SCIENCES PHYSIQUES (03 HEURES)

Exercice 1

Le paracétamol, principe actif du « Doliprane », est un médicament largement utilisé. Il concurrence l'aspirine comme antipyrétique et analgésique bien qu'il n'ait pas de propriétés anti-inflammatoires et qu'il soit un moins bon antalgique. Sa formule est donnée par :



- 1) Il y a combien d'éléments chimiques dans le paracétamol ?
- 2) L'un d'entre eux, l'oxygène possède trois isotopes dont un dispose de **8 neutrons**. Sachant que l'élément chimique en dessous de lui, dans le tableau de classification périodique, à un **numéro atomique égal à 16** :
 - a) Donner la formule électronique de cet élément chimique
 - b) Déterminer le numéro atomique Z et le nombre de masse A de cet oxygène
 - c) Calculer la charge du noyau de cet oxygène.
 - d) Etablir la structure électronique, la formule électronique et le schéma de Lewis des atomes des différents éléments dans le paracétamol.
 - e) Rappeler la définition du mot isotope
- 3) Un autre oxygène, isotope du précédent, possède **10 neutrons**. Calculer son nombre de masse A et donner le symbole de son noyau.
- 4) Donner une formule développée et un schéma de Lewis pour chacune des molécules suivantes :

$\text{C}_2\text{H}_5\text{NO}$ sachant qu'un atome de carbone est lié par une liaison double avec l'atome d'oxygène et une liaison simple avec l'atome d'azote

$\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4$ sachant les deux carbones sont liés par une liaison covalente simple

- 5) On considère les ions suivants : Al^{3+} ; K^+ ; $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ et Cl^-

Donner les formules ioniques et statistiques des composés ioniques qui peuvent se former à partir de ces ions.

Données : H(Z=1), C(Z=6), N(Z=7), charge élémentaire $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{C}$

Exercice 2

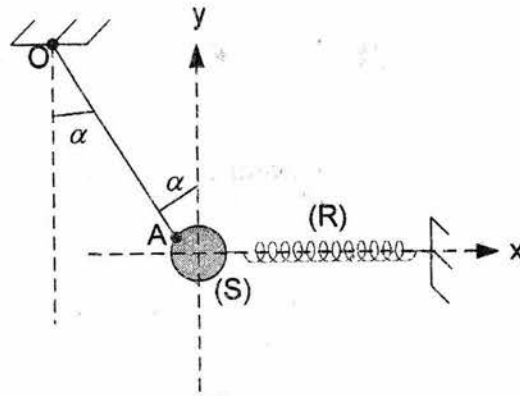
Données : Masse molaire en g/mol : $M(\text{C}) = 12$ et $M(\text{H}) = 1$; Constante des gaz parfaits : $R = 8,31 \text{ S.I}$
Nombre d'Avogadro est égale à $6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$; $\rho_{\text{air}} = 1,293 \text{ g/L}$

On considère un gaz de formule générale C_xH_y , de masse $m = 88 \text{ g}$ et de densité $d = 1,52$ (x et y sont des entiers naturels non nuls).

- 1) Déterminer la masse molaire de ce gaz.
- 2) Calculer la quantité de matière de ce gaz et en déduire son nombre d'atomes.
- 3) Calculer la masse volumique de ce gaz et en déduire son volume
- 4) Si la température est de 20°C et la pression de 1 atm
 - a) Est-ce qu'on est dans les CNTP ? Justifier
 - b) Calculer le volume du gaz dans ces conditions
- 5) Si ce gaz contient 81,81 % en masse de carbone :
 - a) Déterminer sa formule brute
 - b) Donner sa formule développée et sa formule semi développée

Exercice 3

On cherche à déterminer la masse m et le volume V d'un solide (S). Pour cela, un groupe d'élève propose de l'accrocher à un fil inextensible OA, de masse négligeable, et à un ressort horizontale (R), de masse négligeable et de constante de raideur k. (voir figure)



- 1) Si on choisit comme système le solide (S), reproduire la figure et y représenter :
 - a) la force \vec{T}_1 exercée par le ressort sur le solide sachant sa direction est suivant l'axe du ressort et son sens vers l'intérieur du ressort.
 - b) la force \vec{T}_2 exercée par le fil OA sur le solide
 - c) la force \vec{P} exercée par la terre sur le solide
 - 2) Dire, pour chacune des forces précédentes si elle est localisée ou répartie, intérieure ou extérieure, de contact ou à distance.
 - 3) La force \vec{T}_2 exercée par le fil OA sur le solide a pour intensité 15N et l'angle que fait le fil avec la verticale est $\alpha=45^\circ$. En travaillant avec le repère indiqué sur la figure, et en admettant que **La somme vectorielle de toutes ces forces est nulle**,
 - a) Monter que l'intensité de la force exercée par la terre sur le solide et celle de la force exercée par le ressort sur le solide sont données respectivement par : $P = T_2 \cos \alpha$ et $T_1 = T_2 \sin \alpha$.
 - b) En déduire la masse m du solide (S).
 - 4) Sachant que la densité du solide est de 2,7
En déduire sa masse volumique et son volume V.
 - 5) On plonge maintenant ce solide de volume V dans un liquide de masse volumique ρ_L . Si le volume V du solide est égal au tiers de celui du liquide déplacé V_L , et le solide **n'est soumis qu'à son poids et la poussée d'Archimède**, en déduire la masse volumique du liquide.
- NB : Tout corps plongé dans un liquide subit de la part de ce dernier une force opposée à son poids et égale au poids du liquide déplacé.**
- Données :** masse volumique de l'eau : $\rho_{eau} = 1000 \text{ kg} / \text{m}^3$; et $g = 10 \text{ N} / \text{kg}$

Exercice 4

Un ressort à spires non jointives est disposé comme l'indique la figure. Pour avoir la valeur de sa constante de raideur, un groupe d'élèves décide de l'étalonner en y accrochant différentes masses marquées.

- 1) Recopier la figure et y représenter les forces qui s'exercent sur (S).



Si L est la longueur du ressort, en fonction de la masse marquée, ils obtiennent le tableau suivant :

m (g)	100	250	400	550	700	850
L (cm)	5	7	9	11	13	15

- 2) Représenter $P=f(L)$, Echelle : 1cm \longrightarrow 1N et 1cm \longrightarrow 2cm
- 3) A partir de cette représentation trouver la relation affine entre P et L.
- 4) En déduire la constante de raideur k du ressort et sa longueur à vide l_0 . $g = 10 \text{ N} / \text{kg}$