

## Devoir n°3 de Sciences Physiques – 2 heures

### Exercice n°1: (8 points)

Masse molaire (g/mol) : C : 12 ; H : 1 ; O : 16 ; N : 14. Nombre d'Avogadro :  $6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ .

#### Partie 1 : Loi d'Avogadro – Ampère

Après la leçon sur la notion de volume molaire, deux élèves de la classe de seconde scientifique décident de vérifier par expérience la loi d'Avogadro - Ampère. Pour cela, ils placent dans 3 bouteilles identiques ( $V=1,5\text{L}$ ) respectivement du méthane, du dioxyde carbone et du butane à une température et pression données. Par une méthode appropriée, ils déterminent la masse de gaz dans chaque bouteille et le résultat est consigné dans le tableau ci-dessous.

	Méthane (CH <sub>4</sub> )	Dioxyde de carbone (CO <sub>2</sub> )	Butane (C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> )
Masse de gaz dans la bouteille	1,000 g	2,728 g	3,600 g
Masse molaire moléculaire du gaz			
Nombre de moles dans la bouteille			
Nombre de molécules dans la bouteille			

Aide-les à interpréter et à conclure cette expérience en répondant correctement aux questions suivantes :

- Reproduire puis compléter les trois dernières lignes du tableau ci-dessus.
- Dire à partir des résultats obtenus si la loi d'Avogadro - Ampère est vérifiée. Justifier.

#### 2 : Détermination de formule brute

Modou s'est rendu à l'hôpital avec son père qui fait une fièvre depuis 2 jours. Le médecin lui a demandé de donner à son père de l'aspirine et de la quinine qui sont les principes actifs de nombreux médicaments.

Modou veut connaître les différentes formules brutes de ces deux principes actifs. Son grand frère lui dit qu'il peut procéder par l'analyse quantitative et il lui propose d'ailleurs de l'aider en lui donnant quelques indications.

##### 1. Détermination de la formule brute de l'aspirine de formule C<sub>x</sub>H<sub>y</sub>O<sub>z</sub>

Ainsi, la combustion d'une masse  $m=3,6\text{ g}$  d'aspirine produit  $1,44\text{ g}$  d'eau et  $7,92\text{ g}$  de dioxyde de carbone. Lors de cette combustion tout le carbone contenu dans l'aspirine se retrouve dans le dioxyde de carbone et tout son hydrogène s'est retrouvé dans l'eau.

On rappelle que  $44\text{ g}$  de dioxyde de carbone renferme  $12\text{ g}$  de carbone et que  $18\text{ g}$  d'eau renferme  $2\text{ g}$  d'hydrogène.

- Déterminer la masse de carbone contenu dans les  $7,92$  de dioxyde de carbone et la masse d'hydrogène dans les  $1,44\text{ g}$  d'eau.
- Trouver les compositions centésimales massiques en carbone et hydrogène de l'aspirine.
- Déterminer le pourcentage massique en oxygène de l'aspirine.
- Sur la boîte contenant l'aspirine Modou a lu  $180\text{ g/mol}$ , déterminer la formule brute de l'aspirine.



## 2. Détermination de la formule brute de la quinine de formule $C_xH_yN_tO_z$

Le grand-frère de Modou lui donne un document scientifique dans lequel se trouve les informations suivantes sur la quinine : C = 74,07% ; H = 7,41% ; O = 9,87% ; N = 8,64% ; masse molaire de la quinine est 324 g/mol.

- Déterminer la formule brute de la quinine.
- Calculer le nombre de molécules de quinine contenu dans une masse  $m' = 648$  mg de quinine.

### Exercice n°2: (5 points)

On se propose d'étudier les systèmes représentés par les figures 1 et 2. Le poids du solide S<sub>1</sub> est  $P_1 = 20$  N et on néglige tous les frottements. On demande de déterminer dans chaque cas le poids  $P_2$  que doit avoir le solide S<sub>2</sub> pour que le système formé des solides S<sub>1</sub> et S<sub>2</sub> reste en équilibre. On donne :  $\alpha_1 = 30^\circ$ ,  $\alpha_2 = 45^\circ$  et  $\alpha = 30^\circ$ .

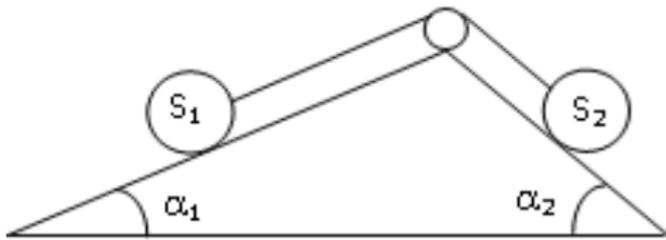


Figure 1

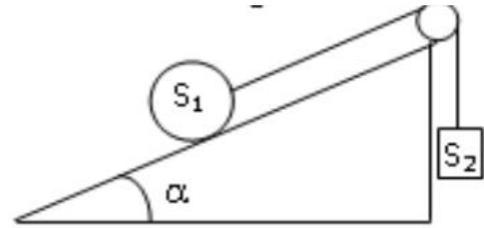


Figure 2

### Exercice n°3: (7 points)

**Données :**  $g = 10$  N/kg ;  $m = 2,5$  kg et  $\alpha = 45^\circ$

La figure ci-contre représente une tige homogène OA de masse  $m$ , et de longueur  $\ell$ , qui peut tourner dans un plan vertical autour d'un axe horizontal ( $\Delta$ ) passant par O.

Un fil accroché en un point B tel que  $OB = \frac{2}{3} OA$  exerce

sur la tige une force  $\vec{F}$  perpendiculaire à la tige. La direction de la tige fait un angle  $\alpha$  avec la verticale.

- Faire l'inventaire des forces extérieures qui s'exercent sur la tige à l'équilibre puis les représenter.
- Déterminer en fonction de  $m$  et  $\alpha$  la valeur de la force  $\vec{F}$ . Faire l'application numérique.
- Calculer la valeur de la réaction de l'axe ( $\Delta$ ) exercée sur la tige en O.
- Quel angle  $\theta$  fait la direction de la réaction de l'axe ( $\Delta$ ) avec la direction de la tige ?

