

NOM :

Prénom :

Réponses à rédiger sous les questions

Exercice 1 : Huile essentielle d'eucalyptus /7,5 pts

L'eucalyptus est un arbre dont les feuilles contiennent une huile essentielle odorante dont la principale espèce chimique est l'eucalyptol. On hache menu quelques feuilles d'eucalyptus, que l'on place dans un erlenmeyer contenant 200 mL d'eau froide, puis on fait bouillir le tout pendant 30 min. On filtre pour éliminer les feuilles, puis on obtient un mélange d'eau et d'huile essentielle d'eucalyptus.

Solvants	Miscibilité avec l'eau	Solubilité de l'eucalyptol	Densité	Dangerosité
Toluène	Non miscible	Peu soluble	0,87	Inflammable, nocif, irritant, polluant
Cyclohexane	Non miscible	Très soluble	0,78	Inflammable, polluant
Ethanol	Miscible	Très soluble	0,81	Inflammable, polluant
Dichlorométhane	Non miscible	Très soluble	1,33	Très toxique, inflammable, polluant

1. /0,5 pt

La méthode d'extraction décrite est une décoction. En utilisant le même mélange initial (eau + eucalyptol), citer une autre méthode que l'on aurait pu utiliser.

2. /3,5 pts

L'objectif est d'extraire de la solution, l'eucalyptol à l'aide d'un solvant. Quatre solvants sont à notre disposition. (Cf. caractéristiques dans le tableau précédent) Quel solvant d'extraction doit-on choisir ? Procéder par élimination en justifiant les réponses.

3. /1,5 pt

On introduit, dans une ampoule à décanter, 5 mL du solvant retenu et le filtrat précédent (eau+eucalyptol), on agite puis on laisse décanter. Faire un schéma légendé de l'ampoule à décanter et de son contenu après décantation, en indiquant et en justifiant l'ordre et le contenu de ces phases, à côté du schéma légendé.

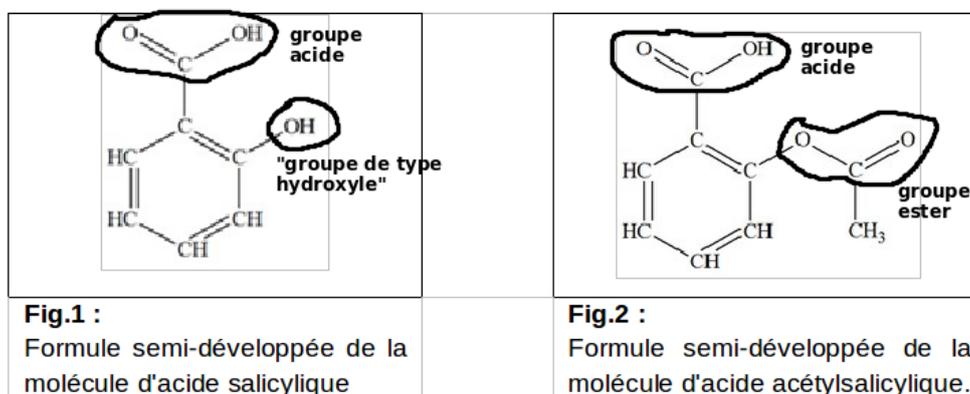
4. /2 pts

Pour réaliser une expérience, Arthur a besoin de 8,7 g de toluène et ne dispose que d'une éprouvette graduée. Quelle grandeur va-t-il mesurer ? Calculer sa valeur.

Exercice 2 : Synthèse d'un des médicaments les plus consommés : l'aspirine /14,5 pts

Synthèse et extraction /5 pts

Comprendre l'histoire de l'aspirine nous oblige à remonter jusqu'à l'Antiquité. Hippocrate (460-377 avant JC.), médecin grec, prescrivait à ses patients des tisanes à base de feuilles de saule pour lutter contre la fièvre ou les maux de tête. Pour démontrer que le principe actif de ces remèdes, l'acide salicylique, était une espèce chimique naturelle, des chimistes l'ont extrait de ces feuilles puis isolé et caractérisé. La caractérisation a consisté à trouver sa formule et à mettre en évidence ses groupes caractéristiques (Un groupe caractéristique est un groupe d'atomes qui confère (donne) des propriétés spécifiques aux molécules qui le possèdent). Une fois la formule établie, les chimistes tentèrent de synthétiser ce principe actif. En 1859, le chimiste allemand Adolph Kolbe (1818-1884) fut le premier à réussir cette synthèse. Les réactifs utilisés furent d'autres espèces chimiques comme le phénol et le dioxyde de carbone notamment. L'espèce chimique synthétique ne se distinguait en rien de l'espèce chimique naturelle : leurs propriétés étaient en tous points identiques. L'acide salicylique a été utilisé jusqu'au XXème siècle, mais ses effets secondaires tels que des douleurs gastriques, ont poussé les chimistes à chercher une alternative. Ainsi, en 1897, un autre chimiste allemand, Fritz Hoffmann (1868-1946), a proposé le protocole de synthèse d'une nouvelle espèce chimique qui, elle, n'existait pas dans la nature : l'acide acétylsalicylique, principe actif de l'aspirine. Les molécules d'acide salicylique (fig.1) et d'acide acétylsalicylique (fig.2) ne se distinguent que par un seul groupe caractéristique, mais cette différence suffit à leur conférer des propriétés bien distinctes. Ainsi, l'activité antidouleur de l'aspirine est supérieure à celle des médicaments contenant de l'acide salicylique ; de plus l'aspirine est mieux tolérée par l'organisme et provoque moins d'irritations de l'estomac.



1. /1 pt

L'acide salicylique naturel et l'acide salicylique synthétique ont-ils les mêmes effets thérapeutiques ? Justifier.

2. /1 pt

La température de fusion de l'acide salicylique naturel est 159 °C. La température de fusion de l'acide salicylique synthétique est-elle égale à 159 °C ?

3. /1 pt

La température de fusion de l'acide acétylsalicylique est-elle égale à 159 °C ?

4. /2 pts

Donner deux raisons pour lesquelles les chimistes cherchent à synthétiser une molécule plutôt que l'extraire.

4. /2 pts

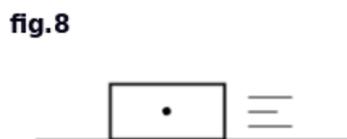
Calculer la masse m_1 d'acide salicylique correspondant aux 0,022 mol nécessaires pour réaliser cette synthèse.

5. /1,5 pt

L'acide acétylsalicylique n'est pas le seul produit de cette synthèse. Un autre produit de formule brute $C_xH_yO_z$ est formé. Quelles sont les valeurs des entiers x , y et z ? Justifier.

Exercice 3 : Le hockey sur glace /6 pts

Le hockey sur glace est un sport d'équipe qui se joue sur une patinoire et où l'on se sert d'une crosse (fig.7) pour envoyer un palet dans les filets de l'équipe adverse, un peu comme au football ou au handball. Les palets de bonne qualité sont fabriqués de manière à rester toujours couchés sur le sol et à ne pas rouler sur leur tranche. Nous allons supposer que la surface du sol glacé est parfaitement lisse, sans aucun défaut, et que le palet glisse donc dessus sans aucun frottement.



Un joueur A a donné un coup de crosse dans un palet et celui-ci glisse maintenant sur la glace, vers la cage de l'équipe adverse. Il n'est plus en contact avec la crosse (mais reste en contact avec le sol glacé : fig.8). On a filmé ce mouvement et un logiciel de pointage vidéo comme Logger Pro a permis d'obtenir la position du centre du palet toutes les 20 ms (Rappel : $1 \text{ ms} = 1 \times 10^{-3} \text{ s}$) :

.

1. /0,5 pt

Quel est le système ?

2. /0,5 pt

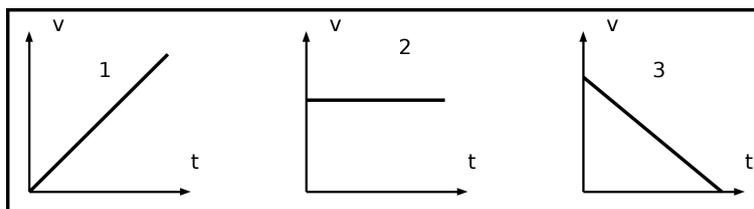
Dans quel référentiel peut-on étudier simplement ce mouvement ?

3.**a. /0,5 pt**

Préciser la nature de la trajectoire du palet filmé dont la chronophotographie est donnée précédemment.

b. /0,5 pt

Parmi les trois graphes suivants représentant l'évolution de la valeur v de la vitesse en fonction du temps, lequel (1, 2, ou 3 ?) correspond à la phase du mouvement du palet filmé dont la chronophotographie est donnée précédemment :

**c. /1 pt**

Définir le mouvement du système :

4. /1,5 pt

Montrer que, dans le référentiel terrestre, la valeur de la vitesse du système est d'environ $v = 28 \text{ m.s}^{-1}$ (échelle du pointage précédent : $\frac{1}{50}$ c'est à dire 1 cm représente 50 cm de la réalité)

5. /0,5 pt

Convertir $v = 28 \text{ m.s}^{-1}$ en km.h^{-1}

6. /1 pt

2 joueurs adverses sont à proximité du palet dans le but de l'intercepter.

- B glisse parallèlement au palet, à la vitesse $v_B = 10 \text{ m.s}^{-1}$, et dans le même sens.
- C glisse parallèlement au palet, à la vitesse $v_C = 10 \text{ m.s}^{-1}$, et dans le sens opposé.

Donner, en m.s^{-1} , la valeur de la vitesse v' du palet dans le référentiel lié au joueur B.

Donner, en m.s^{-1} , la valeur de la vitesse v'' du palet dans le référentiel lié au joueur C.