# Métropole 2019

## EXERCICE I - DE LA NOIX DE MUSCADE À LA COSMÉTIQUE (9 points)

La noix de muscade contient divers triglycérides dont la trimyristine qui permet d'obtenir le myristate d'isopropyle. Ce dernier trouve de nombreuses utilisations en cosmétique et entre dans la composition de ce qu'on appelle "l'alcool des parfumeurs", support de dilution très utilisé en parfumerie.
Le but de cet exercice est de comprendre comment, à partir de la trimyristine extraite de noix de muscade, on peut obtenir l'acide myristique nécessaire à l'obtention du myristate d'isopropyle.

**Données :**

- données physico-chimiques :

| | Formule brute | $M$ (g·mol$^{-1}$) | $T_{fusion}$ (°C) 1,013 bar | $T_{ébullition}$ (°C) 1,013 bar |
|---|---|---|---|---|
| trimyristine | $C_{45}H_{86}O_6$ | 723 | 56-57 | |
| acide myristique | $C_{14}H_{28}O_2$ | 228 | 58,5 | |
| dichlorométhane | $CH_2Cl_2$ | 84,9 | - 97 | 40 |
| éthanol | $C_2H_6O$ | 46,1 | - 114 | 78 |

- solubilité de la trimyristine et de l'acide myristique dans quelques solvants usuels :

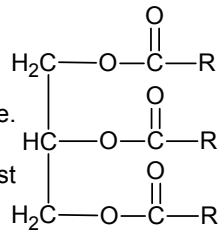
| | **éthanol** | **dichlorométhane** | **propanone** |
|---|---|---|---|
| trimyristine | soluble | très soluble | soluble à chaud<br>insoluble à froid |
| acide myristique | soluble | soluble | |

- électronégativité de quelques atomes :

| Atome | N | H | C | O | Cl |
|---|---|---|---|---|---|
| Électronégativité | 3,0 | 2,2 | 2,6 | 3,4 | 3,2 |

- pour le couple acide myristique / ion myristate : $pK_a$ (RCOOH / RCOO$^-$) ≈ 5 ;
- le degré de pureté $d$ d'un produit dans un échantillon est le rapport entre la masse du produit contenu dans l'échantillon et la masse de l'échantillon soit :

$$d = \frac{\text{masse du produit contenu dans l'échantillon}}{\text{masse de l'échantillon}}$$



- la trimyristine est un triglycéride dont on donne une représentation ci-contre. Les trois groupes identiques, notés R, sont de longues chaines carbonées ;
- le pourcentage massique en trimyristine dans la poudre de noix de muscade est compris entre 20 % et 25 %.

**1. Extraction de la trimyristine à partir de la noix de muscade**

Une masse de trimyristine $m_{trimyristine}$ = 4,75 g a été extraite de 20,0 g de noix de muscade en utilisant le protocole décrit ci-dessous.
Étape 1 : dans un ballon de 250 mL, mélanger 20,0 g de poudre de noix de muscade et 100 mL de dichlorométhane. Chauffer à reflux pendant 30 minutes.
Étape 2 : filtrer sous hotte aspirante le contenu du ballon et rincer ce dernier avec 20 mL de dichlorométhane. Évaporer le solvant à l'aide d'un montage de distillation simple. Le ballon contient alors environ 10 mL de liquide jaune huileux.
Étape 3 : ajouter progressivement 50 mL de propanone dans le ballon afin de dissoudre à chaud le contenu du ballon. Quand la solution est devenue homogène, placer le ballon dans un bain d'eau glacée. On observe progressivement la formation d'un solide blanc.
Étape 4 : filtrer sur Büchner, sécher à l'étuve le solide blanc obtenu et mesurer sa masse.



Le corrigé détaillé est sur galilee.ac
Page 1 / 3
Sujet officiel du baccalauréat · Ministère de l'Éducation nationale
Voir le corrigé scanner ou cliquer

# Métropole 2019

**1.1.** Donner deux arguments qui peuvent justifier l'utilisation du dichlorométhane plutôt que de l'éthanol lors des étapes 1 et 2 du protocole.

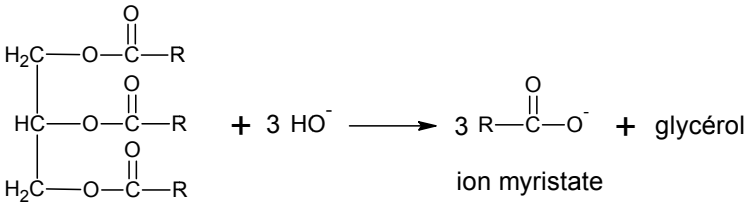
**1.2.** Justifier l'observation faite dans l'étape 3.

**1.3.** La masse de trimyristine obtenue est-elle en accord avec les données ? Justifier.

**2. Obtention de l'acide myristique**

La totalité de la trimyristine extraite précédemment est utilisée pour synthétiser l'acide myristique.

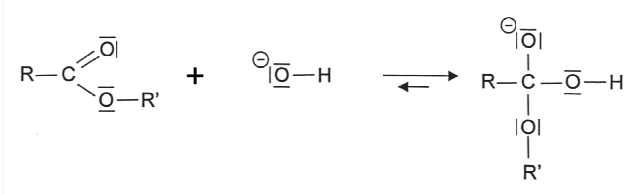
Pour effectuer cette synthèse, on fait tout d'abord réagir la trimyristine avec un excès d'ions hydroxyde selon la réaction dont l'équation est donnée ci-dessous :




**2.1.** Donner la formule semi-développée du glycérol également nommé propan-1,2,3-triol.

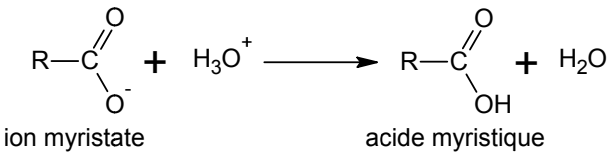
**2.2.** À partir des données, retrouver la formule brute des trois groupements R.

La trimyristine contient trois fonctions ester. On donne ci-après une des étapes du mécanisme de la réaction entre un ester et l'ion hydroxyde :



**2.3.** Recopier cette étape sur votre copie et représenter les flèches courbes rendant compte du mécanisme. Citer la catégorie de réaction de cette étape.

On fait ensuite réagir les ions myristate avec des ions oxonium $H_3O^+$ apportés par de l'acide chlorhydrique à 1,0 mol·L$^{-1}$ jusqu'à ce que la solution atteigne un pH voisin de 1. L'équation de la réaction est donnée ci-dessous :




**2.4.** Donner, en justifiant la réponse, la forme prédominante du couple acide myristique / ion myristate en fin d'ajout de l'acide chlorhydrique.

**2.5.** À la fin de la synthèse et après séchage, on obtient $m$ = 3,36 g de produit. On considère dans ce premier temps que ce produit est pur, c'est-à-dire uniquement constitué d'acide myristique.

**2.5.1.** Déterminer la quantité de matière maximale d'acide myristique que l'on pourrait obtenir à l'issue de la synthèse.

**2.5.2.** Déterminer le rendement de cette synthèse de l'acide myristique à partir de la trimyristine.

# Métropole 2019

**3. Détermination par titrage de la pureté de l'acide myristique obtenu**

En réalité le produit obtenu n'est pas forcément pur. Afin d'estimer la pureté du produit obtenu lors de la synthèse précédente, on en prélève un échantillon de masse $m_{éch} = 1{,}14 \pm 0{,}01$ g. Cet échantillon est entièrement dissout dans un solvant approprié pour préparer une solution appelée $S_1$ dans une fiole jaugée de volume $V_0 = 100{,}00 \pm 0{,}08$ mL.

On réalise le titrage acido-basique suivi par colorimétrie d'une prise d'essai $V_1 = 10{,}00 \pm 0{,}05$ mL de la solution $S_1$ par une solution d'hydroxyde de sodium, ($Na^+(aq) + HO^-(aq)$), de concentration molaire égale à $C_2 = (5{,}00 \pm 0{,}01) \times 10^{-2}$ mol·L$^{-1}$. Lors de ce titrage, l'équivalence est obtenue pour un volume versé $V_E = 9{,}60 \pm 0{,}05$ mL.

**3.1.** Écrire l'équation de la réaction support du titrage de l'acide myristique par l'hydroxyde de sodium.

**3.2.** Déterminer la concentration massique d'acide myristique de la solution titrée.

**3.3.** En déduire la masse d'acide myristique $m_{exp}$ présente dans la solution $S_1$.

**3.4.** On admet que, dans les conditions de l'expérience, l'incertitude relative $\frac{U(m_{exp})}{m_{exp}}$ satisfait à la relation :

$$\left(\frac{U(m_{exp})}{m_{exp}}\right)^2 = \left(\frac{U(V_E)}{V_E}\right)^2 + \left(\frac{U(C_2)}{C_2}\right)^2 + \left(\frac{U(V_1)}{V_1}\right)^2 + \left(\frac{U(V_0)}{V_0}\right)^2$$

Proposer un encadrement de la masse $m_{exp}$ d'acide myristique et comparer avec la masse initialement dissoute $m_{éch}$ dans la solution $S_1$. Commenter.

**3.5.** Déterminer le degré de pureté du produit synthétisé.



Le corrigé détaillé est sur galilee.ac
Page 3 / 3
Sujet officiel du baccalauréat · Ministère de l'Éducation nationale
Voir le corrigé
scanner ou cliquer