

## CORRIGE ECRIT 2018

### 1<sup>ère</sup> PARTIE

1° Ponceau 4R **espèce chimique colorée très soluble dans l'eau donc dosage spectrophotométrique dans le visible.**

2° Travail à 510 nm car valeur de la longueur d'onde pour laquelle l'**absorption du Ponceau 4R est maximale** d'après le document 2. Les **valeurs d'absorbance A des solutions** seront **plus précises** à  $\lambda_{\max}$ .

3° **Loi de Beer-Lambert** :  $A_{\lambda} = \varepsilon_{\lambda} c l$  avec A sans unité, c en mol.L<sup>-1</sup>, l en cm et  $\varepsilon_{\lambda}$  en L.cm<sup>-1</sup>.mol<sup>-1</sup>.

4° La courbe d'étalonnage du document 4 est une **droite passant par l'origine** donc les **grandeurs A et c** sont **proportionnelles**. La **loi de Beer-Lambert** est **vérifiée** soit  $A = k c$  avec k en L.mol<sup>-1</sup>.

5° Sachant que l'absorbance de la solution obtenue par extraction  $A_{510}$  vaut 0,92 d'après le document 3, on détermine la concentration molaire en Ponceau 4R soit par lecture graphique soit en exploitant la loi de Beer-Lambert car les valeurs de  $\varepsilon_{\lambda}$  et l sont aussi données dans les documents 4 et 3.

Concentration molaire en Ponceau 4R de la solution obtenue par extraction :

**\*Par détermination graphique**, pour  $A_{510} = 0,92$ , c vaut  **$3,7 \cdot 10^{-5}$  mol.L<sup>-1</sup>**.

**\*Par calcul** :  $c = A_{\lambda} / (\varepsilon_{\lambda} l) = 0,92 / (2,5 \cdot 10^4 \times 1,0) = 3,7 \cdot 10^{-5}$  mol.L<sup>-1</sup>.

La concentration massique  $c_m$  est liée à la concentration molaire c par la relation :

$$c_m = c M \quad \text{avec } c_m \text{ en g.L}^{-1}, c \text{ en mol.L}^{-1} \text{ et } M \text{ en g.mol}^{-1}.$$

D'après le document 1,  $M(E124) = 604,0$  g.mol<sup>-1</sup>.

Concentration massique en Ponceau 4R de la solution obtenue par extraction :

$$c_m = 3,7 \cdot 10^{-5} \times 604,0 = \mathbf{0,022 \text{ g.L}^{-1}}.$$

6° Masse de Ponceau 4R contenue dans l'enveloppe en gélatine d'une capsule :

Sachant que  $c_m = m / V$  avec m en g, V en L,  $c_m$  en g.L<sup>-1</sup> et que  $V_{\text{solextraite}} = 20,0$  mL d'après le document 3,

$$m = c_m V = 0,022 \times 20,0 \cdot 10^{-3} = 4,4 \cdot 10^{-4} \text{ g} = \mathbf{0,44 \text{ mg}}.$$

7° \*La posologie pour adolescents et adultes  $\geq 40$  kg est de 6 capsules par jour. Sachant qu'une capsule correspond à 0,44 mg de Ponceau 4R, 6 capsules apportent  $6 \times 0,44 = \mathbf{2,6 \text{ mg de colorant E124 par jour}}$ .

\*La DJA européenne autorise 0,7 mg de Ponceau 4R par kg de masse corporelle soit pour  $m = 40$  kg :

$$0,7 \times 40 = \mathbf{28 \text{ mg / jour}}.$$

La quantité de Ponceau 4R pour 6 capsules avalées par jour (2,6 mg) est environ 11 fois inférieure à la dose journalière autorisée (28 mg) donc **la posologie respecte la DJA** pour le colorant E124.

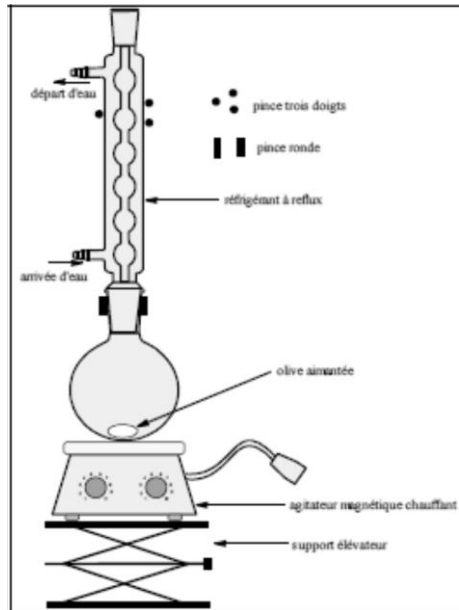
8° **Ibuprofène espèce chimique acide** (R – COOH) donc **titrage acido-basique colorimétrique avec indicateur coloré** ou **titrage pHmétrique avec une base**.

### 2<sup>ème</sup> PARTIE

1° Favoriser le contact entre les réactifs (ou homogénéiser le mélange réactionnel).

2° Température et catalyseur.

3°



4°  $n = \frac{\rho \cdot V}{M}$  avec n en mol,  $\rho$  en  $\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$  (ou  $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ ), V en mL et M en  $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ .

$d_{\text{huile}} = 0,89$  soit  $\rho_{\text{huile}} = 0,89 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$  (ou  $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ )

$n_{\text{huile}} = \frac{0,89 \times 100}{885}$  soit  $n_{\text{huile}} = 0,10 \text{ mol}$ .

$d_{\text{méthanol}} = 0,79$  soit  $\rho_{\text{méthanol}} = 0,79 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$  (ou  $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ )

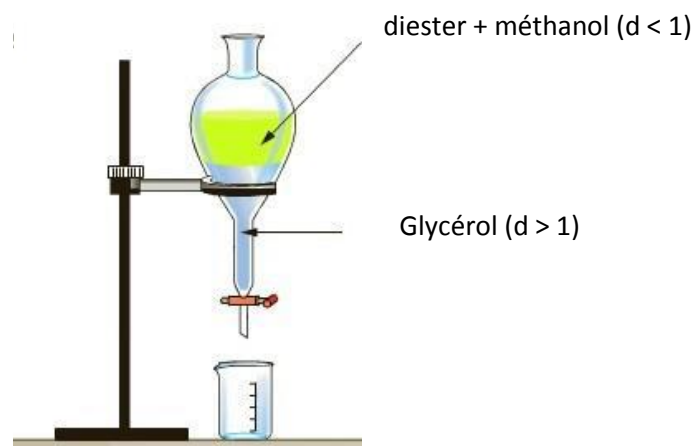
$n_{\text{méthanol}} = \frac{0,79 \times 15}{32,0}$  soit  $n_{\text{méthanol}} = 0,37 \text{ mol}$ .

D'après l'équation de la réaction de transestérification donnée dans le document 1, **1 mol d'huile réagit avec 3 mol de méthanol** (ou  $n_{\text{méthanol}} \text{ consommé} = 3 n_{\text{huile}} \text{ consommée}$ )

Or  $n_{\text{méthanol}} > 3 n_{\text{huile}}$  donc le **méthanol est en excès**.

5° Déplacer l'équilibre dans le sens de formation de l'ester.

6° Une ampoule à décanter.



7° On élimine le méthanol qui est miscible au diester, le **méthanol et le diester** étant 2 liquides dont les **températures d'ébullition** sont très **différentes**.

8° D'après l'équation de la réaction de transestérification donnée dans le document 1, **1 mol d'huile donne 3 mol de diester**. La masse maximale d'ester qu'on peut récupérer est donnée par :

$m_{\text{max}} = n_{\text{max}} \times M_{\text{EMC}} = 3 n_{\text{huile}} \times M_{\text{EMC}}$  soit  $m_{\text{max}} = 3 \times 0,10 \times 296$  soit  **$m_{\text{max}} = 89 \text{ g}$** .

Le rendement de la synthèse vaut 72% soit  $m_{\text{ester}} = 89 \times 0,72$  soit  **$m_{\text{ester}} = 64 \text{ g}$** .

9° **Non**, ce ne semble pas une solution pérenne car la production d'huile pour synthétiser le diester se fait **au détriment de la production alimentaire**.