

Exercice1:

page 1/4

1) Le nom de la technique d'extraction correspondant au montage de la figure1 :

C'est l'hydrodistillation.

2) Les noms des éléments du montage numérotés (1), (2), (3) et (4) :

(1) : Thermomètre - (2) : Sortie de l'eau - (3) : Réfrigérant - (4) : Chauffe ballon.

3) Le rôle de l'élément (3) :

Condenser les vapeurs d'eau entraînant les arômes provenant de l'écorce d'orange.

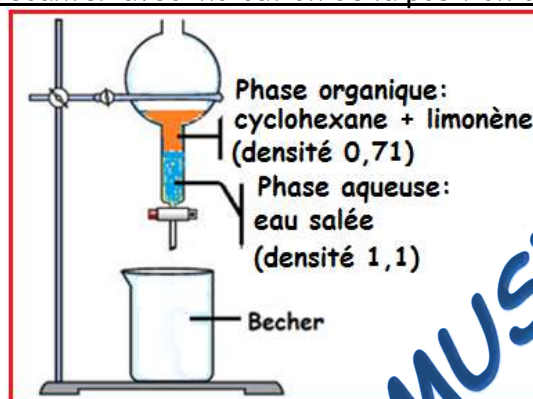
4-1) La raison pour laquelle on ajoute du sel au distillat :

L'ajout du sel permet d'augmenter la différence de densité entre les deux phases et extraire le peu d'huile essentielle dissoute dans l'eau, car cette huile est moins soluble encore dans l'eau salée).

4-2) Le rôle du cyclohexane en se servant des données du tableau1 :

Le cyclohexane est le solvant extracteur adapté ; car il est non miscible à l'eau salée, et que la limonène est très soluble dans le cyclohexane.

4-3) Le schéma de l'ampoule à décanter avec indication de la position de chaque phase :



5-1) Le rôle de l'éluant dans la chromatographie :

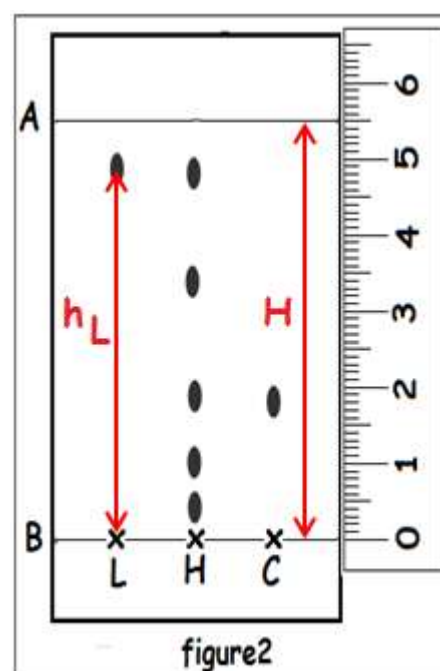
C'est dissoudre les espèces chimiques se trouvant dans les dépôts (substances chimiques) ; et les entraîner le long de la plaque (phase stationnaire).

5-2) Interpréter le chromatogramme de la figure 2 :

Le chromatogramme montre pour l'huile essentielle H, cinq taches. L'huile essentielle est un mélange de cinq espèces chimiques. Deux taches sont situées respectivement à la même hauteur que la tache du limonène et la tache du citral. L'huile essentielle contient donc du limonène et du citral.

5-3) Calcul du rapport frontal R_f (L) du Limonène :

$$R_f(L) = h_L / H = 4,8 / 5,5 \approx 0,87.$$



Exercice2:

page 2/4

1) Le tonneau est rempli d'eau, et le tube est rempli d'air

1-1) Calcul de la surface S du fond du tonneau :

Le fond est circulaire, alors :

$$S = \pi \times R^2 \text{ or le rayon } R = D/2$$

$$\text{Donc : } S = \pi \times D^2/4$$

$$\text{A.N : } S = \pi \times (0,76)^2/4$$

$$S \approx 0,45 \text{ m}^2$$

1-2) Montrons que la pression au point B vaut $P_B \approx 1113 \text{ hPa}$:

- A est à la pression atmosphérique : $P_A = 1013 \text{ hPa} = 101300 \text{ Pa}$.

- Par application de l'équation de l'hydrostatique aux points B et A, contenus dans l'eau :

$$P_B - P_A = \mu_{\text{eau}} \times g \times h$$

$$\text{Donc : } P_B = P_A + \mu_{\text{eau}} \times g \times h \text{ ou bien : } P_B = P_{\text{atm}} + \mu_{\text{eau}} \times g \times h$$

$$\text{A.N : } P_B \approx 101300 + 10^3 \times 10 \times 1$$

$$P_B \approx 111300 \text{ Pa}$$

$$P_B \approx 1113 \text{ hPa}$$

1-3) Déduction de l'intensité de la force pressante F_B qui s'exerce sur le fond du tonneau :

$$\text{On sait que : } P_B = F_B / S \text{ ou bien } F_B = P_B \times S$$

$$\text{A.N : } F_B = 111300 \times 0,45$$

$$F_B \approx 50085 \text{ N}$$

2) Le tonneau et le tube sont maintenant remplis d'eau.

2-1) Détermination de la masse m d'eau ajoutée pour remplir le tube :

- Le volume V du tube cylindrique : $V = s \times L$, avec $s = \pi \times D^2/4$ d'où $V = \pi \times L \times D^2/4$ (1)

- La masse volumique de l'eau : $\mu_{\text{eau}} = m / V$ d'où $m = \mu_{\text{eau}} \times V$ (2)

- En portant (1) dans (2), on obtient l'expression :

$$m = \pi \times \mu_{\text{eau}} \times L \times D^2/4$$

$$\text{A.N : } m = \pi \times 10^3 \times 9 \times (10^{-2})^2/4$$

$$m \approx 0,707 \text{ kg} = 707 \text{ g}$$

2-2) Calcul de la différence de pression $P'_B - P_C$, entre les points C et B :

- C est à la pression atmosphérique : $P_C = 1013 \text{ hPa} = 101300 \text{ Pa}$.

- Par application de l'équation de l'hydrostatique aux points B et C, contenus dans l'eau :

$$P'_B - P_C = \mu_{\text{eau}} \times g \times (h + L)$$

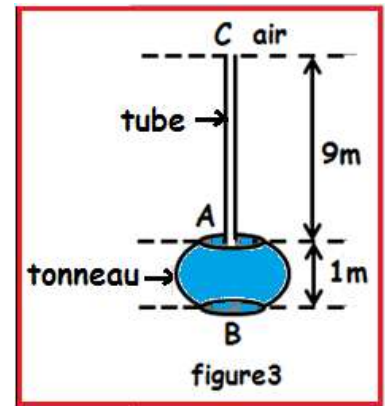
$$\text{Donc : } P'_B = P_C + \mu_{\text{eau}} \times g \times (h + L)$$

$$\text{ou bien : } P'_B = P_{\text{atm}} + \mu_{\text{eau}} \times g \times (h + L)$$

$$\text{A.N : } P'_B \approx 101300 + 10^3 \times 10 \times (1+9)$$

$$P'_B \approx 201300 \text{ Pa}$$

$$P'_B \approx 2013 \text{ hPa}$$



2-3) Recherche de l'intensité de la force pressante F'_B qui s'exerce sur le fond du tonneau :

On sait que : $P'_B = F'_B / S$ ou bien $F'_B = P'_B \times S$

A.N : $F'_B = 201300 \times 0,45$

$F'_B \approx 90585 \text{ N.}$

Exercice3:

1) Le bilan de forces qui s'exercent sur le système $S = \{\text{La flèche (OAB)}\}$:

- * $\vec{T}_B$ La force exercée par le câble1 ;
- * $\vec{T}_A$ La force exercée par le câble2 ;
- * $\vec{R}$ La force exercée par le sol.

2) * Justification de la présence des frottements au point O entre la flèche (OAB) et le sol :

Le contact entre la flèche et le sol se fait avec frottement, car la direction de la force $\vec{R}$ n'est pas perpendiculaire à la surface de contact entre le sol et la flèche.

* Détermination graphique de l'angle de frottement φ :

On sait que φ : c'est l'angle entre $\vec{R}$ et la normale au sol

Graphiquement on peut écrire $\varphi = 90 - 55$ ou bien : $\varphi = 35^\circ$

3) * Calcul du coefficient de frottement K :

On a la définition de ce coefficient : $K = \tan(\varphi)$

A.N : $K = \tan(35^\circ)$

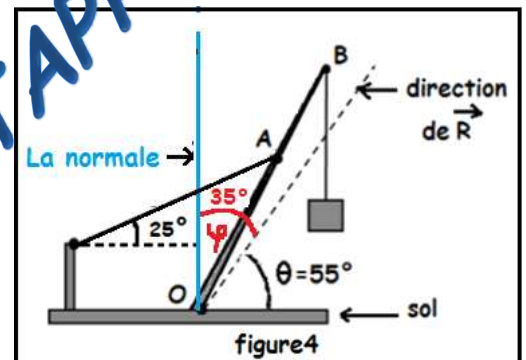
$K = 0,70$

* Calcul de l'intensité de la force de frottement f :

On applique la relation : $K = f / R_N$ c.à.d $f = k \times R_N$

A.N : $f = 0,70 \times 4600$

$f = 3220 \text{ N.}$



4) Détermination des caractéristiques des forces agissant sur S :

Force	Point d'application	Droite d'action	Sens	Intensité
La tension du câble2 $\vec{T}_A$	A			$T_A = 3540 \text{ N}$
La réaction du sol : $\vec{R}$	O			$R = 5615 \text{ N}$
La tension du câble1 $\vec{T}_B$	B			$T_B = P = 3160 \text{ N}$

$R = \sqrt{f^2 + R_N^2}$

A.N : $R = \sqrt{3220^2 + 4600^2}$

$R = 5615 \text{ N.}$

5) Représentation des trois vecteurs force en choisissant une échelle adaptée :

- On choisit l'échelle suivante ; **1cm** pour une force d'intensité **1000 N** ;
- Calculons les longueurs des vecteurs force :

$$* \text{long}(\vec{T}_A) = \frac{3540}{1000} \approx 3,5 \text{ cm}$$

$$* \text{long}(\vec{T}_B) = \frac{3160}{1000} \approx 3,2 \text{ cm}$$

$$* \text{long}(\vec{R}) = \frac{5615}{1000} \approx 5,6 \text{ cm}$$

