

# CHIMIE ORGANIQUE 1S

Synthèse de quelques composés organiques  
oxygénés

# Synthèse de quelques composés organiques oxygénés

Durée : 36 H

## Objectifs généraux

L'apprenant doit être capable de :

- souligner l'importance de la réactivité de quelques composés organiques oxygénés
- mettre en évidence l'importance de quelques groupes fonctionnels

Objectifs d'apprentissage	Contenus	Observations
Ecrire la réaction d'hydratation d'un alcène.	Préparation d'un alcool : hydratation d'un alcène	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fermentation alcoolique : fabrication de toaka gasy, utilisation de levure à partir du glucose ou saccharose</li> <li>- Signaler le problème de la synthèse artisanale (obtention de plusieurs alcools)</li> <li>- Insister sur la réaction d'addition d'un alcène : règle de Markovnikov.</li> <li>- Introduire les 3 classes d'alcool.</li> <li>- Faire encore remarquer que l'éthylène est un produit de base de la chimie organique.</li> </ul>
Identifier les produits de l'oxydation ménagée des alcools suivant leur classe respective.	Oxydation ménagée d'un alcool	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Faire pratiquer une démarche expérimentale en réalisant des expériences montrant l'oxydation du propan-1-ol, propan-2-ol et 2-méthylpropan-2-ol.</li> <li>- Introduire la définition : de l'oxydation ménagée, de l'oxydant et du réducteur, couple redox, de l'oxydation, de la réduction, de la réaction d'oxydo-réduction</li> <li>- Montrer que le produit de l'oxydation ménagée d'un alcool dépend de sa classe.</li> </ul>
Ecrire l'équation-bilan de la réaction correspondante.		
Citer et expliquer des applications de l'oxydation ménagée d'un alcool.	Applications de l'oxydation ménagée d'un alcool : alcotest,	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Traiter dans les exercices le dosage d'un alcool afin de déterminer le pourcentage alcoolique.</li> </ul>

	titrage des boissons alcooliques	
Ecrire l'équation bilan de la réaction d'estérification.	Réaction d'estérification	- Montrer la préparation des esters.
Définir la notion d'équilibre chimique.		- Préciser que la réaction d'estérification est la première et la plus caractéristique des exemples d'équilibre chimique pour les apprenants.
Déterminer la composition molaire des espèces chimiques présentes à l'équilibre.		
Justifier que l'ester formé est caractérisé par son odeur.	Odeur caractéristique d'un ester	- Mettre en évidence que l'estérification et l'hydrolyse ont la même limite en traçant les courbes d'estérification et d'hydrolyse sur le même graphique, on donnera l'odeur caractéristique des esters.
Expliquer les différentes méthodes d'extraction des huiles essentielles.	Méthodes d'extraction de l'huile essentielle	- Définir l'huile essentielle (produit obtenu à partir de matière première végétale). - Définir l'extraction d'huile essentielle. - Donner les propriétés chimiques des huiles essentielles. - Signaler l'existence des arômes naturels ou synthétiques dans certains produits alimentaires ou cosmétiques. - Souligner que la synthèse des huiles essentielles est une réaction d'estérification. - Réaliser des travaux pratiques sur les méthodes d'extraction des huiles essentielles.
Ecrire l'équation bilan de la réaction de saponification	Réaction de saponification	- Préciser que dans le cas de la fabrication du savon, l'hydrolyse des corps gras se fait en milieu alcalin par une soude et produit du glycérol et des carboxylates.
Expliquer la fabrication du savon.		- Signaler que la réaction de saponification est une réaction lente mais totale. - Définir le rendement de la réaction : c'est le rapport entre la quantité obtenue et la quantité maximale que l'on peut obtenir.

# I. Les alcools

## Quelques activités sur les alcools

### Activité n°1 : Préparation d'un alcool : hydratation d'un alcène

Regarder la vidéo suivante et répondre aux questions :

Source de la vidéo : <https://www.youtube.com/watch?v=WUlnZmhuMjk>

Lien vers la vidéo en local :

<http://mediatheque.accesmad.org/cni24/mod/lesson/view.php?id=59205&pageid=1087&startlastseen=no>



1. Lors d'une hydratation d'un alcène, les réactifs et les produits sont :
  - A. Réactifs : alcène et eau ; Produits : alcane.
  - B. Réactifs : alcène et eau ; Produits : alcool.**
  - C. Réactifs : alcène et acide ; Produits : ester.
  - D. Réactifs : alcène et alcool ; Produits : cétones.
2. La différence entre l'hydratation d'un alcène symétrique et l'hydratation d'un alcène dissymétrique est :
  - A. L'hydratation d'un alcène symétrique donne un seul produit, tandis que l'hydratation d'un alcène dissymétrique donne deux produits.**
  - B. L'hydratation d'un alcène dissymétrique donne un seul produit, tandis que l'hydratation d'un alcène symétrique donne plusieurs produits.
  - C. L'hydratation d'un alcène symétrique nécessite un catalyseur différent de celui utilisé pour un alcène dissymétrique.
  - D. L'hydratation d'un alcène dissymétrique se produit plus rapidement que celle d'un alcène symétrique.

3. Comment déterminer le produit qui va se former majoritairement ?

**A. En utilisant la règle de Markovnikov pour les réactions d'hydratation des alcènes.**

B. En choisissant le réactif le plus réactif.

C. En calculant la température de réaction.

D. En analysant la couleur du produit final.

### Activité n°2 : Oxydation ménagée d'un alcool

Regarder la vidéo suivante puis répondre aux questions :

Source de la vidéo en ligne :

<https://www.youtube.com/watch?v=NvqA04hZPqE>

Lien vers la vidéo en local :

<http://mediatheque.accesmad.org/cni24/mod/lesson/view.php?id=59206>



1. Le groupe caractéristique d'un alcool est :

A. Le groupe carbonyle (-CO-)

B. Le groupe carboxyle (-COOH)

**C. Le groupe hydroxyle (-OH)**

D. Le groupe ester (-COO-)

2. L'atome de carbone fonctionnel est :

A. Un atome de carbone situé dans une chaîne principale sans groupes fonctionnels.

**B. Un atome de carbone qui porte le groupe caractéristique.**

C. Un atome de carbone lié uniquement à des atomes d'hydrogène.

D. Un atome de carbone situé à l'extrémité d'une chaîne carbonée.

3. Les différentes classes d'alcool sont :

**A. Alcool primaire, secondaire et tertiaire.**

B. Alcool aromatique, alicyclique et aliphatiques.

C. Alcool polyhydrique, monohydrique et thiol.

D. Alcool méthylique, éthylique et propanique.

4. Un alcool primaire est :

A. Un alcool dont le groupe hydroxyle (-OH) est attaché à un atome de carbone lié à deux autres atomes de carbone.

B. Un alcool dont le groupe hydroxyle (-OH) est attaché à un atome de carbone lié à trois autres atomes de carbone.

C. Un alcool dont le groupe hydroxyle (-OH) est attaché à un atome de carbone lié à un autre atome de carbone et deux atomes d'hydrogène.

D. Un alcool dont le groupe hydroxyle (-OH) est attaché à un atome de carbone situé dans une structure cyclique.

5. Un alcool secondaire est :

A. Un alcool dont le groupe hydroxyle (-OH) est attaché à un atome de carbone lié à un autre atome de carbone et deux atomes d'hydrogène.

B. Un alcool dont le groupe hydroxyle (-OH) est attaché à un atome de carbone lié à deux autres atomes de carbone et un atome d'hydrogène.

C. Un alcool dont le groupe hydroxyle (-OH) est attaché à un atome de carbone lié à trois autres atomes de carbone.

D. Un alcool dont le groupe hydroxyle (-OH) est attaché à un atome de carbone situé dans une structure cyclique.

6. Un alcool tertiaire est :

A. Un alcool dont le groupe hydroxyle (-OH) est attaché à un atome de carbone lié à un autre atome de carbone et deux atomes d'hydrogène.

B. Un alcool dont le groupe hydroxyle (-OH) est attaché à un atome de carbone lié à deux autres atomes de carbone et un atome d'hydrogène.

C. Un alcool dont le groupe hydroxyle (-OH) est attaché à un atome de carbone lié à trois autres atomes de carbone.

D. Un alcool dont le groupe hydroxyle (-OH) est attaché à un atome de carbone situé dans une structure cyclique.

7. D'après la vidéo, l'oxydant donnée est :

A. L'eau

B. L'acide chlorhydrique

**C. Le permanganate de magnésium**

D. Le dioxyde de carbone

8. L'oxydation ménagée est :

A. Une oxydation effectuée sous haute température pour éviter les produits secondaires.

**B. Une oxydation qui conserve la chaîne carbonée.**

C. Une oxydation réalisée en présence d'un catalyseur pour accélérer la réaction.

D. Une oxydation complète qui convertit entièrement le substrat en dioxyde de carbone et eau.

9. Donner les produits formés lors des oxydations des alcools selon leur classe.

A. Les alcools primaires forment des cétones, les alcools secondaires forment des aldéhydes, et les alcools tertiaires ne subissent pas d'oxydation.

**B. Les alcools primaires forment des aldéhydes et des acides carboxyliques, les alcools secondaires forment des cétones, et les alcools tertiaires ne subissent pas d'oxydation.**

C. Les alcools primaires forment des cétones, les alcools secondaires forment des acides carboxyliques, et les alcools tertiaires forment des aldéhydes.

D. Les alcools primaires forment des alcools secondaires, les alcools

secondaires forment des alcools tertiaires, et les alcools tertiaires ne subissent pas d'oxydation.

10. Les réactifs permettant de déterminer la présence d'un aldéhyde sont :

**A. La liqueur de Fehling et le réactif de Tollens.**

B. Le réactif de Litmus et le réactif de Bromothymol

C. Le test de Baeyer's et le réactif de Schiff

D. Le test de Jaffe et le réactif de Bial

### **Activité n°3 : Applications de l'oxydation ménagée d'un alcool : alcootest**

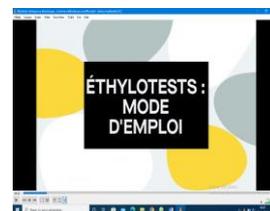
Regarder la vidéo suivante puis répondre aux questions :

Source de la vidéo :

<https://www.google.com/search?q=d3eQRdEXtFI&sourceid=chrome&ie=UTF-8>

Lien vers la vidéo en local :

<http://mediatheque.accesmad.org/cni24/mod/lesson/view.php?id=59207>



1. L'alcoolémie signifie :

A. La concentration d'alcool dans l'air ambiant.

**B. La concentration d'alcool dans le sang.**

C. La concentration d'alcool dans les boissons.

D. La quantité totale d'alcool consommée au cours de la journée.

2. La valeur du taux limite légal en alcool dans le sang pour un jeune conducteur est :

A. de 1,2g/L de sang.

B. de 0,02g/L de sang.

**C. de 0,2g/L de sang.**

D. de 2g/L de sang.

3. La valeur du taux limite légal en alcool dans le sang pour un conducteur confirmé est :

A. de 0,05g/L de sang.

B. de 10,5g/L de sang.

C. de 5g/L de sang.

D. de 0,5g/L de sang.

4. Les différents types de l'éthylotest (alcootest) vus dans la vidéo sont :

A. **Éthylotest simple (chimique), éthylotest électronique.**

B. Éthylotest à souffle, éthylotest à absorption.

C. Éthylotest à alcool, éthylotest à glycérine et éthylotest à acide.

D. Éthylotest à spectrométrie, éthylotest à chromatographie.

5. Lors d'un test d'alcoolémie, l'éthylotest :

A. **doit être soufflé en une seule fois.**

B. doit être calibré régulièrement

C. doit être utilisé uniquement après un repas

D. doit être immergé dans l'eau avant utilisation

## 6. Estérification

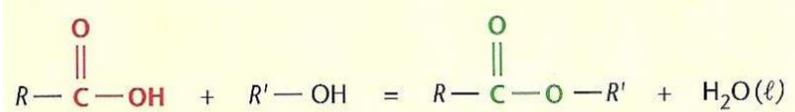
### Activité n°4 : Réaction d'estérification

Voici trois documents, étudiez-les puis répondre aux questions :

#### Document 1 : Réaction d'estérification

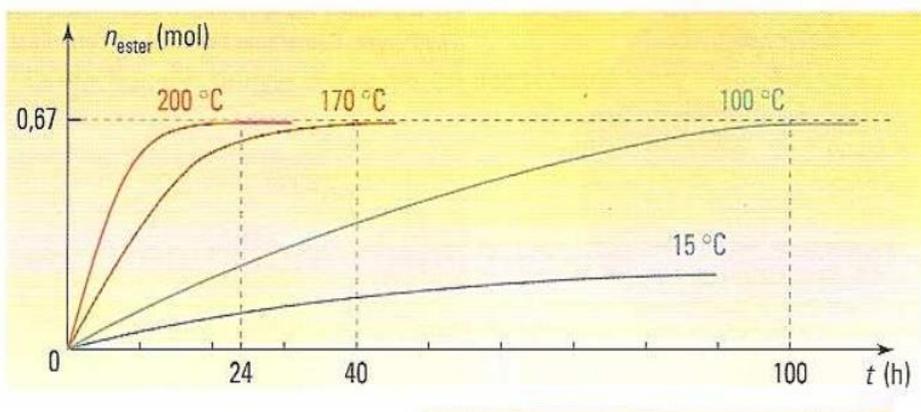
Les esters sont des molécules odorantes présentes dans les produits naturels (banane, lavande, coco...). Leurs utilisations industrielles sont vastes : essence de parfum, arôme alimentaire, solvant...

La réaction d'estérification est la réaction qui montre la formation d'un ester. Voici l'équation générale de la réaction d'estérification :



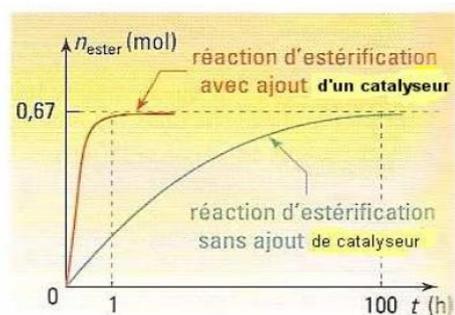
### Document 2 : Influence de la température sur la réaction d'estérification

Le graphique suivant montre l'évolution de la réaction d'estérification en fonction de la température.



### Document 3 : Influence d'un catalyseur sur la réaction d'estérification

Le graphique ci-contre montre l'évolution de la réaction d'estérification avec et sans catalyseur.



Influence d'un catalyseur sur l'évolution de la quantité d'ester formé à partir d'un mélange équimolaire d'acide éthanoïque d'éthanol maintenu à 100 °C.

1. VRAI ou FAUX ?

Les fonctions chimiques des réactifs lors d'une réaction d'estérification sont : acide carboxylique et alcool. (VRAI)

2. L'équation correspondant à une réaction d'estérification est :

- A.  $\text{R-COOH} + \text{R}'\text{-OH} \rightarrow \text{R-COO-R}' + \text{H}_2\text{O}$
- B.  $\text{R-COOH} + \text{R}'\text{-OH} \rightarrow \text{R-COOR}' + \text{O}_2$
- C.  $\text{R-CHO} + \text{R}'\text{-OH} \rightarrow \text{R-COO-R}' + \text{H}_2$
- D.  $\text{R-COOR}' + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{R-COOH} + \text{R}'\text{-OH}$

3. A l'aide des deux graphiques, la réaction d'estérification est dite lente et limitée parce que :

A. les réactifs sont peu réactifs et l'équilibre de la réaction favorise les produits.

B. la réaction nécessite des températures très élevées pour se produire.

C. la réaction d'estérification est dite limitée parce que les deux graphiques montrent que le nombre de moles d'esters formés ne peut pas dépasser le 0,67mol et pour atteindre cette valeur limite à 100°C sans catalyseur, il faut 100 heures.

D. les réactifs doivent être mélangés lentement et l'eau n'est pas éliminée efficacement.

4. VRAI ou FAUX ?

La température n'a pas d'effet sur la vitesse de la réaction d'estérification.

(FAUX)

5. Quelle est l'influence de l'utilisation d'un catalyseur sur la réaction d'estérification ?

A. L'utilisation d'un catalyseur permet d'atteindre plus rapidement l'état d'équilibre mais elle ne permet pas de modifier le taux d'avancement de la réaction.

B. Le catalyseur ralentit la réaction en favorisant la formation des réactifs.

C. Le catalyseur modifie la température nécessaire pour la réaction.

D. Le catalyseur est consommé au cours de la réaction, nécessitant un renouvellement constant.

### III. Extraction et synthèse des huiles essentielles

Quelques activités sur l'extraction et synthèse des huiles essentielles

#### Activité n°5 : Hydro-distillation

Regarder la vidéo suivante et répondre aux questions :

Source de la vidéo : <https://www.youtube.com/watch?v=JXUNIP0tw-Q>

Lien vers la vidéo en local :

<http://mediatheque.accesmad.org/cni24/mod/lesson/view.php?id=59209>



1. La technique de l'hydrodistillation a été utilisée depuis :
  - A. le début du 20ème siècle pour les industries chimiques.
  - B. le 19ème siècle pour l'extraction des huiles essentielles.
  - C. le 18ème siècle pour la purification des métaux.
  - D. au moins à l'ancienne Egypte.**
2. Les caractéristiques des espèces à extraire exploitées dans cette technique d'extraction sont :
  - A. sa solubilité dans l'eau et sa facilité de se vaporiser à haute température.
  - B. sa volatilité et son affinité pour la vapeur d'eau.
  - C. sa non solubilité dans les solvants organiques et sa densité élevée.
  - D. sa non miscibilité de ces espèces avec l'eau et leur volatilité.**
3. La pierre ponce :
  - A. agit comme un catalyseur pour accélérer la réaction.
  - B. régule l'ébullition du mélange pendant le chauffage.**
  - C. favorise la formation de mousse et améliore la condensation des vapeurs.
  - D. augmente la température de distillation en fournissant une source de chaleur.
4. L'hydrodistillation correspond à :
  - A. la séparation des composés en utilisant une solution acide et une température élevée.
  - B. l'extraction des composés volatils par vapeur d'eau suivie de la condensation de cette vapeur.**

- C. la dissolution des substances dans un solvant organique à basse température.
- D. la séparation des solides par filtration après agitation mécanique.
5. D'une manière générale, le distillat est hétérogène :
- A. parce qu'il contient des impuretés solides qui ne se dissolvent pas dans le liquide.
- B. parce qu'il est composé de plusieurs phases liquides non miscibles**
- C. parce qu'il est constitué de différentes fractions de distillation qui ne se mélangent pas bien.
- D. parce qu'il est soumis à des variations de température pendant la distillation.

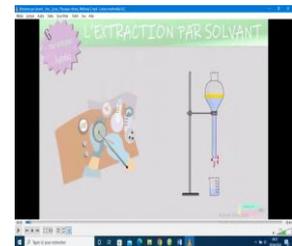
#### **Activité n°6 : Extraction par solvant chimique**

Regarder la vidéo suivante et répondre aux questions :

Source de la vidéo : <https://www.youtube.com/watch?v=9iPiEoC2ym0>

Lien vers la vidéo en local :

<http://mediatheque.accesmad.org/cni24/mod/lesson/view.php?id=59210>



1. Quel est le matériel nécessaire pour réaliser l'extraction par solvant ?

**Réponse : une ampoule à décanter.**

2. VRAI ou FAUX ?

Le solvant extracteur est choisi en fonction de sa capacité à solubiliser les composés cibles et de son immiscibilité avec le solvant de départ. **(VRAI)**

3. Dans l'ampoule à décanter, il y a :

- A. une phase.
- B. deux phases.**
- C. trois phases.
- D. quatre phases.

#### 4. VRAI ou FAUX ?

Pour prévoir la position des phases dans l'ampoule à décanter, il suffit de voir la couleur des phases après mélange. **(FAUX)**

#### **Activité n°8 : Décantation d'huile.**

Regarder la vidéo et répondre aux questions :

Source de la vidéo : <https://www.youtube.com/watch?v=K4HVN06XS6w>

Lien vers la vidéo en local :

<http://mediatheque.accesmad.org/cni24/mod/lesson/view.php?id=59211>



#### 1. Une décantation est :

- A. un procédé de séparation des solides en les éliminant par filtration.
- B. un procédé de séparation des phases liquides non miscibles par gravité.**
- C. un procédé de purification des liquides par évaporation.
- D. un procédé d'extraction des gaz à partir de mélanges liquides.

#### 2. Les différents types de décantation sont :

- A. la décantation par transvasement et la décantation avec une ampoule à décanter.**
- B. Décantation gravitationnelle, décantation centrifuge et décantation par aspiration.
- C. Décantation gravitationnelle, décantation par chaleur et décantation par filtration.
- D. Décantation gravitationnelle, décantation par absorption et décantation par évaporation.

#### 3. La décantation par transvasement consiste :

A. à verser lentement le liquide clair dans un autre récipient, en laissant les particules solides se déposer au fond.

B. à utiliser une pipette pour extraire les particules solides du fond du récipient.

C. à filtrer le mélange à travers un papier filtre pour séparer les phases.

D. à ajouter un solvant pour dissoudre les particules solides avant de verser le liquide clair.

4. Les matériels nécessaires pour réaliser la décantation avec une ampoule à décanter sont :

A. une ampoule à décanter, un bécher et un agitateur magnétique

B. une ampoule à décanter, un entonnoir et une pipette

C. une ampoule à décanter, un réfrigérant et un ballon de séparation

D. des béchers, un anneau métallique, une ampoule à décanter, un support universel et des lunettes de sécurité.

## 7. Saponification

### Activité n°9 : Réaction de saponification

Voici trois documents, étudiez-les puis répondre aux questions :

#### Document 1 : Un peu d'histoire

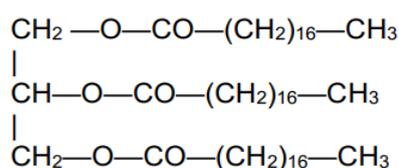
Connu et utilisé avant l'ère chrétienne, le savon était, à l'origine, une mixture obtenue par mélange de suif et de cendres.

Au XVII<sup>e</sup> siècle, époque où l'industrie savonnaire fut introduite en France par Colbert, la majeure partie du savon était produite à base de suif de chèvre et de cendre de hêtre.

Pour répondre à la demande, les Français mirent au point un procédé de fabrication qui employait des corps gras végétaux à la place de corps gras animaux.

#### Document 2 : Les corps gras, réactifs de la fabrication du savon

L'acide octadécanoïque est un acide gras de formule  $\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_{16} - \text{COOH}$ . Son action sur le glycérol ou propan-1,2,3-triol produit un des principaux corps gras ou triglycérides contenu dans le suif de formule :

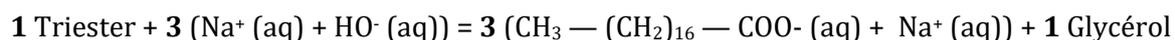


### Document 3 : Préparation du savon au laboratoire

Lorsqu'on fait réagir une solution de soude concentré sur le triester ci-dessus, on obtient la mixture désignée sous le nom de savon.

On se propose de préparer au laboratoire le savon précédemment étudié. Dans un ballon, on introduit 20,0g du triester et un volume  $V=40,0\text{mL}$  de solution d'hydroxyde de sodium de concentration molaire  $C = 10,0 \text{ mol.L}^{-1}$ . On y ajoute quelques grains de pierre ponce et on chauffe à reflux.

L'équation simplifiée de la réaction peut s'écrire :



1. A l'origine dans la fabrication du savon, le corps utilisé était : **(Doc1)**

- A. l'huile de maïs.
- B. l'huile d'olive.
- C. le suif.
- D. l'huile de palme.

2. Le triglycéride est un triester : **(Doc2)**

- A. parce qu'il contient trois groupes hydroxyles dans sa structure.
- B. parce qu'il est formé par la réaction de trois molécules d'acides gras avec une molécule de glycérol.
- C. parce qu'il est constitué de trois molécules d'alcool et une molécule d'acide.
- D. parce qu'il a une structure linéaire avec trois chaînes carbonées principales.

3. A partir de la formule du triester, on peut déduire celle du glycérol :

**(Doc2)**

A. en supprimant trois groupes acyles de la formule du triester.

B. en ajoutant trois groupes hydroxyles à la formule du triester.

C. en divisant la formule du triester par trois.

**D. en remplaçant les groupes acyles de la formule du triester par des groupes hydroxyles.**

4. La réaction entre la solution de soude et le triester s'appelle : **(Doc3)**

**A. la saponification.**

B. l'hydrolyse acide.

C. la condensation.

D. l'estérification.

5. A partir de l'équation bilan de la réaction, le nom et la formule du savon obtenu sont : **(Doc3)**

**A. octadécanoate de sodium,  $C_{17}H_{35}COONa$**

B. savon de potassium,  $C_{17}H_{35}COOK$

C. savon de calcium,  $C_{17}H_{35}COO_3Ca$

D. savon de magnésium,  $C_{17}H_{35}COO_2Mg$

6. La réaction de saponification doit être chauffée : **(Doc3)**

A. Pour augmenter la solubilité du savon dans l'eau

**B. Pour accélérer la réaction en favorisant la rupture des liaisons dans le triester.**

C. Pour réduire la viscosité de la solution de soude.

D. Pour diminuer la formation de mousse durant la réaction.

7. Le dispositif utilisé pour réaliser la saponification est : **(Doc3)**

A. le montage à reflux.

B. le bain d'eau froide.

C. la distillation simple.

D. la montage en cascade.

8. Les quantités de matière initiales des réactifs sont : **(Doc3)**

A.  $n_{\text{triester}} = 0,025 \text{ mol}$  et  $n_{\text{soude}} = 0,4 \text{ mol}$ .

B.  $n_{\text{triester}} = 0,25 \text{ mol}$  et  $n_{\text{soude}} = 0,04 \text{ mol}$ .

C.  $n_{\text{triester}} = 0,0025 \text{ mol}$  et  $n_{\text{soude}} = 0,4 \text{ mol}$ .

D.  $n_{\text{triester}} = 2,5 \text{ mol}$  et  $n_{\text{soude}} = 0,4 \text{ mol}$ .

9. La masse de savon à laquelle on peut s'attendre en fin de préparation sachant le triester est le réactif limitant est : **(Doc3)**

A.  $m_{\text{savon}} = 2,5 \text{ g}$

B.  $m_{\text{savon}} = 0,25 \text{ g}$

C.  $m_{\text{savon}} = 25 \text{ g}$

D.  $m_{\text{savon}} = 2,5 \text{ mg}$

## VI. Applications : tester ses connaissances

**1** Pour chaque question, choisir la ou les bonnes réponses

### 1. Préparation d'un alcool : hydratation d'un alcène

	A	B	C
1.1. Un alcène est :	un hydrocarbure saturé.	un hydrocarbure insaturé.	est une espèce chimique de formule générale $C_nH_{2n}$ .
1.2. L'hydratation d'un alcène donne :	un alcyne.	un alcool.	un alcane.

1.3. Un alcool est :	un composé organique de formule générale $C_nH_{2n+2}O$ .	un composé organique ayant un groupe hydroxyle - OH.	le produit de l'hydratation d'un alcène.
----------------------	---	--	--

### Réponses : 1.1-B,C ; 1.2-B ; 1.3-A,B,C

#### 2. Oxydation ménagée d'un alcool

	A	B	C
2.1. Un alcool primaire est :	un alcool dont le carbone fonctionnel est lié au moins à deux atomes d'hydrogène.	un alcool dont le carbone fonctionnel est lié à un seul atome d'hydrogène.	un alcool dont le carbone fonctionnel est lié à aucun atome d'hydrogène.
2.2. L'oxydation ménagée d'un alcool secondaire donne :	un aldéhyde.	une cétone.	un acide carboxylique.
2.3. L'oxydation d'un alcool de classe inconnue ne donne rien. Alors il s'agit :	d'un alcool primaire.	d'un alcool secondaire.	d'un alcool tertiaire.
2.4. L'oxydation d'un alcool de classe inconnue donne un produit qui donne un précipité rouge brique avec la liqueur de Fehling. Alors le produit formé est :	un aldéhyde.	une cétone.	un acide carboxylique.
2.5. Le 2,4-DNPH est un réactif :	spécifique aux aldéhydes.	spécifique aux cétones.	commun aux aldéhydes et aux cétones.

**Réponses : 2.1-A ; 2.2-B ; 2.3-C ; 2.4-A ; 2.5-C**

**3. Applications de l'oxydation ménagée d'un alcool : alcootest, titrage des boissons alcooliques**

	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>
3.1. Un alcootest utilise :	la fermentation.	l'oxydation ménagée de l'alcool.	la combustion complète de l'alcool.
3.2. L'alcootest permet de :	déterminer la classe d'un alcool.	déterminer la concentration de l'alcool dans le sang.	déterminer la réactivité d'un alcool.
3.3. Le titrage est une technique :	permettant de déterminer la concentration d'une espèce chimique.	permettant de déterminer la quantité de matière des réactifs.	permettant de déterminer la formule semi-développée d'une molécule.

**Réponses : 3.1-B ; 3.2-B ; 3.3-A**

**4. Réaction d'estérification**

	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>
4.1. Une réaction d'estérification est une réaction :	lente, limitée et athermique.	rapide et totale.	lente, limité et exothermique.
4.2. La réaction d'estérification est une réaction :	entre un alcool et un acide minéral.	entre un alcool et un alcane.	entre un alcool et un acide carboxylique.
4.3. Lors d'une réaction d'estérification, il se forme :	de l'eau et du savon.	de l'eau et de dioxyde de carbone.	de l'eau et de l'ester.
4.4. La réaction d'estérification est une réaction :	réversible.	non réversible.	totale.

**Réponses : 4.1-A ; 4.2-C ; 4.3-C ; 4.4-A**

**5. Méthodes d'extraction de l'huile essentielle :**

	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>
5.1 L'hydrodistillation utilise :	la température de fusion des espèces chimiques.	la différence de température d'ébullition des espèces chimiques pour les séparer.	utilise une réaction chimique avec l'eau.
5.2 Lors d'une extraction liquide-liquide, l'espèce chimique à extraire :	doit être insoluble dans le solvant utilisé.	doit se trouver une meilleure solubilité dans l'eau.	doit avoir une meilleure solubilité dans le solvant que la solution initiale.
5.3 Lors d'une décantation :	l'huile essentielle se trouve dans la phase organique.	l'huile essentielle se trouve dans la phase aqueuse.	l'huile essentielle se trouve en quantité égale dans les deux phases.
5.4 Sachant que l'huile essentielle est moins dense que l'eau, dans l'ampoule à décanter :	l'huile essentielle se trouve dans la partie inférieure.	l'huile essentielle se trouve dans la partie supérieure.	dans ce cas, l'huile essentielle ne peut pas être extraite.

**Réponses : 5.1-B ; 5.2-C ; 5.3-A ; 5.4-B**

**6. Réaction de saponification**

	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>
6.1. Une réaction de saponification est une réaction :	lente, limitée et athermique.	lente et totale.	lente, limité et exothermique.
6.2. La réaction de saponification est une réaction :	entre un alcool et un acide minéral.	entre un alcool et un savon.	entre un ester et une base.

6.3. Le savon est une molécule :	très grosse formée de deux parties ; hydrophile et hydrophobe.	d'acide carboxylique.	contenant de l'eau et de l'ester.
----------------------------------	--	-----------------------	-----------------------------------

### Réponses : 6.1-B ; 6.2-C ; 6.3-A

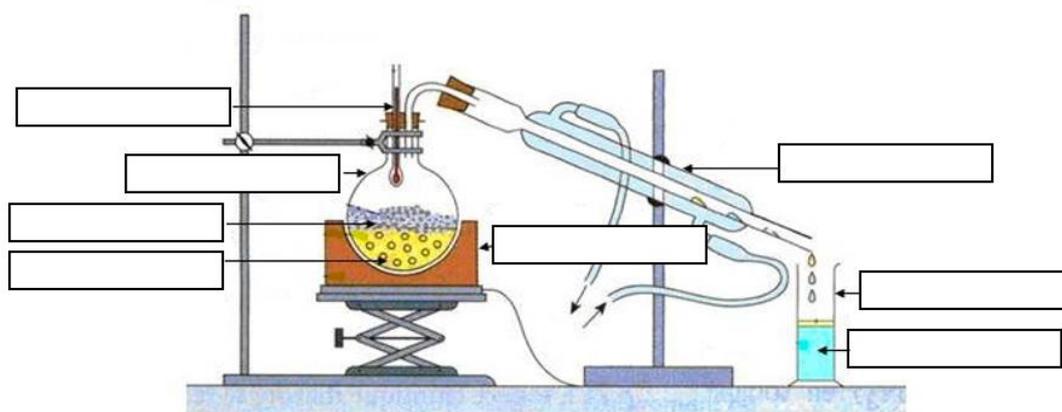
#### 2 Dire si les propositions suivantes sont VRAIE ou FAUSSE :

- L'hydratation d'un alcène donne un aldéhyde. **(Fausse)**
- L'oxydation ménagée est une oxydation qui conserve la chaîne carbonée. **(Vraie)**
- L'oxydation d'un alcool tertiaire donne un acide carboxylique. **(Fausse)**
- La liqueur de Fehling est un réactif spécifique des aldéhydes. **(Vraie)**
- Un alcootest est un appareil permettant de déterminer la classe d'un alcool. **(Fausse)**
- La réaction d'estérification est une réaction lente mais totale. **(Fausse)**
- Toutes les plantes de la nature donnent des huiles essentielles. **(Fausse)**
- L'huile essentielle sort des poches à essence des plantes aromatiques. **(Vraie)**
- Les huiles essentielles sont solubles dans l'eau. **(Fausse)**

#### 3 Glisser déposer sur un schéma :

##### 1. Hydrodistillation

L'hydrodistillation est une des techniques de séparation les plus utilisées. Glisser et déposer sur l'image les noms des éléments correspondants :



Thermomètre

Distillat

Ballon

Eprouvette

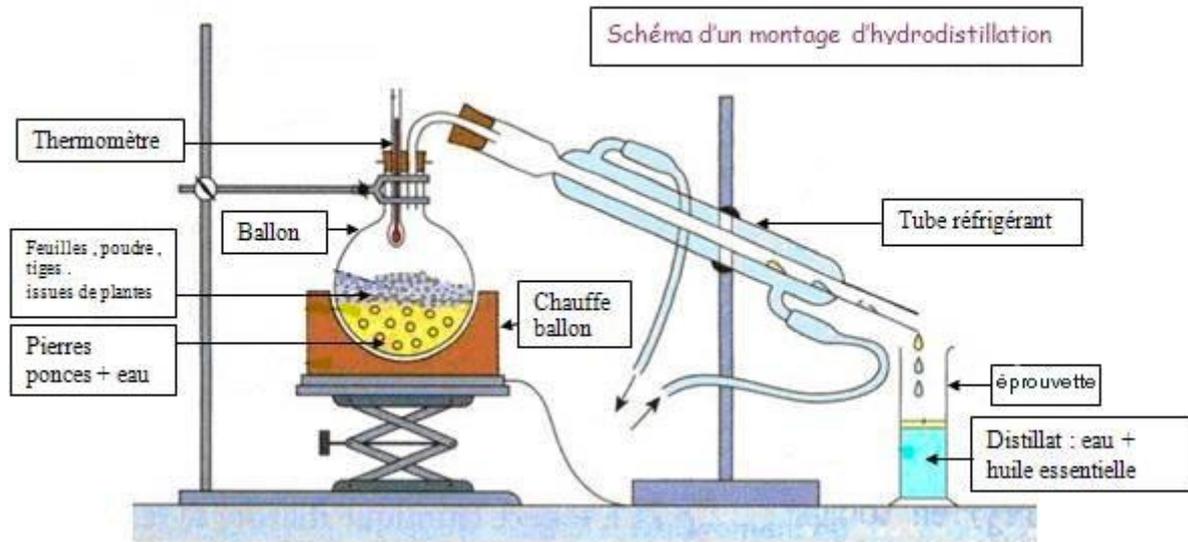
Feuilles issues des plantes

Réfrigérant

Pierre ponce + eau

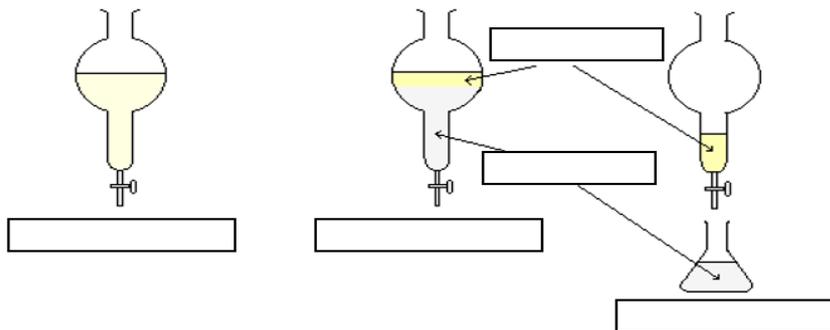
Chauffe ballon

**Réponse :**

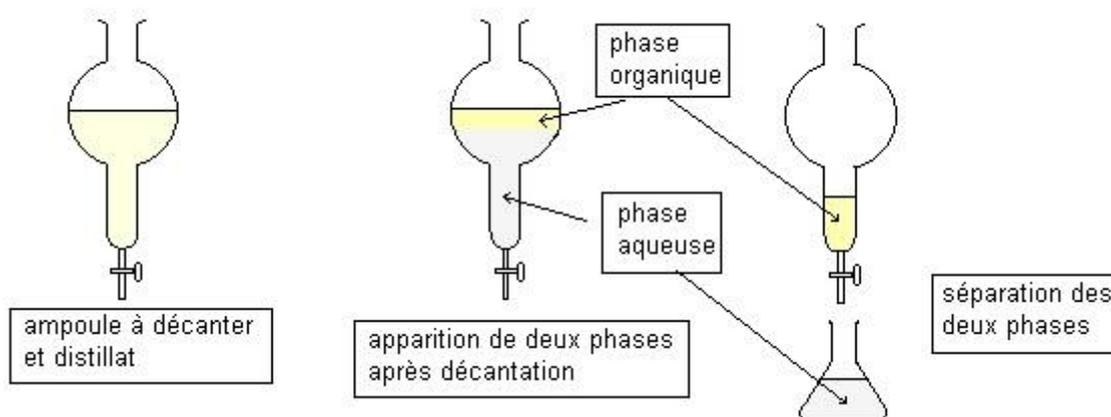


## 2. Ampoule à décanter

Pour pouvoir séparer un mélange de deux liquides non miscibles, l'utilisation d'une ampoule à décanter est obligatoire. Glisser et déposer sur l'image les noms correspondant.



**Réponse :**



## VII. Exercices

EXERCICE 1 : Préparation d'alcool et oxydation ménagée

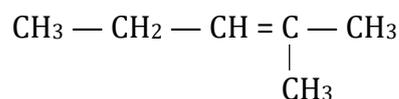
1. L'addition d'eau sur le but-2-ène conduit à un composé A.

a) Quelle est la fonction chimique de A ?

Réponse : Le composé de A est un alcool.

b) Donner la formule semi-développée de A.

Réponse : La formule semi-développée de A est :

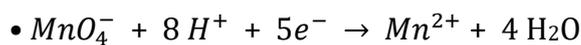


2. On oxyde le composé A par une solution de permanganate de potassium

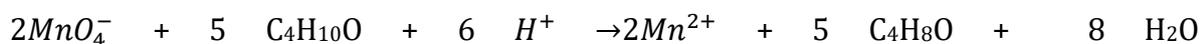
( $\text{K}^+$ ,  $\text{MnO}_4^-$ ) en milieu acide. On obtient un composé C de masse 3,6 g.

a) Ecrire l'équation bilan de la réaction redox et nommer les composés A et C.

Réponse : L'équation bilan de la réaction redox :



En combinant les deux demi-équations, on obtient :



Le composé A est le butan-2-ol et le composé C est le butanone.

b) Calculer la masse du composé A oxydé.

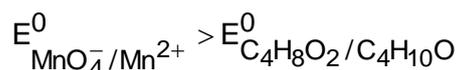
Réponse : Calcul de la masse du composé A oxydé

$$n_A = n_C \Rightarrow \frac{m_A}{M(A)} = \frac{m_C}{M(C)} \Rightarrow m_A = \frac{m_C \times M(A)}{M(C)}$$

$$m_A = \frac{3,6 \times 74}{72} = 3,7 \text{ g}$$

$$m_A = 3,7 \text{ g}$$

On donne :  $M(H) = 1 \text{ g mol}^{-1}$   $M(C) = 12 \text{ g mol}^{-1}$   $M(O) = 16 \text{ g mol}^{-1}$



## EXERCICE 2 : Préparation d'alcool et oxydation ménagée 2

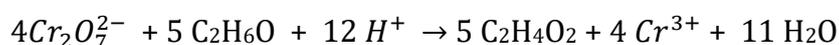
Un alcootest est constitué d'un tube de verre gradué de 8cm de long et contenant  $11,6 \cdot 10^{-6}$  mol de dichromate de potassium ( $2\text{K}^+$ ,  $\text{Cr}_2\text{O}_7$ ) acidifié, déposé sur un support inerte. Un ballon en plastique d'une capacité de 1L, fixé à l'une des extrémités du tube, doit être gonflé par l'utilisateur qui souffle par l'autre extrémité. Lorsque l'air expiré contient des vapeurs d'éthanol, l'oxydation totale de cet alcool en acide éthanoïque provoque le virage de l'orangé au vert de tout ou partie du contenu du tube. Un repère situé à la moitié du tube est atteint pour une alcoolémie de  $t=0,8\text{g/L}$  d'éthanol dans le sang : limite légale de l'alcoolémie tolérée pour un automobiliste.

1. Equilibrer l'équation bilan de la réaction réalisée dans l'alcootest.

Réponse : L'équation bilan de la réaction :



En combinant les deux demi-équations, on obtient :



2. Calculer la quantité d'éthanol par litre d'air expiré correspondant à cette alcoolémie sanguine de  $0,8\text{g/L}$ .

Réponse : La quantité d'éthanol expiré correspondant à cette alcoolémie :

$$n_{\text{éthanol}} = \frac{m_{\text{éthanol}}}{M(\text{éthanol})}$$

$$n_{\text{éthanol}} = \frac{0,8}{46} = 1,74 \times 10^{-2} \text{ mol}$$

$$n_{\text{éthanol}} = 1,74 \times 10^{-2} \text{ mol}$$

3. Un automobiliste fait virer l'alcootest sur une longueur de 5,5cm, déterminer son alcoolémie sanguine.

Réponse : Une alcoolémie de 0,8g/L fait virer l'alcootest sur une longueur de 4cm.

$$\text{Alcoolémie} = \frac{5,5 \times 0,8}{4} = 1,1\text{g/L}$$

Alors l'alcoolémie sanguine de l'automobiliste de 1,1g/L.

4. Combien de temps devra-t-il attendre avant de pouvoir reprendre le volant sachant que le taux d'alcoolémie diminue en moyenne de 0,15g/L par heure ?

Réponse : On sait que la limite légale de l'alcoolémie tolérée pour un automobiliste est de 0,8g/L. L'automobiliste doit attendre 2h avant de pouvoir reprendre le volant.

### EXERCICE 3 : Estérification

On étudie la réaction d'estérification de l'acide méthanoïque avec le propan-1-ol. Pour cela, on mélange à la date  $t=0\text{min}$ , 19,2mL d'acide avec 37,5mL d'alcool et on maintient la température du mélange obtenu à une valeur  $\theta$  constante.

1. Montrer que le mélange initial d'acide et d'alcool est équimolaire. On donne : masse volumique du propan-1-ol : 0,8g/mL ; masse volumique de l'acide méthanoïque : 1,2g/mL.

Réponse : Pour montrer que le mélange est équimolaire, il suffit de calculer les nombres de moles de chacun des réactifs.

$$n_{\text{acide}} = \frac{m_{\text{acide}}}{M(\text{Acide})} = \frac{\rho_{\text{acide}} \times V_{\text{acide}}}{M(\text{Acide})}$$

$$n_{\text{acide}} = \frac{1,2 \times 19,2}{46} = 0,5 \text{ mol}$$

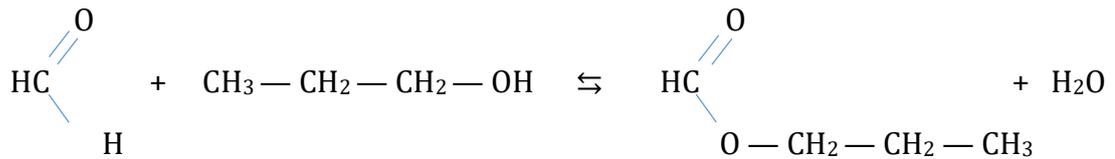
$$n_{\text{propanol}} = \frac{m_{\text{propanol}}}{M(\text{Propanol})} = \frac{\rho_{\text{propanol}} \times V_{\text{propanol}}}{M(\text{Propanol})}$$

$$n_{\text{propanol}} = \frac{0,8 \times 37,5}{60} = 0,5 \text{ mol}$$

Comme  $n_{\text{acide}} = n_{\text{propanol}} = 0,5 \text{ mol}$  alors le mélange est bien équimolaire.

2. Ecrire la réaction d'estérification et donner ses caractéristiques ainsi que le nom d'ester formé.

Réponse : Equation d'estérification

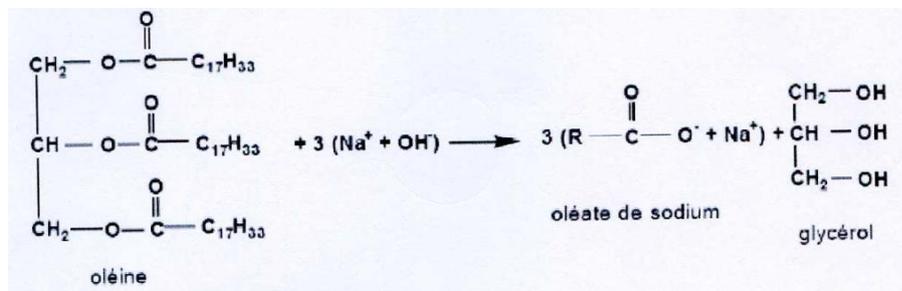


Les caractéristiques de la réaction sont : lente, limitée et athermique.

Le nom d'ester formé est le méthanoate de propyle.

#### EXERCICE 4 : Saponification

La fabrication du savon date de l'antiquité et repose sur la réaction entre un corps gras et une solution concentrée de soude. Pour la préparation du savon de Marseille, le corps gras utilisé est l'oléine provenant de l'huile d'olive. L'équation de la réaction de fabrication de ce savon s'écrit :



1. Quel nom donne-t-on à cette réaction ?

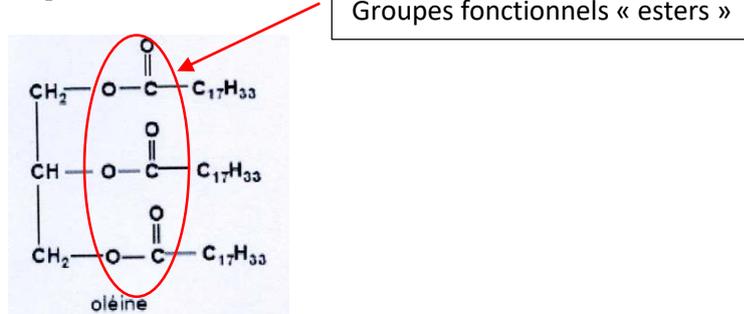
Réponse : Il s'agit de la réaction de saponification.

2. La réaction de fabrication du savon est-elle partielle ou totale ?

Réponse : La réaction de fabrication du savon est une réaction totale.

3. Recopier la formule de l'oléine et entourer les groupes fonctionnels caractéristiques « esters ». Justifier le nom de triglycéride donné à l'oléine.

Réponse :



4. L'ion carboxylate a des propriétés détergentes dues à la présence de pôles hydrophile et hydrophobe.

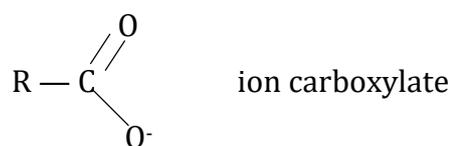
a) Donner la définition des termes hydrophile et hydrophobe.

Réponse :

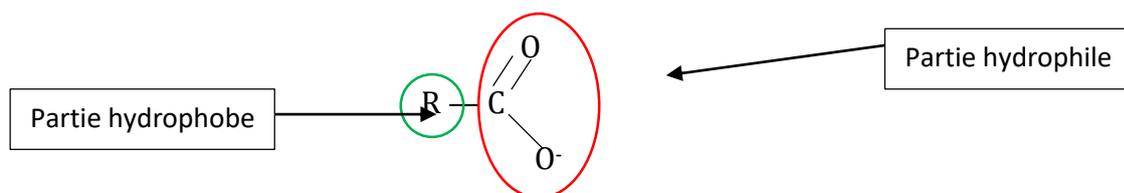
**Hydrophile :** la partie qui aime l'eau.

**Hydrophobe :** la partie qui n'aime pas l'eau.

b) Sur la formule recopiée de l'ion carboxylate, entourer et identifier précisément ces deux pôles.



Réponse : Voici les deux pôles :



5. Un utilisant l'équation de la réaction, identifier le groupe R parmi les groupes suivants : CH<sub>2</sub> ; CH ; OH ; C<sub>17</sub>H<sub>33</sub>

Réponse : A partir de l'équation de la réaction, le groupe R est le C<sub>17</sub>H<sub>33</sub>.

6. Une mole d'oléine conduit à la formation de 3 moles de savon. Calculer la masse de savon formé à partir d'une mole d'oléine.

Réponse : Calcul de la masse de savon formé à partir d'une mole d'oléine

$$\text{On sait que } n_{\text{savon}} = \frac{m_{\text{savon}}}{M(\text{savon})} \Rightarrow m_{\text{savon}} = n_{\text{savon}} \times M(\text{savon})$$

$$n_{\text{savon}} = 3 \text{ mol}$$

$$M(\text{savon}) = M(\text{C}_{18}\text{H}_{33}\text{O}_2\text{Na}) = 18 \times 12 + 33 + 16 \times 2 + 23 = 304 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

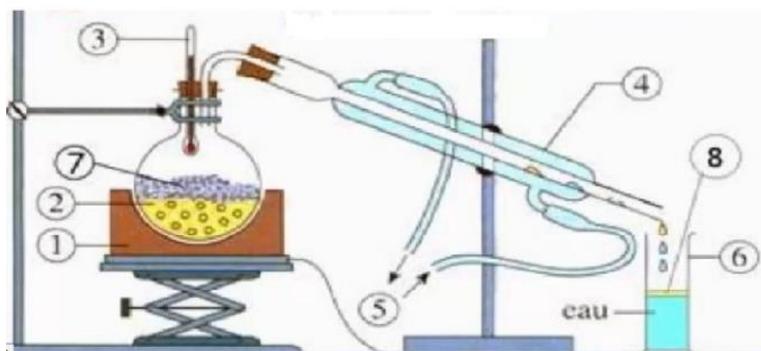
$$n_{\text{savon}} = 3 \times 304 = 912 \text{ g}$$

$$n_{\text{savon}} = 912 \text{ g}$$

La masse de savon formé à partir d'une mole d'oléine est de 912g.

## EXERCICE 5 : Extraction des huiles essentielles de la lavande

- Pour extraire l'huile essentielle de la lavande, on utilise le montage d'hydro-distillation donné ci-dessous.
- Peser 50g de fleur de lavande et les introduire dans le ballon 500mL
- Ajouter 100mL d'eau distillée à l'aide d'une éprouvette graduée et quelques grains de pierre ponce afin d'homogénéiser la température dans le mélange.
- Réaliser le montage d'hydro-distillation puis mettre en route la circulation d'eau dans le réfrigérant
- Porter le mélange à ébullition
- Arrêter le chauffage après obtention d'environ 50 ou 60mL de distillat dans l'éprouvette



Vous pouvez faire cette expérience avec votre professeur comme guide mais avant de la réaliser. Répondez aux questions suivantes :

1. Nommer les différentes parties du montage.

Réponse :

① : chauffe-ballon ; ② : ballon ; ③ : thermomètre ; ④ : réfrigérant ;

⑤ : entrée et sortie d'eau ; ⑥ : bécher ; ⑦ : pierre ponce ; ⑧ : distillat

2. Préciser le rôle du pierre ponce et du réfrigérant.

Réponse : La pierre ponce régule l'ébullition du mélange.

Le réfrigérant permet la condensation de la vapeur.

3. Pourquoi chauffe-t-on le mélange ?

Réponse : On chauffe le mélange pour pouvoir exploiter la température d'ébullition des espèces chimiques pour les séparer.

4. Quel est l'aspect du distillat obtenu ?

Réponse : Le distillat obtenu est liquide.

L'extraction n'est pas totale, car le distillat obtenu ne permet pas la récupération de l'huile essentielle par simple décantation. Donc pour améliorer l'extraction nous allons suivre les étapes suivantes :

**Le relargage** : ajouter 3g de sel (chlorure de sodium) au distillat. Agiter avec une tige de verre pour bien dissoudre le sel dans l'eau.

**Extraction** : Réaliser l'extraction au cyclohexane dans l'ampoule à décanter (utiliser environ 15 mL de cyclohexane) et récupérer la phase organique dans un bécher.

**Filtration** : Après l'extraction, la solution d'huile essentielle dans le cyclohexane peut contenir un peu d'eau. On la séchera avec du carbonate de potassium anhydre. On filtre ensuite pour enlever le desséchant, puis on recueille le filtrat dans un flacon propre et sec.

Tableau des données	Eau salée	Cyclohexane	Huile essentielle de lavande
Densité	1,1	0,78	0,89
Solubilité dans l'eau salée		nulle	faible
Solubilité dans le cyclohexane	nulle		importante

5. A partir des données du tableau, justifier l'addition du chlorure de sodium dans l'eau et l'emploi du cyclohexane comme solvant extracteur.

Réponse : L'addition du chlorure de sodium est pour augmenter la densité de la phase aqueuse pour faciliter la décantation. Le cyclohexane est utilisé comme solvant extracteur parce que l'huile essentielle y est très soluble.

6. Dans l'ampoule à décanter, indiquer la nature des deux phases.

Réponse : La phase aqueuse est constituée essentiellement de l'eau. Et la phase organique qui contient le solvant (cyclohexane) et l'huile essentielle.

7. Quelle phase faut-il recueillir ? Justifier.

Réponse : Il faut recueillir la phase organique qui contient l'huile essentielle.

8. Quel est le rôle du carbonate de potassium anhydre ?

Réponse : Le rôle du carbonate de potassium anhydre est pour sécher l'huile essentielle.