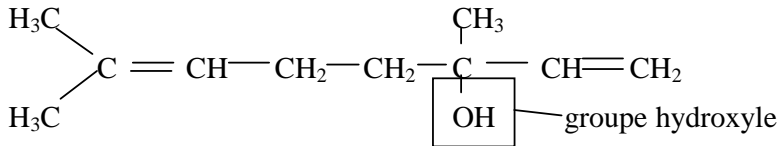


**Amérique du Sud 2004 Exercice 3 Préparation d'un savon parfumé à la lavande (6points)**  
*Calculatrice autorisée*

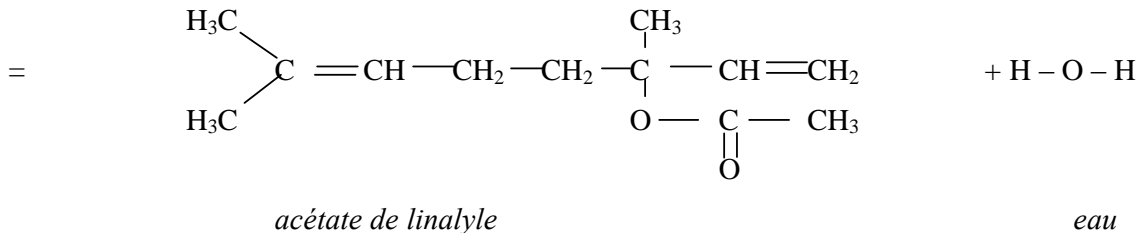
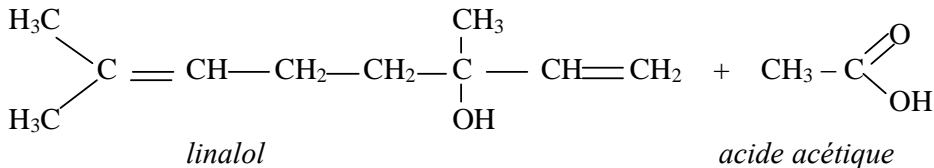
**1. Séance n°1: préparation du parfum à odeur de lavande**

**1.1. Linalol**



**1.2.** L'acétate de linalyle appartient à la famille des esters.

**1.3.**



La réaction d'estérification est **lente et limitée**.

**1.4.1.** Un catalyseur est une espèce chimique qui permet d'augmenter la vitesse de la réaction. Il ne modifie pas le taux d'avancement final. Il n'apparaît pas dans l'équation chimique.

$$\mathbf{1.4.2.} \quad Q_{r,i} = \frac{[\text{eau}]_r [\text{acétate de linalyle}]_r}{[\text{acide acétique}]_r [\text{linalol}]_r}$$

$Q_{r,i} = 0$  car dans l'état initial  $[\text{eau}]_i = 0$  et  $[\text{acétate de linalyle}]_i = 0$ .

$Q_{r,i} < Q_{r,\text{éq}}$  donc le système chimique évolue dans le sens de la formation de l'ester et de l'eau.

**1.5.1.** Le montage de la figure 1 est un chauffage à reflux. Il permet d'augmenter la température du milieu réactionnel et donc d'accélérer la transformation chimique.

D'autre part, le réfrigérant à boules permet de condenser les vapeurs, ainsi le volume du milieu réactionnel reste constant.

**1.5.2.** L'eau circule du bas du réfrigérant (c) vers le haut du réfrigérant (b).

**1.5.3.** La transformation étant limitée, dans l'état final coexistent les réactifs et les produits.

Il y aura de l'acide acétique, du linalol, de l'eau et de l'acétate de linalyle.

**1.6.1.** Le montage de la figure 2 est un montage de distillation fractionnée. Il permet de séparer les différentes espèces chimiques présentes dans le ballon en fonction de leurs températures d'ébullition.

L'eau entre la première en ébullition, elle sera donc extraite du milieu réactionnel dans un premier temps. Et récupérée dans l'éprouvette graduée.

Puis lorsque toute l'eau a été distillée, alors l'acide acétique entrera en ébullition. On le récupérera dans une nouvelle éprouvette graduée.

Ensuite le linalol entre en ébullition et est à son tour extrait du milieu réactionnel.

A la fin, il reste dans le ballon de l'acétate de linalyle.

1.6.2.  $V_1 = 40$  mL de linalol

$V_2 = 2,5$  mL d'acétate de linalyle

Le mélange initial est équimolaire, les réactifs ont donc été introduits dans les proportions stœchiométriques.

$$\text{rendement} = \frac{x_f}{x_{\max}} \times 100 = \frac{n_2}{n_1} \times 100 \quad \text{où } n_1 \text{ représente la quantité de matière initiale de linalol}$$

et  $n_2$  représente la quantité de matière finale d'acétate de linalyle.

Calculons  $n_1$  et  $n_2$ :

La densité  $d$  est égale à la masse volumique  $\rho$  si celle-ci est exprimée en  $\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$ .

$$\rho = \frac{m}{V} \quad \text{et } m = n \cdot M \quad \text{donc } \rho = \frac{n \cdot M}{V} \quad \text{soit } n = \frac{\rho \cdot V}{M}$$

$$n_1 = \frac{0,87 \times 40}{154} = 2,26 \cdot 10^{-1} \text{ mol de linalol} \quad (\text{valeur mise en mémoire de la calculatrice})$$

$$n_2 = \frac{0,89 \times 2,5}{196} = 1,14 \cdot 10^{-2} \text{ mol d'acétate de linalyle (en mémoire)}$$

$$\text{rendement} = \frac{n_2}{n_1} = 5,0 \%$$

1.7.1. \* On aurait pu réaliser l'estérification en utilisant ce montage de distillation fractionnée. Ainsi, l'eau au fur et à mesure de sa formation, serait éliminée du milieu réactionnel. Alors  $Q_{r,i}$  resterait toujours égal à zéro, on aurait toujours  $Q_{r,i} < K$  et la transformation évoluerait toujours dans le sens de la formation de l'acétate de linalyle.

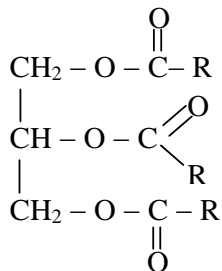
\* On pourrait utiliser un large excès d'un des réactifs (ici l'acide acétique, car linalol très cher).

1.7.2. Avec le montage de chauffage à reflux, pour améliorer le rendement, il suffirait d'utiliser de l'anhydride acétique à la place de l'acide acétique. Ainsi la transformation serait totale.

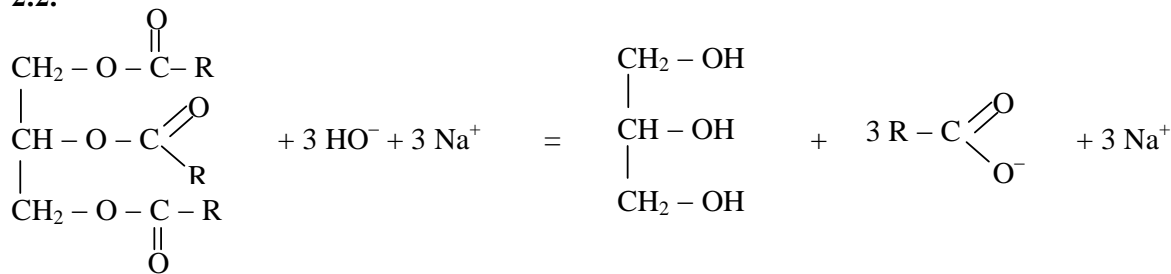
## Séance n°2: préparation du savon

### 2.1. corps gras

ce sont des triesters.



### 2.2.



corps gras

soude

glycérol

savon

2.3. Cette réaction est totale et rapide (à chaud).

2.4. L'oléate de sodium, qui est le savon, possède une solubilité très faible dans l'eau salée. Ainsi le savon précipite.

## 3. Phase finale

3.1. Le savon est de couleur mauve, cette coloration est due au jaune d'alizarine. On déduit de la couleur de l'indicateur coloré que le savon formé est très basique, son pH est supérieur à 12.

Lors de la fabrication du savon, on a utilisé un excès de soude. Le savon contient encore de la soude. Il serait corrosif...