

## A. ÉQUATION DE LA RÉACTION

1. Cette réaction est une réaction de substitution.
2. Fonctions présentes : acide acétique (fonction acide carboxylique), alcool isoamylique (fonction alcool primaire) et acétate d'isoamyle (fonction ester).
3. Noms des réactifs et des produits : acide éthanoïque, 3-méthylbutan-1-ol, éthanoate de 3-méthylbutyle et eau.
4. Pour l'APTS et l'acide acétique : manipuler avec des gants et des lunettes.  
Pour l'alcool isoamylique : prélever sous hotte, manipuler avec des gants et des lunettes, tenir éloigné de toute flamme.  
Pour l'acétate d'isoamyle : tenir éloigné de toute flamme.

## B. MODE OPÉRATOIRE

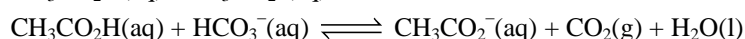
### Synthèse

1. L'APTS augmente la vitesse de la réaction.
2. La pierre ponce permet d'avoir une ébullition régulière.
3. Le milieu réactionnel est chauffé pour augmenter la vitesse de la réaction. Ce montage permet de condenser les vapeurs issues du milieu réactionnel et de limiter les pertes.
4. Le milieu réactionnel est refroidi pour recondenser les dernières vapeurs.

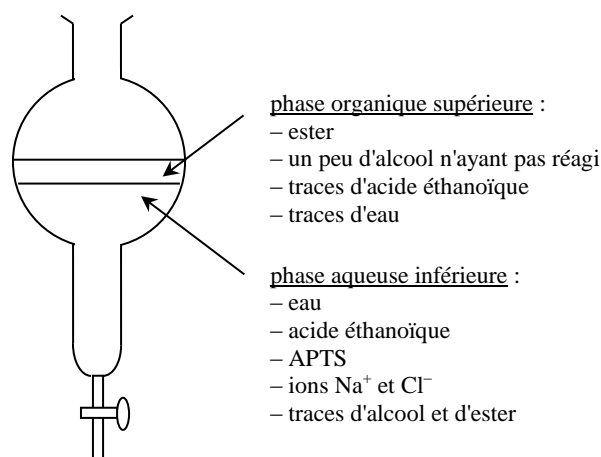
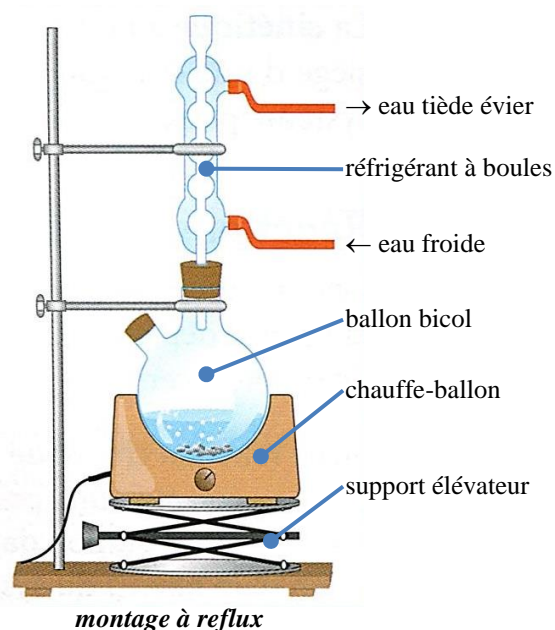
### Séparation

5. La réaction est équilibrée  $\rightleftharpoons$ , donc, même en augmentant la durée de la réaction, il resterait encore des réactifs.
6. L'ampoule à décanter permet de séparer les phases aqueuse et organique.
7. Il faut regarder les solubilités dans l'eau des différentes espèces :  
Phase aqueuse : APTS, acide acétique, traces d'alcool et d'ester  
Phase organique : alcool isoamylique, acétate d'isoamyle, traces d'eau et d'acide acétique
8. La densité de l'ester (constituant majoritaire de la phase organique) est inférieure à 1, donc la phase organique est située au-dessus de la phase aqueuse. On peut verser une goutte d'eau dans l'ampoule à décanter et regarder si elle traverse la phase supérieure.
9. Le chlorure de sodium permet de diminuer la solubilité des espèces chimiques organiques dans la phase aqueuse.  
Cette technique s'appelle le relargage.

10.  $\text{H}_2\text{O}, \text{CO}_2(\text{aq}) / \text{HCO}_3^-(\text{aq})$   
 $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}(\text{aq}) / \text{CH}_3\text{CO}_2^-(\text{aq})$



11. En lavant la phase organique avec la solution saturée d'hydrogénocarbonate de sodium, l'acide acétique est transformé en ion carboxylate, beaucoup plus soluble dans la phase aqueuse que dans la phase organique. Cette étape permet donc de supprimer les dernières traces d'acide de la phase organique.
12. On agite l'ampoule à décanter pour augmenter la surface entre les deux phases et augmenter la vitesse de transfert des espèces chimiques d'une phase à l'autre. La suppression est due à la formation de  $\text{CO}_2$ .



## Purification

13. La distillation est une méthode de purification de liquides fondée sur les différences de température d'ébullition des constituants d'un mélange. L'alcool est le premier à passer, donc la température à partir de laquelle on recueille du distillat est 128°C.

14. Calcul des quantités de matière des réactifs :

$$\text{alcool : } n_1 = \frac{m_1}{M_1} = \frac{\rho_1 \cdot V_1}{M_1} = \frac{0,810 \times 40,0}{88,1} = \underline{0,368 \text{ mol}}$$

$$\text{acide acétique : } n_2 = \frac{m_2}{M_2} = \frac{\rho_2 \cdot V_2}{M_2} = \frac{1,05 \times 50,0}{60,1} = \underline{0,874 \text{ mol}}$$

Tous les coefficients stœchiométriques étant égaux à 1, la quantité d'ester théorique est de :  $n_{\text{th}} = \underline{0,368 \text{ mol}}$

$$\text{Quantité d'ester obtenue : } n_{\text{exp}} = \frac{m_p}{M_{\text{ester}}} = \frac{30,0}{130,2} = \underline{0,230 \text{ mol}}$$

$$\text{Rendement : } \eta = \frac{m_{\text{exp}}}{m_{\text{th}}} = \frac{0,230}{0,368} = 0,626 = \underline{62,6\%}$$

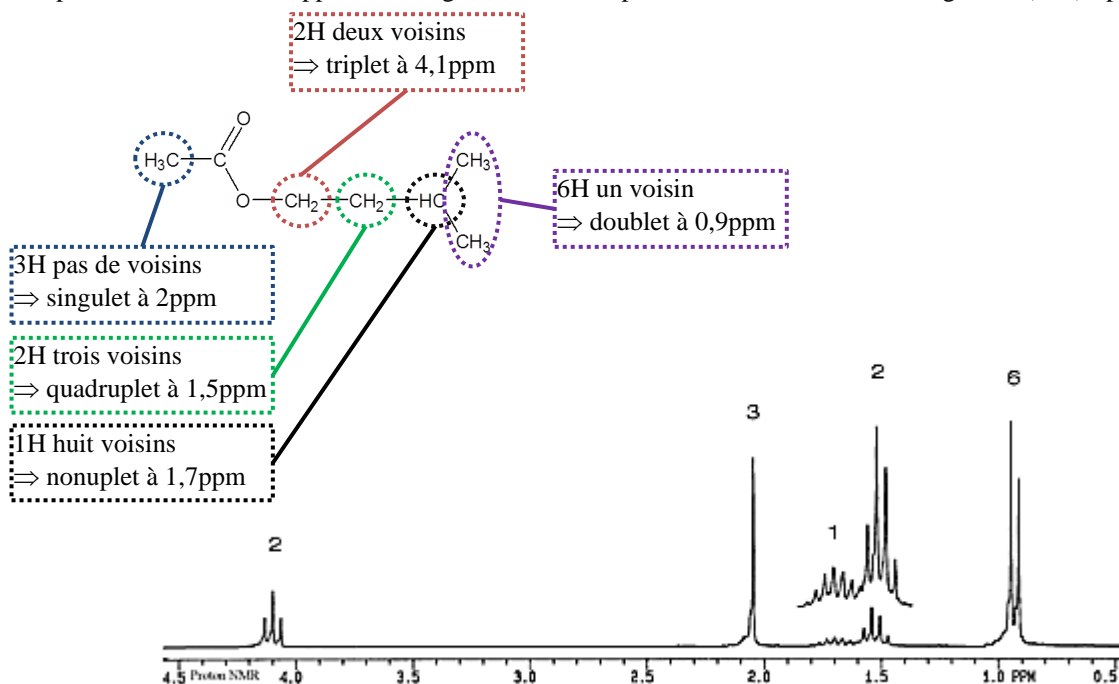
## Caractérisation

15. La bande intense vers  $1740 \text{ cm}^{-1}$  est caractéristique de la liaison C=O des esters.

16. Il n'y a pas de bande entre  $3200$  et  $3600 \text{ cm}^{-1}$  qui implique l'absence de la liaison O-H.

On peut donc conclure qu'il n'y a plus de trace d'alcool et d'acide carboxylique.

17. Le spectre RMN fait bien apparaître 5 signaux et la multiplicité est en accord avec la règle des (n+1)-uplets.



18. On aurait pu effectuer une CCM en déposant le produit issu de la synthèse avec 2 autres dépôts (substances étalons : alcool isoamylique et ester).