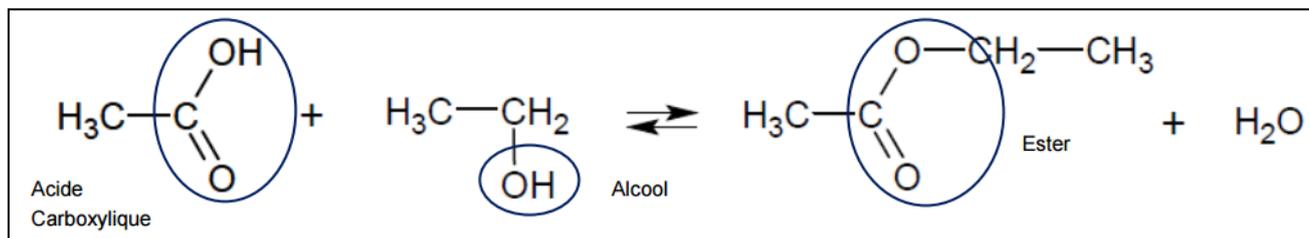


1. Réaction de synthèse

1.1. Réécrivons l'équation de réaction avec des formules semi-développées :



1.2. L'acétate d'éthyle se nomme **éthanoate d'éthyle** en nomenclature officielle.

2. Protocole expérimental

2.1. C'est le montage B (chauffage à reflux) qui convient au protocole proposé (on suppose qu'il utilise un agitateur magnétique chauffant).

Les autres montages sont des distillations (fractionnée A ou simple C).

2.2. Étape 1 : **Synthèse** de l'ester. Étape 2 : **Extraction** de l'ester. Étape 3 : **Purification** de l'ester.

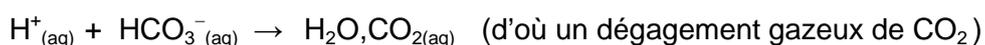
2.3.

- L'acide sulfurique est un **catalyseur** de la réaction (sa présence réduit la durée de la réaction), en effet le protocole demande d'en ajouter mais celui-ci n'apparaît pas dans l'équation de la réaction.

- Le chauffage à reflux sert à **réduire la durée de réaction** (facteur cinétique : température) tout en évitant les pertes par ébullition (les vapeurs se condensent et retombent dans le milieu réactionnel).

- Le mélange avec de l'eau salée permet de réaliser une **extraction liquide-liquide**, c'est-à-dire de séparer l'ester du milieu réactionnel car celui-ci est peu soluble dans l'eau salée tandis que les acides, l'alcool et l'eau sont très solubles dans l'eau salée.

- L'ajout d'une solution aqueuse d'hydrogénocarbonate de sodium permet **d'éliminer les traces d'acides** (acétique et sulfurique) restant dans la phase organique selon l'équation de réaction :



3. Rendement

3.1. Par définition du rendement : $\eta = \frac{n(\text{produit})_{\text{exp}}}{n(\text{produit})_{\text{max}}}$ ici $\eta = \frac{n(\text{ester})_{\text{exp}}}{n(\text{ester})_{\text{max}}}$

Détermination de $n(\text{ester})_{\text{exp}}$

Expérimentalement, on a récupéré un volume d'ester $V(\text{ester}) = 5,9 \text{ mL}$

$$\text{Donc } n(\text{ester})_{\text{exp}} = \frac{m(\text{ester})_{\text{exp}}}{M(\text{ester})} = \frac{\rho(\text{ester}) \cdot V(\text{ester})}{M(\text{ester})} \quad (\text{AN : non demandée ici})$$

Détermination de $n(\text{ester})_{\text{max}}$ (c'est-à-dire si la transformation était totale)

Il faut d'abord déterminer le réactif limitant :

Le mélange initial est un mélange équimolaire de 0,10 mol d'acide acétique et 0,10 mol d'éthanol donc les réactifs sont introduits dans les proportions stoechiométriques (1 pour 1 ici d'après l'équation). Les deux réactifs sont limitants.

On en déduit que $n(\text{ester})_{\text{max}} = n(\text{acide})_i = n(\text{alcool})_i = 0,10 \text{ mol}$.

$$\text{Calcul du rendement : } \eta = \frac{\rho(\text{ester}) \cdot V(\text{ester})}{n(\text{acide})_i} = \frac{\rho(\text{ester}) \cdot V(\text{ester})}{M(\text{ester}) \cdot n(\text{acide})_i}$$

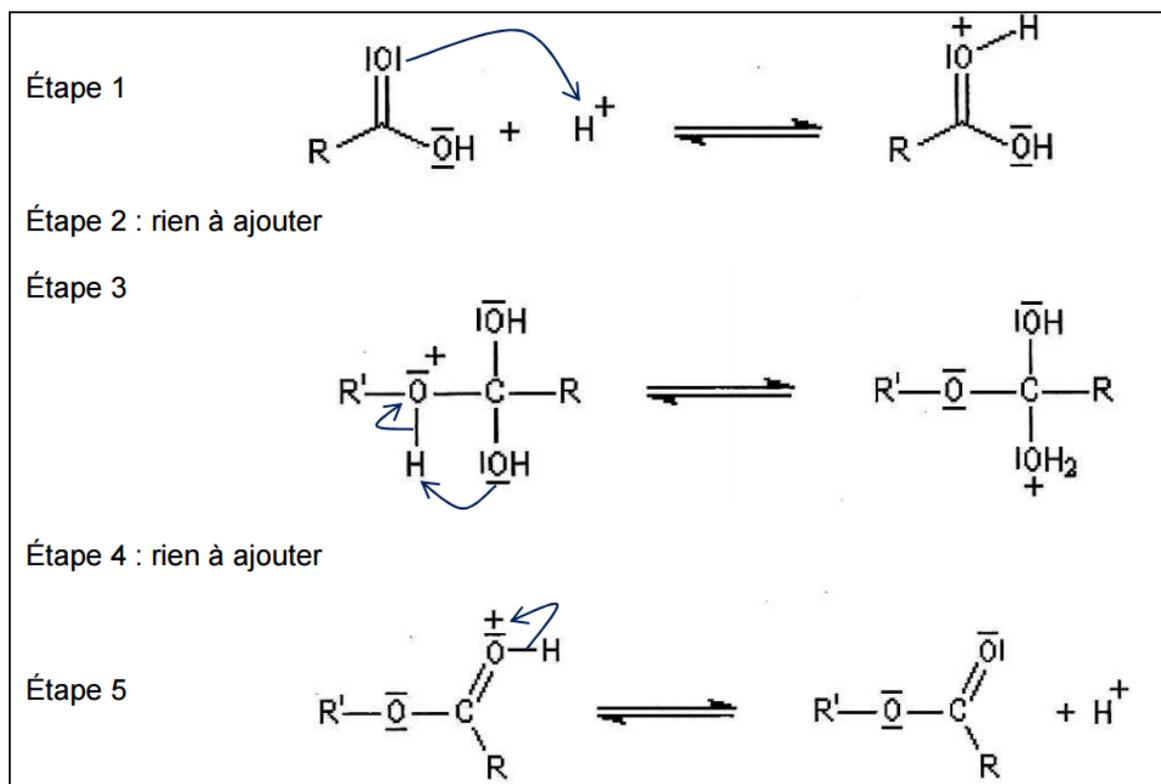
$$\eta = \frac{0,925 \times 5,9}{88,1 \times 0,10} = 0,62 = 62 \% \quad (\text{ce qui est cohérent pour une transformation limitée (double flèche dans l'équation de réaction)})$$

3.2. Le rendement est théoriquement égal à la proportion d'éthanol consommé au cours de la transformation mais expérimentalement il est inférieur car il faut tenir compte des pertes d'ester lors des étapes 2 et 3.

4. Mécanisme réactionnel

4.1. Par identification avec l'équation du 1.1 : R est CH₃ et R' est C₂H₅.

4.2. Les flèches courbes représentent un transfert de doublet d'électrons d'un site donneur vers un site accepteur.



4.3. L'étape 2 dans le sens direct est une réaction d'**addition** (2 réactifs et un seul produit).

L'étape 4 dans le sens direct est une réaction d'**élimination** (un seul réactif et 2 produits).

4.4. D'après le mécanisme proposé, on constate que les ions H⁺ jouent le rôle de catalyseur de cette synthèse car ils modifient le mécanisme réactionnel en étant consommés (étape 1) puis régénérés (étape 5).