

# Expérience # 10

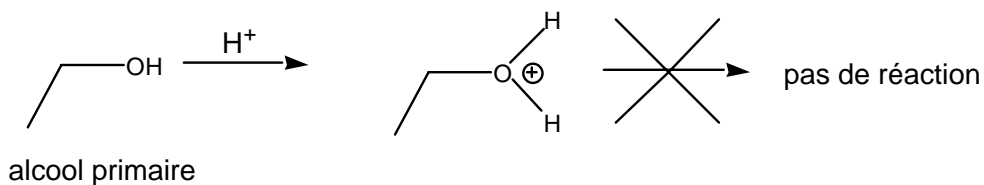
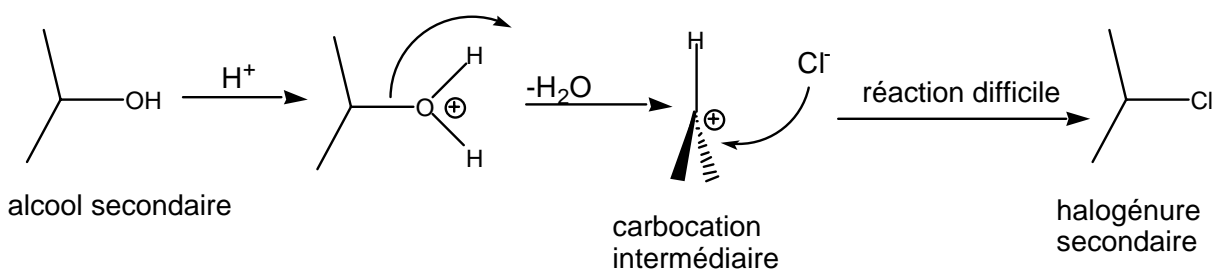
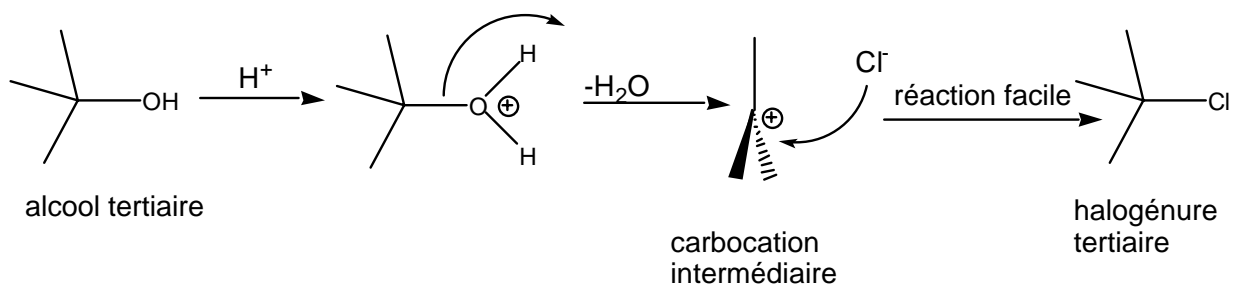
## Synthèse d'un halogénure

### 1. But

Le but de l'expérience consistera à produire un halogénure d'alkyle par une réaction de substitution nucléophile.

### 2. Théorie

La réaction de substitution nucléophile est une réaction où l'on change un groupement fonctionnel d'une molécule pour un autre. Elle peut se faire selon deux mécanismes: la substitution d'ordre 1 ( $S_{N1}$ ) ou d'ordre 2 ( $S_{N2}$ ). Les substitutions d'ordre 1 impliquent la formation d'un carbocation intermédiaire et sont particulièrement favorisées sur des substrats tertiaires ou stabilisés par mésomérie, du fait de leur stabilité accrue. Les substrats secondaires sont beaucoup moins susceptibles de réagir selon ce mécanisme tandis que les substrats primaires ne réagissent pas via ce type de mécanisme (incomplet).



Ces réaction peuvent être concurrencées par des réactions d'élimination (déshydratation), qui donneront alors des alcènes plus volatiles que les halogénures. Ces alcènes peuvent même être gazeux à la température ambiante. Ces réactions secondaires occasionneront une diminution du rendement et surviendront particulièrement si la température est élevée lors de la réaction, d'où l'importance d'utiliser du HCl froid.

Dans le cas qui nous occupe, on substituera un groupement fonctionnel hydroxyle d'un alcool tertiaire pour un chlore, ce qui donnera un halogénure tertiaire. L'alcool choisi est le *tert*-butanol (2-méthyl-propan-2-ol, voir équation plus haut). La réaction se fait simplement en plaçant l'alcool dans une **ampoule à décantation** à laquelle on ajoute l'acide chlorhydrique concentré (CORROSIF!!) **froid**. L'agitation de l'ampoule permet aux réactifs de réagir et le produit de réaction, étant insoluble dans l'eau ( $\text{HCl}_{(\text{aq})}$ ), se sépare. L'halogénure sera décanté, asséché et purifié par distillation simple.

### **3. Mode opératoire**

1. Versez 40,0 mL de *tert*-butanol dans une ampoule à décanter et ajoutez 120 mL de HCl concentré froid (travaillez sous la hotte).
2. Fermez l'ampoule et effectuez un mouvement de basculement afin de mélanger doucement les réactifs. **N'oubliez pas de relâcher la pression** lors des premiers instants de la réaction.
3. Une fois que la réaction initiale est faite, on peut agiter vigoureusement l'ampoule, tout en relâchant la pression de temps en temps.
4. La réaction se déroule pendant environ 10 minutes (Il faut agiter).
5. Une fois la réaction terminée, décantez la phase aqueuse inférieure (acide) et versez-la dans le récipient prévu à cet effet.
6. Recueillez la phase organique supérieure dans un erlenmeyer sec de 125 mL et asséchez le chlorure de *tert*-butyle (*tert*-chlorobutane) avec du CaCl<sub>2</sub> anhydre.
7. Décantez l'halogénure asséché dans un ballon de 100 mL propre et sec et assemblez un montage à distillation simple sous la hotte.
8. Distillez doucement l'halogénure et récupérez la fraction qui distille à une température constante (vérifiez dans la littérature le point d'ébullition attendu de votre halogénure). Laissez de 1 à 2 mL de liquide dans le ballon afin de ne pas distiller à sec et notez le volume de distillat obtenu.
9. Mesurez l'indice de réfraction et la densité du liquide purifié afin de comparer avec les valeurs données dans la littérature et d'évaluer la pureté du produit.

### **4. Cahier de laboratoire**

1. Titre de l'expérience
2. But
3. Données et observations

## 5. Rapport de laboratoire

1. Page titre
2. Théorie (3,0 pts)
  - Donnez l'équation chimique globale de la réaction principale et illustrez clairement le mécanisme réactionnel.
  - Écrivez l'équation chimique globale de formation de produits secondaires et illustrez encore le mécanisme réactionnel.
  - Donnez la température d'ébullition de chaque composé prévu.
3. Données et observations (3,0 pts)

**Tableau # 1: Conditions réactionnelles**

Volume de <i>tert</i> -butanol ( ± mL)	
Volume de HCl concentré (12,5 M) ( ± mL)	
Nombre de moles de <i>tert</i> -butanol utilisé (mole)	
Nombre de moles de HCl utilisé (mole)	
Temps de réaction (min)	

Observations :

4. Résultats (4,0 pts)

**Tableau # 2 Résultats expérimentaux**

Masse de chlorure de <i>tert</i> -butyle attendue (g)	
Volume de chlorure de <i>tert</i> -butyle obtenu (mL)	
Densité mesurée (g/mL)	
Densité attendue (g/mL)	
Indice de réfraction mesuré	
Indice de réfraction attendu	
Point d'ébullition mesuré (± °C)	
Point d'ébullition attendu (°C)	
Masse de chlorure de <i>tert</i> -butyle obtenue (g)	
% rendement	