

SOLVOLYSE

Le 2-chloro-2-méthylpropane, dans un mélange eau-propanone, se transforme lentement en 2-méthylpropan-2-ol. La transformation donne également des ions H_3O^+ et Cl^- qui permettent un suivi cinétique par conductimétrie.

1. Étude de la réaction

1.1. Donner les formules semi-développées et topologiques du 2-chloro-2-méthylpropane et du 2-méthylpropan-2-ol.

1.2. Expliquer pourquoi la molécule de 2-chloro-2-méthylpropane présente une polarisation ; la montrer sur un schéma. *Données :*

Atome	C	N	O	Cl	Br	I
Electronégativité (<i>Echelle de Pauling</i>)	2,5	3,0	3,5	3,2	3,0	2,7

1.3. Ecrire l'équation de la réaction du 2-chloro-2-méthylpropane avec l'eau.

1.4. De quel type de réaction s'agit-il ?

2. **Mécanisme.** Les deux premières étapes du mécanisme de la réaction sont données en **annexe 1**.

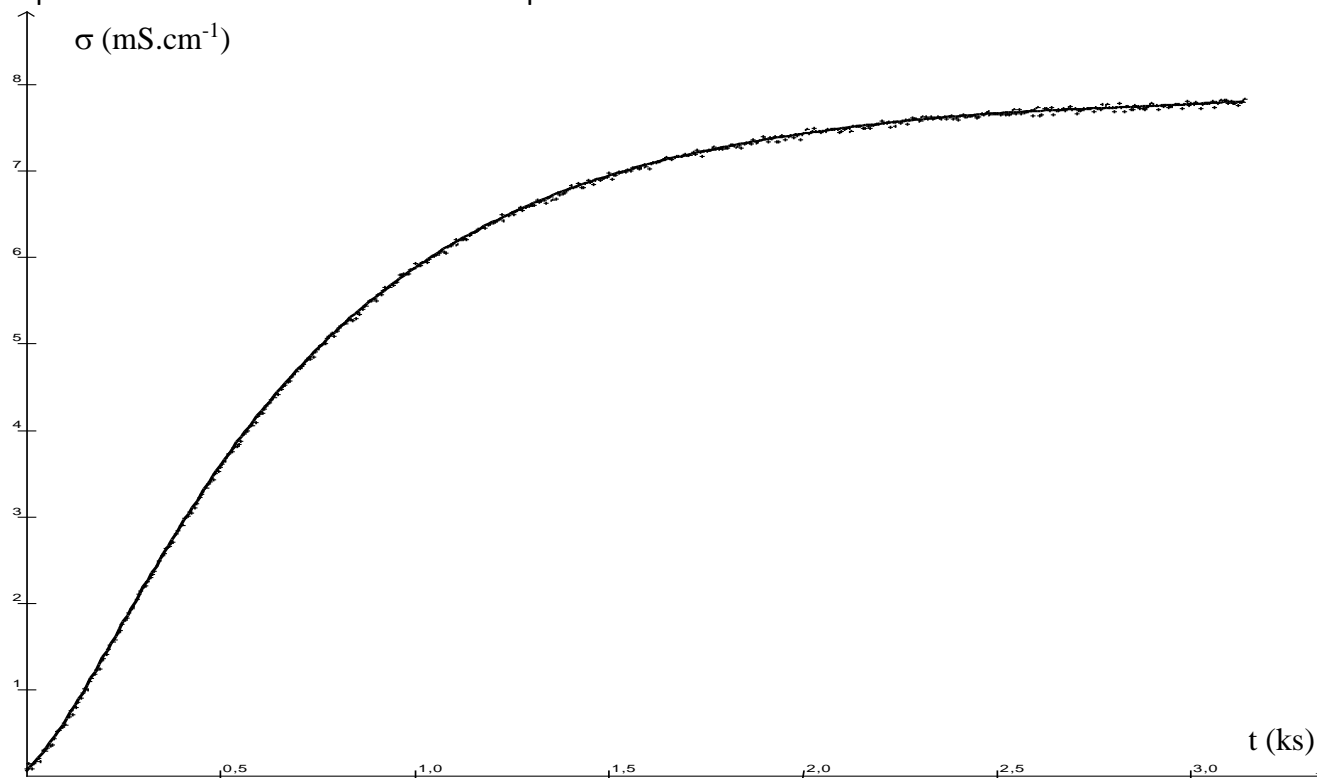
2.1. Dans l'étape 1, montrer par une flèche le mouvement du doublet électronique concerné.

2.2. Dans l'étape 2, identifier les sites donneur et accepteur de doublet électronique concernés et représenter le mouvement électronique correspondant.

3. Étude cinétique

3.1. Rappeler la loi de Kohlrausch de la conductivité d'une solution ionique.

3.2. Etablir la relation entre l'avancement de la réaction concernée et la conductivité. Montrer que σ est proportionnelle à l'avancement sachant que le volume V de la solution est constant.



3.2. Commenter et interpréter l'évolution du graphe obtenu en utilisant la notion de facteur cinétique.

3.3. Estimer la durée de la transformation et déterminer le temps de demi-réaction.

4. Influence du solvant

4.1. La molécule d'eau favorise la première étape du mécanisme réactionnel (**annexe 1**) en affaiblissant la liaison C-Cl et en solvatant l'ion Cl⁻ formé, par des liaisons hydrogène : compléter le schéma pour montrer ces interactions.

4.2. Selon les proportions du mélange de solvants eau-propanone la durée de la réaction n'est pas la même. Expliquer l'effet produit si la proportion de propanone dans le mélange est plus importante. Justifier.

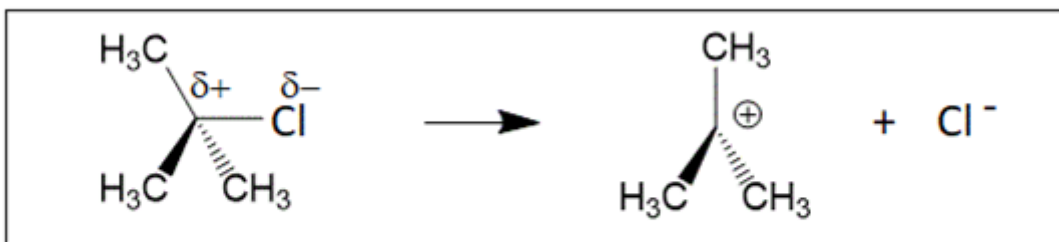
5. Identifications par spectroscopie IR et RMN (annexe 2)

5.1. Indiquer sur les deux spectres IR les molécules correspondantes et les bandes d'absorption significatives. Qu'est ce qui permettrait de s'assurer de la formation du produit de réaction attendu ?

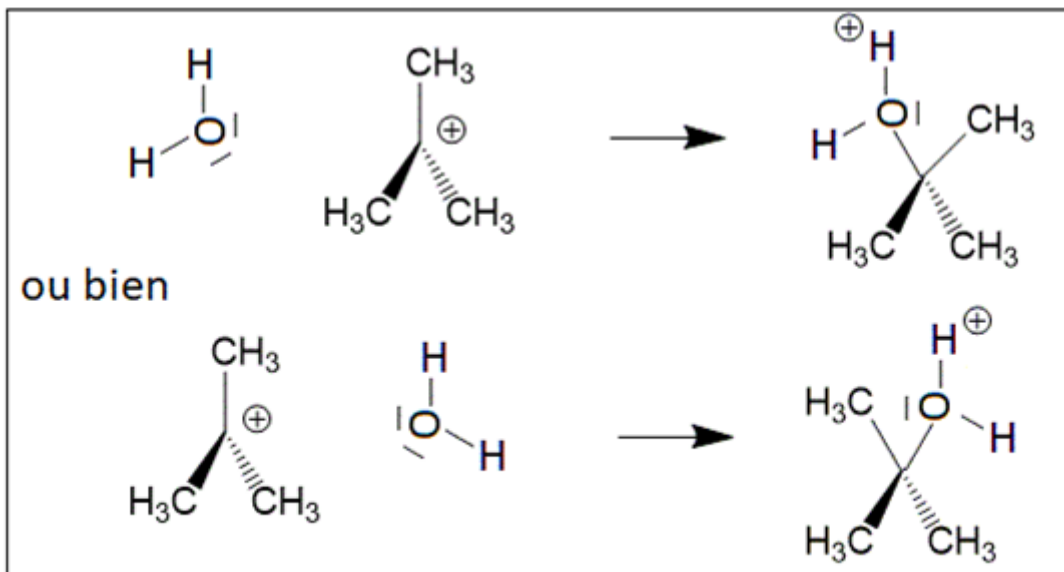
5.2. Identifier en justifiant les deux spectres RMN. On expliquera le nombre de signaux présents et on indiquera leur multiplicité.

ANNEXE 1 Mécanisme

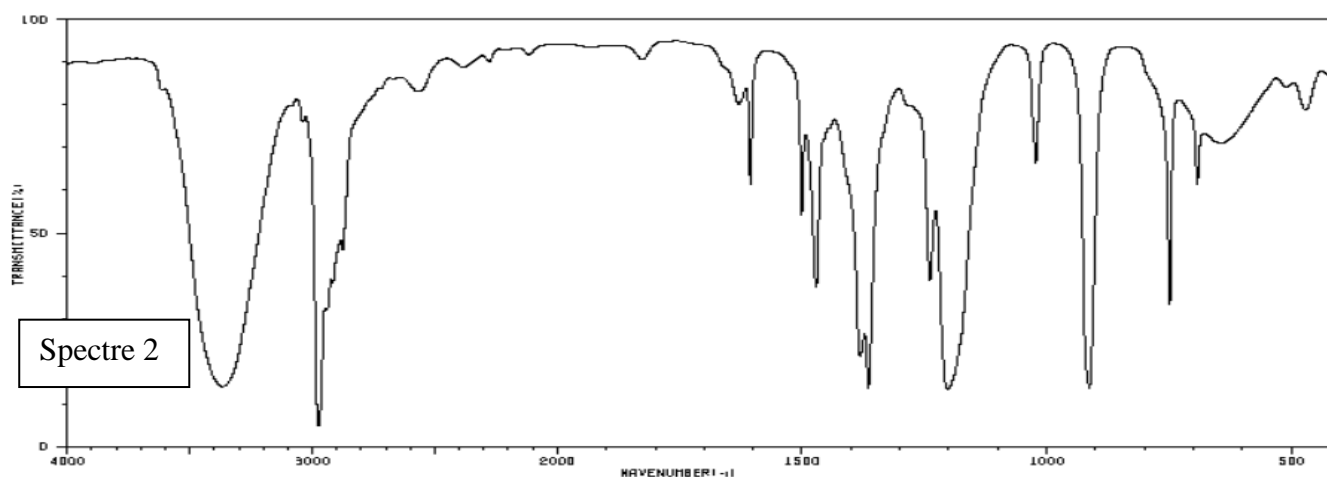
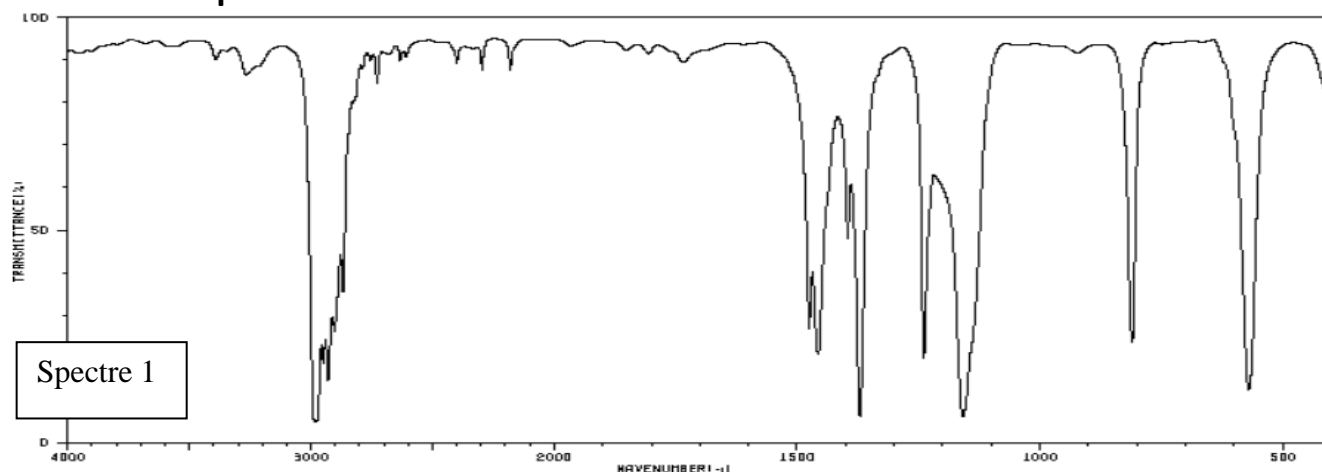
étape 1 lente



étape 2 rapide



ANNEXE 2 Spectres IR et RMN



Extrait des tables infrarouge **F** forte ; **m** moyenne ; **f** faible

Liaison	Nbre d'onde (cm ⁻¹)	Intensité (1)
-CH alcane	2810 – 3000	F
	1365 - 1385	F
=CH (alcène)	3000 – 3100	m
C – F	1000 - 1200	F
C – Cl	550- 800	m ou F (fine)
C – Br	500 - 600	F

Liaison	Nbre d'onde (cm ⁻¹)	Intensité
O – H (alcool libre)	3580 - 3670	F (fine)
O – H (alcool liaison H)	3200 - 3400	F (large)
O – H (acide carboxylique)	2500 - 3200	F (large)
C-O alcool primaire	1040-1060	F
alcool secondaire	~1100	F
alcool tertiaire	1150-1200	m

