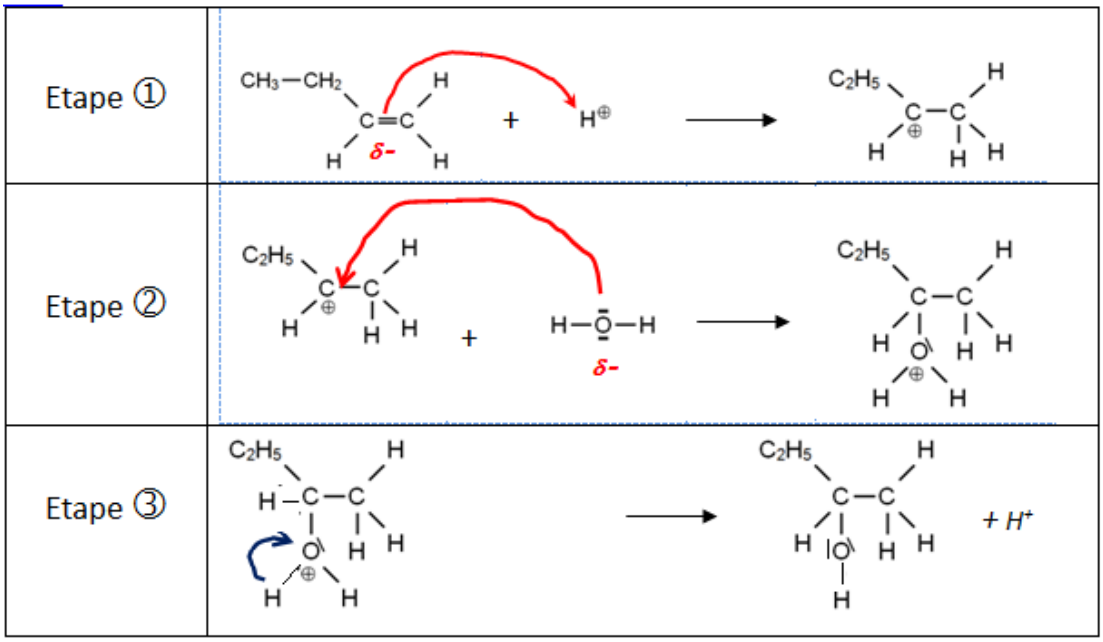
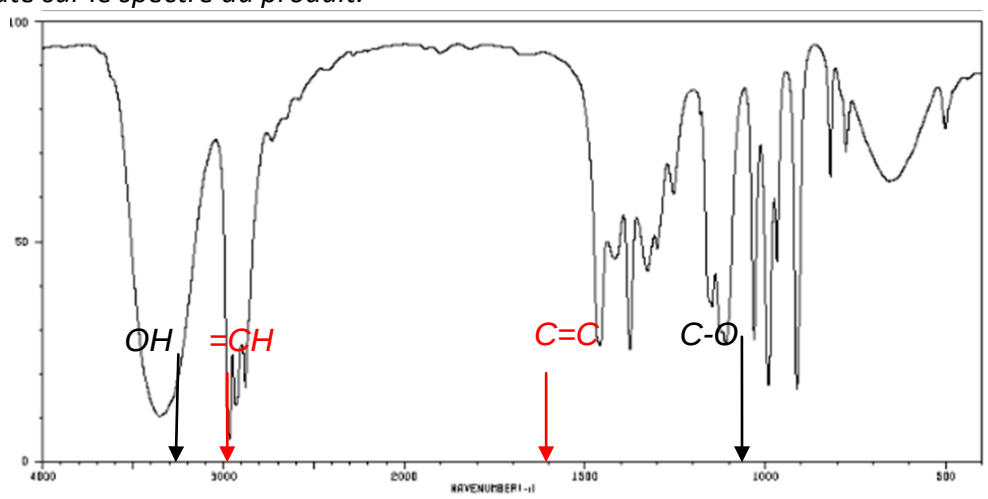
Nom du fichier	22 Hydratation d'un alcène
Titre de l'exercice	**Hydratation d'un alcène**
Partie du programme	**COMPRENDRE - Lois et modèles - Structure et transformation de la matière**
Notions et contenus	Mécanisme réactionnel- spectre IR
Calculatrice	Non autorisée

Questions posées	**Réponses possibles**
1.a. Nommer le groupe caractéristique présent sur le produit formé. A quelle famille appartient-il ?	Groupe hydroxyle (famille alcool) **APP = 1pt**
1.b. Nommer le réactif et le produit noté A.	But-1-ène et butan-2-ol **APP = 1pt**
1.c. Dans quelle catégorie de réaction se situe cette hydratation. Quelle en est l'avantage du point de vue de la synthèse ?	Réaction d'addition. La molécule d'eau a été ajoutée sur la double liaison C=C, il n'y a qu'un seul produit formé aucune perte d'où l'avantage. **APP-(ANA) = 1pt**
2. Etude du mécanisme réactionnel Expliquer les deux premières étapes de ce mécanisme. Au regard étape ① et ③ que peut-on dire de l'espèce H+ ? **Consignes** : • Votre analyse s'appuiera sur le document 1 que vous compléterez : en justifiant le sens de la flèche indiquée dans la première étape, en schématisant par une flèche courbe ce qui se produit lors de la deuxième étape. • Votre communication (écrite et orale) devra être <u>claire</u> et <u>argumentée</u>.	On attend l'identification du site donneur et accepteur (①et ②) ; flèche du site donneur vers accepteur pour former une nouvelle liaison (②). Le milieu acide permet de catalyser la réaction. - Identifier site accepteur et donneur dans l'étape 1 en justifiant - Identifier site donneur et accepteur et flèche courbe (argumenter avec électronégativité, charge…) - Etape 3 départ d'un proton pour retrouver l'alcool - Régénération de H+ catalyseur **Aide : que représente la flèche, définir un site donneur, accepteur** **H^+ réactif ou produit dans les étapes** ① et ③ ? **Intervient-il dans le bilan ?** **ANA = 4 pts**



3. *On attend la formation d'un alcool et la disparition de la liaison C=C, donc doit apparaitre sur le spectre les bandes vers 3340 cm^{-1} (liaison OH) et vers 1100 cm^{-1}(C-O). Par contre doit* disparaitre les *bandes à 3080 cm^{-1} (la liaison =CH) et vers 1640 cm^{-1}(la liaison C=C) pour l'alcène. C'est bien ce que l'on constate sur le spectre du produit.*



On peut donc dire que la réaction conduit bien à un alcool puisque l'on retrouve les bandes qui caractérisent cette fonction.

VAL = 3

Compétences disciplinaires exigibles
Reconnaître le groupe caractéristique alcool Distinguer une modification de chaîne d'une modification de groupe caractéristique. Déterminer la catégorie d'une réaction (substitution, addition, élimination) à partir de l'examen de la nature des réactifs et des produits. Déterminer la polarisation des liaisons en lien avec l'électronégativité (table fournie). Identifier un site donneur, un site accepteur de doublet d'électrons. Pour une ou plusieurs étapes d'un mécanisme réactionnel donné, relier par une flèche courbe les sites donneur et accepteur en vue d'expliquer la formation ou la rupture de liaisons.
Exploiter un spectre IR pour déterminer des groupes caractéristiques à l'aide de tables de données
Compétences transversales
Rechercher, extraire et organiser l'information utile Mobiliser ses connaissances Communiquer (à écrit et à l'oral avec le vocabulaire adapté)

Evaluation :

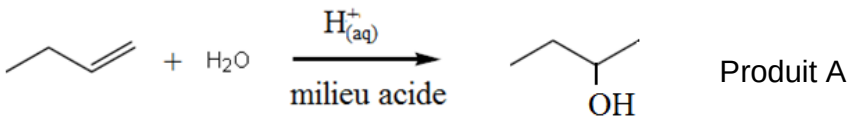
1. **S'APPROPRIER** : mobiliser ses connaissances : définitions, extraire l'information
2. **ANALYSER.** exploiter ses connaissances
3. **VALIDER** : interpréter et valider une information

Attribution de la note (sur 10 points) :

Compétences	APP	ANA	VAL
Questions	1a-1b-1c	2	2
Barème	**/ 3**	**/ 4**	**/ 3**
Note attribuée			

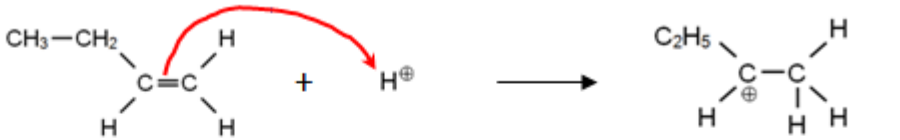
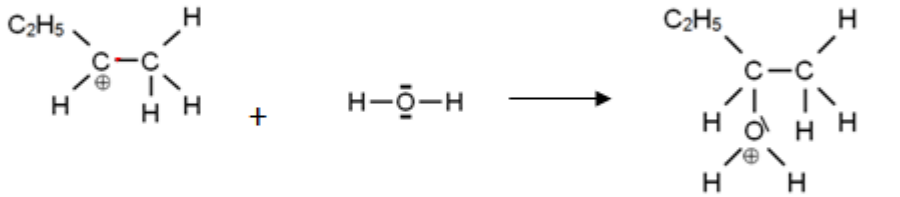
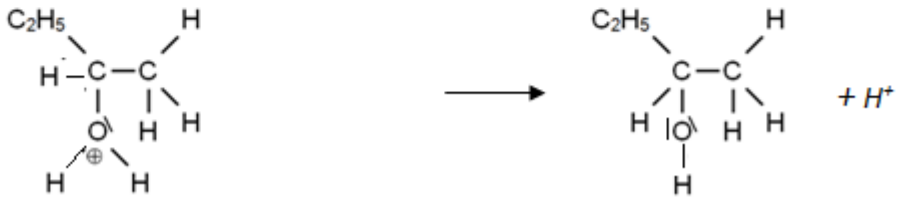
Autour de l'hydratation d'un alcène.

L'hydratation en milieu acide



Produit A

Document 1 :

Etape ①	
Etape ②	
Etape ③	

Document 2 :

Atome	C	N	O	Cl	Br	I	H
Electronégativité ***(Echelle de Pauling)***	2,5	3,0	3,5	3,2	3,0	2,7	2,2

Questions posées :

1. Autour de l'équation de la réaction

a) Nommer le groupe caractéristique présent sur le produit formé. A quelle famille appartient-il ?
b) Nommer le réactif et le produit noté A.
c) Dans quelle catégorie de réaction se situe cette hydratation. Quelle en est l'avantage du point de vue de la synthèse ?

2. Etude du mécanisme réactionnel :

On donne les trois étapes du mécanisme de la réaction.

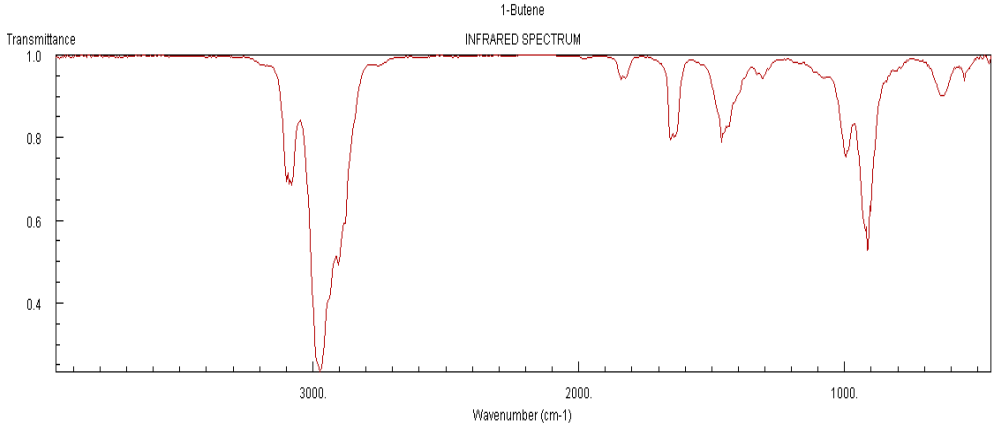
A partir de l'analyse des documents fournis et de vos connaissances, expliquer les deux premières étapes de ce mécanisme. **Au regard étape ① et ③ que peut-on dire de l'espèce H^+ ?**

Consignes :

- Votre analyse s'appuiera sur le document 1 que vous compléterez : en justifiant le sens de la flèche indiquée dans la première étape, en schématisant par une flèche courbe ce qui se produit lors de la deuxième étape
- Votre communication (écrite et orale) devra être claire et argumentée.

3. A partir de l'analyse des spectres IR du réactif et du produit A formé, pouvez-vous valider la formation du produit A ?

Document 3 : Spectre IR de l'alcéne (transmittance en fonction du nombre d'onde)



Document 4 : Spectre IR du produit A formé (transmittance en fonction du nombre d'onde)

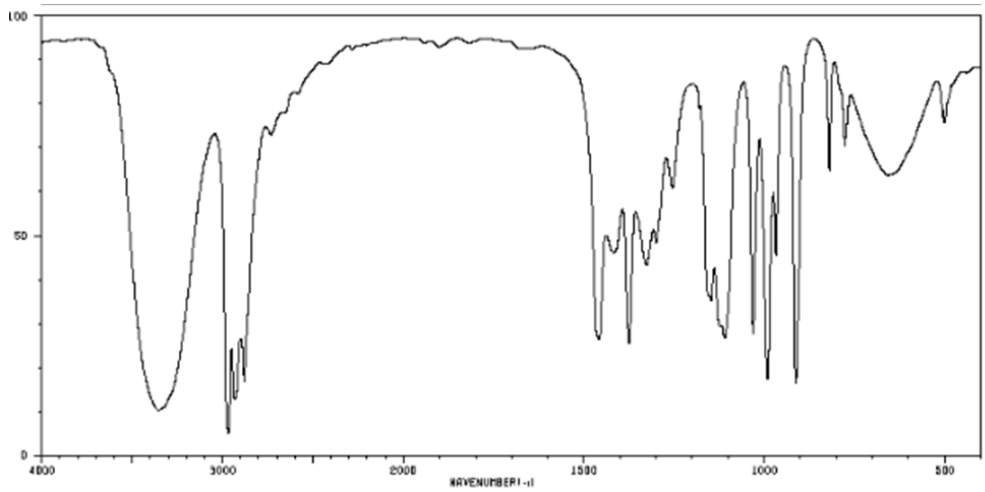


Tableau1 : Spectroscopie infrarouge

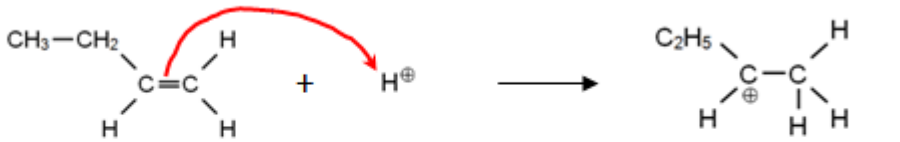
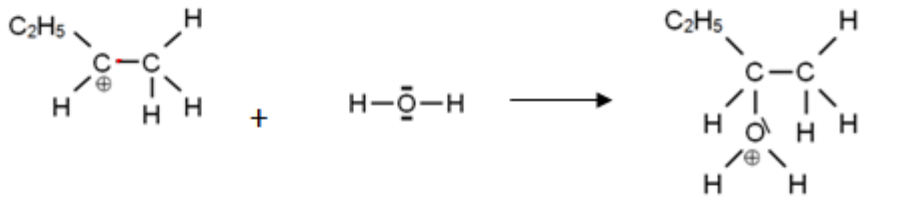
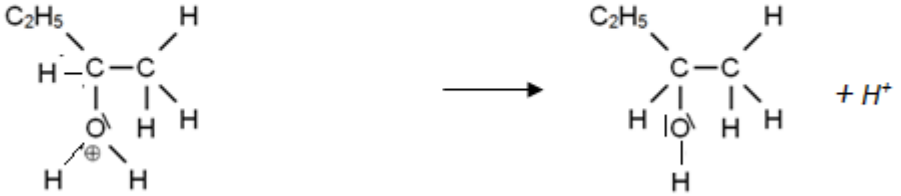
Extrait de la table des nombres d'ondes des vibrations

Liaison	Nombre d'ondes cm^{-1}	Intensité
O-H alcool libre	3580-3670	F ; fine
O-H alcool lié	3200-3400	F ; large
C-H alcyne	3300-3310	m ou f
C-H alcène	3000-3100	m
C-H aromatique	3030-3080	m
C-H alcane	2800-3000	F
C-H aldéhyde	2750-2900	M
O-H acide carboxylique	2500-3200	F à m ; large
C=O chlorure d'acide	1700-1840	F ; 2 bandes
C=O ester	1770-1820	F
C=O aldéhyde et cétone	1700-1740	F
	1650-1730	F
	Abaissement de 20 à 30 cm^{-1} si conjugaison.	
C=O acide	1680-1710	F
C=C	1625- 1685	M
C=C aromatique	1450-1600	Variable : 3 ou 4 bandes

F : fort, m : moyen ; f : faible.

DOCUMENT ELEVE complémentaire

Document 1 :

Etape ①	
Etape ②	
Etape ③