Cours Transformations en chimie organique
Aspect microscopique

Introduction :

Pour comprendre les différents types de réaction (élimination, substitution, addition), le chimiste décompose les bilans macroscopiques en différentes étapes.
Chaque étape décrit le déplacement de doublets d'électrons provoquant la formation ou la rupture des liaisons covalentes, qui donnent naissance aux produits de la réaction.
L'ensemble de ces étapes microscopiques s'appelle un mécanisme réactionnel.

I. Liaison covalente polarisée

1. Electronégativité d'un élément chimique

L'**électronégativité d'un élément χ** est une grandeur qui caractérise sa capacité à attirer les électrons lorsqu'il est engagé dans une liaison chimique.

Document : Electronégativité χ des éléments

liaison	$\Delta\chi$
apolaire	$\Delta\chi < 0,4$
polaire	$0,4 < \Delta\chi < 1,7$
ionique	$\Delta\chi > 1,7$

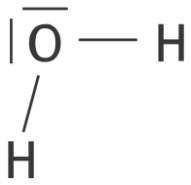
H 2.1																	He
Li 1.0	Be 1.5											B 2.0	C 2.5	N 3.0	O 3.5	F 4.0	Ne
Na 0.9	Mg 1.2											Al 1.5	Si 1.8	P 2.1	S 2.5	Cl 3.0	Ar
K 0.8	Ca 1.0	Sc 1.3	Ti 1.5	V 1.6	Cr 1.6	Mn 1.5	Fe 1.8	Co 1.8	Ni 1.8	Cu 1.9	Zn 1.6	Ga 1.6	Ge 1.8	As 2.0	Se 2.4	Br 2.8	Kr 3.0
Rb 0.8	Sr 1.0	Y 1.2	Zr 1.4	Nb 1.6	Mo 1.8	Tc 1.9	Ru 2.2	Rh 2.2	Pd 2.2	Ag 1.9	Cd 1.7	In 1.7	Sn 1.8	Sb 1.9	Te 2.1	I 2.5	Xe 2.6
Cs 0.7	Ba 0.9	La 1.1	Hf 1.3	Ta 1.5	W 1.7	Re 1.9	Os 2.2	Ir 2.2	Pt 2.2	Au 2.4	Hg 1.9	Ti 1.8	Pb 1.8	Bi 1.9	Po 2.0	At 2.2	Rn 2.4
Fr 0.7	Ra 0.7	Ac 1.1	Unq	Unp	Unh	Uns	Uno	Une									

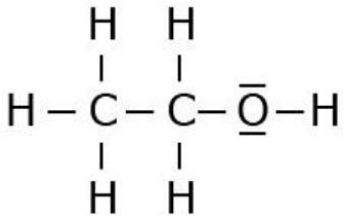
2. Liaison covalente polarisée

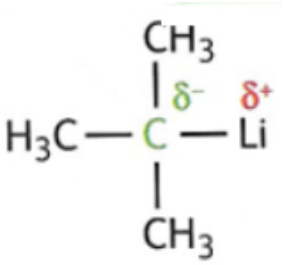
On attribue :
- à l'atome le plus électronégatif une charge partielle négative δ^- (en coulomb symbole C)
- à l'atome le plus électropositif une charge partielle positive δ^+

La liaison covalente est alors appelée liaison covalente polarisée.

Exemple :







II. Site donneur et site accepteur de doublets d'électrons

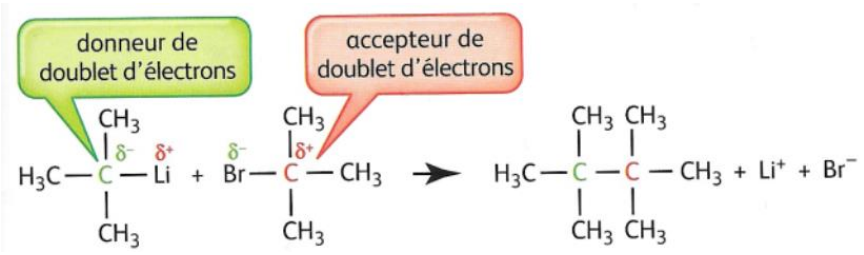
1. Site donneur de doublet d'électrons

Un atome engagé dans une liaison polarisée dont il est l'atome le plus électronégatif est un site donneur de doublet d'électrons.

2. Site accepteur de doublet d'électrons

Un atome engagé dans une liaison polarisée dont il est l'atome le moins électronégatif est un site accepteur de doublet d'électrons.

Exemple :



III. étude de quelques mécanismes réactionnels

1. Définition du mécanisme réactionnel

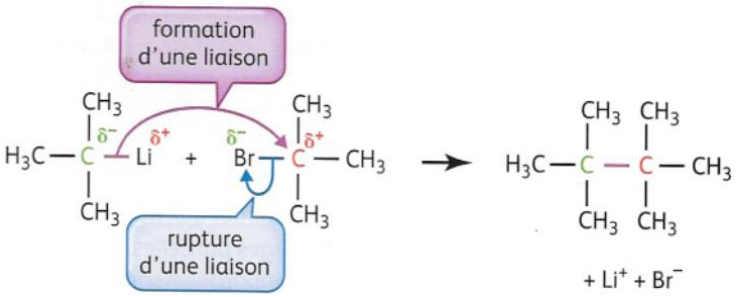
Une **réaction chimique** peut se décomposer, à l'échelle microscopique, en plusieurs **réactions chimiques**.
L'ensemble de ces réactions est appelé le **mécanisme réactionnel**.

A chaque étape du mécanisme réactionnel correspond des **mouvements de doublets d'électrons** traduisant la formation ou la rupture de liaisons.

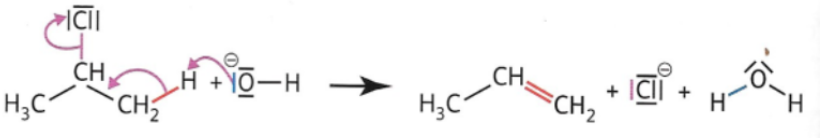
Un mouvement de doublet d'électrons est représenté par une **flèche courbe** reliant **le site donneur** d'électrons vers **le site accepteur**.

2. Exemples de mécanisme réactionnel

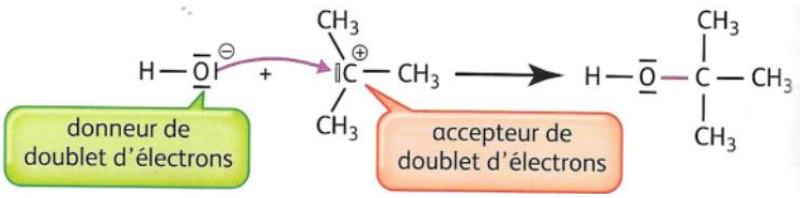
Exemple 1



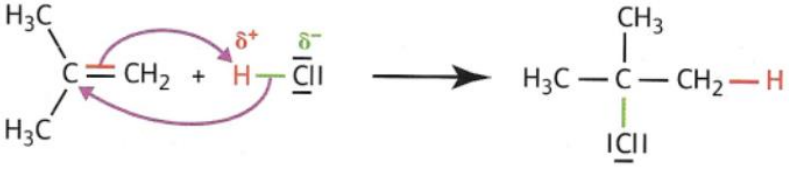
Exemple 2



Exemple 3

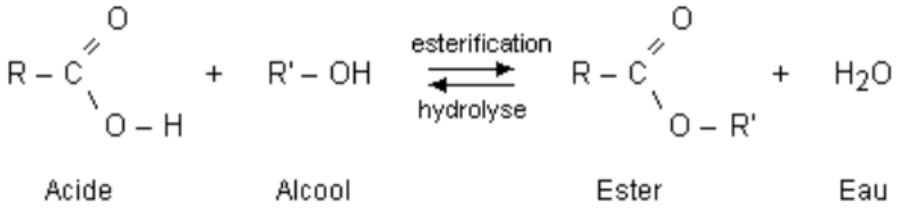


Exemple 4



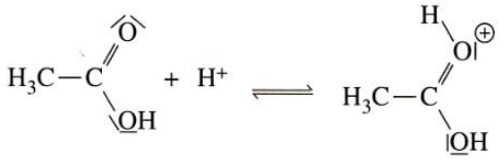
Application

On étudie la réaction d'estérification entre un acide carboxylique et un alcool qui donne un ester et de l'eau.

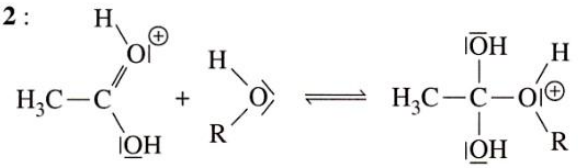


Indiquer par une flèche le **mouvement de doublet d'électron** pour les étapes 1 et 2

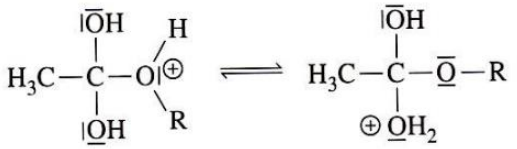
Étape 1 :



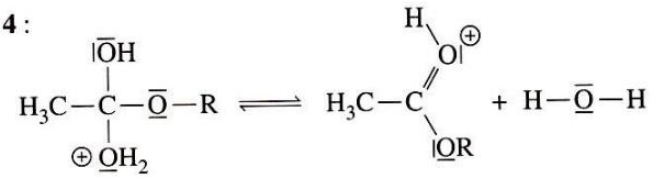
Étape 2 :



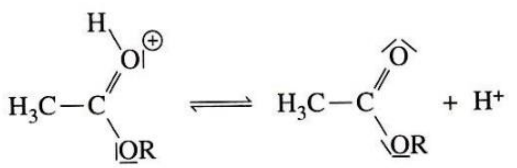
Étape 3 :



Étape 4 :



Étape 5 :



Noter que H^+ est un **catalyseur.** H+ intervient dans le mécanisme de la réaction mais il est restitué à la fin de la réaction. Ce n'est pas un réactif