

Activité 2 – Interprétation microscopique de mécanismes réactionnels

Le mécanisme réactionnel d'une réaction est la succession d'étapes élémentaires ayant lieu lors du passage des réactifs aux produits. On appelle intermédiaire de réaction toute espèce chimique qui se forme entre 2 étapes élémentaires. Ils sont très peu stables donc durée de vie très brève (fraction de seconde)

DOCUMENT 1 La polarité d'une liaison covalente

La polarité d'une liaison A-B (phénomène permanent) s'interprète par la différence d'électronégativité entre les atomes A et B. L'électronégativité traduit l'aptitude qu'a un atome à attirer vers lui les électrons de la liaison chimique établie avec un autre atome. On attribue pour chaque élément de la classification périodique, une valeur χ représentative du caractère électro-négatif de cet élément.

H : 2,1	-	-	-	-	-	-
Li : 0,98	Be : 1,57	B : 2,04	C : 2,55	N : 3,04	O : 3,44	F : 3,98
Na : 0,93	Mg : 1,31	Al : 1,61	Si : 1,90	P : 2,19	S : 2,58	Cl : 3,16
K : 0,82	Ca : 1,00	Ga : 2,01	Ge : 2,01	As : 2,18	Se : 2,55	Br : 3,06
Rb : 0,82	Sr : 0,95	In : 1,78	Sn : 1,96	Sb : 2,05	-	I : 2,66

La polarité de la liaison est d'autant plus importante que la différence d'électronégativité est plus élevée : les électrons de la liaison covalente sont attirés par l'atome le plus électro-négatif. Ceci est indiqué de manière toute à fait qualitative en plaçant une charge partielle positive δ^+ sur l'atome le moins électro-négatif et une charge partielle négative δ^- sur l'atome le plus électro-négatif.

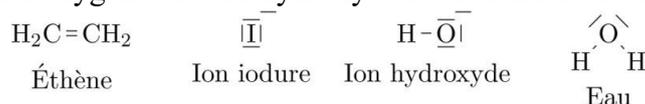
On considérera qu'une liaison est polarisée si la différence d'électronégativité est supérieure à 0,5 mais reste inférieure à 1,6.

DOCUMENT 2 Sites donneurs et accepteurs d'électrons

En chimie organique, une molécule peut posséder un ou plusieurs sites accepteur ou donneur d'électrons.

Un site accepteur d'électrons se caractérise comme un site pauvre en électrons, de charge partielle positive δ^+ . L'atome de carbone représente, dans de très nombreux cas, un exemple de site accepteur d'électrons en raison de son déficit électronique dû à la présence d'atome plus électro-négatif (O, N, F, Cl, Br, ...) autour de lui :

Un site donneur d'électrons se caractérise comme un site enrichi en électrons de charge partielle négative δ^- . Les doubles liaisons carbone-carbone (comme celle de l'éthène) sont des sites donneurs d'électrons tout comme l'ion iodure, ou encore l'atome d'oxygène de l'ion hydroxyde et de la molécule d'eau :



Exemple (indiquer les sites accepteurs/donneurs) : $\text{H}_3\text{C}-\text{Br}$ $(\text{H}_3\text{C})_3\text{C}-\text{Cl}$ $\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{O}}{\underset{\text{H}}{\text{C}}}$

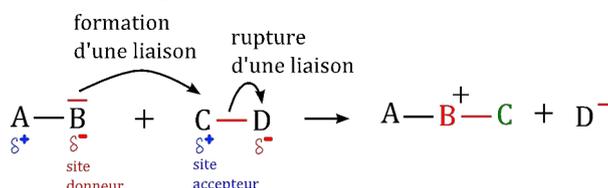
DOCUMENT 3 Mouvement des doublets électroniques

Pour expliquer le mécanisme d'une réaction, on représente par une flèche courbe un mouvement d'électrons.

Pour cela, on représente les ruptures de liaisons puis les formations de liaisons covalentes :

Lors de la rupture d'une liaison covalente, les électrons de la liaison rompue vont vers l'atome le plus électro-négatif adjacent.

Lors de la formation d'une liaison covalente, les électrons vont d'un site donneur vers un site accepteur de doublet d'électrons, c'est-à-dire le site le plus riche en électrons vers le site le moins riche. Les électrons se déplacent en emportant avec eux l'atome auquel ils sont liés.



On s'intéresse aux réactions A,B,C, D, E figurant en annexe page suivante.

1. Aspect macroscopique :

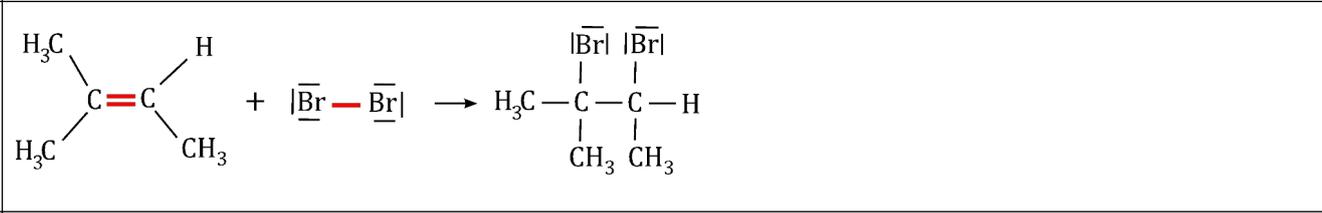
Associer à chaque réaction un type (addition, substitution, élimination) (sauf pour la E)

2. Aspect microscopique :

1. Les liaisons en couleur sont-elles polarisées ?

2. Identifier, par deux couleurs différentes, les sites donneur et accepteur de doublet d'électrons.

3. Dessiner d'une couleur les flèches courbes correspondantes aux ruptures de liaison et d'une autre celle qui vont correspondre à la formation d'une liaison..

A.	$ \bar{\text{I}} ^- + \text{H}_3\text{C}-\bar{\text{Cl}} \rightarrow \bar{\text{Cl}} ^- + \text{H}_3\text{C}- \bar{\text{I}} $
B.	
C.	
D.	
E.	$\text{C}_2\text{H}_5-\bar{\text{N}}-\text{C}_2\text{H}_5 + \text{CH}_3-\bar{\text{Cl}} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5-\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{C}_2\text{H}_5}{\text{N}^+}}-\text{C}_2\text{H}_5 + \bar{\text{Cl}} ^-$
F.	