



Les mécanismes réactionnels

Activité Dirigée

DOC1/ Electronégativité des éléments

• Certains atomes, engagés dans une liaison covalente, ont tendance à attirer les électrons de la liaison : **ils sont dits électronégatifs**. Les éléments les plus électronégatifs sont situés en haut à droite de la CPE (*excepté la 8^{ième} colonne des gaz rares*).

Les éléments situés en bas à gauche sont les moins électronégatifs.

H 2,1							He 0
Li 1,0	Be 1,5	B 2,0	C 2,5	N 3,0	O 3,5	F 4,0	Ne 0
Na 0,9	Mg 1,2	Al 1,5	Si 1,8	P 2,1	S 2,5	Cl 3,0	Ar 0

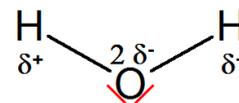
Echelle d'électronégativité de PAULING pour quelques éléments chimiques

• Lorsqu'une liaison covalente unit deux atomes d'électronégativité très différente, **elle est dite « polarisée »**

On considère qu'une liaison est polarisée si la différence d'électronégativité entre les 2 atomes constitutifs de la liaison est comprise entre 0,4 et 1,7.

Quand une liaison chimique est polarisée, on dit que :

- l'atome le plus électronégatif porte une charge électrique partielle négative notée : δ^-
- l'atome le moins électronégatif porte une charge électrique partielle positive notée : δ^+



DOC2/ Sites électrophiles et nucléophiles

• Une liaison polarisée relie :

- un atome déficitaire en électrons (notée \oplus) qui désire en recevoir : **cet atome est appelé « site électrophile »**
- un atome excédentaire en électrons (notée \ominus) qui peut en donner : **cet atome est appelé « site nucléophile »**

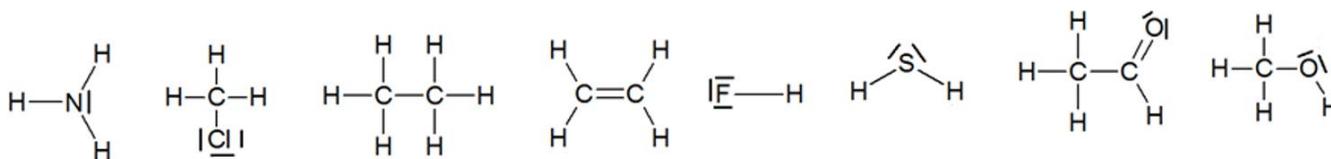
Sites nucléophiles

- doublet non liant
- double liaison
- atome avec charge partielle négative δ^-
- anion

Sites électrophiles

- atome avec charge partielle positive δ^+
- cation

APP1 Dans les formules de Lewis des molécules suivantes, indiquer les sites nucléophiles et les sites électrophiles en les surlignant avec des couleurs différentes



DOC3/ Le mécanisme réactionnel

• L'équation-bilan d'une réaction ne caractérise que l'état initial et l'état final du système chimique qui évolue mais ne donne aucune indication sur « ce qui se passe » pendant la réaction.

Le mécanisme réactionnel est l'ensemble des étapes élémentaires qui se produisent effectivement lors de la transformation des réactifs en produits.

Le mécanisme met en jeu **les réactifs et les produits** mais également d'autres espèces chimiques très réactives et à courte durée de vie qui se forment transitoirement au cours de la réaction puis se détruisent de sorte qu'elles n'apparaissent pas dans le bilan global de la réaction : ce sont **des intermédiaires réactionnels**.

DOC4/ Retrouver l'équation d'une réaction à partir d'un mécanisme réactionnel

ETAPE 1 : On identifie les différentes espèces qui interviennent dans le mécanisme réactionnel

Réactif : espèce chimique présente initialement et qui va être consommée au cours de la réaction.

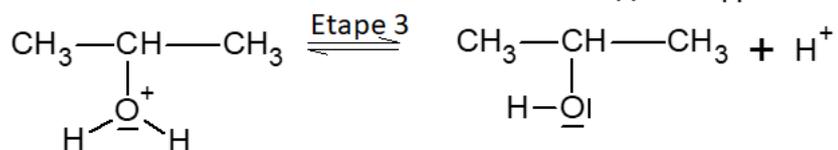
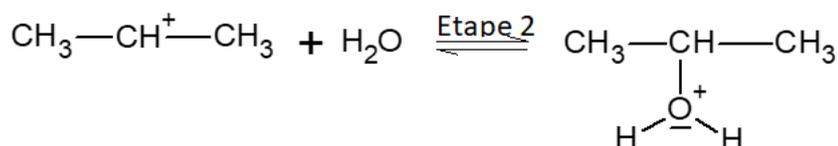
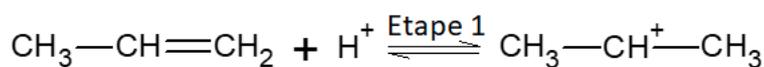
Produit : espèce chimique non présente en début de réaction, mais qui va se former au cours de la réaction.

Intermédiaire réactionnel : espèce chimique qui se forme au cours du mécanisme mais étant instable, cette espèce disparaît au cours de la réaction.

Catalyseur : espèce présente en début de réaction, qui réagit au cours du mécanisme, mais qui est régénérée en fin de réaction.

ETAPE 2 : Dans le bilan final, on n'indique pas les intermédiaires réactionnels : on sépare les réactifs des produits par une flèche ; le catalyseur est indiqué sur la flèche

APP2 Dans le mécanisme réactionnel suivant, identifier (en les entourant de différentes couleurs) le (ou les) réactif(s), le (ou les) produit(s), le catalyseur et les intermédiaires réactionnels



L'équation de la réaction à partir du mécanisme la modélisant au niveau microscopique est

DOC5/ Reconnaître la nature des réactions intervenant dans le mécanisme réactionnel

Réaction d'addition du type $A + B = C$ (cas particulier réaction acide base $A + \text{H}^+ = \text{AH}^+$)

Réaction de substitution du type $Aa + Bb = Ab + Ba$

Réaction d'élimination du type $Aa = A + a$ (cas particulier réaction acide base ($\text{AH}^+ = A + \text{H}^+$))

APP3 Indiquer la nature des réactions des 3 étapes du mécanisme précédent

Etape 1	Etape 2	Etape 3

DOC6/ Déplacement des doublets d'électrons

• Dans chaque étape du mécanisme réactionnel, on observe la formation ou la rupture de liaisons. Lors de ces formations ou de ces ruptures, il y a un mouvement de doublets d'électrons. Cette migration d'électrons est représentée par des **flèches courbes** dirigée du site donneur d'électrons (appelé **site nucléophile**) vers le site receveur d'électrons (appelé **site électrophile**)

Sites riches en e ⁻ Sites nucléophiles Sites donateurs d'e ⁻		Sites pauvres en e ⁻ Sites électrophiles Sites accepteurs d'e ⁻
<ul style="list-style-type: none"> - Doublet non liant - Double liaison - Atome avec charge partielle négative δ⁻ - Anion 		<ul style="list-style-type: none"> - Atome avec charge partielle négative δ⁺ - Cation

- ▶ ▶ **Lors d'une création d'une liaison**, la flèche part du site nucléophile et se dirige vers le site électrophile
- ▶ ▶ **Lors d'une rupture d'une liaison**, la flèche part de la liaison et se dirige vers l'atome le plus électronégatif de la liaison

APP4 Utiliser le formalisme des flèches représentant le déplacement des doublets électroniques pour montrer la formation ou à la rupture de liaisons dans les 3 étapes du mécanisme suivant

