

Transformations en chimie organique

☰ PLAN

1 Transformations à l'échelle macroscopique : les différentes molécules organiques

A) Je connais les groupes caractéristiques des composés organiques et leur fonction

- Les molécules organiques possédant le **même groupe caractéristique** ont des **propriétés chimiques communes** et appartiennent à la **même famille**. Ces propriétés définissent la **fonction chimique** des molécules.

Alcool	Aldéhyde	Cétone	Acide carboxylique	Ester	Amine	Amide
R-OH	R-COH	R ₂ -CO	R-COOH	R-COO-R	NR ₃	R-CO-N-R ₂

B) Je sais nommer les chaînes carbonées

- Le nombre d'atomes de carbone d'une chaîne carbonée détermine le préfixe associé :

1 C	2 C	3 C	4 C	5 C	6 C	7 C	8 C
Méth-	Éth-	Prop-	But-	Pent-	Hex-	Hept-	Oct-

C) Je sais nommer les groupes caractéristiques

- On associe un suffixe au nom d'une molécule selon son groupe caractéristique :

Alcool	Aldéhyde	Cétone	Acide carboxylique	Ester	Amine	Amide
-ol	-al	-one	(acide) -oïque	-oate (d'alkyle)	-amine	-amide

2 Transformations à l'échelle macroscopique : les différentes catégories de réaction

A) La réaction de substitution

- Une **substitution** est une réaction chimique au cours de laquelle un groupe d'atomes (sortant) est **remplacé** par un autre (entrant).
- ex. : $\text{CH}_4 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{Cl} + \text{HCl}$

B) La réaction d'addition

- Une **addition** est une réaction chimique au cours de laquelle un groupe d'atomes vient se fixer sur une molécule comportant une liaison double ou triple **sans départ** d'autres atomes.
- ex. : $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{I}_2$ (alcène) \rightarrow $\text{C}_2\text{H}_4\text{I}_2$ (dérivé d'alcane)

C) La réaction d'élimination

- Une **élimination** est une réaction chimique au cours de laquelle deux groupes d'atomes portés par des atomes voisins se détachent d'une molécule **sans arrivée** d'autres atomes.
- Une liaison double ou triple est formée au cours de cette réaction.

3

Transformations à l'échelle microscopique

A) Définir la polarisation des liaisons.

- L'**électronégativité** χ d'un atome correspond à sa capacité à **attirer** le doublet d'électron de sa liaison.
- Dans une liaison X-Y, si X est **plus électronégatif** que Y :
 - le doublet liant est alors **plus proche** de X
 - X possède alors une charge partielle **négative** δ^-
 - Y a donc une charge partielle **positive** δ^+ .
- Dans ce cas, on dit que la liaison X-Y est **polarisée** et on note cette liaison $\text{X}^{\delta^-} - \text{Y}^{\delta^+}$.

B) Comprendre les transferts d'électrons.

- À l'échelle moléculaire, la formation d'une **liaison covalente** se traduit par l'**échange**

d'un doublet d'électrons.

- L'atome le **plus électronégatif** d'une liaison polarisée est un site **donneur** de doublet d'électrons.
 - L'atome le **moins électronégatif** d'une liaison polarisée est un site **accepteur** de doublet d'électrons.
 - De plus, un atome ou un ion possédant un **doublet non liant** est un site **donneur** de doublet d'électrons.
 - Certaines espèces chimiques ne vérifient pas la règle de l'octet.
 - L'atome **déficient** en électrons constitue alors un site **accepteur** de doublet d'électrons.
-

Transformations en chimie organique



EN PRATIQUE

1 Transformations à l'échelle macroscopique : les différentes molécules organiques



JE SAIS

Reconnaître les groupes caractéristiques des composés organiques et leur fonction

Fonction	Alcool	Aldéhyde	Cétone	Acide carboxylique
Groupe caractéristique	—O—H	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{—C} \\ \\ \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C—C} \\ \quad \\ \text{C} \quad \text{C} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{—C} \\ \\ \text{OH} \end{array}$

Fonction	Alcène	Ester	Amine	Amide
Groupe caractéristique	$\begin{array}{c} \diagup \quad \diagdown \\ \text{C}=\text{C} \\ \diagdown \quad \diagup \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{—C} \\ \\ \text{O—C} \end{array}$	$\begin{array}{c} \diagup \quad \diagdown \\ \text{N} \\ \diagdown \quad \diagup \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{—C} \\ \\ \text{N—} \\ \end{array}$



JE SAIS

Nommer les alcanes

1. Identifie la chaîne carbonée **la plus longue**, en rouge sur le schéma.

- Ici, on reconnaît qu'il s'agit d'un **alcane** car la molécule n'est composée que d'atomes de carbone et d'hydrogène reliés par des liaisons simples, on utilisera donc le suffixe **-ane**.

2. Puis **numérote** les atomes de carbone qui la composent.

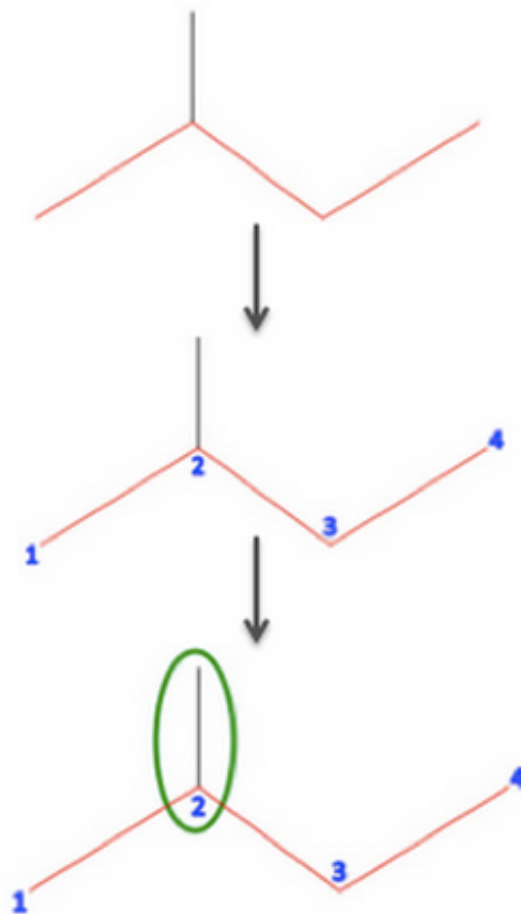
- Ici, il y a 4 atomes de carbones, donc utilisera le préfixe **but-** avant -ane (ce qui donne butane).

3. Enfin explicite les différentes ramifications (qui auront le suffixe **-yl**) avec leur numéro.

- Ici, il y a une **ramification** (-yl) avec **un seul** atome de carbone (préfixe **-méth**) sur le **numéro 2** (donc 2-méthyl).

On obtient donc la formule : **2-méthylbutane**.

Attention le numéro de la ramification doit être choisi le plus petit possible !



JE SAIS

Nommer les alcènes

1. Identifie ce qui fait la particularité de cette molécule.

- Ici, on reconnaît un **alcène**, car il y a une liaison double entre deux atomes de carbone, on utilisera donc le suffixe **-ène**.

2. Puis **numérote** les atomes de carbone qui composent la **chaîne la plus longue**, en précisant le numéro du premier atome de la liaison C=C.

- Ici, le plus petit numéro composant la liaison C=C est le 2. On ajoute donc **un 2** devant le suffixe -ène, ce qui donne 2-ène.

3. Compte le **nombre total** d'atomes de carbone dans la chaîne principale.

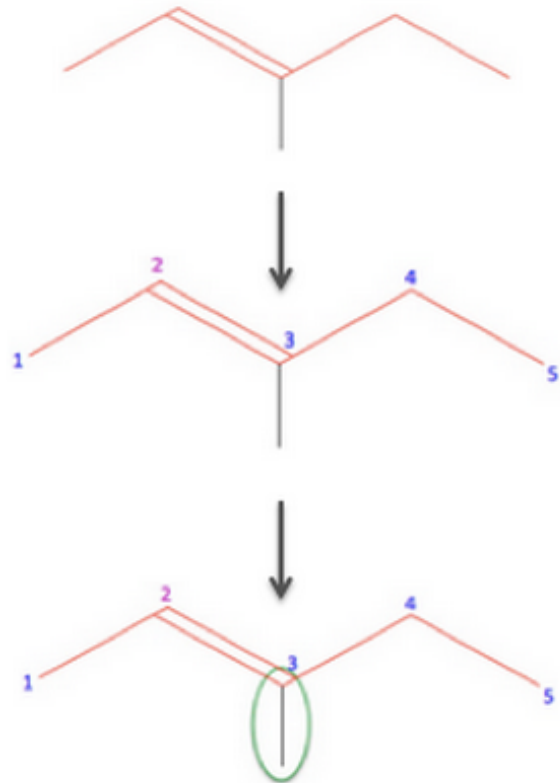
- Ici, il y a 5 atomes de carbone dans cette chaîne, on utilisera donc le préfixe **pent-** avant le suffixe 2-ène, ce qui donne pent-2-ène.

4. Enfin explicite les différentes **ramifications** (suffixe -yl) avec leur numéro :

- Ici, il y a une ramification (**-yl**) avec un seul atome de carbone (préfixe **méth-**), sur le carbone **numéro 3**, ce qui donne 3-méthyl.

On obtient donc la formule : **3-méthylpent-2-ène**.

Attention le numéro du premier atome de la liaison C=C est choisi le plus petit possible !



JE SAIS

Nommer des alcools, aldéhydes, cétones, acides carboxyliques, esters, amines et amides.

Procède comme pour les alcènes en remplaçant :

- le suffixe -ène par celui associé à la **fonction**
- le numéro du premier atome de la liaison $-C=C-$ par le numéro de l'atome rattaché au groupe caractéristique et rajoute **-an** au préfixe
- ex. : **pentan-1-ol**.

Pour les esters, amines et amides, le groupe caractéristique peut avoir des **ramifications** :

- Pour les **esters**, cette ramification est notée **après**.
 - ex. : butanoate **de propyle**.
- Pour les **amines** et **amides** elle est notée **avant** avec le préfixe N-.
 - ex. : **N-éthyl**-3-méthylbutan-1-amine.

2 Transformations à l'échelle macroscopique : les différentes catégories de réaction



JE SAIS

Identifier les différentes catégories de réaction.

- Une réaction d'**addition** :
 - repérable par le fait qu'il y a en général **plus de réactifs** que de produits
 - de plus, **disparition** de liaisons multiples lors de cette réaction
- Une réaction de **substitution** :
 - repérable par le fait qu'il y a en général le **même nombre** de réactifs et de produits
- Une réaction d'**élimination** :
 - repérable par le fait qu'il y a en général **moins de réactifs** que de produits
 - de plus, **formation** de liaisons multiples lors de cette réaction

3 Transformations à l'échelle microscopique

Transformations en chimie organique

1 2 3 VALEURS

$$1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

Charge électrique élémentaire

Transformations en chimie organique

Def DÉFINITIONS

Charge élémentaire e en C

Charge électrique élémentaire, c'est la valeur absolue de la charge électrique d'un électron.

Charge partielle δ^+ positive ou négative δ^- en C

Charge électrique portée par un atome d'une liaison polarisée. Elle est inférieure en valeur absolue à la charge élémentaire.

Électronégativité χ sans unité

Grandeur correspondant à la capacité d'un atome à attirer le doublet d'électrons de sa liaison.
