

Activité 5.4 – Nomenclature en chimie organique

Objectifs :

- ▶ Savoir nommer des molécules organiques simples.
- ▶ Savoir reconnaître la fonction principale d'une molécule organique à partir de son nom.

Contexte : Il existe des millions de molécules organiques, certaines avec des propriétés similaires.

→ **Comment nommer ces molécules selon leur propriétés et leur structures ?**

Document 1 – Principe de la nomenclature

La **nomenclature** est l'ensemble des règles établies pour nommer les molécules organiques.

La nomenclature moderne repose sur deux principes :

- décrire la **géométrie** de la molécule nommée ;
- indiquer les **fonction organiques** présentes dans la molécule.

Document 2 – Nommer une chaîne carbonée

Toute molécule organique possède au moins une chaîne carbonée. Pour nommer une chaîne carbonée, on va associer un **préfixe** avec un **suffixe**. Le suffixe dépend de la fonction organique, mais le préfixe est déterminé par le nombre de carbones qui composent la chaîne.

Nombre de carbone C	1	2	3	4	5	6
Préfixe	meth-	éth-	prop-	but-	pent-	hex-

A – Règles pour les alcanes, alcènes ou alcynes

Document 3 – Les alcanes

Une molécule d'alcane est un **hydrocarbure** saturé, composé de **liaisons simples**.

Pour nommer un alcane, il faut déterminer la chaîne carbonée la plus longue qui compose la molécule. On écrit alors le préfixe lié à la longueur de la chaîne et on ajoute le suffixe « **-ane** ».

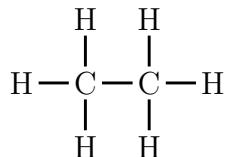
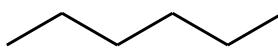
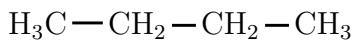
Un alcane a toujours une formule brute de la forme $C_nH_{2(n+1)}$ (C_4H_{10} par exemple).

▶ *Exemple :* $H_3C—CH_2—CH_3$ trois carbones dans la chaîne, donc prop- + -ane : propane.

Un **hydrocarbure** est une molécule qui ne contient que des éléments carbones et hydrogènes.

Un hydrocarbure est **saturé** (en hydrogène) s'il ne comporte que des **liaisons simples**. Si l'hydrocarbure comporte des **liaisons doubles** ou **triples**, on dit qu'il est **insaturé**.

1 — Nommer les molécules suivantes :



Document 4 – Les alcènes

Les alcènes sont des hydrocarbures avec au moins une liaison double. Le suffixe « -ane », devient « **-ène** ». On indique le (ou les) numéro de la liaison double avant le suffixe, de sorte que **le numéro soit le plus petit possible**.

► *Exemple :* $\text{H}_3\text{C}—\text{CH}_2—\text{CH}=\text{CH}—\text{CH}_3$ cinq carbones dans la chaîne (pent-) et la liaison double se trouve en position 3 ou 2 (si on compte depuis la droite). Donc pent + 2 + ène : pent-2-ène.

Document 5 – les alcynes

Les alcynes sont des hydrocarbures avec au moins une liaison triple. Le suffixe « -ane », devient « **-yne** ». On indique le (ou les) numéro de la liaison triple avant le suffixe, de sorte que **le numéro soit le plus petit possible**, comme pour les alcènes.

► *Exemple :* : trois carbones dans la chaîne (prop-) et la liaison triple se trouve en position 1. Donc prop-1-yne ou propyne (le 1 est implicite).

B – Règles pour les ramifications

Document 6 – Ramification à la chaîne principale

Une **ramification** est un substituant qui remplace un hydrogène sur la chaîne principale.

Si le substituant est un **alkyle** (un hydrocarbure), son nom prend le suffixe « **-yl** ».

► *Exemples :* — CH_3 : méthyl, — $\text{CH}_2—\text{CH}_3$ éthyl.

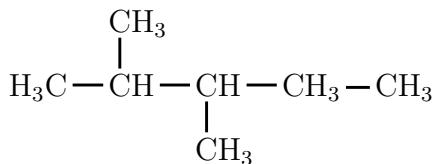
Document 7 – Nommer une ramification

Pour nommer une molécule contenant des ramifications, il faut :

- trouver la **plus longue chaîne carbonée** pour déterminer son nom.
- **Numérotter** la chaîne carbonée afin que la ramification ait le numéro le plus **petit possible**, comme pour les alcènes ou les alcynes.
- Placer le **numéro** et le **nom** de l'alkyle avant le nom de la chaîne.

S'il y a plusieurs ramifications, leurs noms sont placés par ordre alphabétique.

2 – Nommer la molécule suivante :

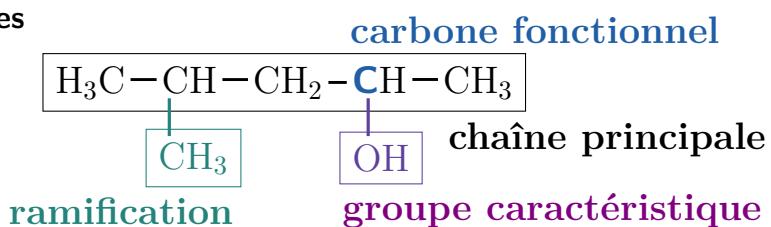


.....
.....
.....

C – Règles pour les groupes caractéristiques

Document 8 – Groupes caractéristiques

Pour nommer les molécules contenant des groupes caractéristiques, on utilise les règles décrites dans le tableau ci-dessous, en respectant la priorité des fonctions organiques.



Le **carbone fonctionnel** désigne le carbone contenant la fonction de la molécule.

Pour les cétones, alcools et amines, le numéro est celui du **carbone fonctionnel**, comme pour les ramifications il **doit être le plus petit possible**. (R_1) et (R_2) représentent les noms des chaînes carbonées auxquels les groupes caractéristiques sont attachés.

Priorité	Famille fonctionnelle	Formule	Nom si famille prioritaire
1	Acide carboxylique	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{R}_1-\text{C}-\text{OH} \end{array}$	acide (R_1)-oïque
2	Ester	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{R}_1-\text{C}-\text{O}-\text{R}_2 \end{array}$	(R_1)-oate de (R_2)-yle
3	Amide	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{R}_1-\text{C}-\text{NH}_2 \end{array}$	(R_1)-amide
4	Aldéhyde	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{R}_1-\text{C}-\text{H} \end{array}$	(R_1)-al
5	Cétone	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{R}_1-\text{C}-\text{R}_2 \end{array}$	(R_1)-(numéro)-one
6	Alcool	R_1-OH	(R_1)-(numéro)-ol
7	Amine	R_1-NH_2	(R_1)-(numéro)-amine
8	Éther	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{R}_1-\text{C}-\text{C}-\text{R}_2 \end{array}$	(R_1)-oxy-(R_2)

⚠ Pour ces 8 familles organiques, vous devez savoir :

- les noms de chacune des familles et leur groupes fonctionnels ;
- les reconnaître dans une molécule si on vous en donne une représentation.

3 — Nommer la molécule du document 8.

.....
.....

4 — Un produit couramment consommé en France contient de l'éthanol. Donner, en justifiant, la famille fonctionnelle principale de cette molécule.

.....
.....

5 — L'acétate d'isoamyle, ou éthanoate de 3-méthylbutyle en nomenclature, est une molécule odorante qui donne son goût caractéristique à la banane. Donner, en justifiant, la famille fonctionnelle principale de cette molécule.

.....
.....

6 — Le linalol, ou 3,7-diméthyocta-1,6-dién-3-ol en nomenclature, est une molécule odorante qu'on trouve dans la lavande. Donner, en justifiant, la famille fonctionnelle principale de cette molécule.

.....
.....

7 — La frambinone, ou 4-(4-hydroxyphényl)butan-2-one en nomenclature, est une molécule odorante responsable du goût de la framboise. Donner, en justifiant, la famille fonctionnelle principale de cette molécule.

.....
.....