

## Groupes caractéristiques en chimie organique

### I- Groupe caractéristique et carbone fonctionnel :

#### a- Activité :

Considérons les composés organiques suivants :

$\text{CH}_3-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_3$ <b>Groupe fonctionnel des alcools</b> <b>propan-2-ol</b>	$\text{CH}_3-\text{CH}(\text{NH}_2)-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ <b>Groupe fonctionnel des amines</b> <b>butan-2-amine</b>	$\text{CH}_3-\text{CH}(\text{F})-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ <b>Groupe fonctionnel des halogènes</b> <b>2-Fluorobutane</b>
$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C}(=\text{O})-\text{H}$ <b>Groupe fonctionnel des aldéhydes</b> <b>propanal</b>	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C}(=\text{O})-\text{CH}_3$ <b>Groupe fonctionnel des cétones</b> <b>butan-2-one</b>	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C}(=\text{O})-\text{OH}$ <b>Groupe fonctionnel des acides carboxyliques</b> <b>Acide propanoïque</b>

#### b- Observations :

- ✓ Le groupe fonctionnel est un groupe d'atomes qui donne des propriétés chimiques similaires à une molécule,
- ✓ Le carbone qui porte le groupe caractéristique s'appelle carbone fonctionnel.

#### c- Conclusion :

Les groupes caractéristiques abordés dans l'activité étudiée sont :

Le groupe <b>hydroxyle</b> caractéristique des alcools. $-\text{OH}$	Le groupe <b>halogéno</b> caractéristique des composés halogénés. $-\text{X} \{ \text{I, Br, Cl, F} \}$
Le groupe <b>carbonyle</b> qui se divise en deux : <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Aldéhydes</b> : où le carbone fonctionnel est lié à un atome d'hydrogène (H), <math>-\text{C}(=\text{O})-\text{H}</math></li> <li>• <b>Cétones</b> : où le carbone fonctionnel est lié à deux atomes de carbone (C), <math>-\text{C}(=\text{O})-</math></li> </ul>	Le groupe <b>amino</b> caractéristique des amines. $-\text{NH}_2$
	Le groupe <b>carboxyle</b> caractéristique des acides carboxyliques. $-\text{C}(=\text{O})-\text{OH}$

### II- Familles des composés organiques :

#### 1- Les alcools

##### a- Activité :

Considérons les exemples suivants :

$\text{H}-\text{C}(\text{H})_2-\text{OH}$ alcool primaire	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{OH}$ alcool primaire	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_3$ alcool secondaire	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{C}(\text{OH})(\text{CH}_3)_2$ alcool tertiaire
--	--	---	--

#### b- Observations :

- ✓ Les alcools contiennent le groupe **hydroxyle** (-OH) lié à un carbone fonctionnel,
- ✓ Tous les alcools ont des propriétés chimiques communes appelées la **fonction alcool**.

#### c- Nomenclature des alcools :

Le nom de l'alcool est dérivé du nom de l'alcane correspondant, en ajoutant le plus petit numéro possible indiquant la position du groupe caractéristique, puis en ajoutant le suffixe "ol" à la fin du nom.

#### Application 1 :

1- Donner les nomenclatures ainsi les classes des alcools suivants :

$\text{CH}_3-\text{OH}$ <b>méthanol</b>	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{OH}$ <b>éthanol</b>	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$ <b>propan-1-ol</b>	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{OH}$ <b>butan-2-ol</b>	$\text{CH}_3-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{OH}$ <b>4-méthylpentan-2-ol</b>	$\text{CH}_3-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3)-\text{C}(\text{OH})(\text{CH}_3)_2$ <b>4-éthyl-2,5-diméthylhexan-2-ol</b>
--	---	---	---	---	---

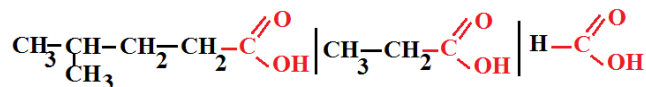
2- Donner les formules semi-développées des alcools suivants :

Pentan-2-ol ; hexan-3-ol ; 2-méthylpropan-1-ol ; 2-éthyl-4-méthylpentan-1-ol ; 3,3-diméthylpentan-2-ol.

#### 2- Les acides carboxyliques

a- **Activité :**

Considérons les exemples suivants :



b- **Observations :**

- ✓ Les acides carboxyliques sont caractérisés par le groupe caractéristique **carboxyle** (-COOH),
- ✓ La formule générale des acides carboxyliques s'écrit : R-COOH.

c- **Nomenclature des acides carboxyliques :**

✓ Pour nommer un acide carboxylique, on commence par le préfixe "**acide**" suivi du nom de l'alcane correspondant, suivi du suffixe "**oïque**".

✓ En cas de présence de radicaux alkyle, on numérote la plus longue chaîne carbonée en commençant par le carbone fonctionnel.

**Application 2 :**

1- Nommer les acides suivants :

$\text{HC} \begin{smallmatrix} \text{O} \\ \parallel \\ \text{OH} \end{smallmatrix}$	$\text{CH}_3-\text{C} \begin{smallmatrix} \text{O} \\ \parallel \\ \text{OH} \end{smallmatrix}$	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C} \begin{smallmatrix} \text{O} \\ \parallel \\ \text{OH} \end{smallmatrix}$	$\text{CH}_3-\overset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\text{C} \begin{smallmatrix} \text{O} \\ \parallel \\ \text{OH} \end{smallmatrix}$	$\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\underset{\text{C}_2\text{H}_5}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\text{C} \begin{smallmatrix} \text{O} \\ \parallel \\ \text{OH} \end{smallmatrix}$	$\text{C}_5\text{H}_{11}\text{COOH}$
Acide méthanoïque	Acide éthanoïque	Acide propanoïque	Acide 3-méthylbutanoïque	Acide 3-éthyl-4-méthylpentanoïque	Acide hexanoïque

2- Donner formules semi-développées des acides suivants :

Acide méthanoïque ; acide éthanoïque ; acide 2-méthylpropanoïque ; acide 2,2-diméthylhexanoïque.

3- **Les composés halogénés :**

a- **Activité :**

Considérons les composés organiques suivants : (formules non retranscrites).

$\text{CH}_3-\text{F}$	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{I}$	$\text{CH}_3-\underset{\text{Cl}}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	$\text{CH}_3-\underset{\text{Br}}{\text{CH}}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_3$
------------------------	------------------------------------	---	---

b- **Observations :**

- ✓ Les composés halogénés contiennent le groupe caractéristique **halogéno** (-X),
- ✓ Les halogénures ont des propriétés chimiques communes appelées la **fonction halogénée**.

c- **Nomenclature des composés halogénés :**

Le nom du composé halogéné commence par le plus petit numéro possible indiquant la position du groupe caractéristique, suivi du nom de "**l'halogène**", puis du suffixe "**o**", puis du nom de l'alcane correspondant.

**Application 3 :**

$\text{CH}_3-\text{F}$	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{I}$	$\text{CH}_3-\underset{\text{Cl}}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	$\text{CH}_3-\underset{\text{Br}}{\text{CH}}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_3$
Fluorométhane	Iodoéthane	2-chlorobutane	2-bromo-3-méthylbutane
$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{Br}$	$\text{CH}_3-\underset{\text{F}}{\text{CH}}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_3$	$\text{CH}_3-\underset{\text{Cl}}{\text{C}}(\text{CH}_3)-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_3$	$\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\underset{\text{C}_2\text{H}_5}{\text{CH}}-\underset{\text{I}}{\text{CH}}-\text{CH}_3$
1-bromopropane	2-fluoro-3-méthylbutane	2-chloro-2,3-diméthylbutane	2-iodo-3-éthyl-5-méthylhexane

4- **Groupe des aldéhydes :**

a- **Activité :**

Les composés organiques qui contiennent le groupe caractéristique **carbonyle** (C=O) sont appelés composés carbonylés et se divisent en deux (**Les aldéhydes et Les cétones**).

Considérons les composés organiques suivants :

$\text{H}-\text{C}=\text{O}$	$\text{CH}_3-\text{C}=\text{O}$	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C}=\text{O}$	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{C}=\text{O}$	$\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\underset{\text{C}_2\text{H}_5}{\text{CH}}-\text{C}=\text{O}$
méthanl	éthanal	propanal	2-méthylbutanal	2-éthyl-2,4-diméthylpentanal

**b- Observations :**

- ✓ Les aldéhydes contiennent le groupe caractéristique **-CHO**,
- ✓ Le carbone fonctionnel est lié à au plus un atome d'hydrogène.
- ✓ La formule générale des aldéhydes s'écrit : **R-CHO**.

**c- Nomenclature des aldéhydes :**

On nomme l'aldéhyde par le nom de l'alcane correspondant, en ajoutant le suffixe "**al**" à la fin du nom. Le carbone fonctionnel prend le plus petit numéro possible.

**5- Les cétones :**

a- **Activité :** Considérons les composés organiques suivants :

$\text{CH}_3\text{C}(=\text{O})\text{CH}_3$	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C}(=\text{O})\text{CH}_3$	$\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{C}(=\text{O})\text{CH}_3$
---	--	--

**b- Observations :**

- ✓ Les cétones contiennent le groupe caractéristique **carbonyle (C=O)**,
- ✓ La formule générale des cétones s'écrit : **R-CO-R'** ou R et R' sont des radicaux alkyles identiques ou différents.

**c- Nomenclature des cétones :**

On nomme la cétone par le nom de l'alcane correspondant, puis le plus petit numéro possible indiquant la position du groupe caractéristique, puis le suffixe "**one**"

**Application 4 :** donner les nomenclatures des composés organiques suivants :

$\text{CH}_3\text{C}(=\text{O})\text{CH}_3$	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C}(=\text{O})\text{CH}_3$	$\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{C}(=\text{O})\text{CH}_3$	$\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{C}(=\text{O})\text{CH}_3$	$\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}(\text{C}_2\text{H}_5)\text{C}(=\text{O})\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_3$
Propanone	Butan-2-one	4-méthylpentan-2-one	4,5-diméthylhexan-2-one	5-éthyl-2,3,6-triméthylheptan-4-one

**6- Les amines**

a- **Activité :** Considérons les composés organiques suivants :

$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$	$\text{CH}_3\text{N}(\text{H})\text{CH}_3$	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{N}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_3$
amine primaire	amine secondaire	amine tertiaire

**b- Observations :**

Les amines contiennent un atome d'azote lié à un, deux ou trois atomes de carbone.

**c- Nomenclature des amines :**

- ✓ Une amine **primaire** est nommée d'après l'alcane correspondant, en ajoutant le plus petit numéro possible indiquant la position du groupe caractéristique, puis le suffixe "**amine**" à la fin du nom.
- ✓ Les amines **secondaires et tertiaires** sont nommées en utilisant le nom de l'amine primaire disponible sur la plus longue chaîne carbonée, en faisant précéder les autres groupements alkyles par la lettre N-.

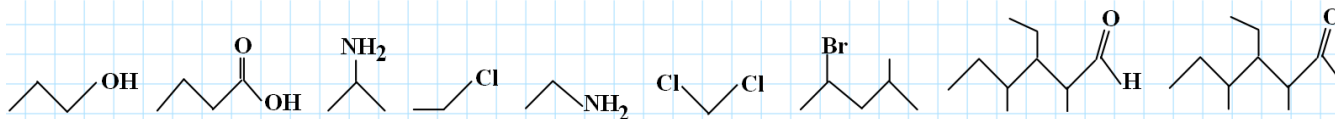
**Application 5 :**

$\text{CH}_3\text{NH}_2$	Méthanamine	amine primaire
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$	Éthanamine	amine primaire
$\text{CH}_3\text{N}(\text{H})\text{CH}_3$	N,N-diméthylamine	amine secondaire
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{N}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_3$	N-éthyl-N-méthylpropanamine	amine tertiaire
$\text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_2)\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_3$	3-méthylbutan-2-amine	amine primaire
$\text{C}_4\text{H}_9\text{N}(\text{C}_4\text{H}_9)_2$	N-tert-butylamine	amine tertiaire

**Exercice 1 :**

- 1- Donner le groupement fonctionnel des alcools et comment s'appelle ce groupement,
- 2- Écrire tous les alcools isomères de formule brute  $C_5H_{12}O$ . Indiquer leur nom et leur classe,
- 3- Soient deux acides carboxyliques : acide 2-méthylpropanoïque et acide 2,3-diméthylbutanoïque :
  - a- Donner le groupement fonctionnel des acides carboxyliques et comment s'appelle ce groupement ?
  - b- Donner la formule brute et la formule semi-développée de chaque acide pour les deux acides,
  - c- Donner les formules semi-développées des isomères possibles pour ces deux acides.

**Exercice 2 :** On considère les composés suivants :



- 1- Donner la formule semi-développée de chaque composé,
- 2- Préciser la fonction caractéristique que contiennent chacune des molécules de ces composés,
- 3- Préciser également le groupe organique auquel chaque composé appartient,
- 4- Nommer chaque composé,

<https://spbiof.blogspot.com/>