

LES GROUPES FONCTIONNELS

Quelles Sont les Idées Clés ?

Les biomolécules sont constituées d'un squelette carboné (leur charpente) sur lequel se greffent des groupes d'atomes appelés **groupes fonctionnels**.

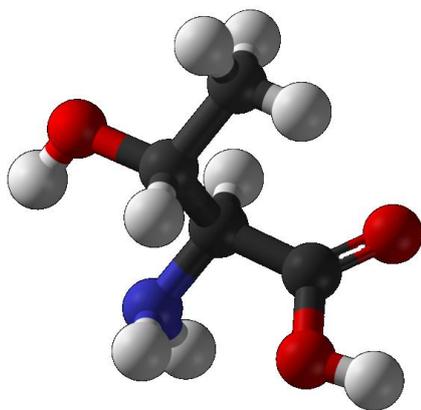
Un exemple de groupe fonctionnel très fréquent est : $-OH$ (groupe hydroxyle)

Chaque groupe fonctionnel se caractérise par certaines propriétés chimiques spécifiques, quelque soit sa position dans la molécule

Citons le groupe **acide carboxylique** $-COOH$ (propriété acide, odeur piquante), le groupe **amine** $-NH_2$ (propriété basique), le groupe **ester** $-COO-$ (odeur souvent agréable), le groupe **carbonyle** $C=O$ (propriété réductrice) ...

Pourquoi étudier ce chapitre ?

Ce sont les groupes fonctionnels qui dans une molécule réagissent.



Un acide aminé essentiel à la vie et non synthétisé par l'homme :

la thréonine

Il contient 3 groupes fonctionnels



Chapitre

LES GROUPES FONCTIONNELS

TRANSFORMATION CHIMIQUE DES GROUPES FONCTIONNELS

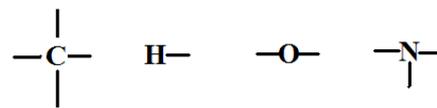
1 LES GROUPES FONCTIONNELS

1.1) Chimie organique

La chimie organique (ou du vivant) est la chimie des éléments : C, H, O, N

Le nombre de liaisons que peuvent former ces éléments sont : 4, 1, 2, 3

L'enchainement des atomes de C constitue le **squelette**.



1.2) Les différentes formules d'une molécule

Modèle moléculaire éclaté	Formule brute	Formule développée	Formule semi-développée	Formule topologique
	C ₄ H ₈ O ₂			
Acide butanoïque				

1.3) Groupes fonctionnels : C'est un ensemble d'atomes liés entre eux et qui donnent à cette molécule des propriétés physiques et chimiques caractéristiques.

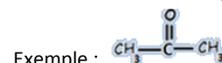
Famille	Groupe fonctionnel	Nom du groupe	Nom de la molécule	Exemples	Nom
Alcool	—OH	hydroxyle	... ol		Méthanol
Aldéhyde		carbonyle (en bout de chaîne)	... al		Ethanal
Cétone		carbonyle	... one		Propanone
Acide carboxylique		carboxyle	Acide ... oïque		Acide éthanoïque
Ester		ester	...oate de ...yle		Ethanoate de méthyle
Acide aminé		Acide aminé			alanine

Nomenclature

Nombre de C	Préfixe
1	Méthan
2	Ethan
3	Propan
4	Butan
5	Pentan
6	Hexan
7	Heptan

Règles :

- ♣ On identifie et on numérote la chaîne carbonée la plus longue
- ♣ On nomme la ramification présente (-CH₃ : méthyl, -CH₂CH₃ : éthyl ...)
- ♣ Le préfixe est donné par le tableau ci-dessus
- ♣ Le suffixe est donné par le tableau à gauche. (voir « nom de la molécule »)



préfixe : propan
suffixe : one
nom complet : **propanone**

1.4) Test d'identification des groupes fonctionnels

	Test DNPH	Liquueur de Fehling	Test Miroir D'argent	BBT	test ninhydrine
Aldéhyde	orange	rouge brique	argent Ag(s)		
Cétone	orange	Négatif	Négatif		
Acide Carboxylique				pH < 7	
Acides aminés					Violet

2 TRANSFORMATION CHIMIQUE DES GROUPES FONCTIONNELS

2.1) Oxydation des alcools

* Classe d'un alcool

Un alcool est **primaire(I)**, **secondaire(II)** ou **tertiaire(III)** si le carbone fonctionnel, ie celui qui porte la fonction, est lié respectivement à **un**, **deux** ou **trois** atomes de carbone.

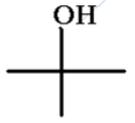
❄ Préciser la classe des alcools suivants



Ethanol (I)



propan-2-ol (II)



2-méthyl propan-2-ol (III)

* Oxydation ménagée des alcools (tome 2 p 96-99)

Alcool (I) → Aldéhyde → Acide Carboxylique

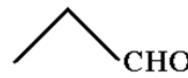
Alcool (II) → Cétone

Alcool (III) → Rien

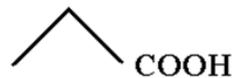
❄ En quoi l'éthanol peut-il s'oxyder ?



Ethanol (I)

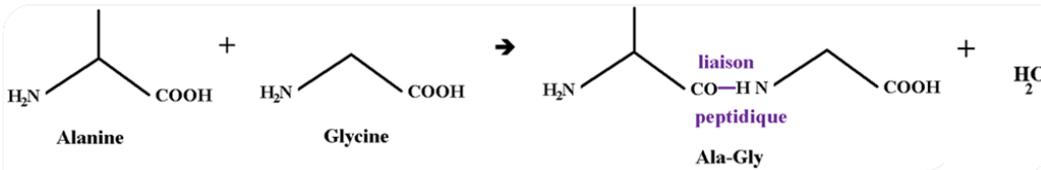


Ethanal



Acide éthanoïque (vinaigre)

2.2) Condensation d'acides aminés(AA) : AA + AA → PEPTIDE + EAU (lire tome 2 p129-130)



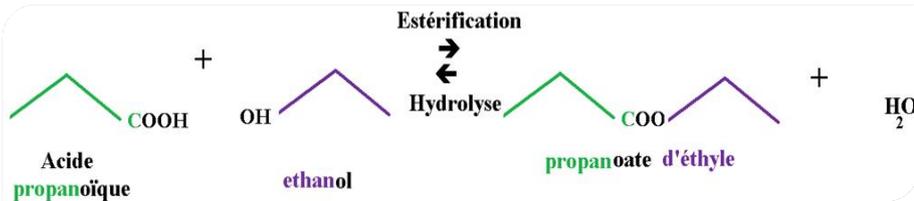
2.3) Estérification et Hydrolyse : ACIDE + ALCOOL = ESTER + EAU (lire tome 2 p99-102)

* Caractéristiques de la réaction :

lente, limitée, athermique

* Rendement de la réaction

$$r = \frac{m_{\text{ester formé}}}{m_{\text{ester maxi}}} \quad \text{ou} \quad r = \frac{n_{\text{ester formé}}}{n_{\text{ester maxi}}}$$



Classe d'alcool	(I)	(II)	(III)
r	70%	60%	10%

Le rendement dépend de la classe des alcools utilisés. Pour augmenter le rendement d'une estérification, on peut réaliser un **déplacement d'équilibre** en :

-mettant un des réactifs en excès

-éliminant au fur et à mesure un des produits

2.4) Saponification : hydrolyse d'un ester en milieu basique (lire tome 2 p103-104)

* Caractéristiques de la réaction :

totale, lente à froid

* Rendement de la réaction

r=100%

