

FICHE DE SEQUENCE

Classe: **Terminale Sciences Expérimentales**
heures

Durée :

Domaine: **S M T**

Discipline : **CHIMIE**

COMPETENCES	COMPOSANTES	MANIFESTATIONS	CONTENUES
➤ Résoudre une situation problème ➤ Mettre à profit ses connaissances scientifiques et technologiques ➤ Communiquer à l'aide des langages mathématiques, scientifiques et technologiques ➤ Travailler en coopération avec ses camarades.	➤ Diagnostiquer la situation problème ➤ Mettre à l'essai des pistes de solutions ➤ Partager des informations relatives à la démarche et aux résultats ➤ Participer à des échanges à caractère scientifique ➤ Produire et interpréter des messages à caractères scientifique et technologiques ➤ Comprendre les phénomènes naturels	➤ Sélectionner les connaissances qui sont en rapport avec la situation ➤ Formuler le problème ➤ Inventorier les différentes pistes de solution ➤ Tirer une conclusion ➤ Sélectionner des modes de représentation selon l'objet du message et l'interlocuteur ➤ Expliquer le phénomène à l'aide des lois et des modèles.	CHIMIE ORGANIQUE LES ACIDES alpha AMINES (Définition ; formule générale ; nomenclature ; notion de chiralité ; représentation de Fischer ; propriétés des solutions aqueuses ; formation des dipeptides et passage aux protéines).

RESSOURCES EDUCATIVES

- **Ressources humaines** : Elèves ; Professeurs.
- **Ressources Matérielles** : Modèles moléculaires, tableau des 20 principaux acides alpha aminés.
- **Ressources financières** :

STRATEGIE D'ANIMATION :

Technique de pédagogie active (organisation spatiale de la classe, travail par groupe)

DEROULEMENT DES ACTIVITES

Pré – évaluation :

- Définis un carbone asymétrique,
- Définis un acide carboxylique,

- Définis une amine.

Situation problème :

Existe – t – il des composés organiques qui comportent plus qu'une fonction chimique toutes différentes ?

ACTIVITES :

Activité 1: Définition, formule générale et nomenclature.

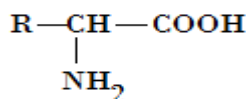
Consigne 1:

1. A partir de ta compétence, définis un acide α – aminé et donne sa formule générale.
2. A partir de la règle de nomenclature des acides α – aminés donnée par le professeur, nomme les composés suivants :

Synthèse partielle 1:

1. Définition et formule générale :

Un acide alpha aminé (ou amino acide) est un composé organique comportant sur un même atome de carbone une fonction acide carboxylique (- COOH) et une fonction amine (-NH₂).



La formule générale des acides α – aminés est :

R est appelé radical alkyle

2. Nomenclature :

Les acides α – aminés naturels sont en général désignés par leurs noms courants employés en biochimie. Cependant on peut leur appliquer la nomenclature systématique.

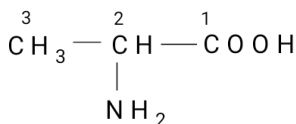
Règle : Un acide α – aminé est nommé comme un acide carboxylique portant une fonction amine sur l'atome de carbone en α de la fonction acide.

Le groupe **amino** (- NH₂) précédé du chiffre 2 indique sa position sur la chaîne carbonée.

Les substituants seront énumérés dans l'ordre alphabétique en précisant leur position sur la chaîne principale.

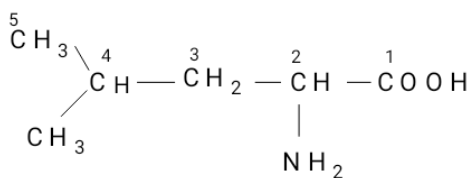
On obtient le schéma suivant : **acide 2-amino position substituants alcanoïque.**

Exemples :



Acide 2-amino propanoïque

(Valine ou val)



Acide 2-amino - 4 - méthylpentanoïque

(Leucine ou Leu)

Activité 2 : Chiralité ; représentation de FISCHER

Consigne 2 :

1. A partir d'exemples de ton choix, montre que la molécule d'acide α -aminé est chirale.
2. Les chimistes utilisent la projection de Fischer pour représenter une molécule

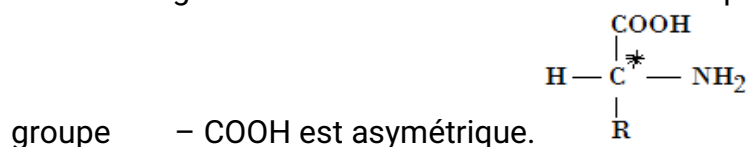
d'acide α -aminé. Dans cette projection l'atome de C considéré est le C en α en général asymétrique (sauf dans le cas de la glycine).

Fais la représentation de Fischer de la molécule : $\text{CH}(\text{CH}_3)_2 - \text{CH}(\text{NH}_2) - \text{COOH}$.

Synthèse partielle 2 :

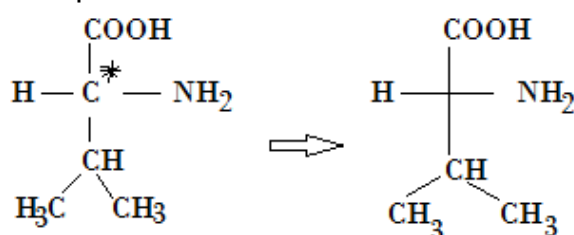
1. *Chiralité*:

La formule générale des acides α -aminés montre que l'atome de carbone en α du



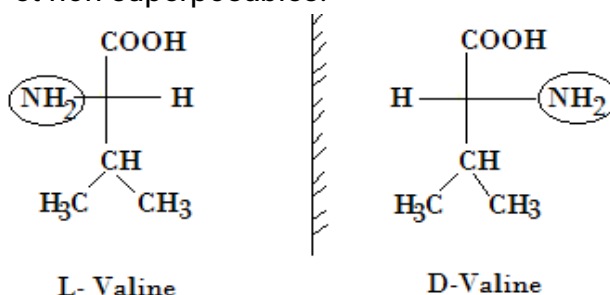
2. *Représentation de Fischer*:

La représentation de Fischer de la molécule : $\text{CH}(\text{CH}_3)_2 - \text{CH}(\text{NH}_2) - \text{COOH}$.



Configurations D et L :

Les représentations de Fischer d'un couple d'énantiomères, sont images l'un de l'autre dans un miroir et non superposables.



Activité 3 : Propriétés acido-basiques (propriétés des solutions aqueuses)

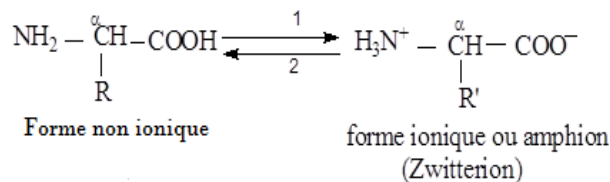
Consigne 3 :

1. Quelles sont les fonctions chimiques présentes dans les molécules d'acides α -aminés et quels caractères ses fonctions leurs confères ?
2. Etudie le comportement du zwitterion.

Synthèse partielle 3 :

1. *Propriétés des solutions aqueuses :*

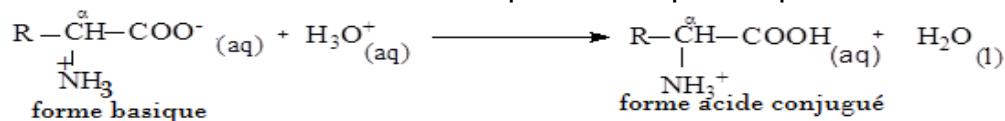
Les acides α -aminés présentent à la fois une fonction acide carboxylique et une fonction amine. La fonction acide carboxylique lui confère un caractère acide, tandis que la fonction amine lui confère un caractère basique à cause du doublet d'électron libre de l'azote. On dit que les acides α -aminés sont des **amphotères**.



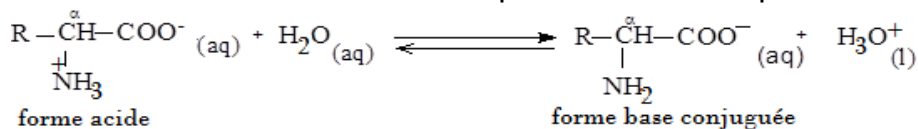
2. Comportement du zwitterion :

L'Amphion (ou zwitterion) peut être considéré :

- Soit comme une base susceptible de capter un proton H^+



- Soit comme un acide susceptible de céder un proton.



Le couple acido-basique correspondant est de la forme A/B



Activité 4 : Formation des dipeptides et passage aux protéines

Consigne 4 :

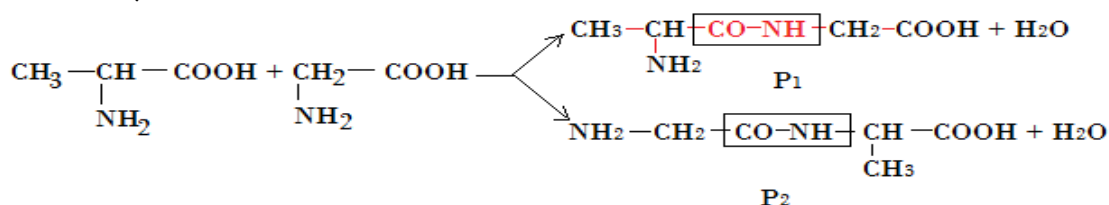
1. A l'aide d'exemples, le prof explique la formation d'un peptide (ou dipeptide) ; d'une liaison peptidique.
2. Le professeur explique la formation des protéines.

Synthèse partielle 4 :

1. Formation des dipeptides :

On considère les acides α -aminés suivants : $\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{NH}_2) - \text{COOH}$ et $\text{NH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$

La réaction de condensation de ces deux molécules donnent deux molécules isomères, notées P_1 et P_2 .



Les molécules obtenues sont des **peptides** ou, plus exactement **dipeptides**.

Le groupe $-\text{CO} - \text{NH}-$ qui relie les deux molécules est appelé **liaison peptidique**.

2. Formation des protéines :

Une protéine est un polypeptide contenant plus de 50 molécules d'acides α -aminés.

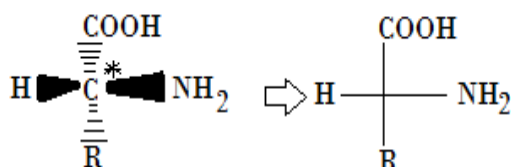
Un polypeptide est un composé dont la molécule est constituée d'un enchainement d'acides α -aminés reliés par des liaisons peptidiques.

SYNTHESE GENERALE :

Activité 1: Définition, formule générale et nomenclature (voir synthèse partielle 1)

Activité 2 : Chiralité ; représentation de FISCHER

1. *Chiralité* : Toutes les molécules d'acides α -aminés sont chirales excepté la glycine. A la formule plane d'un a. a. aminé correspondent en fait deux molécules **énantiomères**.
2. *Représentation de Fischer* :



Représentation de Fischer

Configurations D et L :

L'acide α -aminé est de :

- *Configuration D*, si le groupe $-NH_2$ figure à droite dans la représentation de Fischer ;
- *Configuration L*, si ce groupe figure à gauche dans la représentation de Fischer.

Activité 3 : Propriétés acido-basiques (propriétés des solutions aqueuses)

En solution aqueuse les acides α -aminés se présentent sous la forme d'un ion dipolaire mixte appelé **Amphion** ou **Zwittérion**.

Activité 4 : Formation des dipeptides et passage aux protéines

Liaison peptidique : C'est le groupe $-CO-NH-$ qui résulte de l'élimination d'une molécule d'eau à partir du groupe $-OH$ de la fonction acide carboxylique d'un acide α -aminé et d'un atome d'hydrogène de la fonction amine de l'autre : c'est une réaction de condensation.

Peptide (ou dipeptide) : Un dipeptide est un composé de deux molécules d'acides α -aminés reliées entre elles par une liaison peptidique.

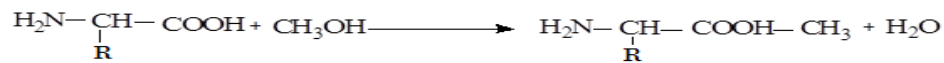
Remarque :

- Entre deux molécules d'a. α a. identiques la réaction de condensation donne un seul dipeptide.
- Entre deux molécules d'a. α a. différentes la réaction de condensation donne un mélange de deux dipeptides isomères (P_1 et P_2).
- Si l'isomère présente une liaison peptidique, on l'appelle dipeptide ; tri peptide s'il y'a l'existence de deux liaisons peptidiques et polypeptide s'il en contient plusieurs.

Quelques méthodes de blocage et d'activation des groupes carboxyle et amino.

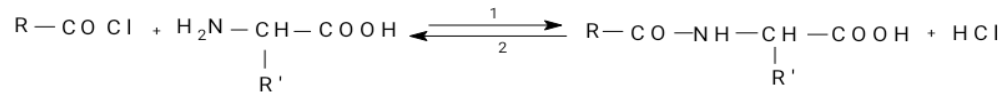
- *Blocage du groupe $-COOH$:*

Une estérification permet de bloquer le groupe $(-COOH)$. On traite l'acide α -aminé par un excès de méthanol en présence d'acide sulfurique. La réaction s'écrit :



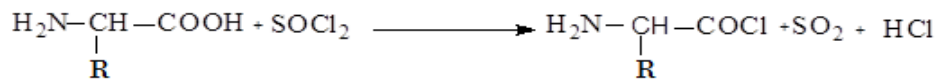
- *Blocage du groupe (NH₂) :*

En faisant réagir l'acide α-aminé sur un chlorure d'acyle. On transforme le groupe (NH₂) en groupe amide.



- *Activation du groupe (-COOH) :*

Pour activer le groupe (-COOH) ; on transforme l'acide carboxylique en chlorure d'acyle par action du chlorure de thionyle SOCl₂ (ou de PCl₅).



Importance des protéines :

EVALUATION :