Chapitre 2 : Les acides α-aminés.

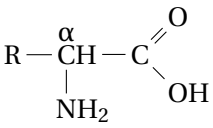
La découverte des acides aminés par hydrolyse de protéines date du XIXème siècle.
Principaux constituants des protéines et des polypeptides, les acidesα-aminés ont un rôle biologique important.

1) Les acides α-aminés :

Définition

Un acide aminé (ou aminoacide) est un composé comportant à la fois une fonction acide carboxylique (-COOH) et une fonction amine ($-NH_2$). L'acide est dit α-aminé lorsque la fonction amine est portée par l'atome C lié à la fonction acide carboxylique.

Sa formule chimique est donc :



L'atome de carbone portant les groupes carboxyle et amino est dit carbone α.

2) Chiralité.

Définition

Un objet est chiral s'il n'est pas superposable avec son image dans un miroir

Il existe une multitude d'exemples dans la vie courante : les mains, pieds, visages, les plantes en général...

Mais il en existe aussi, superposables à leur image dans un miroir : table, chaise...

Propriété

En général, un acide aminé est un objet chiral !

Pourquoi un acide aminé est-il chiral ?

Les molécules peuvent être chirales pour diverses raisons.

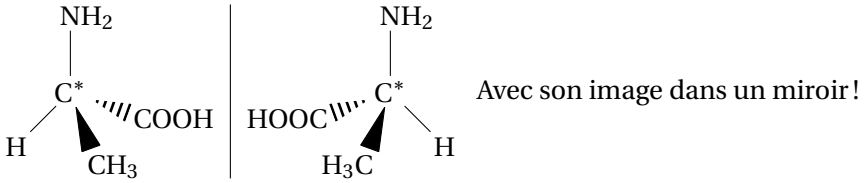
Une seule est demandée en terminale : **le carbone asymétrique.**

Propriété

Un atome de carbone est dit asymétrique s'il est relié à quatre groupements différents.

Exemple : l'alanine.

Le carbone α est asymétrique. On l'indique à l'aide d'un astérisque *.
On peut représenter cette molécule dans l'espace avec la perspective de Cram :



Avec son image dans un miroir !

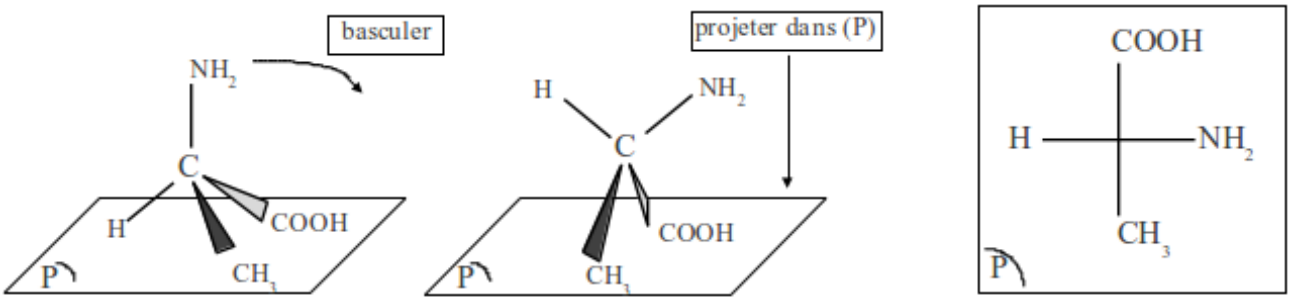
Ces deux molécules ne sont pas superposables : elles sont donc différentes !

Définition

Ces molécules sont des énantiomères ou stéréoisomères : elles ont la même formule brute, la même formule semi-développée, la même formule développée, mais pas la même struture dans l'espace.

Il faut donc apprendre à les distinguer l'une de l'autre.

3) Projection de Fischer.



Perspective de Cram Représentation de Fischer

Dans la projection de Fischer :

- Le carbone asymétrique n'est pas représenté.
- Le groupe carboxyle est toujours en haut.
- Le résidu R est toujours en bas.
- Si le groupe amino est à droite, l'énantiomère est dit D (comme dextre), sinon, il est appelé L.
- Les liaisons horizontales sont en fait devant le plan P et les liaisons verticales sont derrière le plan P.

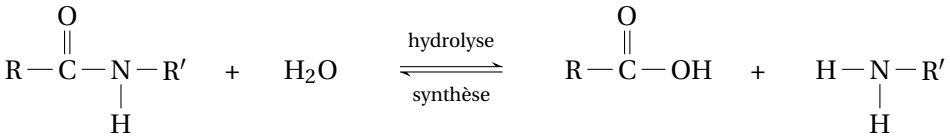
Propriété

Tous les acides α-aminés naturels sont de configuration L.

4) Obtention d'un acide aminé.

Les acides aminés sont obtenus par hydrolyse de protéines, c'est à dire hydrolyse de polypeptides.

a) Hydrolyse d'une liaison peptidique :

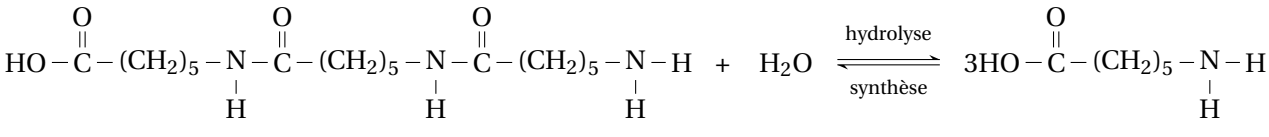


peptide eau acide carboxylique amine

Propriété

L'hydrolyse (destruction par l'eau) d'une liaison peptidique donne un acide carboxylique et une amine : c'est la réaction inverse de la synthèse d'un amide.

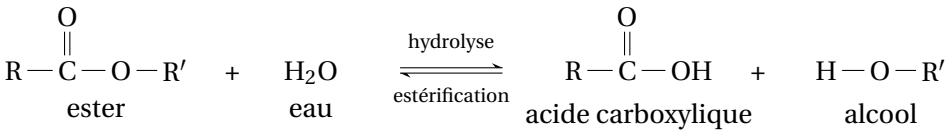
b) Hydrolyse d'un polypeptide : exemple avec deux liaisons peptidiques)



polyamide eau acide aminé

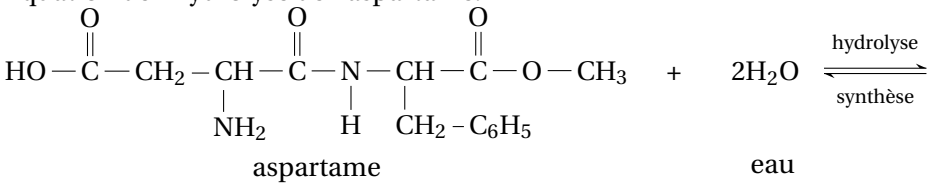
5) Hydrolyse de l'aspartame.

a) Hydrolyse d'un ester.

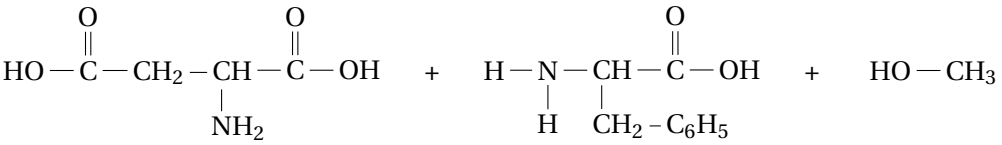


ester eau acide carboxylique alcool

b) Equation de l'hydrolyse de l'aspartame.



aspartame eau



acide aspartique + phénylalanine + méthanol