

**UNIVERSITÉS 3 DE CONSTANTINE**  
**FACULTÉ DE MÉDECINE**  
**BIOCHIMIE**



# **LES PEPTIDES**

1ère année médecine  
Année universitaire 2021/2022  
Dr. E.Feraga (1 séance)

# Plan du cours

## I. LIAISON PEPTIDIQUE

A. Définition

B. Caractéristiques

## II. NOMENCLATURE DES PEPTIDES

## III. MODE DE REPRESENTATION D'UNE SÉQUENCE PEPTIDIQUE

## IV. PROPRIÉTÉS PHYSIQUES DES PEPTIDES

## V. PROPRIÉTÉS CHIMIQUES DES PEPTIDES

## VI. PROPRIÉTÉS BIOLOGIQUES

## VII. QUELQUES EXEMPLES DE PEPTIDES

# I A. définition de la liaison peptidique

- 21 acides aminés Aa : éléments de construction des protéines.
- Reliés entre eux: la **liaison peptidique** ou **liaison amide** → **liaison covalente**
- Lors **traduction** : entre Gp  $\alpha$ -NH<sub>2</sub> d'un Aa et Gp  $\alpha$ -COOH d'un autre Aa  
→ Dipeptide+H<sub>2</sub>O

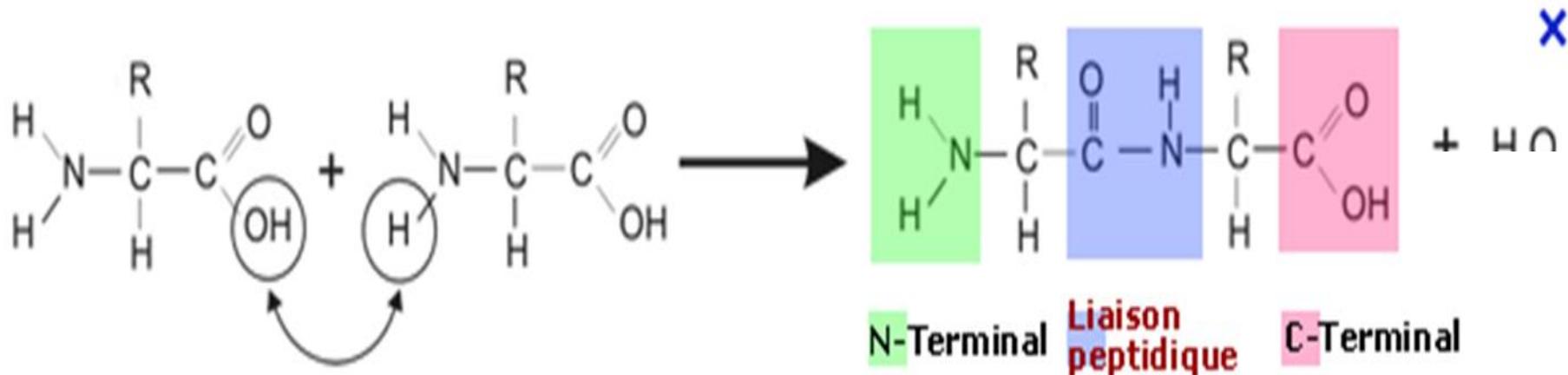
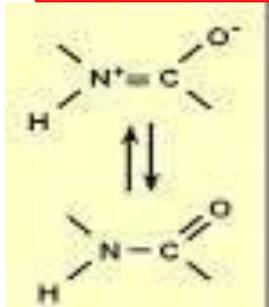


Figure 3 : Liaison peptidique entre deux acides aminés

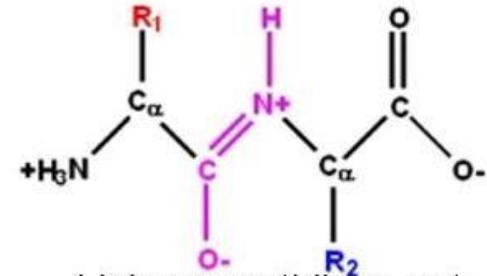
# I B. Caractéristiques de la liaison peptidique



mésomères



Liaison peptidique est dessinée ayant une liaison C-N simple



Liaison peptidique est dessinée avec une liaison C=N double

□ La liaison peptidique est un hybride de résonance:

(-é) doublet N et (-é)  $\pi$  C=O occupent orbitale délocalisé C et N

-Liaison partielle C-N :

→Stable

→Plane

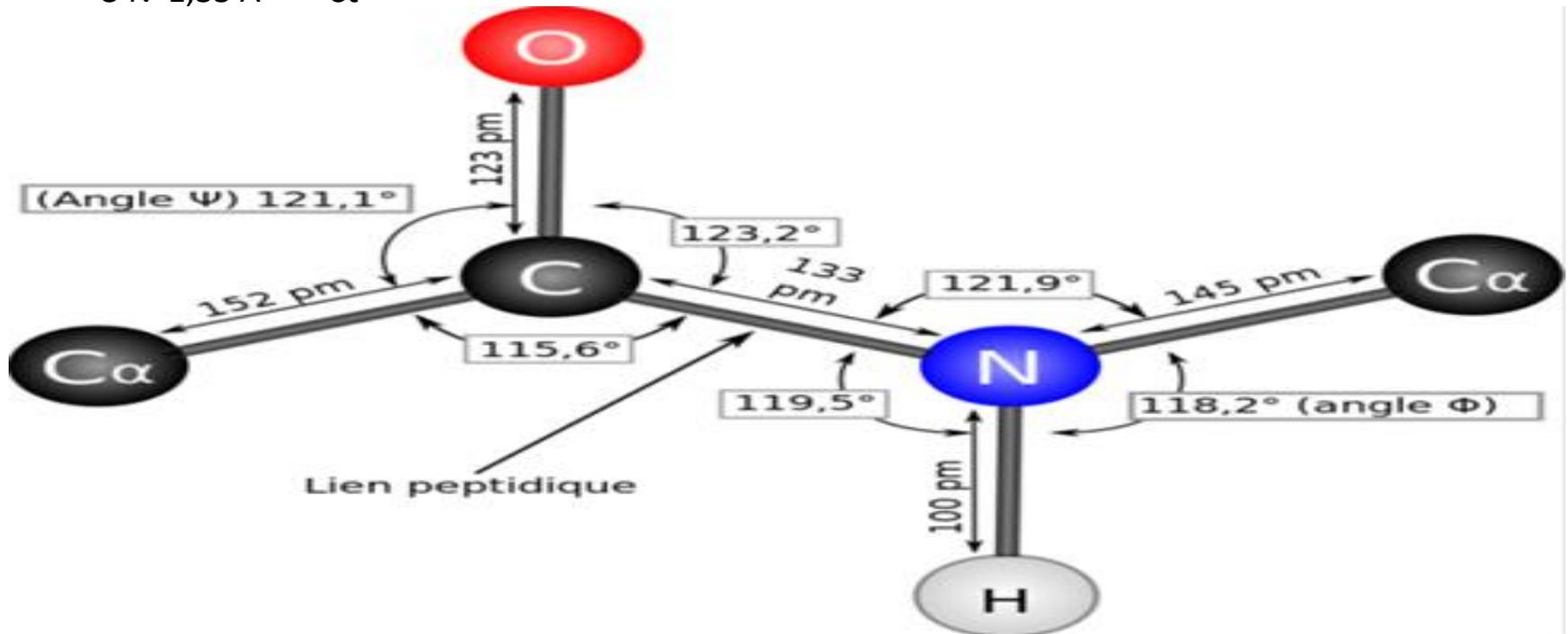
→Rigide : rotation autour C-N est impossible

■ La rotation est possible autour de la liaison N-C et C-C

# I B. Caractéristiques de la liaison peptidique

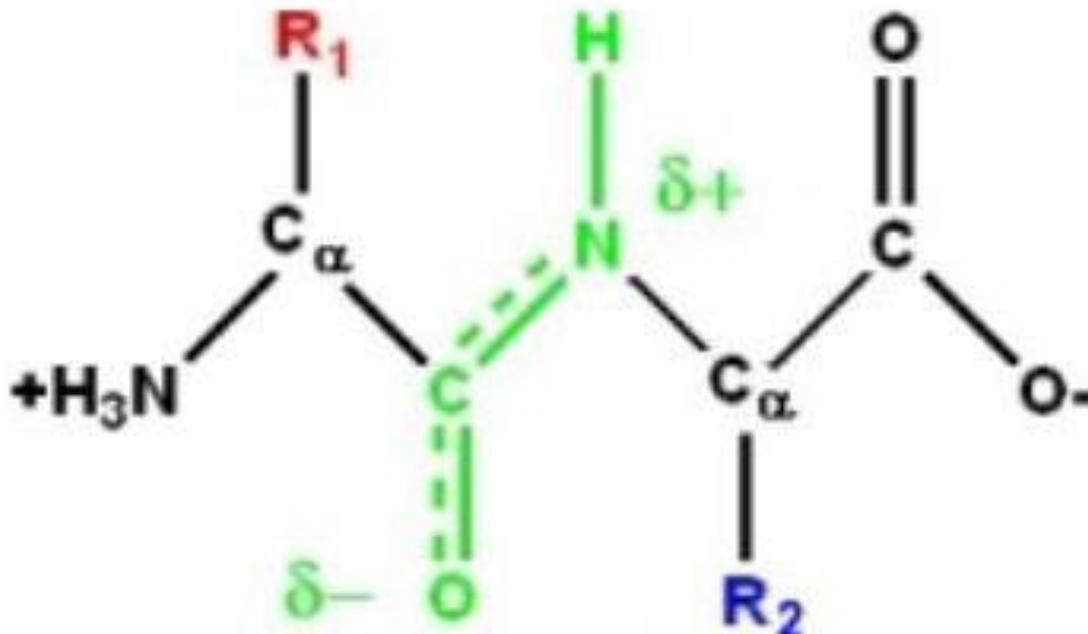
## □ La liaison peptidique est plane

- $C\alpha$ -CO-NH- $C\alpha$  → coplanaires
- C=O et N-H sont //
- C-N 1,33 Å  $\leq$  et  $>$  -



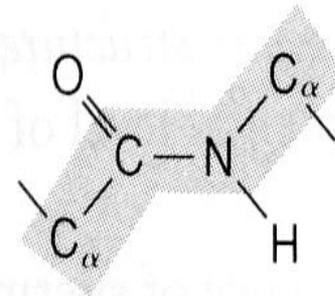
□ La liaison peptidique est polaire:

- O porte charge (-) → accepteur H liaison hydrogène
- N amide charge (+) → donneur H liaison hydrogène

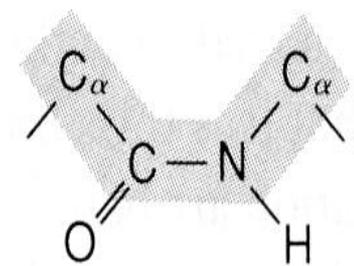


## □ Configuration de la liaison peptidique

- Deux configuration **Cis** ou **Trans**
- **Cis** Les  $C\alpha$  même côté de la liaison peptidique
- Configuration **Trans** favorisée / interactions stériques R de  $C\alpha$  adjacents
- X-Pro configuration → **Cis**

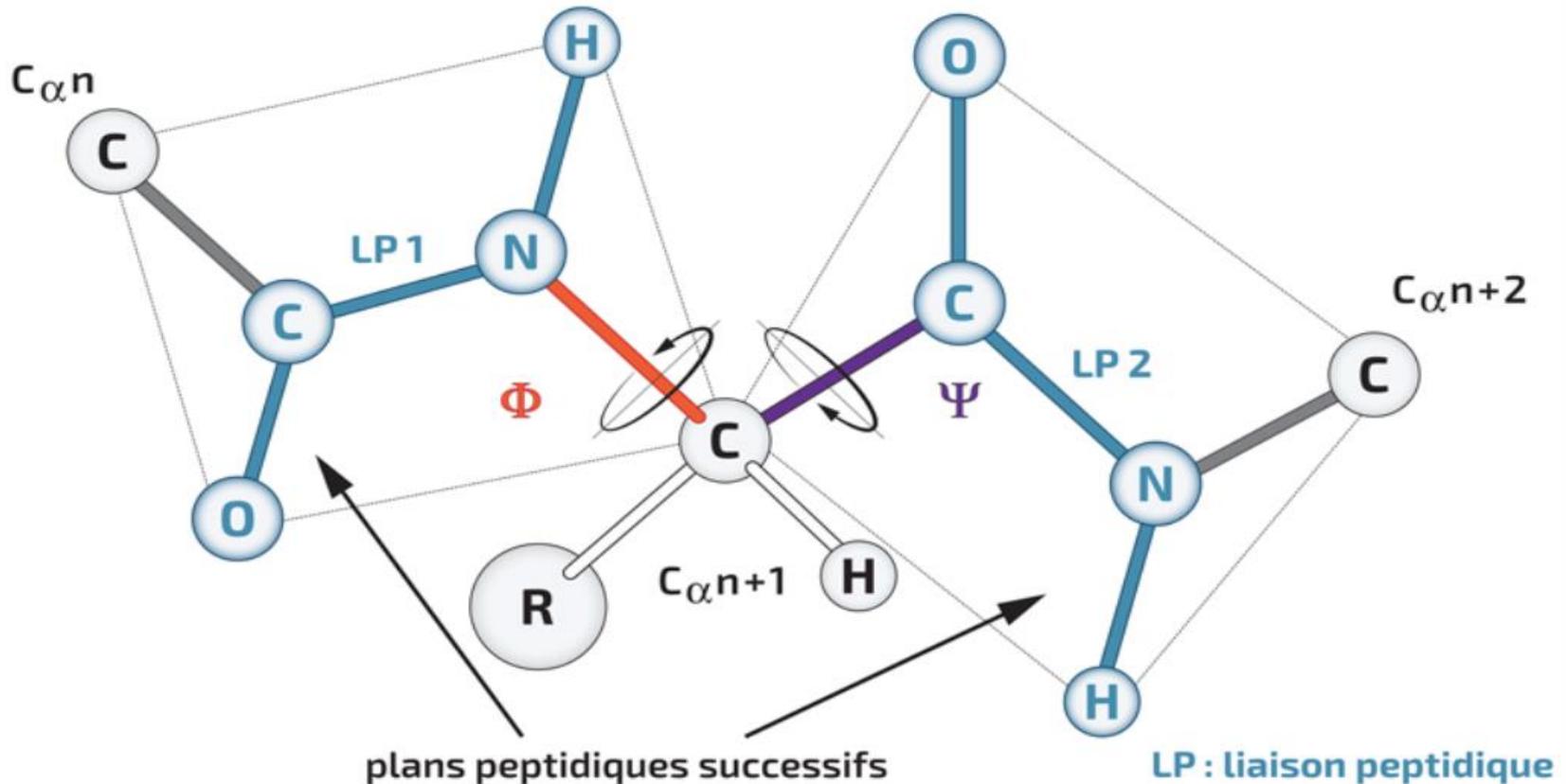


*Trans*

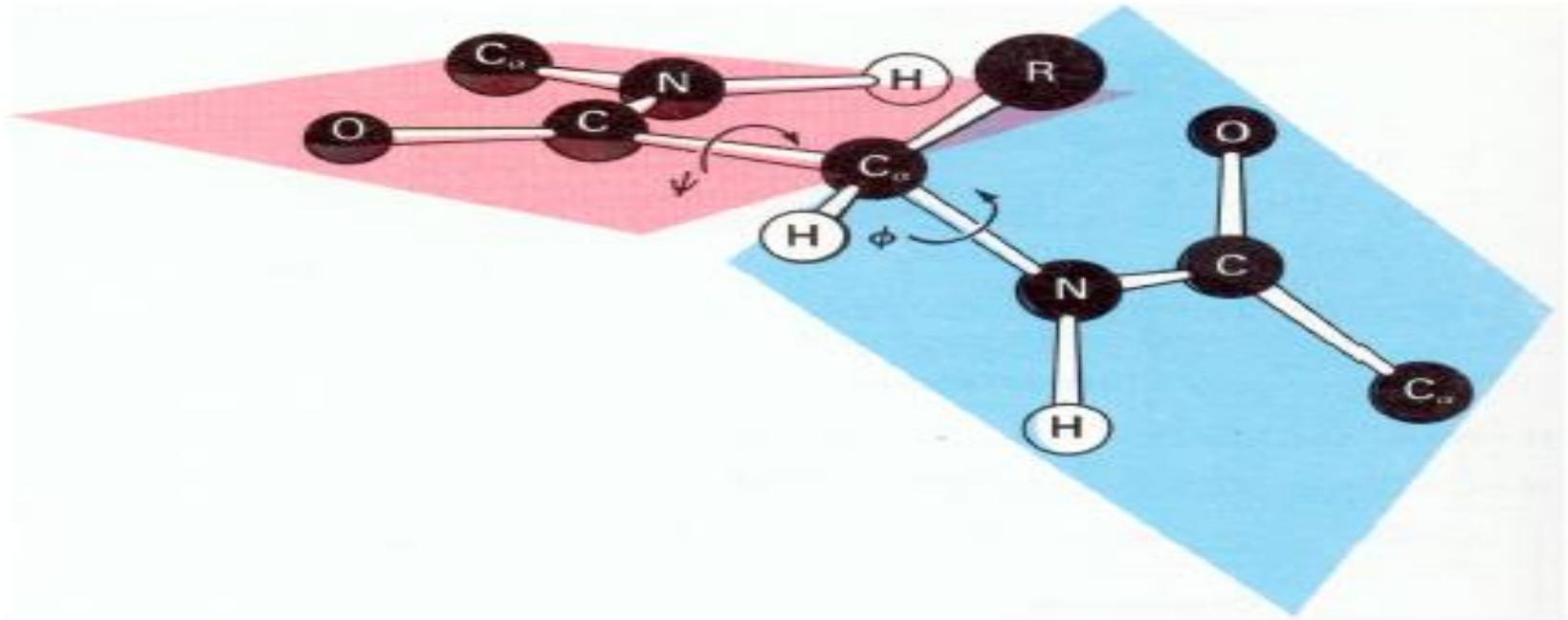


*Cis*

- Liaison peptidique : rigide + plane
- 2 liaisons peptidiques consécutives peuvent pivoter autour du  $C\alpha$  dans la limite des contraintes stériques



Chaque plan comprend six atomes. Les plans sont articulés entre eux autour des carbones alpha par libre rotation : angle phi ( $\Phi$ ,  $C_{\alpha}-N$ ) et psi ( $\Psi$ ,  $C_{\alpha}-C$ ) du même aa.



- Plan de référence est celui passant par N, C<sub>α</sub>, C (CO)
- Valeur absolue de l'angles  $\approx 0^\circ - 180^\circ$
- Signe (-) la rotation **sens des aiguilles**
- Signe (+) la rotation sens contraire des aiguilles montre
- Valeurs permettent  $\phi$  et  $\psi \rightarrow$  **structure IIaire des protéines.**

# II. NOMENCLATURE DES PEPTIDES

- PEPTIDES

- Oligopeptides :2-10 Aa

- 2Aa dipetide
- 3Aa tripeptide

- Polypeptides :10-100 Aa

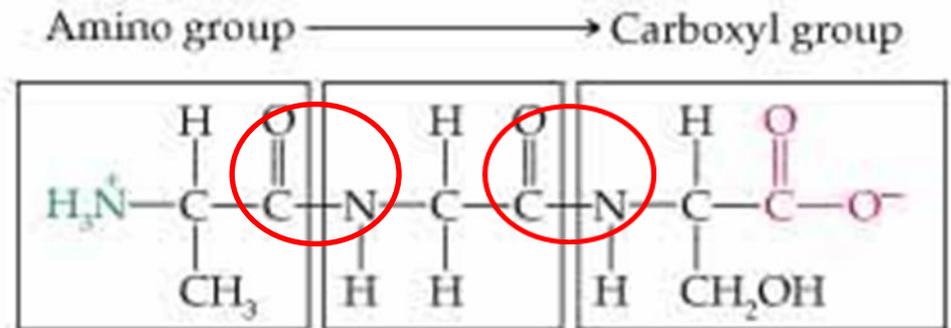
Residues	Prefix
2	<i>di-</i>
3	<i>tri-</i>
4	<i>tetra-</i>
5	<i>penta-</i>
6	<i>hexa-</i>
7	<i>hepta-</i>
8	<i>octa-</i>
9	<i>nona-</i>
10	<i>deca-</i>

# III. MODE DE REPRESENTATION D'UNE SÉQUENCE PEPTIDIQUE

- Écriture **Gauche → Droite**      N-t → C-t  
liaison peptidiques sens CO-NH
- Numérotation **Gauche → Droite**      N-t → C-t
- Aa = **résidu**
- Aa → **abréviation** : 3 lettres ou 1 lettre
- Aa engagé dans une **liaison peptidique** : Nom Aa + suffixe **yl** :  
Exemple: Lys: lysyl, Ala: alanyl ...sauf pour le  
Dernier Aa garde son Lys: lysine

# EXEMPLE

- Que représente cette molécule?
- Ecrire le nom complet de la molécule
- Écrire le nom en utilisant les abréviations (Aa)



- Tripeptide(3Aa) Alanine-Glycine-serine

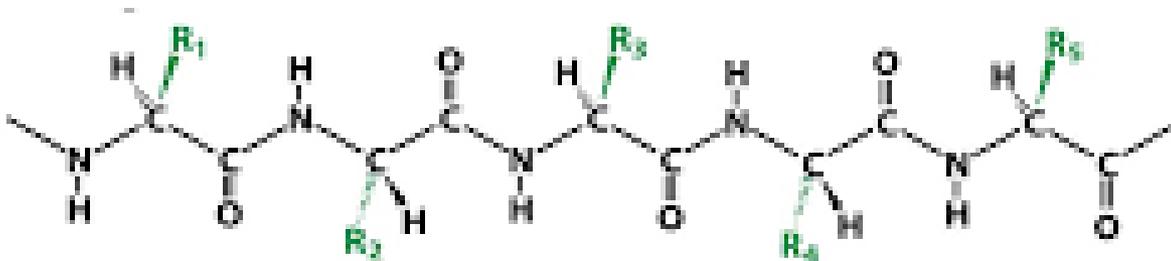
Ecriture :  $\text{NH}_3$ -Ala-Gly-Ser- $\text{COOH}$

1
2
3

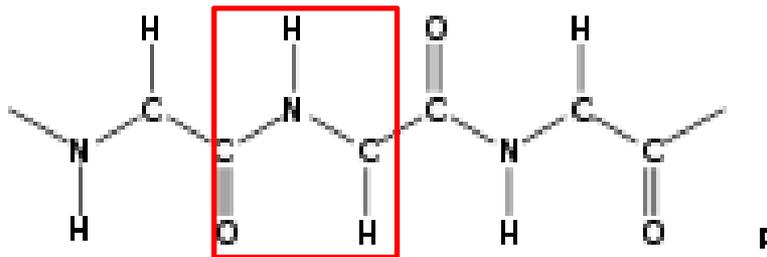
Nomination: Alanyl- Glycyl –serine

<p>AGS</p> <p style="color: red; font-weight: bold;">1 2 3</p>
--

- La chaîne polypeptidique constituée de:
  - Partie régulière répétitive : chaîne principale ou squelette
  - Partie  $\approx$  les chaînes latérales ( $R_1, R_2, \dots$ )



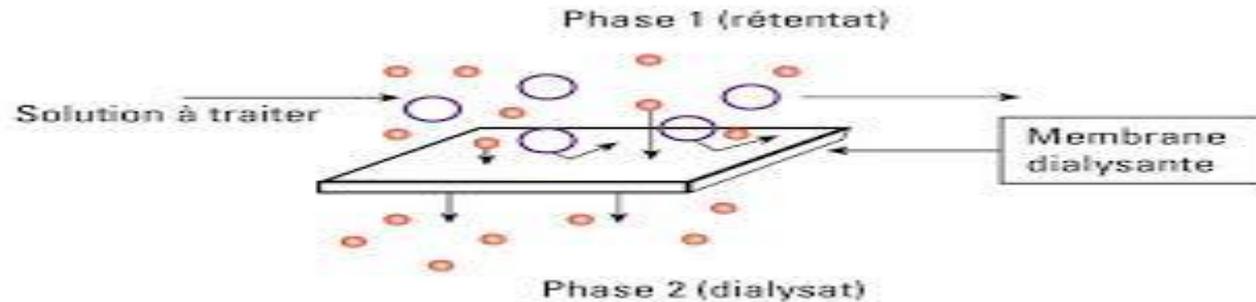
Chaîne polypeptidique



Chaîne principale

# V. PROPRIÉTÉS PHYSIQUES DES PEPTIDES

- Les peptides solubles H<sub>2</sub>O :
  - + peptide petit → + soluble
  - + Aa constitutifs hydrophile (Sérine, Ac aspartique) → +Peptide soluble



- Peptide dialysable
- Absorbent UV:
  - 220 -230 nm
  - 260 ou 280 nm → Aa aromatique

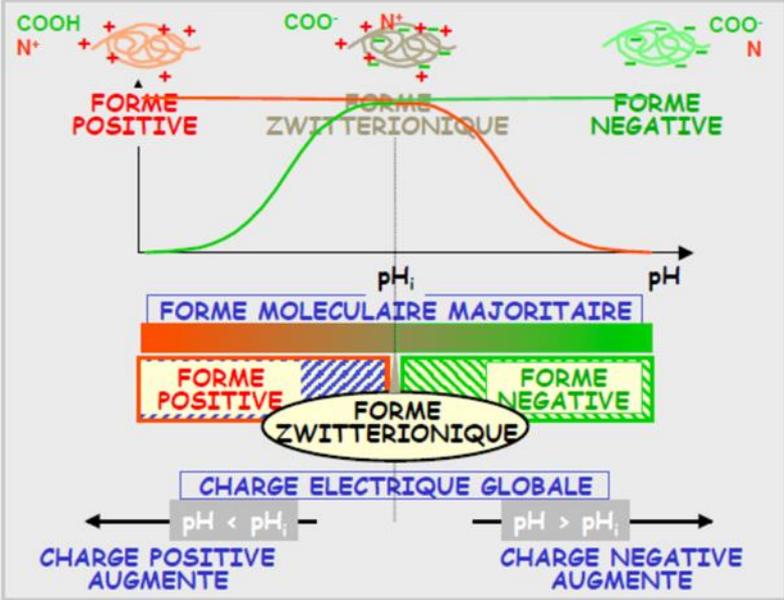
- **Les peptides sont des molécules chargés**

- ✓ Nt et Ct
  - F(X) NH2
  - F(X) COOH

- ✓ les Chaînes latérale R

- F(X) NH2
- F(X) COOH

Peptide migre champ électrique

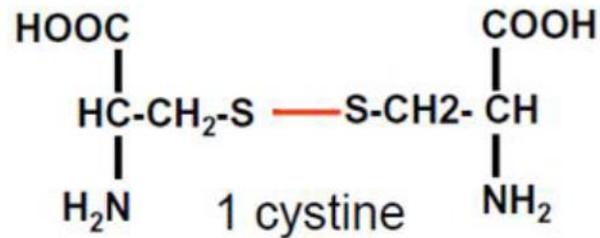


Ionisation des peptides

# V. PROPRIÉTÉS CHIMIQUES DES PEPTIDES

➤ Un peptide peut comporter S-S

R Oxydation: SH de 2 cystéines (forme réduite) → cystine



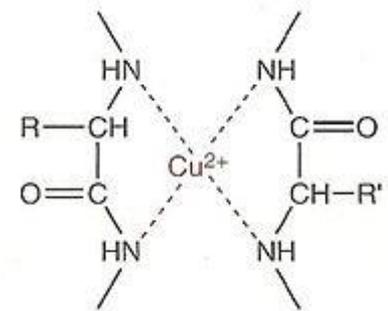
➤ Petit peptide : Réaction ninhydrine

➤ La liaison peptidique rompue :

- Hydrolyse chimique (HCl)
- Hydrolyse enzymatique (Peptidases ,Protéases spécifiques: : trypsine, chymotrypsine...)

➤ Chaines latérales des peptides : réactions chimiques :estérification F(X) OH / phosphate ou un sulfate)

- Le biuret : sulfate de cuivre ( $\text{CuSO}_4$ )
- En 1/2 **alcaline** le  $\text{Cu}^{2+}$  forme un **complexe** de coloration **bleu violette**
- le cuivre (**cation**) se lie spécifiquement à **N** des liaisons peptidiques
- **Utilisation :**
  - Mise en évidence des liaisons peptidique(plus de 3)
  - Dosage des protéines



# VI. PROPRIÉTÉS BIOLOGIQUES

## ➤ Rôle Structural

➤ Peptides hormonaux (insuline , glucagon, ocytocine)

➤ Neuropeptides (endorphines, enképhalines)

➤ Peptides antibiotique :bactéries ou champignons  
exp: pénicilline

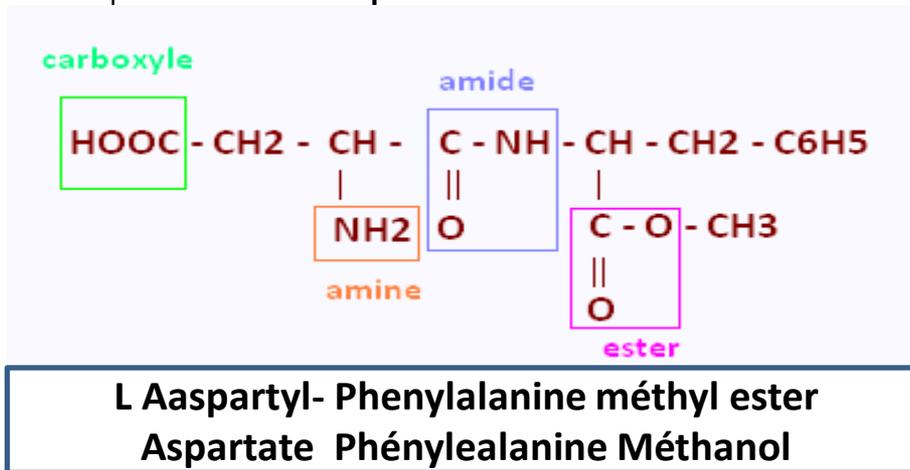
# VI. QUELQUES EXEMPLES DE PEPTIDES



## ❑ Aspartame : dipeptide

- sucre artificiel ou édulcorant

(pouvoir sucrant ↑ sans calorique non métabolisé)

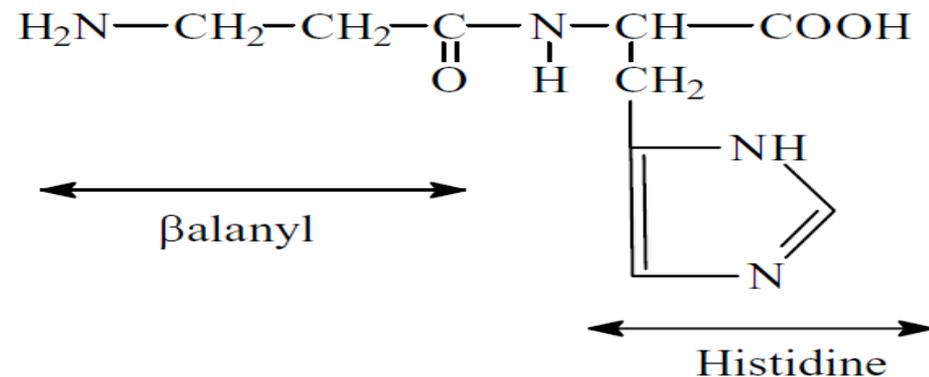


## ❑ Carnosine: dipeptide

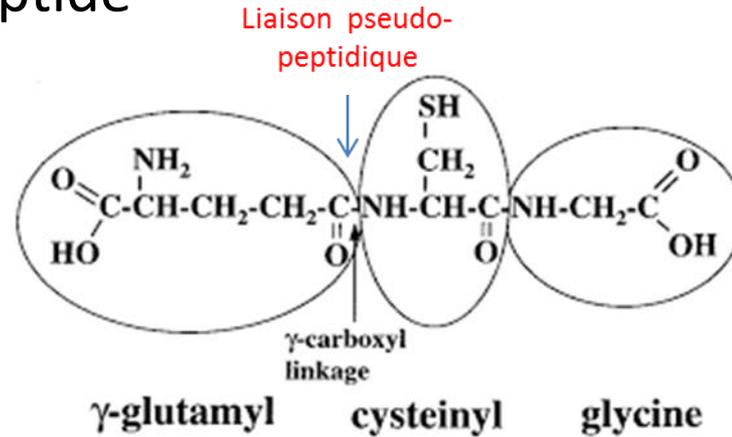
–Résulte: digestion des viandes

**T. musculaires + T. cérébraux**

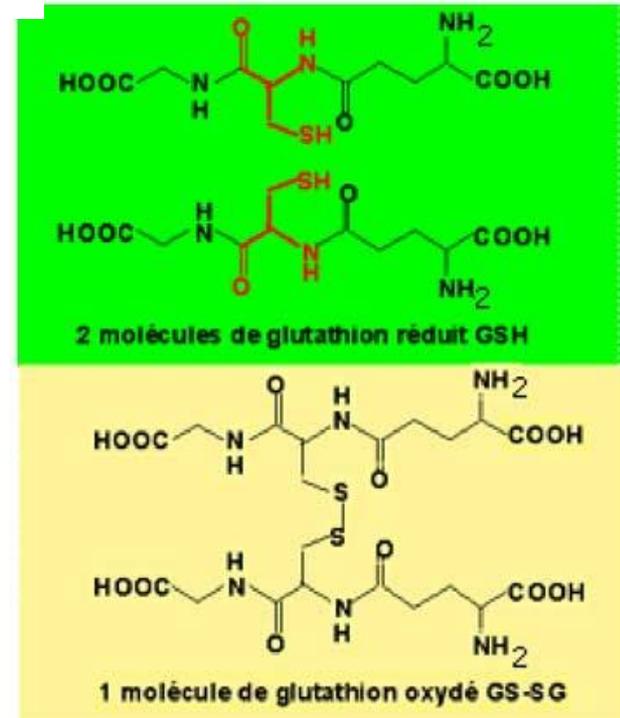
–β alanyl histidine



## ☐ Glutathion : Tripeptide



- ✓ toutes  $\text{C}$  en contiennent
- ✓ Glutathion = Antioxydant
- ✓ Protection  $\text{C}$  contre les agressions formes activés de l'oxygène : peroxydes + radicaux libres
- ✓ Le glutathion peut exister sous 2 formes
  - ✓ GSH (forme réduite)
  - ✓ GSSG (forme oxydée)



# Hormones : nonapeptides

## ❑ Ocytocine:

- \$ thalamus  
Stockée posthypophyse
- Nonapeptide Cys1-S-S-Cys6
- Contractions utérines lors de l'accouchement

## ❑ Vasopressine ou ADH:

- \$ thalamus  
stockée posthypophyse
- Nonapeptide Cys1-S-S-Cys6
- Réabsorption H<sub>2</sub>O au niveau des tubules rénaux distaux

