



# **Les Acides Aminés**

**-BIOCHIMIE-**

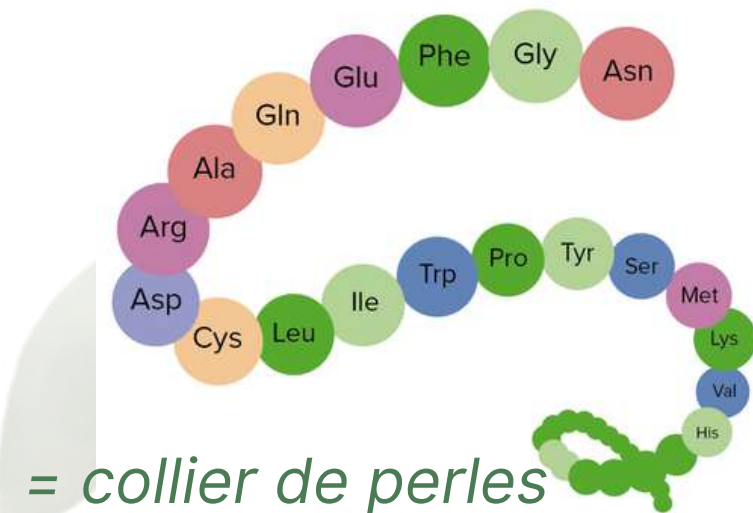
**TTRex 2024**

# Définition

“Les Aa sont les éléments constitutifs de base des protéines.”

Les protéine étant = polymère d'Aa

Unis par des liaison covalentes pour former des séquences **spécifiques** à chaque protéine



Structure primaire d'une protéine



# Fonctions

- > Constituent les peptides, protéines et phospholipides
- > Précurseurs de nombreuses molécules non protéiques (céto-acides, le glucose, les nucléotides, l'hème, la créatinine, etc. )
- > Fonction de neurotransmetteurs (glutamate, aspartate)
- > Implication de certains acides aminés dans le transport de l'azote
- > Implication de certains acides aminés dans le métabolisme énergétique

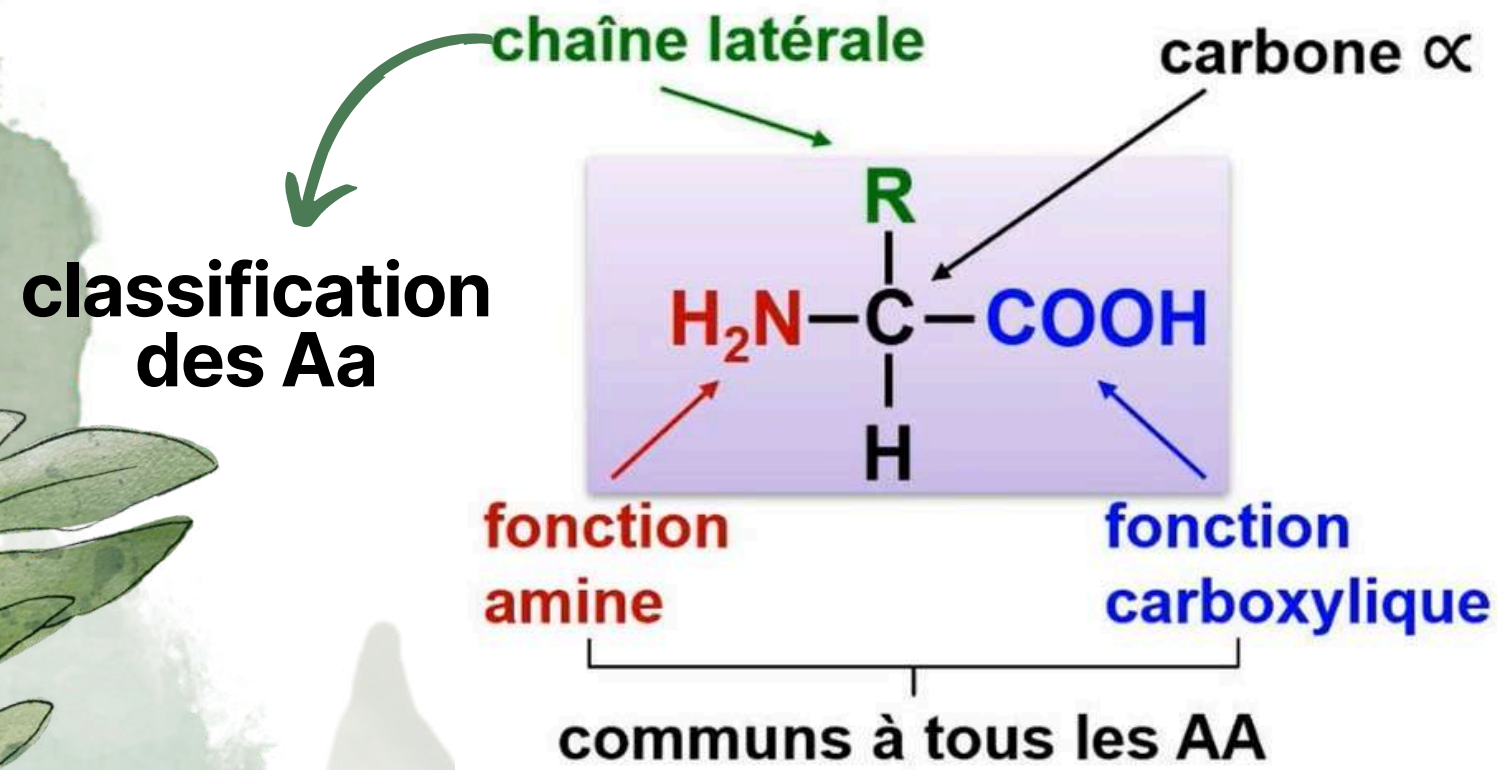
# Structure

1 Aa  
= 110 Da

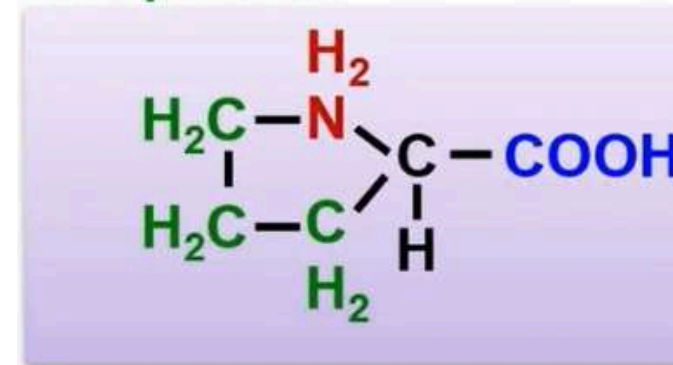
alpha-acide aminés les + répandus chez l'homme  
--> Carbone alpha ou C asymétrique

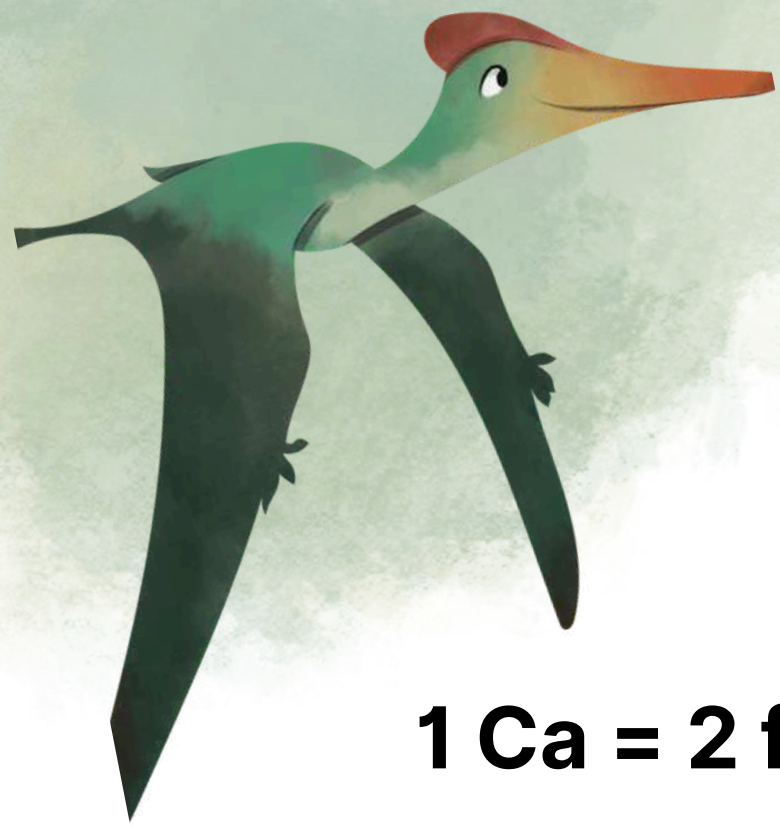
=

**4 groupements différents :**



sauf proline!



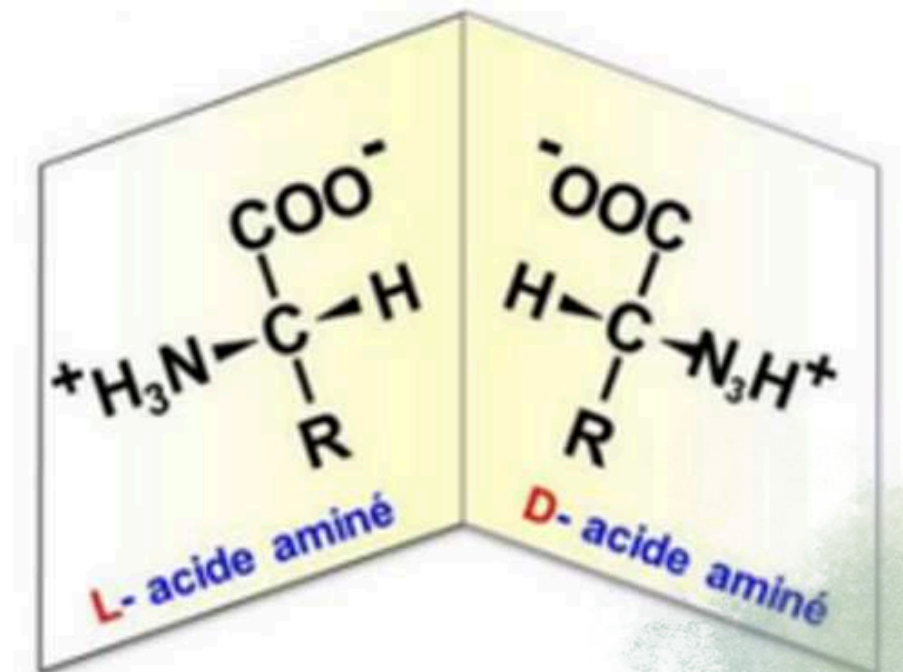


# Configuration des Aa

1 Ca = 2 formes énantiomères

## Projection de Fisher

- Chez les mammifères : **Aa de la série L**
- Aa de la série D : très rare, **PAS** chez les mammifère --> modification post-traductionnelle



# La classification des Aa

Les Aa sont classés en fonction de la structure et de la polarité de leur **chaîne latérale R** (seule variable à moduler les propriétés d'une protéine) :

- Aa avec un groupement **polaire** sur R chargé ou non chargé
- Aa avec un groupement **apolaire** sur R

Les 20 Aa "classiques" :

acides aminés non polaires

Glycine	Gly	G
Alanine	Ala	A
Valine	Val	V
Leucine	Leu	L
Isoleucine	Ile	I
Méthionine	Met	M
Proline	Pro	P
Phénylalanine	Phe	F
Tryptophane	Trp	W

Aromatique

acides aminés polaires

Sérine	Ser	S
Thréonine	Thr	T
Tyrosine	Tyr	Y
Asparagine	Asn	N
Glutamine	Gln	Q
Cystéine	Cys	C
Aspartate	Asp	D
Glutamate	Glu	E
Histidine	His	H
Lysine	Lys	K
Arginine	Arg	R

Non-chargé

-

Chargé

+

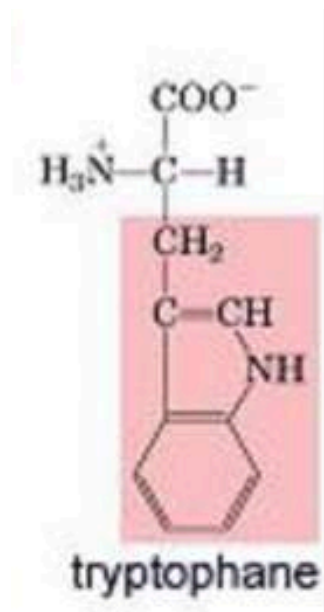
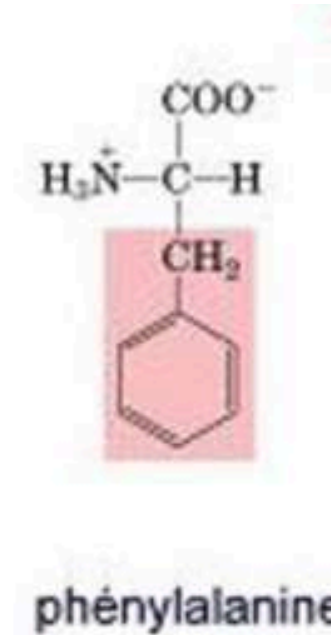
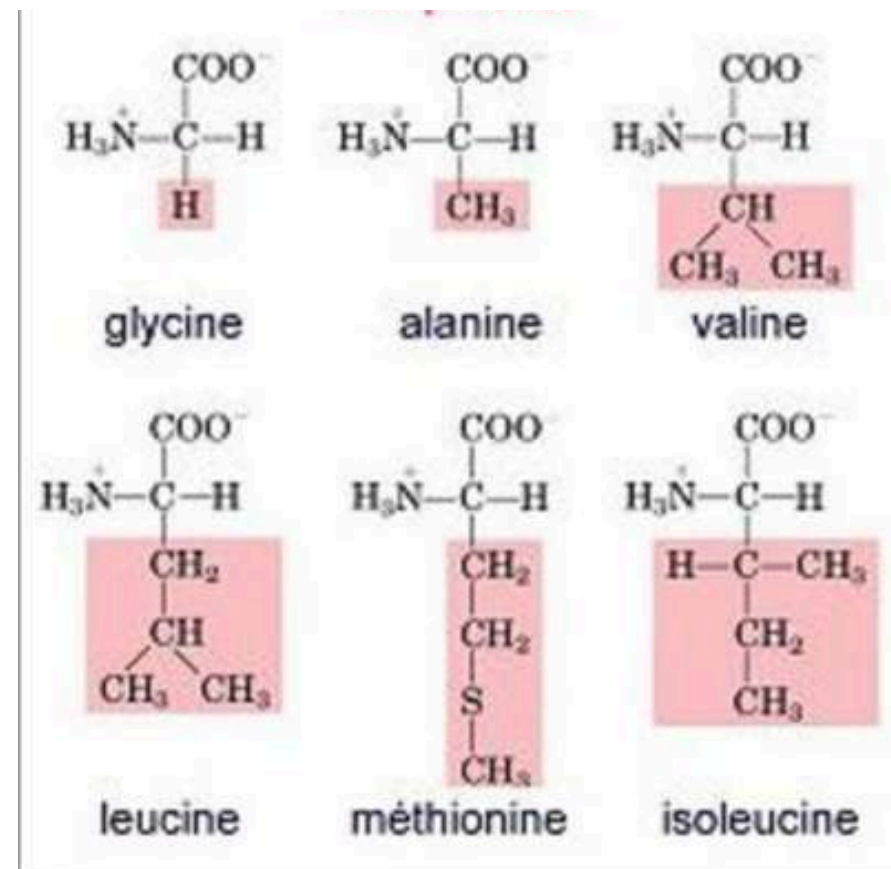
# • Les Aa avec un groupement apolaire et non chargé

groupement **apolaire** = **hydrophobe** :

- H
- CH<sub>3</sub>
- Alkyls
- Cycles

7 à chaînes aliphatiques

2 à chaînes aromatiques

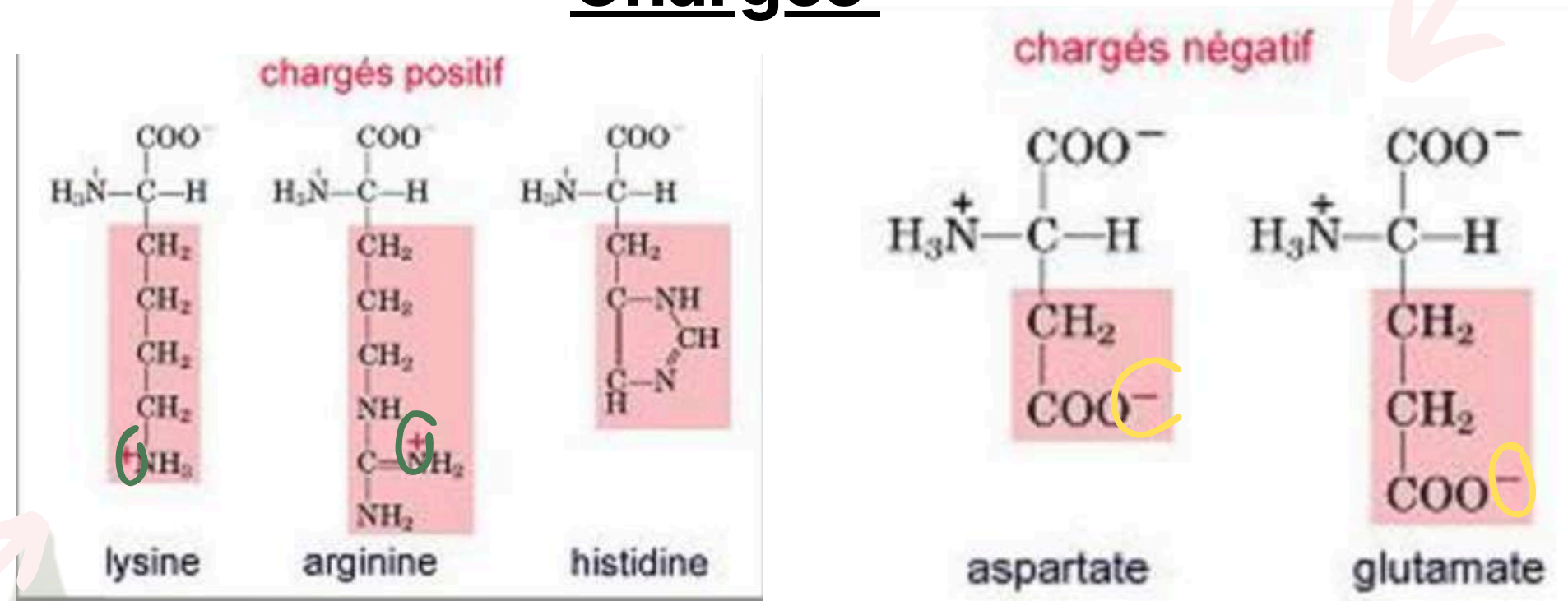


- **Les Aa avec un groupement polaire chargé**

groupement **polaire = hydrophile** --> en contact avec l'eau à la surface des protéines hydrosolubles

2 classes : chargés ou non chargés

### Chargés



### Acides

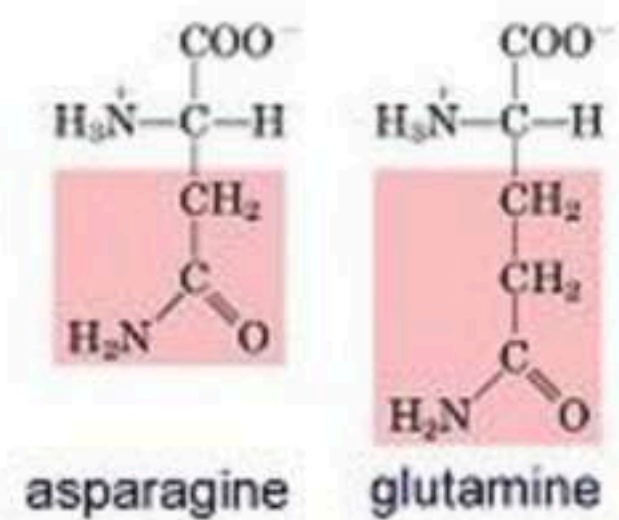
*"acide aspartique"*  
*"acide glutamique"*

Bases

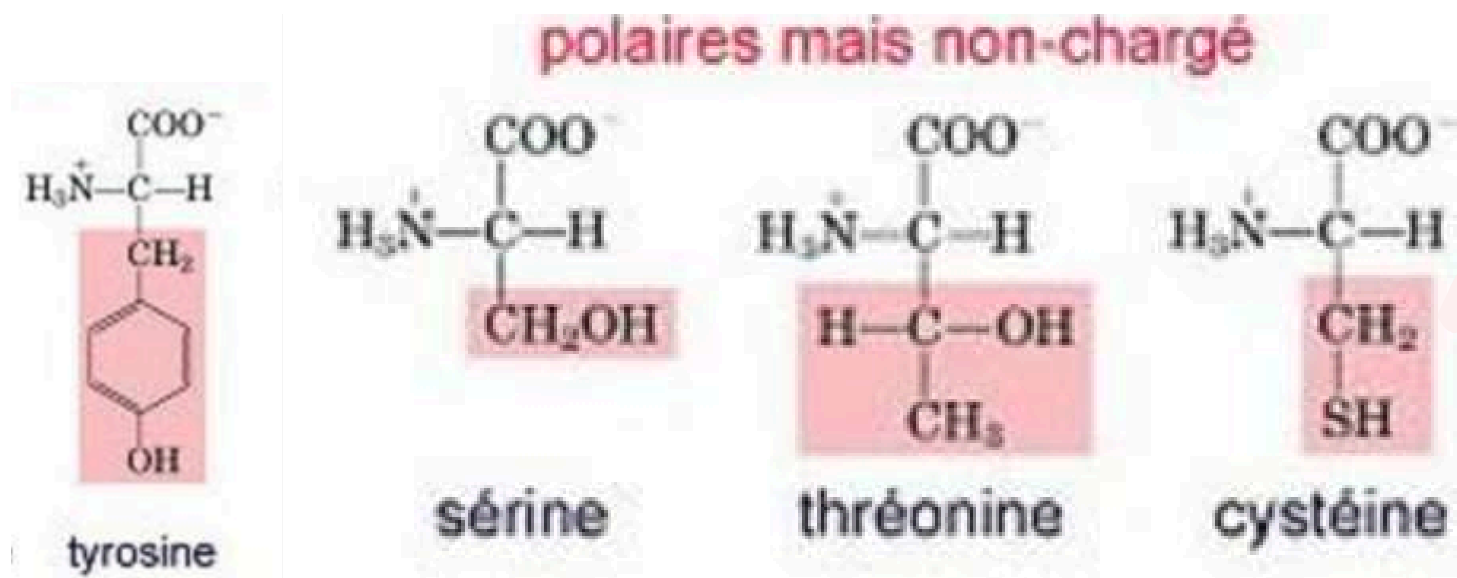
hydrophile + charge complète  
=> liaisons acides et ioniques

- **Les Aa avec un groupement polaire non chargé**

Non chargés



amides



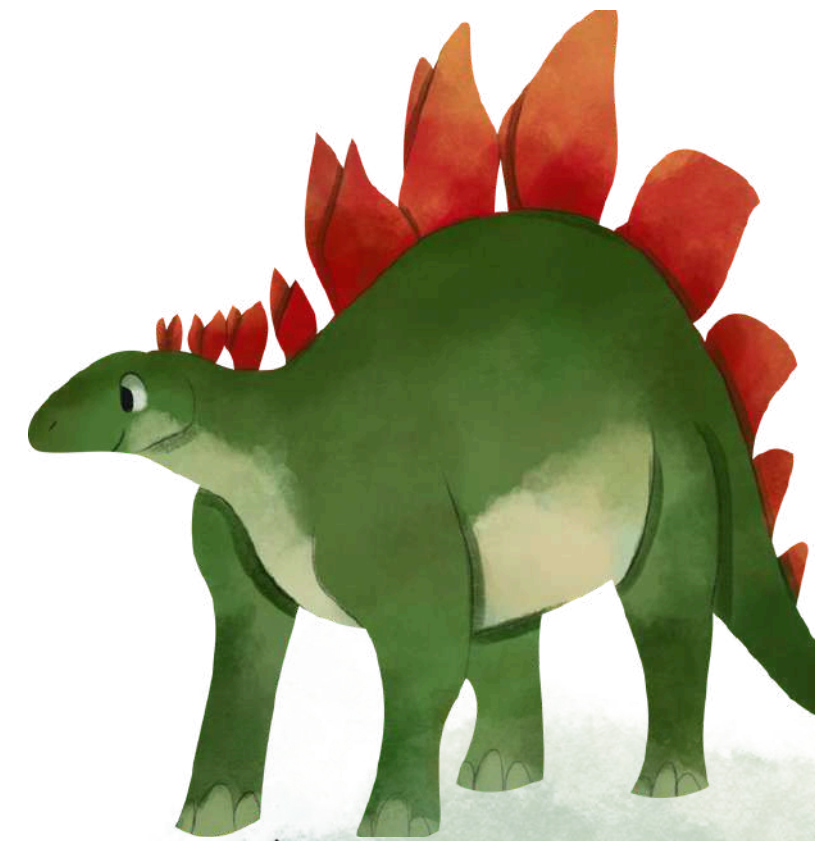
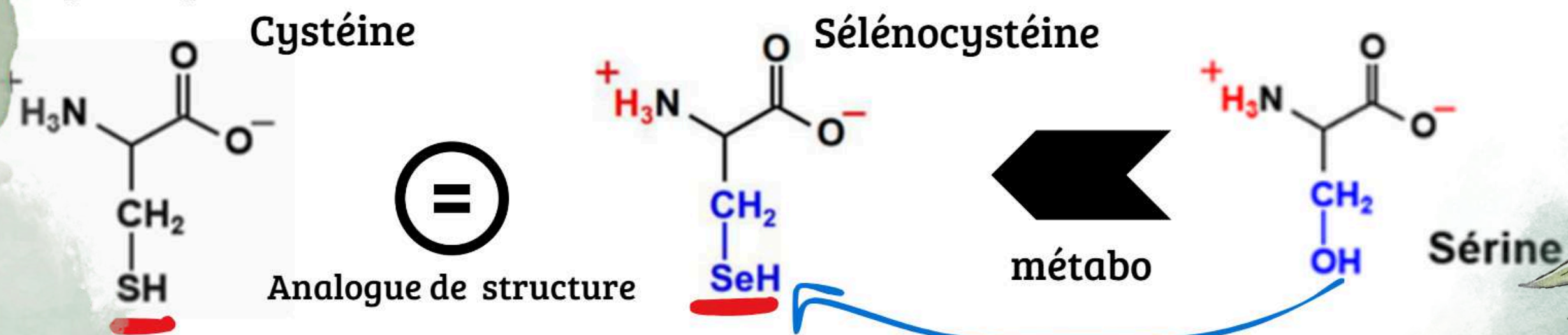
alcools

fonction soufrée

hydrophile + charge partielle  
=> liaisons hydrogènes

# Le 21ème Aa : la sélénocystéine

- Aa "rare"
- incorporés dans seulement **25 protéines chez l'homme**
- **PAS** codé par le code génétique ++
- **PAS de codon spécifique** ++
- **PAS** une modification post-traductionnelle
- reprogrammation du codon **stop UGA**



# Les Aa Essentiels

- Peuvent pas être synthétisés par le corps humain
- obtenus que par l'apport alimentaire
- 8 chez l'adulte
- 10 chez l'enfant ( Arginine et Histidine en + )

**Leucine**

**Thréonine**

**Lysine**

**Tryptophane**

**Phénylalanine**

**Valine**

**Méthionine**

**Isoleucine**

mnémotechnique

Le

Très

Lyrique

Tristan

Fait

Vachement

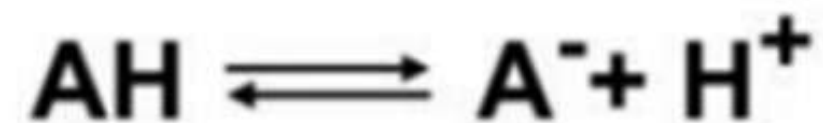
Méditer

Iseult



# Propriétés générales

- **Unités monomériques** des protéines
- Un groupe **alpha-carboxyle** faiblement **acide** et un groupe **alpha-amine** faiblement **basique**
- **Amphotères** (=peuvent agir soit comme des acides soit comme des bases)
- En solution, les acides aminés (acides et de bases faibles) ne se dissocient pas totalement, mais **tendent vers un équilibre.**



la constante d'ionisation  $K_a = \frac{[\text{A}^-][\text{H}^+]}{[\text{AH}]}$

$$[\text{H}^+] = K_a [\text{AH}] / [\text{A}^-]$$

# Propriétés acides ou basiques des Aa

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+]$$
$$\text{pKa} = -\log K_a$$



L'équation d'Hendersson et Hasselbach

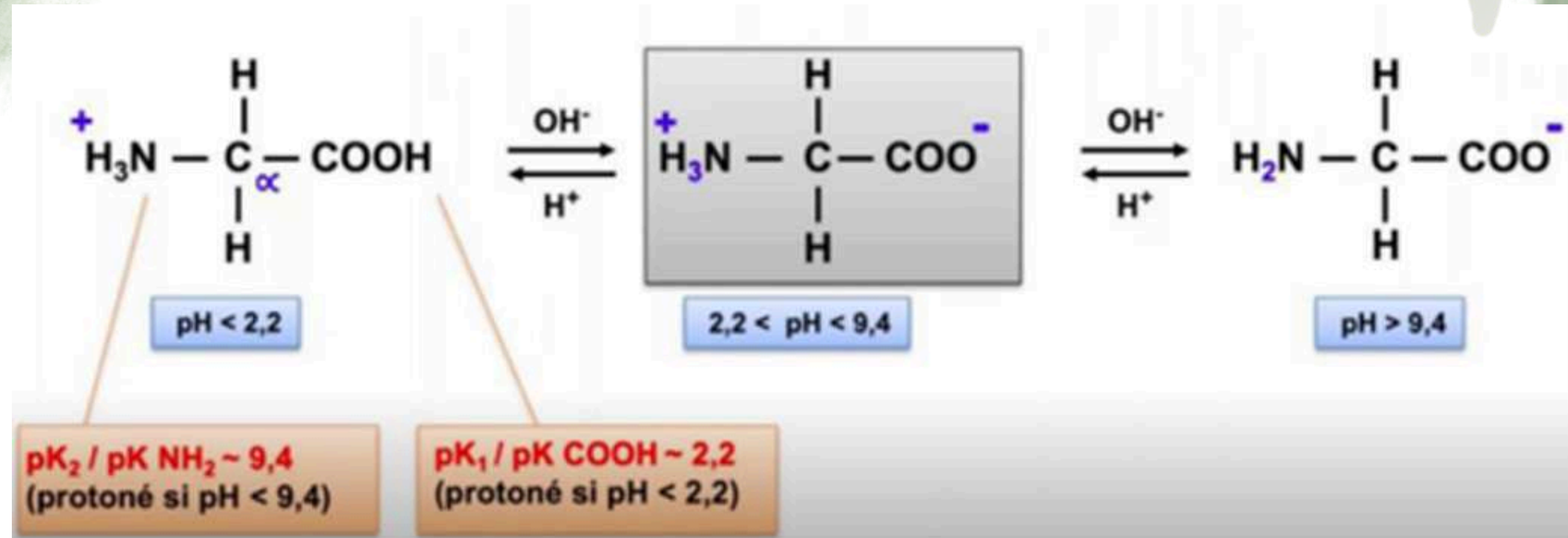
$$\text{pH} = \text{pKa} + \log \frac{[\text{A}^-]}{[\text{AH}]}$$

**++Le pKa correspond à la valeur de pH pour laquelle 50% du groupement est ionisé et 50% est non ionisé. ++**

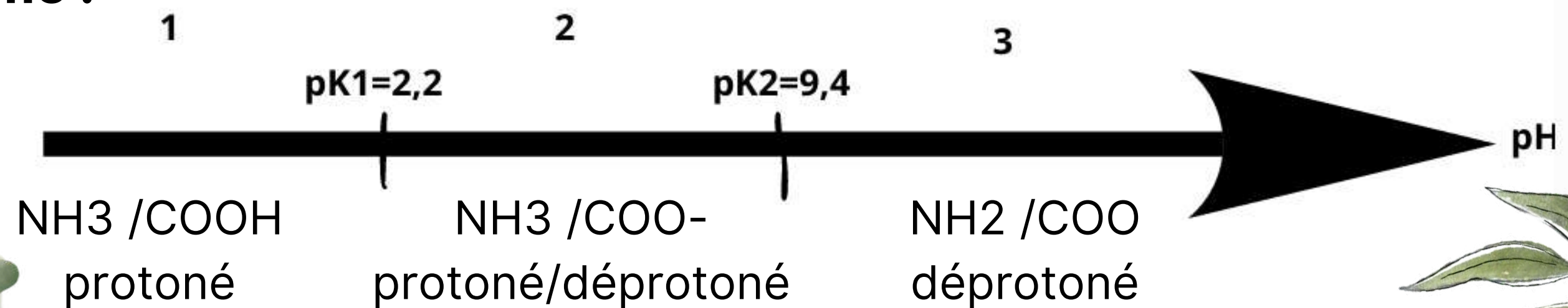
$$[\text{A}^-] = [\text{AH}]$$



# Exemple : la glycine



En résumé :



# Le point isoélectrique

Définition : “ pH pour lequel la **charge globale** de la molécule est **nulle**.  
C'est donc le pH pour lequel la molécule est **électriquement neutre**.”

A son pI, la molécule est sous sa forme **Zwitterionique**

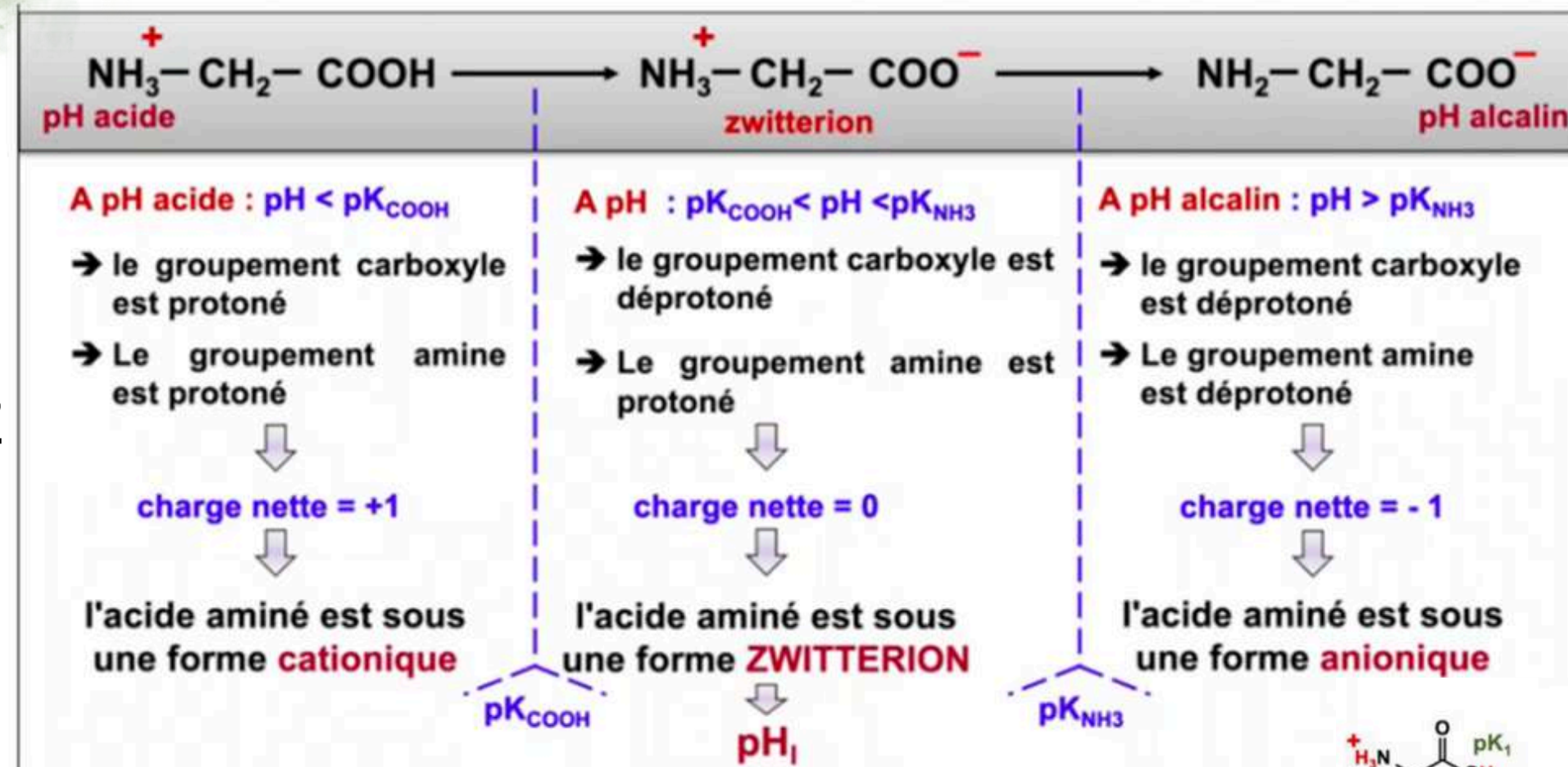
$$pI = \frac{(pK_1 + pK_2)}{2}$$

**3 formes ioniques :**

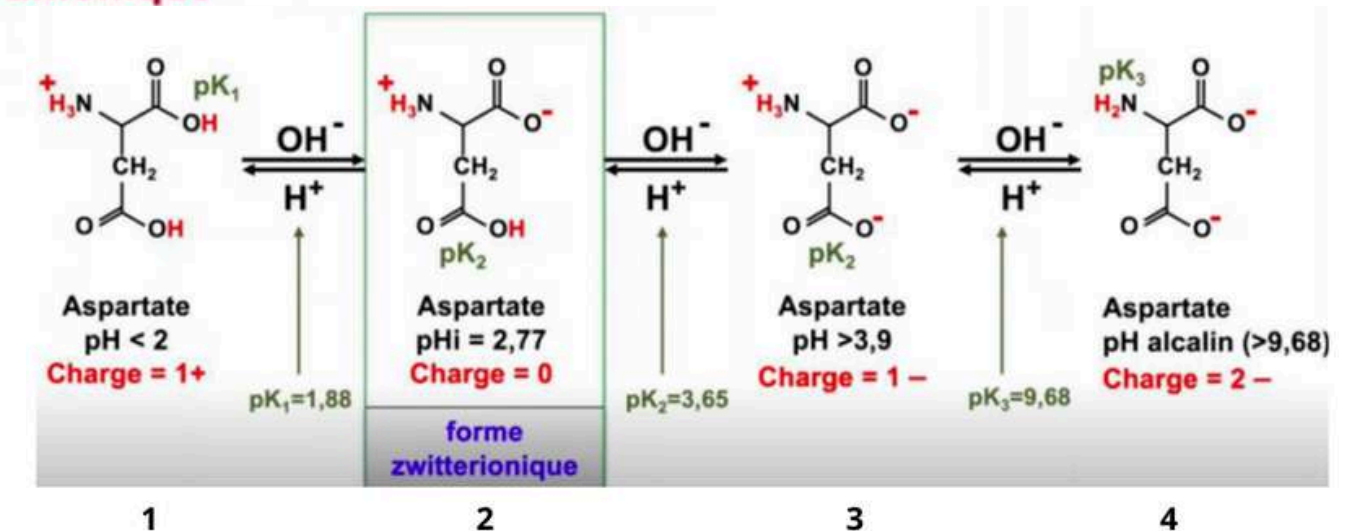
- forme Z
- charge négative
- charge positive



# Exemple : la glycine



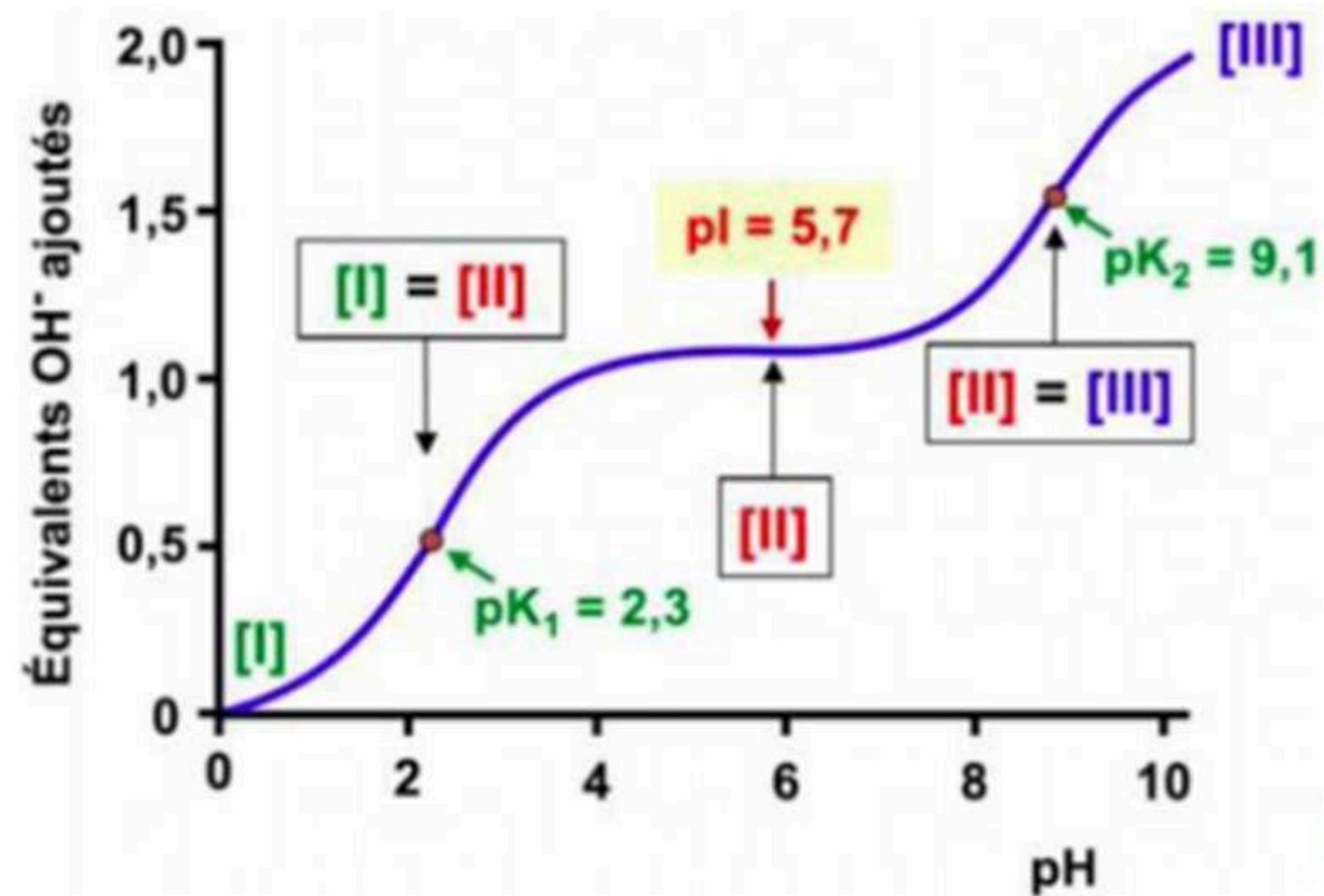
$\text{pI} = \text{pK}_1 + \text{pK}_2 / 2$   
 $\text{pI} = 2,2 + 9,4 / 2$



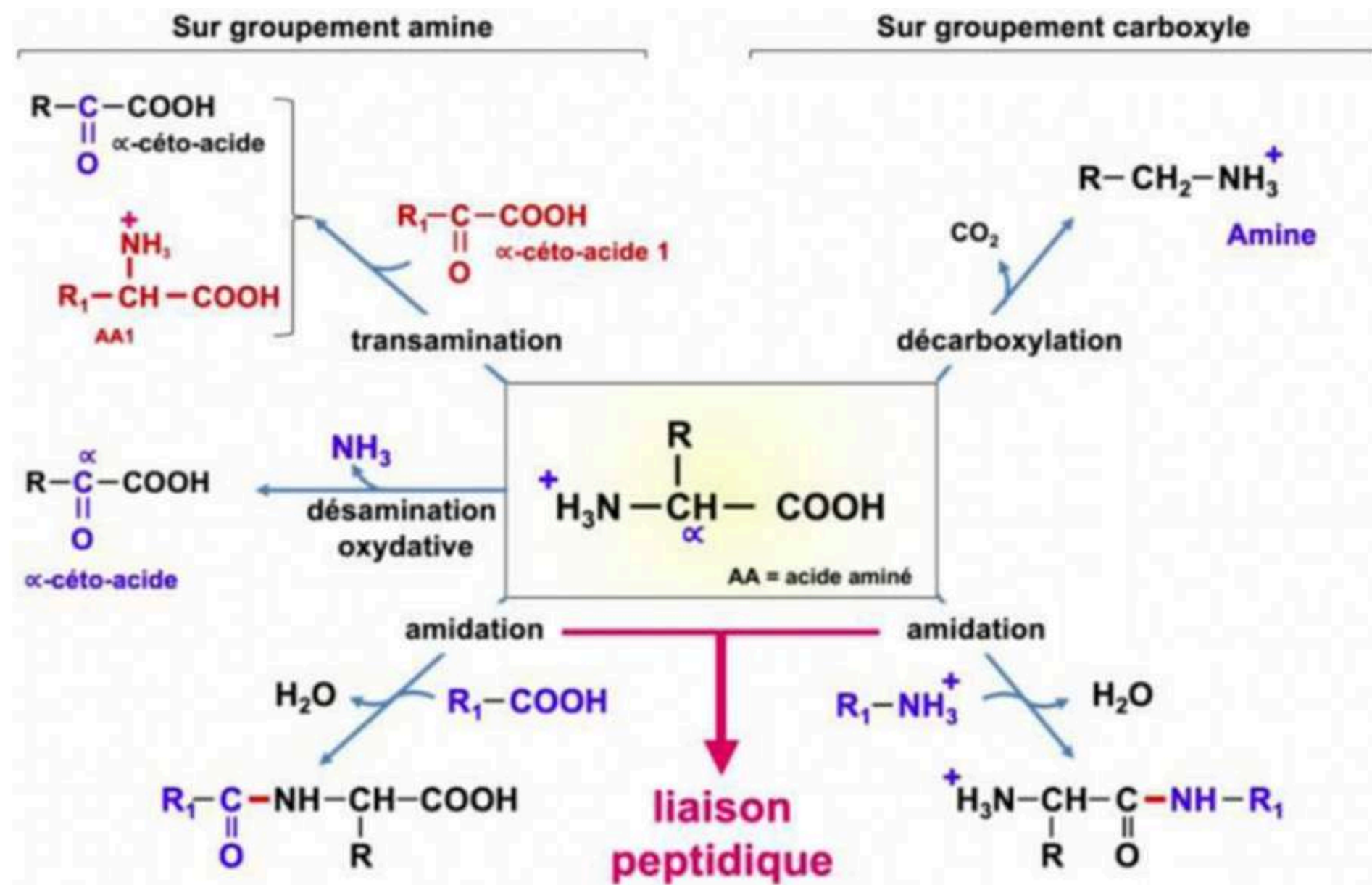
Lorsque  $\text{pK}_{\text{COOH}} < \text{pH} < \text{pH}_{\text{NH}_3}$  la glycine est sous sa forme **zwitterionique**

# Exemple : la glycine

Application graphique de l'équation d'Henderson et Hasselbach



# Principales réactions des Aa



**MERCI!!!**

