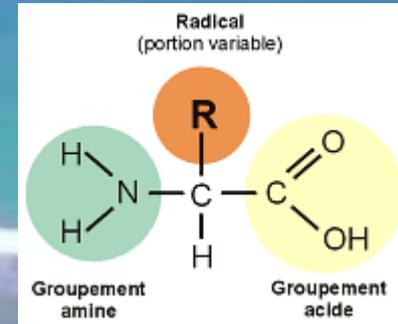
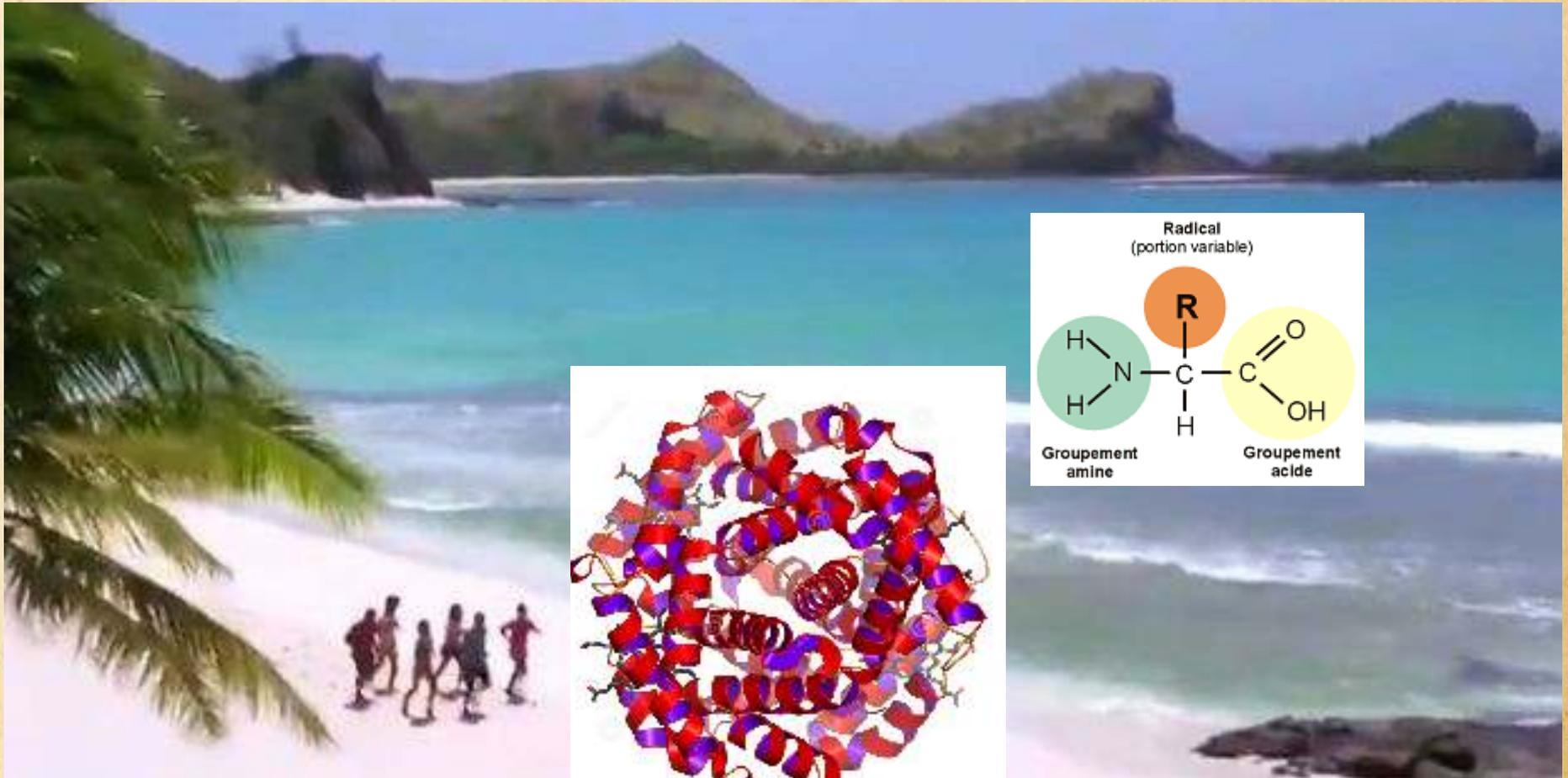


KOH LANTACIDES AMINES

LA GUERRE DES PROTEINES



L'arrivée sur l'île ...

Les Acides Aminés sont ...



des éléments constitutifs des protéines, des phospholipides



des molécules précurseurs du glucose, de nucléotides, de cétoacides, des créatinines, de l'hème



des neurotransmetteurs



impliqués dans la voie de transport et d'élimination de l'azote



impliqués dans le métabolisme



La recherche du point d'eau ...

La carte d'identité des AA

- **Masse moléculaire moyenne : 110 Da**
- **Essentiellement des acides α alpha aminé pour les AA naturels**
- **Au moins un carbone asymétrique (sauf la glycine)**
- **4 éléments constitutifs des acides**

1. fonction carboxylique

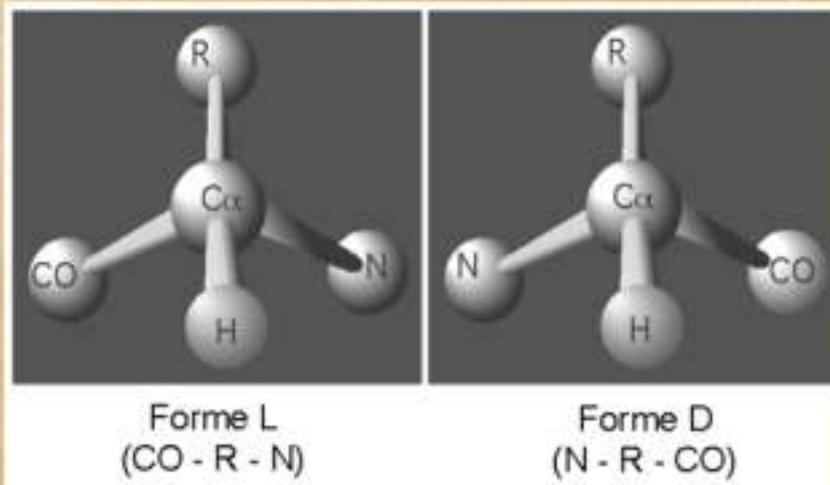
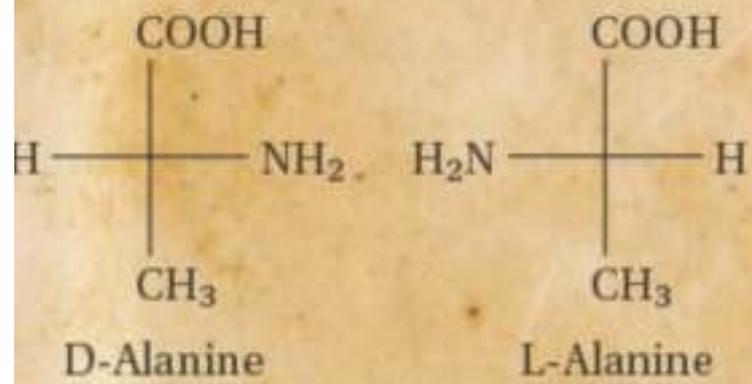
2. fonction amine

3. atome d'hydrogène

4. chaîne latérale R

Les projections et configurations en 3D des acides aminés





La cabane ...

Le tableau des 20 acides aminés

glycine	gly	G	apolaire	Non chargé	aliphatique
valine	val	V	apolaire	Non chargé	aliphatique
alanine	ala	A	apolaire	Non chargé	aliphatique
phénylalanine	phe	F	apolaire	Non chargé	aromatique
leucine	leu	L	apolaire	Non chargé	aliphatique
isoleucine	ile	I	apolaire	Non chargé	aliphatique
proline	pro	P	apolaire	Non chargé	Particulier: amide secondaire dans un cycle
méthionine	met	M	apolaire	Non chargé	aliphatique
tryptophane	trp	W	apolaire	Non chargé	aromatique
sérine	ser	S	polaire	Non chargé (charge partielle)	Alcool phosphorylable
thréonine	thr	T	polaire	Non chargé (charge partielle)	Alcool phosphorylable
tyrosine	tyr	Y	polaire	Non chargé (charge partielle)	Alcool phosphorylable

asparagine	asn	N	polaire	Non chargé (charge partielle)	amide
cystéine	cys	C	polaire	Non chargé (charge partielle)	Souffre (thiol)
glutamine	gln	Q	polaire	Non chargé (charge partielle)	amide
aspartate	asp	D	polaire	Chargé -	Fonction ACIDE sur R
glutamate	glu	E	polaire	Chargé -	Fonction ACIDE sur R
lysine	lys	K	polaire	Chargé +	Fonction BASIQUE sur R
arginine	arg	R	polaire	Chargé +	Fonction BASIQUE sur R
histidine	his	H	polaire	Chargé +	Fonction BASIQUE sur R



Le feu ...

Les acides aminés essentiels

Chez l'adulte et l'enfant	Leucine	Le
	Thréonine	Très
	Lysine	Lyrique
	Tryptophane	Tristan
	Phénylalanine	Fait
	Valine	Vachement
	Méthionine	Méditer
chez l'enfant	Isoleucine	Iseult
	Histidine	(dans les) <u>Hist</u>
	Arginine	<u>Oire</u> (les enfants aiment les histoires)



Le repas ...

Les propriétés acido-basique des acides aminés

Formules du K_a , du pH, du pKa et du pI

L'équation peut être obtenue à partir de la constante de dissociation K_a d'un acide HA .

$$K_a = \frac{[H_3O^+][A^-]}{[HA]}$$

En prenant le logarithme de chaque côté

$$\log K_a = \log [H_3O^+] + \log \frac{[A^-]}{[HA]}$$

En déplaçant les termes, et par définition du pKa et du pH, on obtient l'équation de Henderson-Hasselbach :

$$pH = pK_a + \log \frac{[A^-]}{[HA]}$$

Cette équation exprime le pH du système en fonction du pKa du couple acide-base considéré, et des concentrations respectives en l'acide (HA) et en la base conjuguée (A^-).

$$pI = \frac{pK^{COOH} + pK^{NH_2}}{2}$$





Les prises de tête ...

Les principales réactions des acides aminés

Sur le groupement aminé :



Transamination : un alpha cétoacide 1 va capter l'amine de l'acide aminé 2. L'alpha cétoacide 1 devient donc un AA1 et l'AA2 devient un alpha cétoacide2. Il s'agit d'un échange de groupement amine.



Désamination oxydative : perte du groupement amine de l'AA avec en plus une oxydation

Sur le carbonyle



Décarboxylation : perte du CO₂ et l'AA devient une amine

Sur le groupement amine et carboxyle :

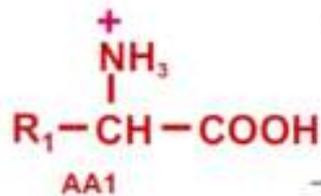
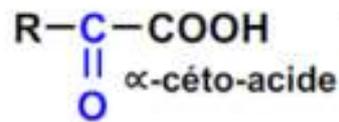


Amidation : formation d'une liaison peptidique, liaison de l'amine d'un AA au carboxyle d'un autre acide aminé qui formeront un peptide.

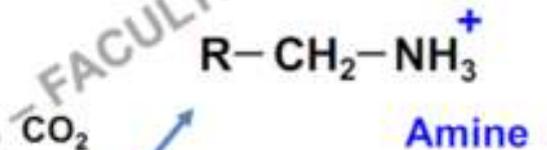
Principales réactions des acides aminés

Sur groupement amine

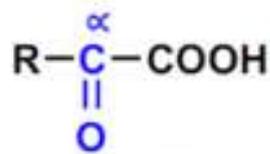
Sur groupement carboxyle



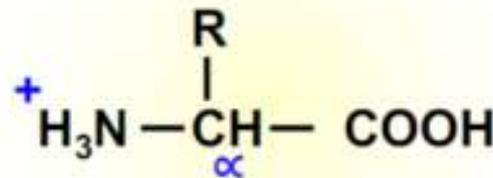
transamination



décarboxylation

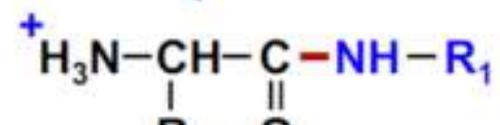
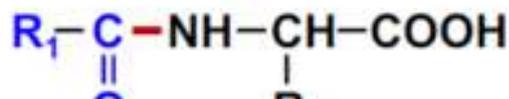


NH_3
désamination
oxydative



amidation

amidation



liaison
...

REPRODUCTION INTERDITE

DES AUTEURS - FACULTE DE MEDECINE

Le dodo ...

Les acides aminés non codés par le génome

Modification post traductionnelles : AA incorporés dans les protéines

Hydroxylation

Carboxylation

Phosphorylation

Acétylation

Dérivés d'acide aminé

Dérivés d'aa non inclus dans les protéines

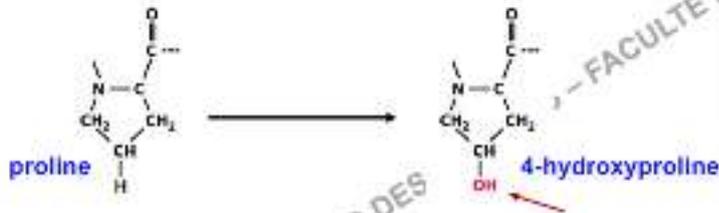
Ornitine & citruline

Histamine

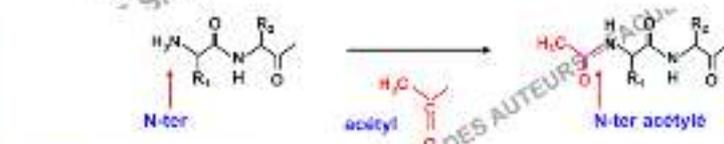
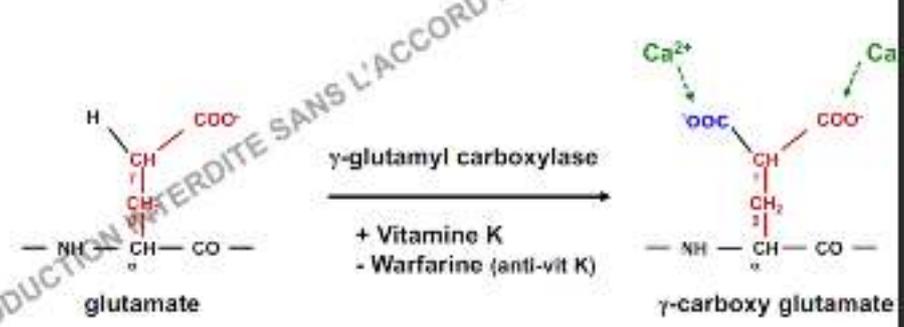
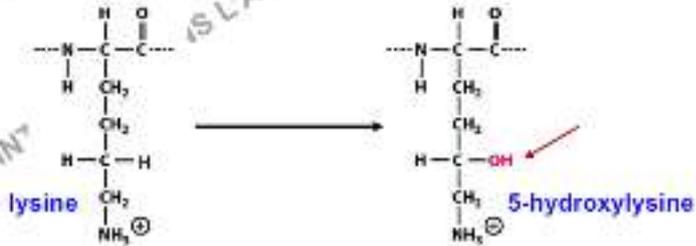


modifications post traductionnelles / hydroxylation

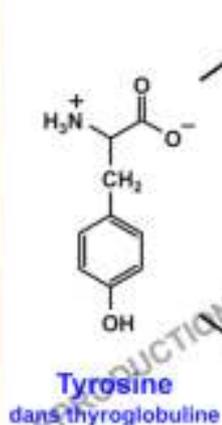
4-hydroxyproline, dérivé de proline



5-hydroxylysine, dérivé de la lysine



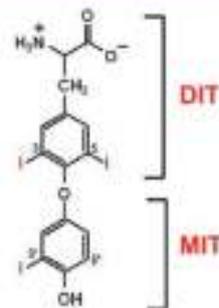
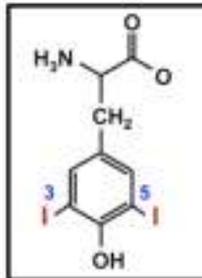
biologiquement actives



MIT (Mono-iodotyrosine 3)



DIT (Di-iodotyrosine 3,5)



DIT

MIT

1 MIT + 1 DIT

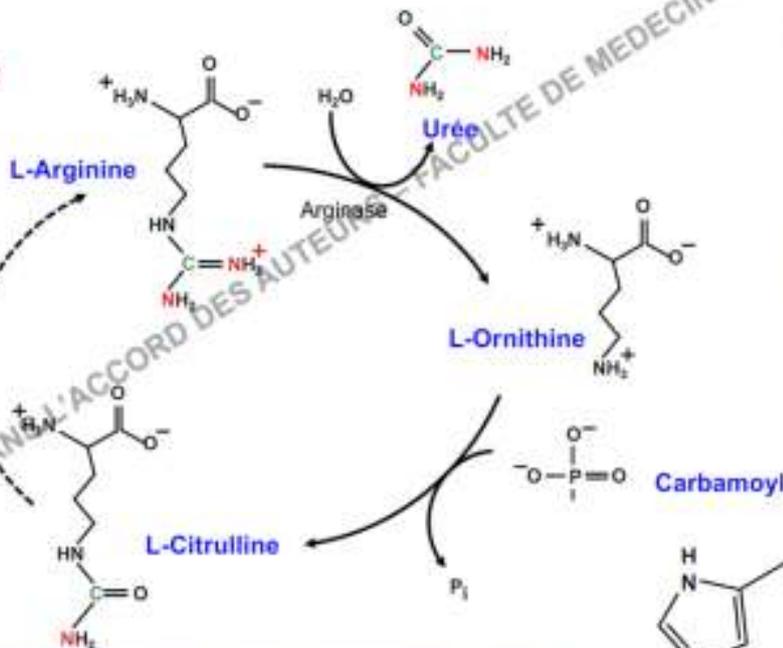
Protéolyse
(thyroglobuline)

T3 (tri-iodothyronine)

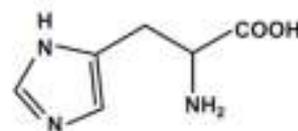
T4 (thyroxine)

2 DIT

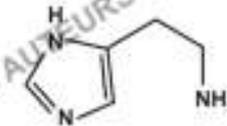
Dérivés d'acides aminés :
Citrulline et Ornithine



Acides aminés non codés
par le génome :



CO₂



L-Histidine

L-Histamine



Connecte toi sur Socrative ...
Le totem n'attend plus que toi ...

Encore des prises de tête ...

Formation des protéines à partir de la condensation des acides aminés

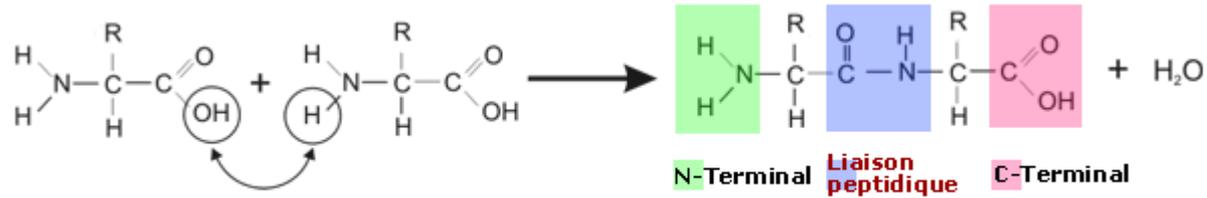
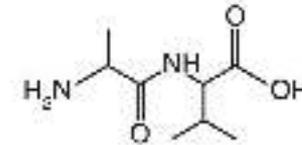
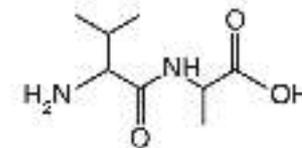


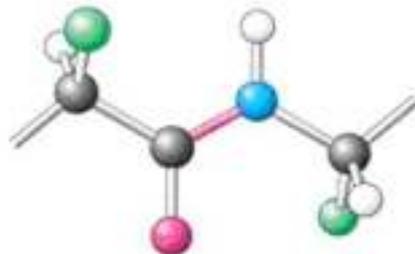
Figure 3 : Liaison peptidique entre deux acides aminés



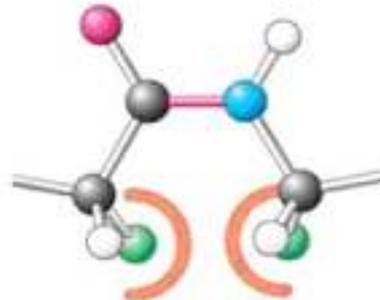
val-al



val-al



Trans



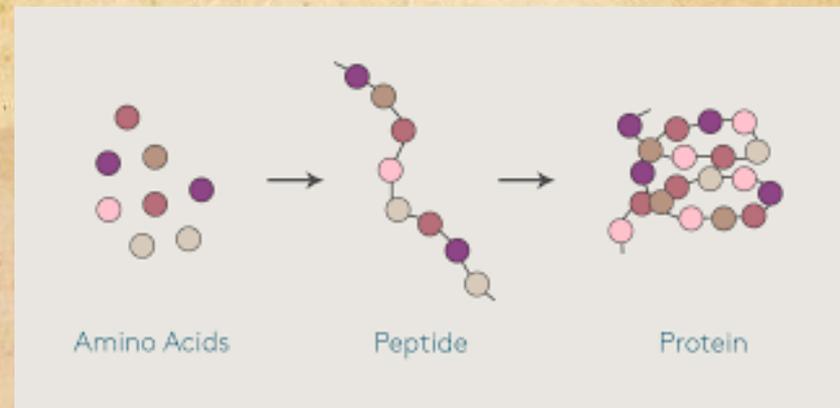
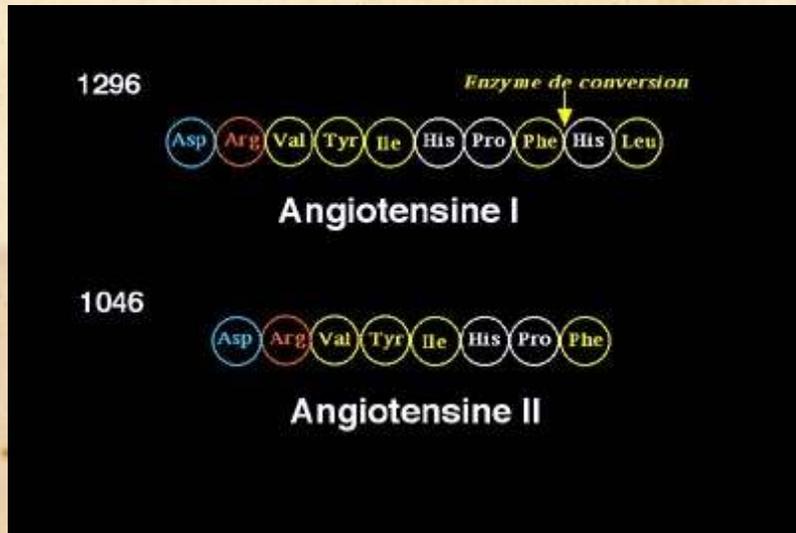
Cis



De l'émotion ...

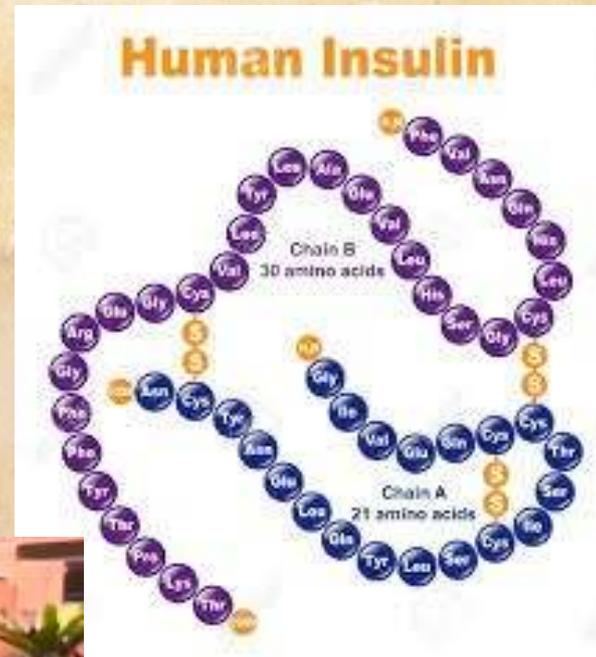
Structure tridimensionnelle des protéines

Fonction des protéines



Une douche ...
(...ou de la chaleur ... à toi de décider)

structure primaire



Des rires ...

Les fonctions des protéines



formation et maintien des structures

collagène

kératine



transporteurs

hémoglobine

transporteurs transmembranaires



catalyse par des enzymes

phosphatases, protéines kinases



mouvement

actine/myosine



défense/ protection

immunoglobuline gamma



contrôle et régulation

insuline/glucagon



Des larmes ...

Classification en fonction du nombre d'acides aminés

dipeptide	2 aa reliés par une liaison peptidique L'aspartame qui agit en tant qu'édulcorant utilisé en remplacement du sucre de canne, est composé de l'acide aspartique et du phénylalanine pas de structure tridimensionnelle
tripeptide	3 aa reliés par 2 liaisons peptidiques le glutathion (GSH) est formé à partir du glutamate, de la cystéine et de la glycine
octapeptide	8 aa reliés par 7 liaisons peptidiques L'angiotensine 2 est impliquée dans la régulation de la pression artérielle chez l'homme
polypeptide	Constitué de 10 à 50 aa l'insuline est formé de 2 chaînes unies par 2 ponts disulfures : une chaîne A de 21 aa et une chaîne B de 30 aa : c'est la seule hormone hypoglycémisante de l'organisme (revu en métabo)



De l'effort ...

Action des enzymes protéolytiques



Endoprotéases : attaquent le peptide à l'intérieur

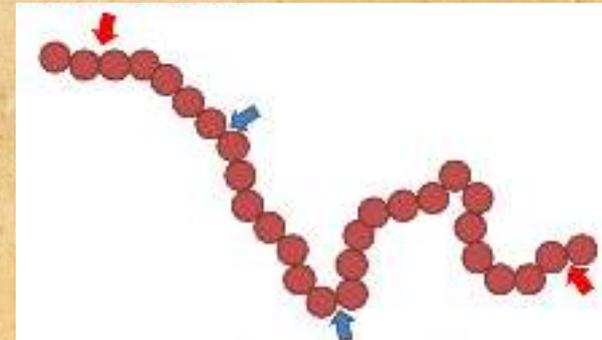
En général ce sont des sérines protéases, attention elles ne coupent pas au niveau d'une sérine mais elles possèdent une sérine dans leur site actif. Elles reconnaissent et se lient à de courtes séquences spécifiques puis hydrolysent la liaison peptidique de façon plus ou moins spécifique.

- **Trypsine** : hydrolyse la liaison peptidique côté C term de la lysine et l'arginine (à droite de Lys et Arg)
- **Chymotrypsine** : hydrolyse la liaison côté C term du phénylalanine, du tryptophane et de la tyrosine (à droite de Phe, Trp, Tyr)

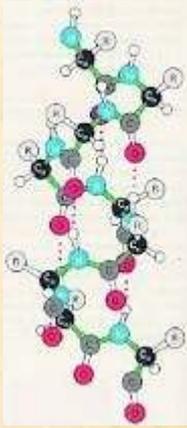


Exoprotéase : attaquent le peptide à partir de ses extrémités

- **Aminopeptidase** : hydrolyse la liaison depuis l'extrémité N terminal
- **Carboxypeptidase** : hydrolyse la liaison depuis l'extrémité C term

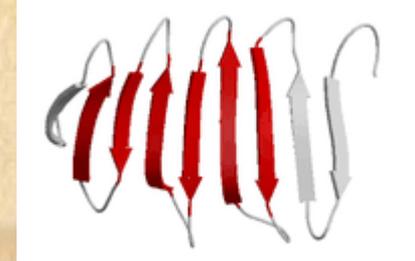


De l'amour ...

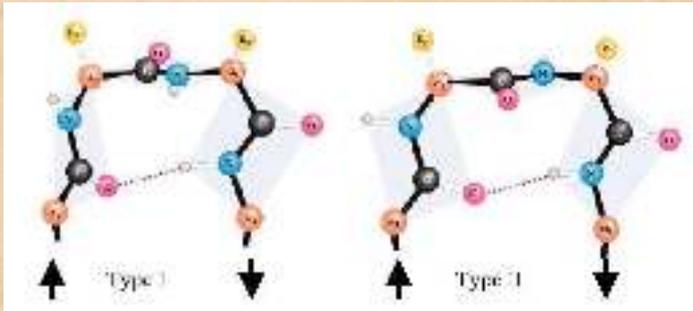


Les hélices alpha

Les feuillets bêta



Le coude bêta



De l'amitié ...

La structure tertiaire

Caractéristiques de la structure tertiaires



niveau énergétique le plus faible



thermodynamiquement la plus favorable



indispensable pour que la protéine soit fonctionnelle et porteuse de la fonction biologique



Sa détérioration est synonyme de perte de la fonction biologique



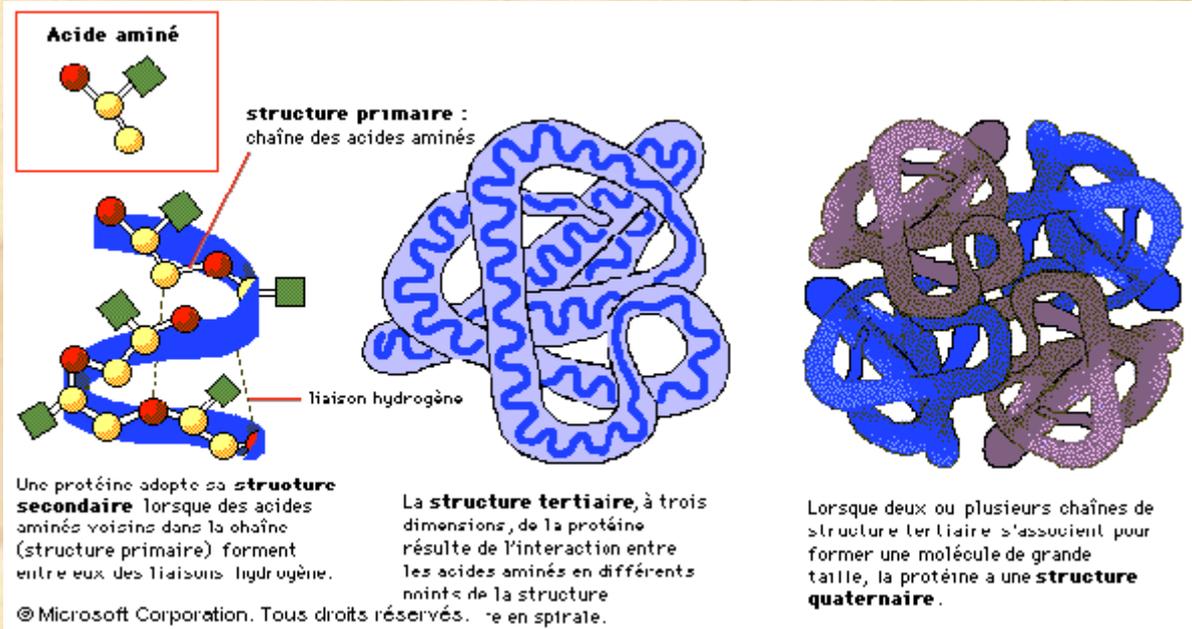
Stabilisée par une série d'interactions impliquant des interactions covalentes (stables et fortes) et non covalente (de moindre énergie)



Du réconfort ...

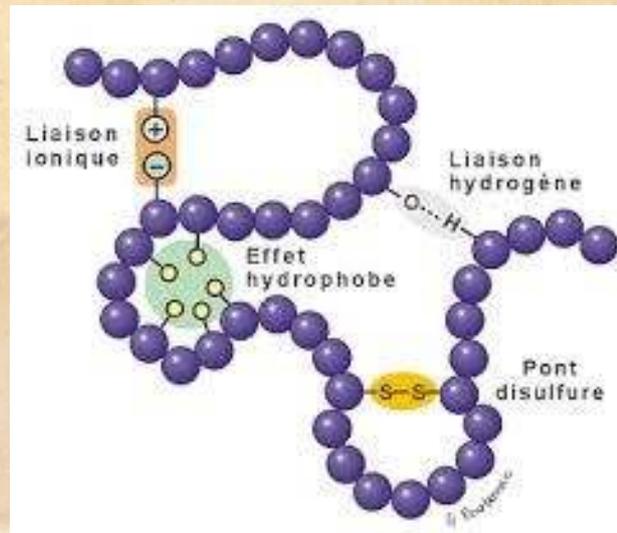
Repliement des protéines : structure tridimensionnelle

La structure secondaire



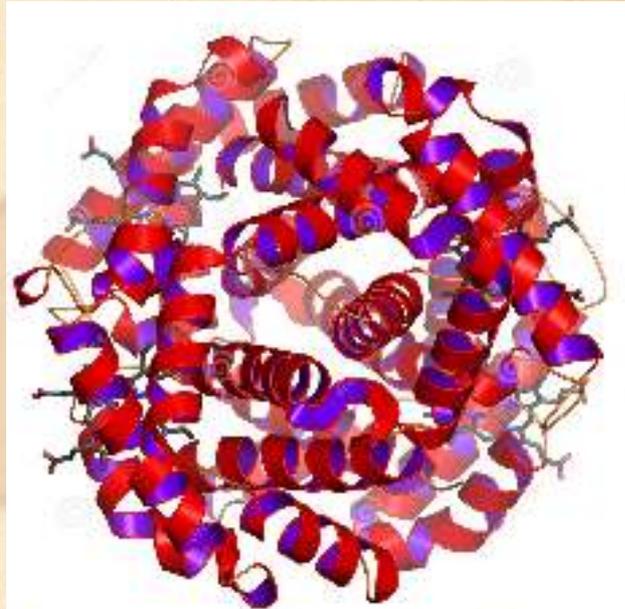
De la force ...

Les interactions covalentes
Les interactions non covalentes

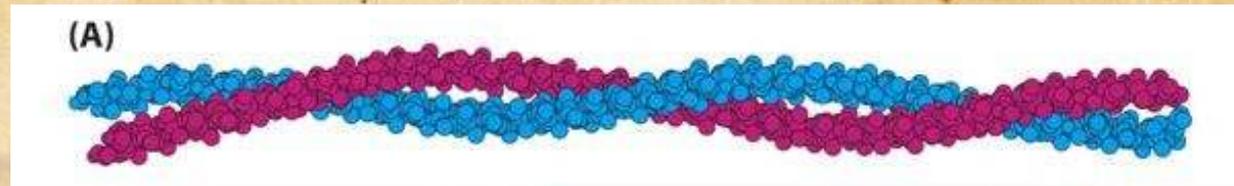


Des faiblesses ...

Protéines globulaires



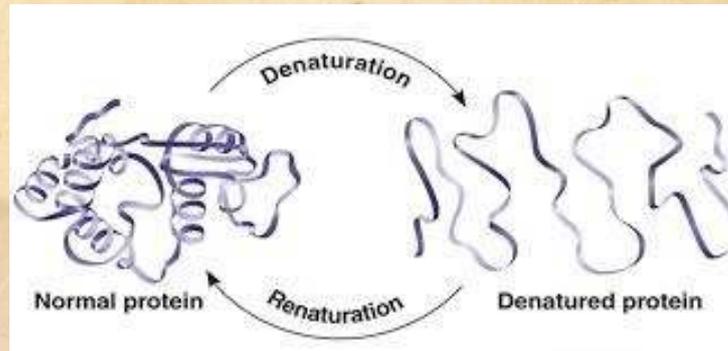
Protéines fibrillaires





Des victoires ...

Altération de la structure tridimensionnelle des protéines



Anomalie de la structure primaire

Dysfonctionnement des protéines d'assemblage

Maladies	Protéines impliquées
Alzheimer	Peptide $\alpha\beta$
Parkinson	α -synucléine
Creutzfeld-Jacob	Protéine à prion

Des défaites ...

Structure quaternaire

En résulte de l'**assemblage (oligomérisation)** de **deux** ou **plusieurs** chaînes polypeptidiques



Homo oligomérisation : association de chaînes identiques



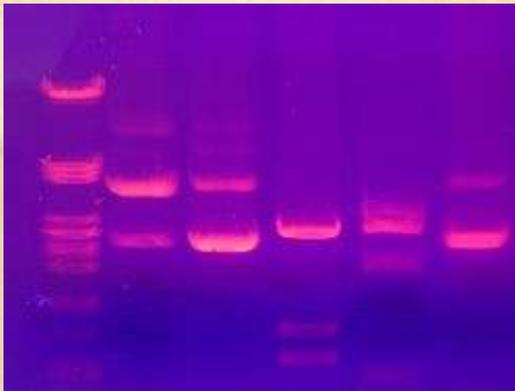
Hétéro oligomérisation : association de chaînes différentes

Dénaturation des protéines



Des récompenses ...

Les différentes techniques d'analyse



L'électrophorèse



Western Blot



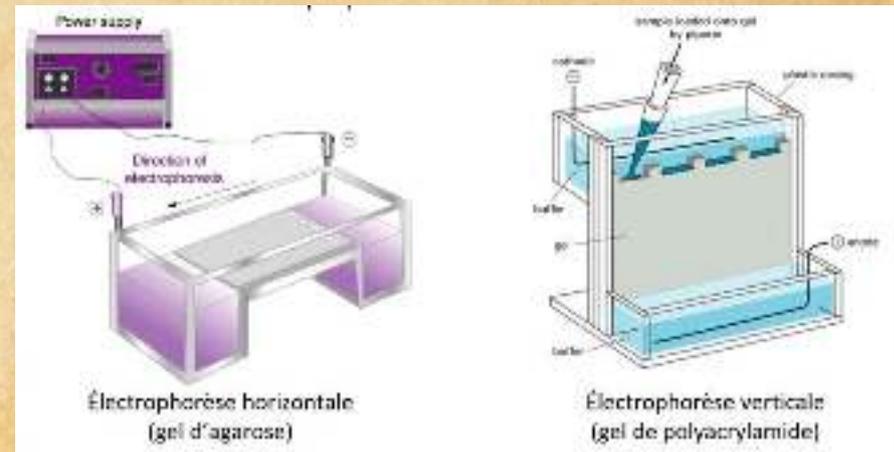
Séparation en deux dimensions



Chromatographie par exclusion de gel



Spectrométrie de masse



Des épreuves ...

Et si Koh lanta était le résumé
de votre année ... ?

Prêt à relever le défi ?

Connecte toi sur
Socrative !

