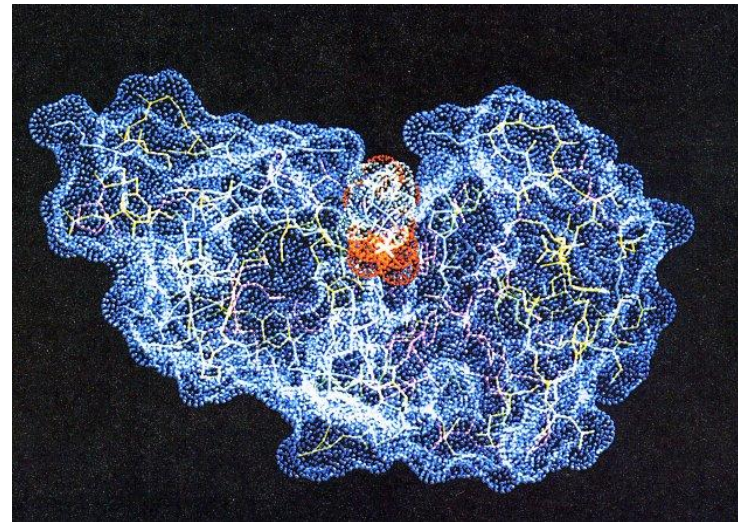
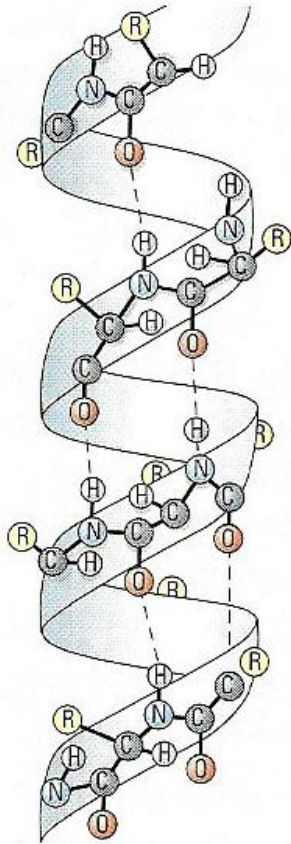


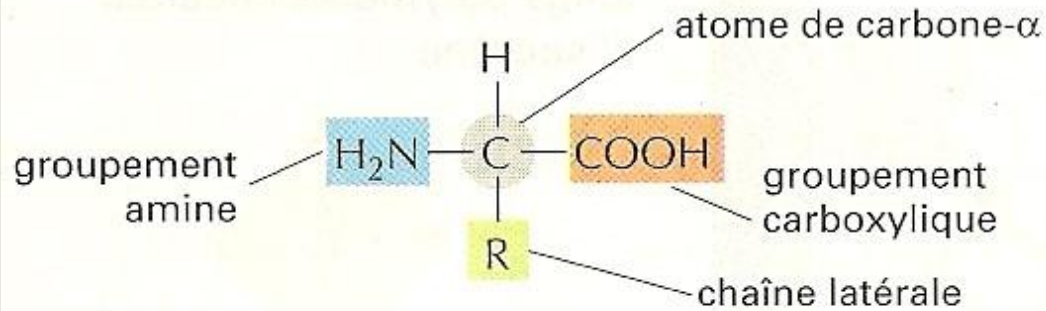
LES PROTEINES

Val
 |
 His
 |
 Leu
 |
 Thr
 |
 Pro
 |
 Glu
 |
 Glu
 |
 Lys
 |
 Ser
 |
 Ala
 |
 Val
 |
 Thr
 |
 Ala
 |
 Leu
 |

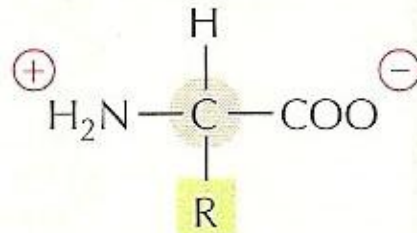


Les acides aminés, constituants des protéines

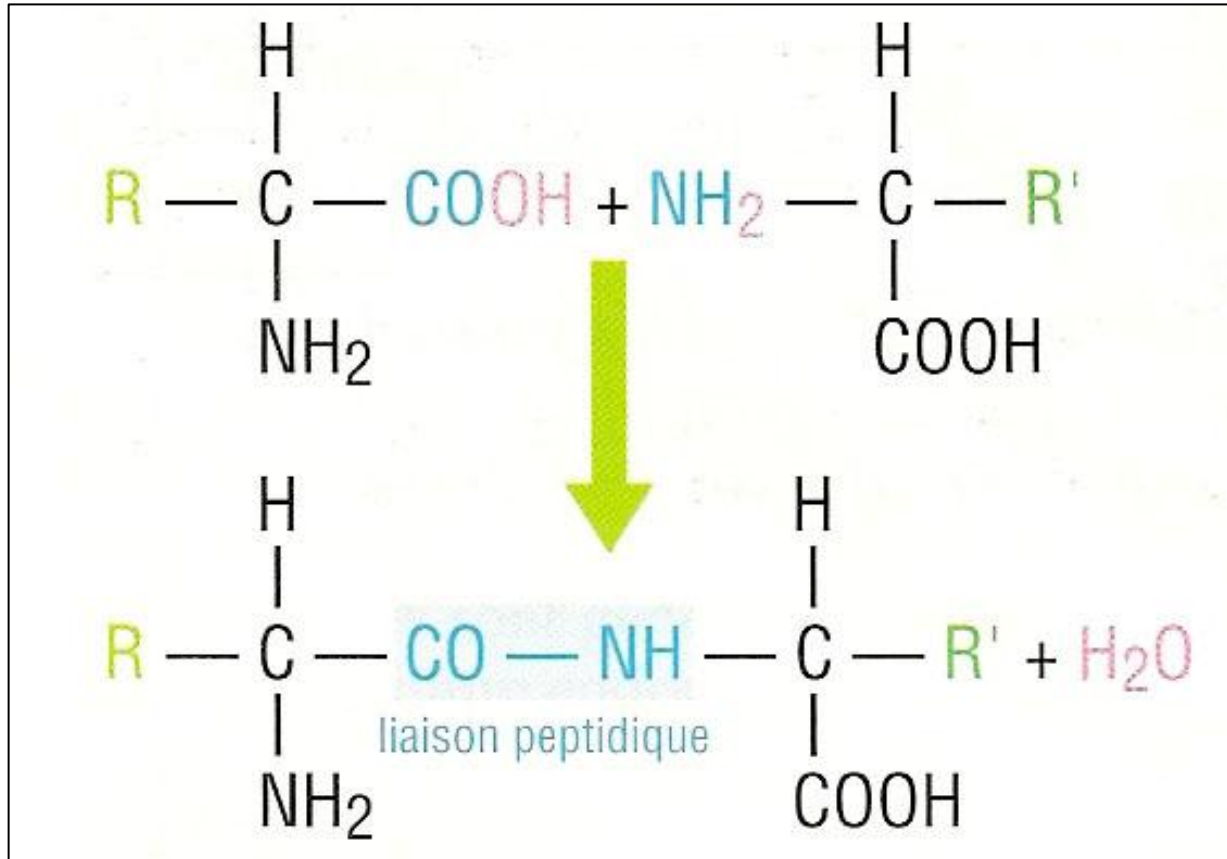
La formule générale d'un acide aminé est :



R est généralement l'une des 20 différentes chaînes latérales. À pH 7, les groupes amine et carboxylique sont tous deux ionisés.



La liaison peptidique



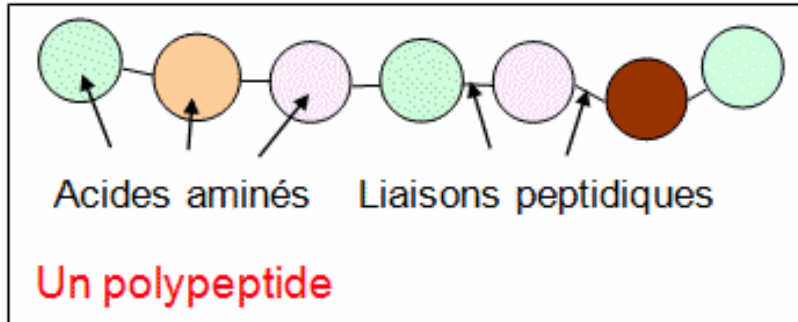
Les 20 acides aminés du vivant

Acides aminé	Code à 1 lettre	Code à 3 lettres
Alanine	A	Ala
Arginine	R	Arg
Asparagine	N	Asn
Acide aspartique	D	Asp
Cystéine	C	Cys
Acide glutamique	E	Glu
Glutamine	Q	Gln
Glycine	G	Gly
Histidine	H	His
Isoleucine	I	Ile
Leucine	L	Leu
Lysine	K	Lys
Méthionine	M	Met
Phénylalanine	F	Phe
Proline	P	Pro
Sérine	S	Ser
Thréonine	T	Thr
Tryptophane	W	Trp
Tyrosine	Y	Tyr
Valine	V	Val

Toutes les protéines du vivant sont constituées de ces 20 acides aminés.

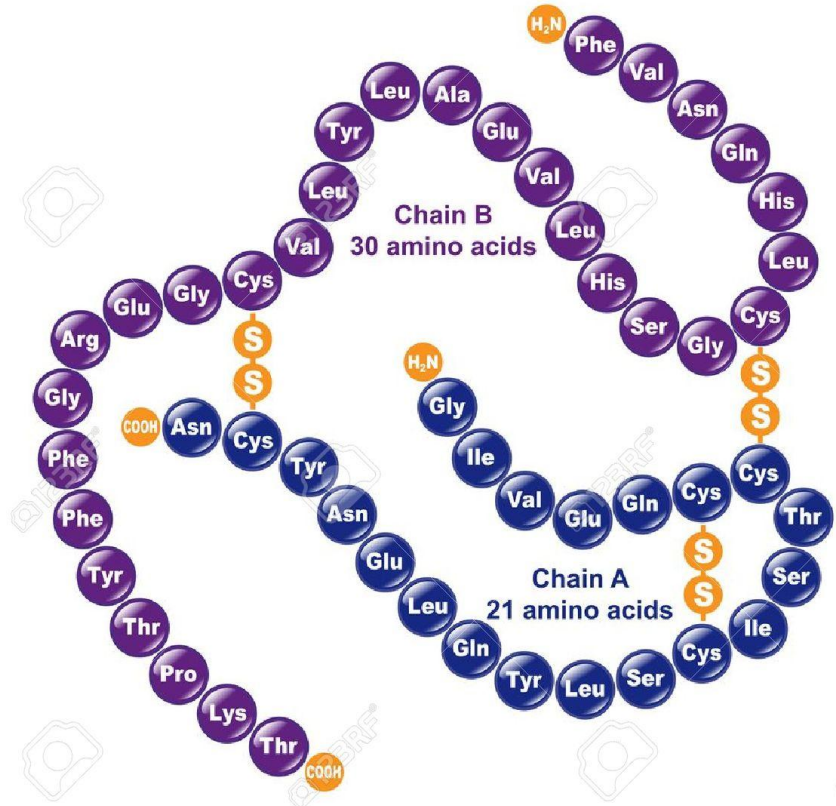
Certains sont dit essentiels car ne peuvent être synthétisé par les cellules (9 chez l'homme) , les autres sont produits par le métabolisme cellulaire.

Une protéine est constituée de une ou plusieurs chaînes polypeptidiques



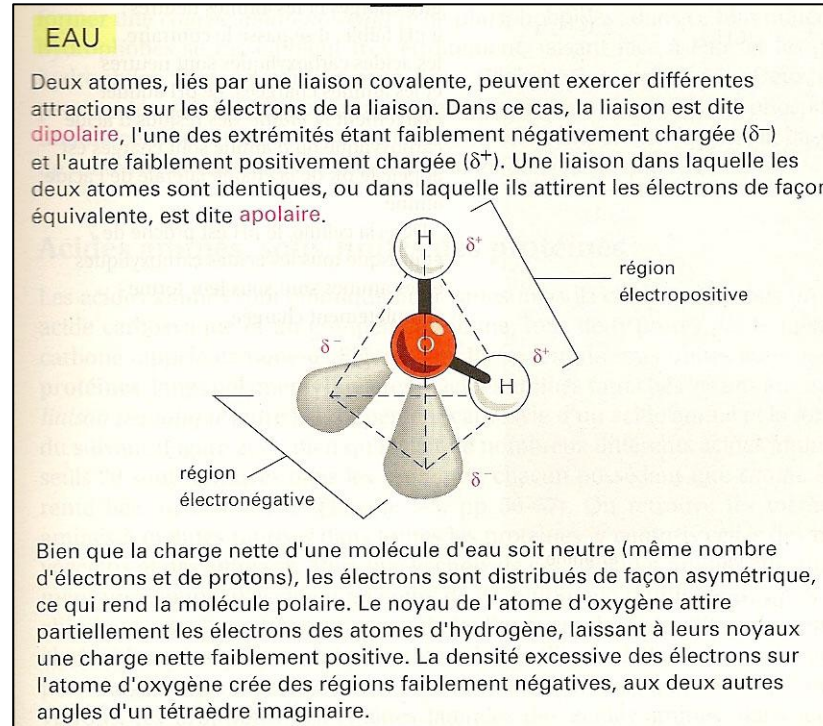
La **séquence** ou ordre dans lequel s'enchaînent les acides aminés constitue la structure primaire d'une protéine

Human Insulin

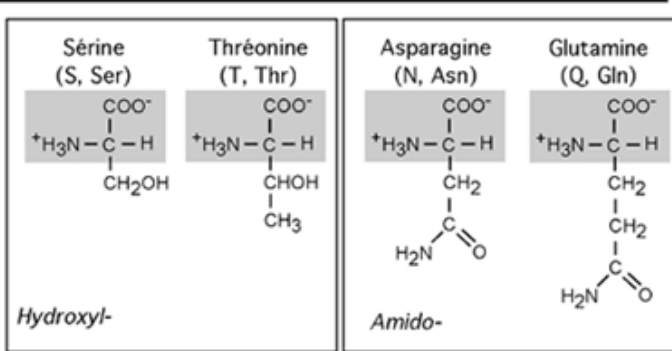
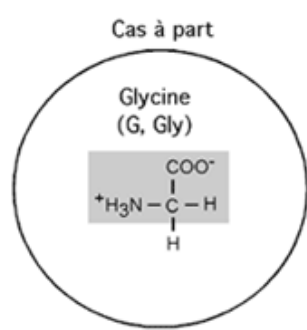


Polarité d'une molécule

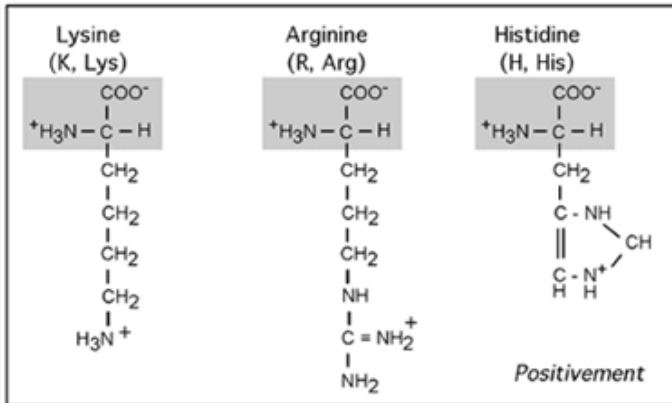
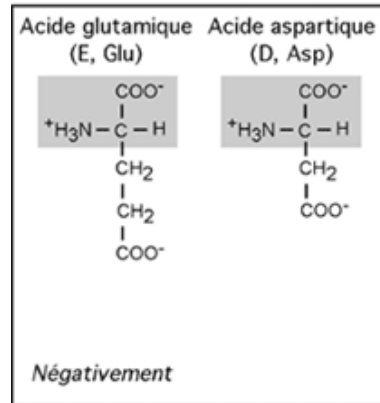
la **polarité** est la façon dont les charges électriques négatives et positives sont réparties dans une molécule ou une liaison chimique. La polarité est due à la différence d'électronégativité entre les éléments chimiques qui la composent, aux différences de charge qu'elle induit, et à leur répartition dans l'espace. La molécule ou la liaison est ainsi considérée comme un dipôle électrostatique : plus les charges sont réparties de façon asymétrique, plus elle est polaire, et inversement. Si les charges sont réparties de façon totalement symétrique, elle sera apolaire, c'est-à-dire qu'elle n'a pas de polarité électrique et n'est donc pas un dipôle électrostatique.



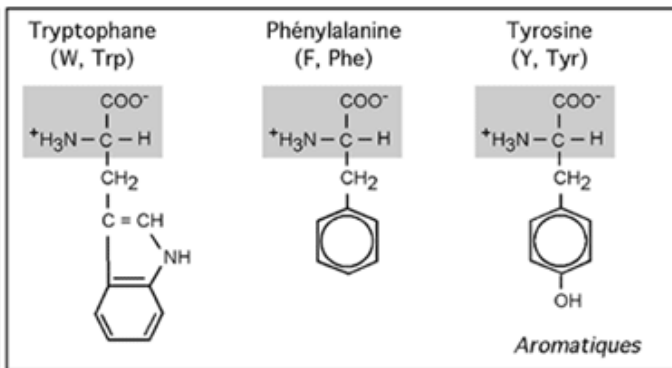
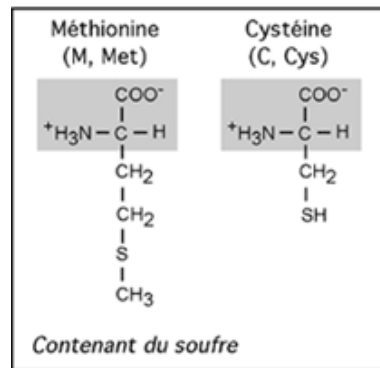
Les 20 acides aminés du vivant



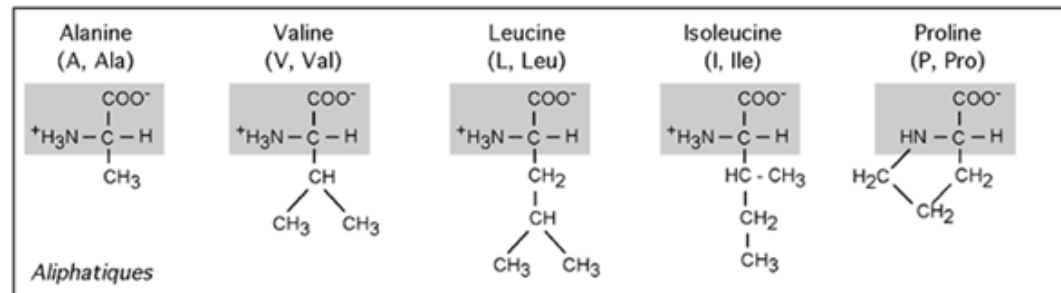
Polaires et non-chargés



Polaires et chargés



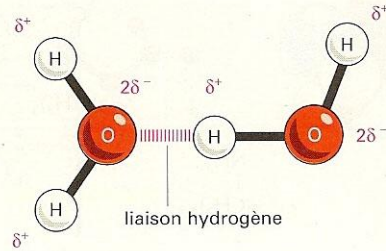
Non-polaires



Non-polaires

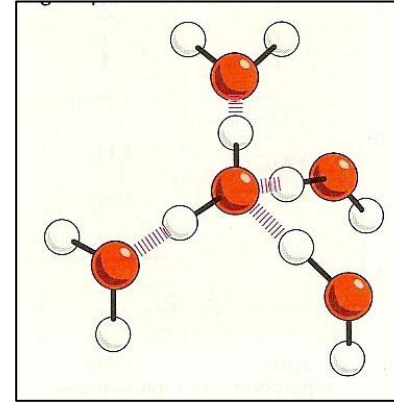
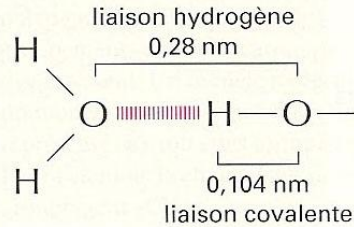
LIAISONS HYDROGÈNE

Du fait de leur nature polaire, deux molécules d'eau adjacentes peuvent former une liaison appelée **liaison hydrogène**. Les liaisons hydrogène ont une force vingt fois inférieure à celle d'une liaison covalente.



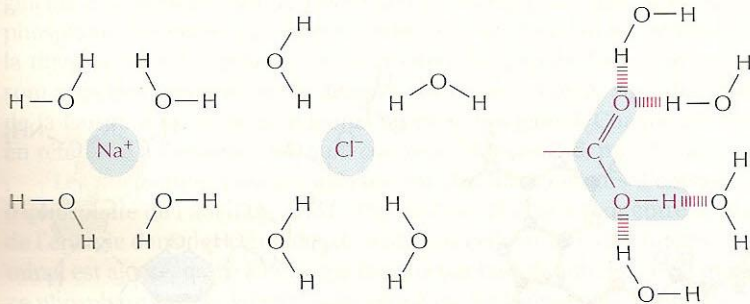
Les liaisons hydrogène sont plus fortes quand les trois atomes sont liés en ligne.

forces des liaisons



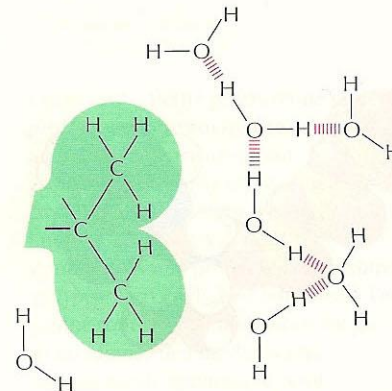
MOLÉCULES HYDROPHILES ET HYDROPHOBES

Du fait de leur nature polaire, les molécules d'eau se regroupent autour des ions et autres molécules polaires.



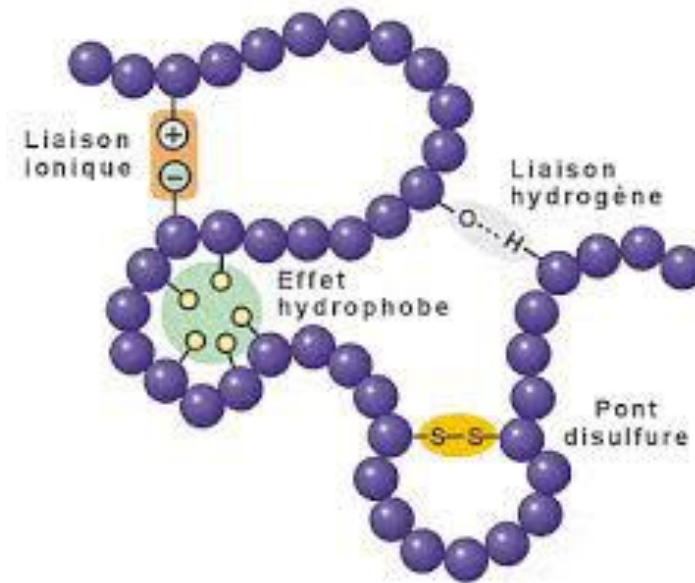
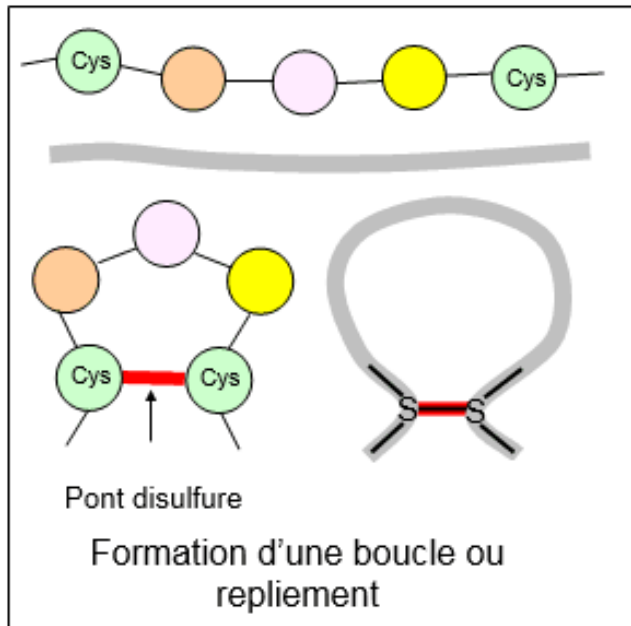
Les molécules qui peuvent ainsi former dans l'eau des structures liées par des liaisons hydrogène sont dites **hydrophiles** et sont relativement solubles dans l'eau.

Les molécules non polaires interrompent le réseau des liaisons hydrogène de l'eau sans former d'interactions favorables avec les molécules d'eau. Elles sont donc **hydrophobes** et relativement insolubles dans l'eau.



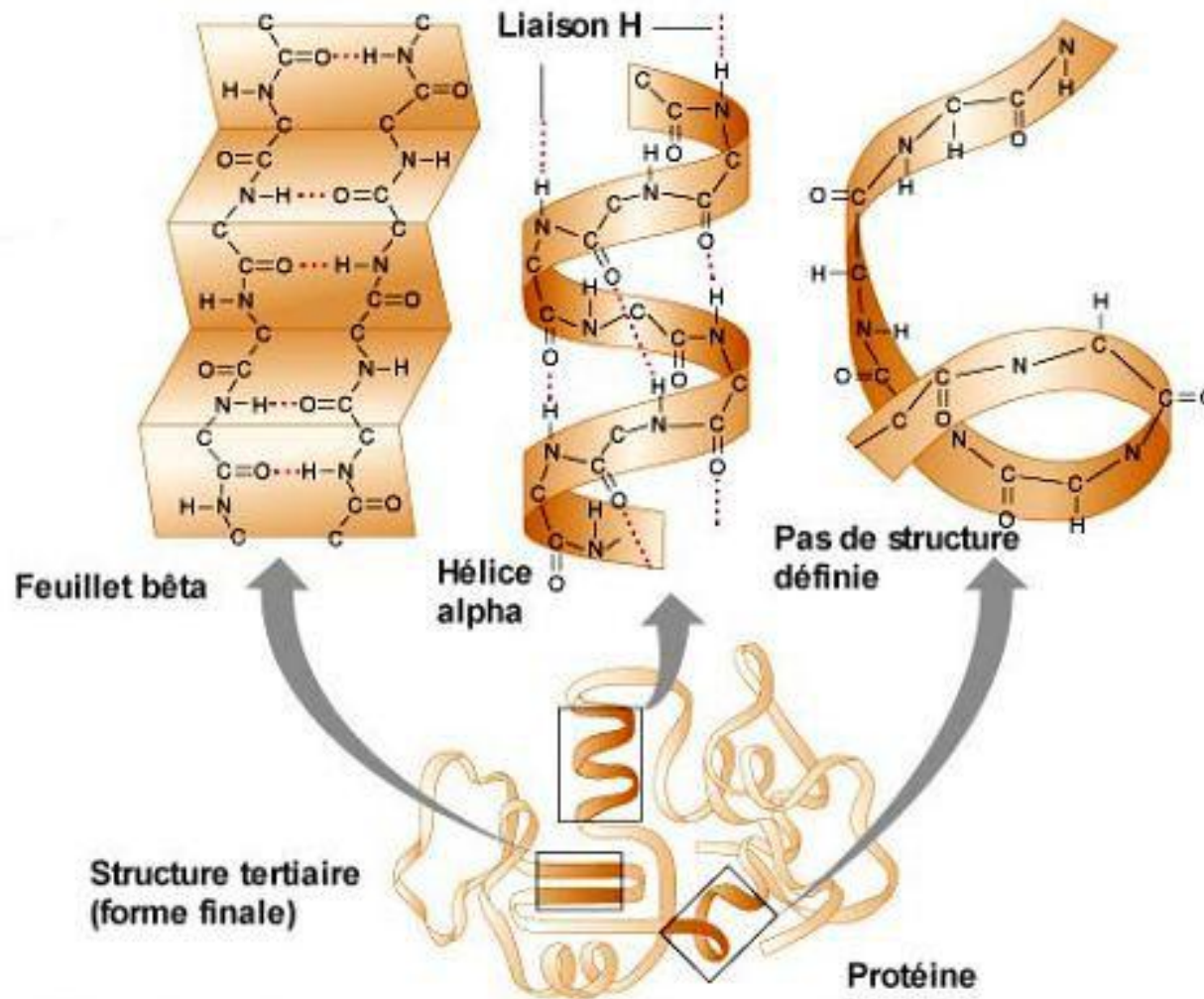
Liaison hydrogène

Les liaisons entre acides aminés



Au sein d'un peptide, certains acides aminés établissent des liaisons; c'est ainsi que des repliements ou boucles apparaissent et confèrent à l'ensemble une structure tridimensionnelle .

Hélice alpha, feuillet bêta, de la structure secondaire à la structure tertiaire



Hélice alpha et feuillet bêta sont des motifs tridimensionnelles fréquents au sein des protéines, mais certaines parties n'ont pas de structures définies.

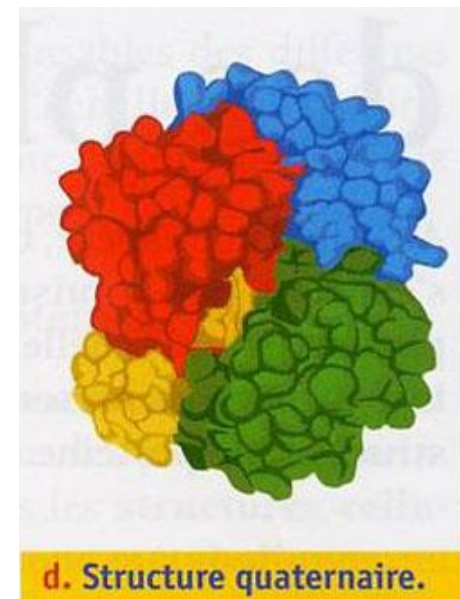
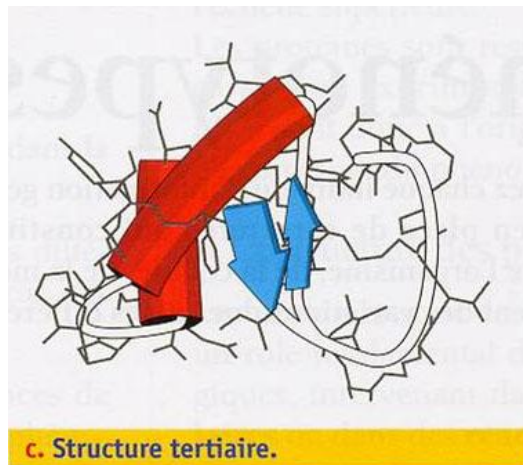
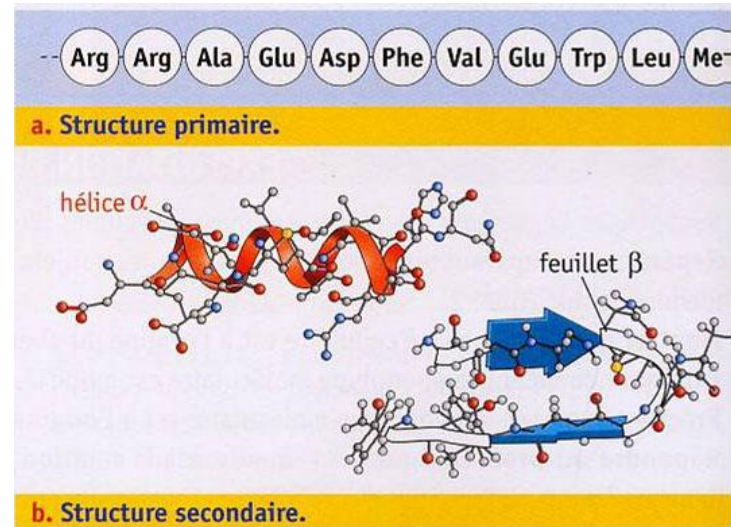
De la séquence à la structure tridimensionnelle

Structure I : c'est la séquence des acides aminés c'est-à-dire l'ordre dans lequel s'enchaînent les acides aminés.

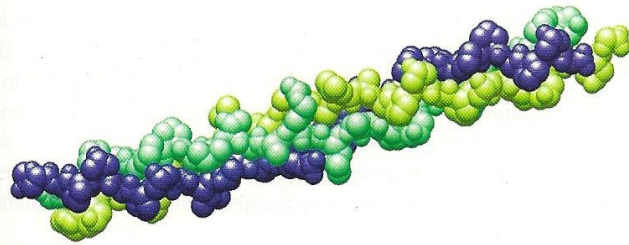
Structure II : repliement en hélice alpha et feuillet bêta de la chaîne principale dû à des liaisons hydrogène

Structure III : organisation tridimensionnelle des hélices alpha et feuillets bêta par l'établissement de liaisons ioniques et (ou) disulfures assurant la cohésion de la molécule

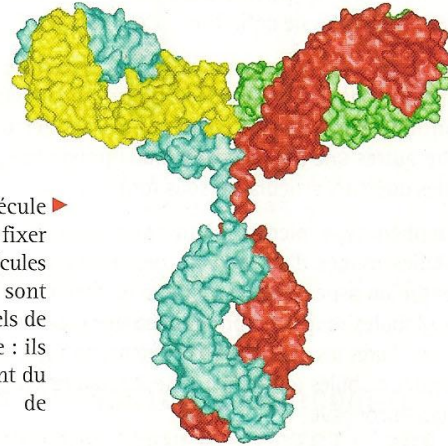
Structure IV : correspond à l'association de plusieurs chaînes polypeptidiques



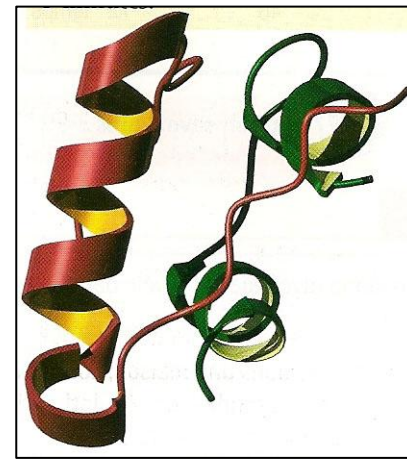
Une grande diversité de protéines



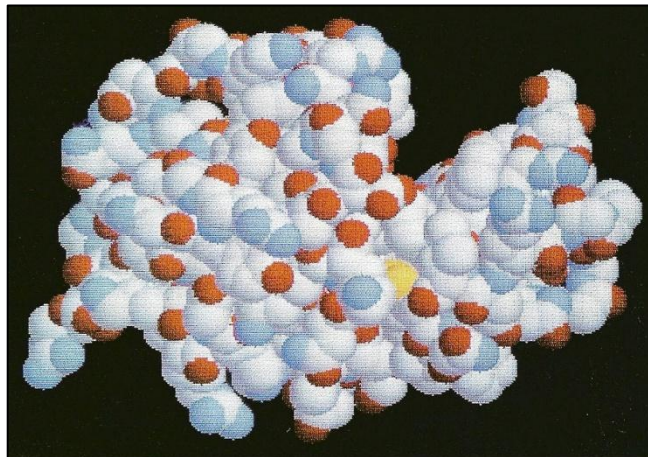
▲ Le collagène est une protéine constituée de fibres torsadées formant un câble rigide. Cette structure lui confère des propriétés mécaniques remarquables. Le collagène est le constituant essentiel du tissu conjonctif qui joue un rôle de charpente dans de nombreux organes.



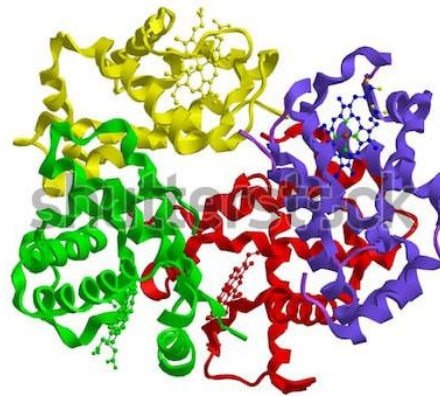
► Un anticorps est une molécule en forme de Y capable de fixer et de neutraliser deux molécules d'antigène. Les anticorps sont donc des éléments essentiels de notre défense immunitaire : ils participent à l'établissement du phénotype immunitaire de chaque individu.



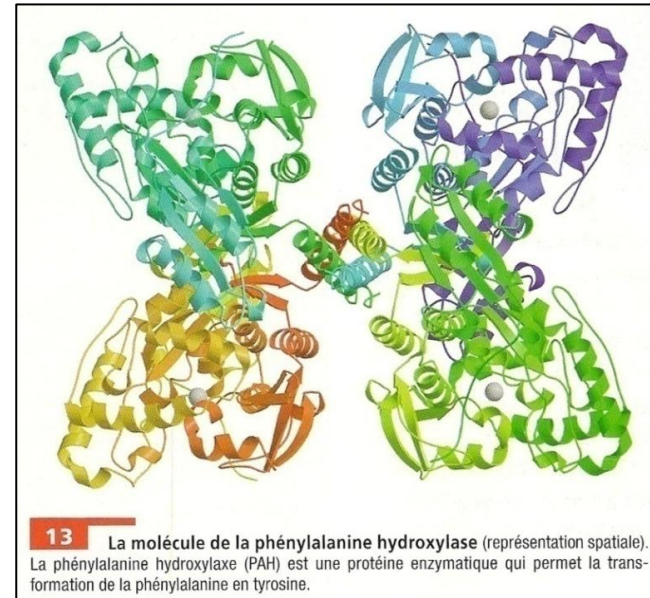
insuline



a Configuration spatiale du lysozyme reconstituée par ordinateur.



Hémoglobine



13 La molécule de la phénylalanine hydroxylase (représentation spatiale). La phénylalanine hydroxylase (PAH) est une protéine enzymatique qui permet la transformation de la phénylalanine en tyrosine.

Certaines protéines sont des constituants majeurs des cellules (rôle structural, exemples: actine et myosine, protéines de contraction du muscle ou collagène), d'autres ont un rôle métabolique: enzymes, récepteurs membranaires, hormones, transporteurs d'oxygène, immunoglobulines....