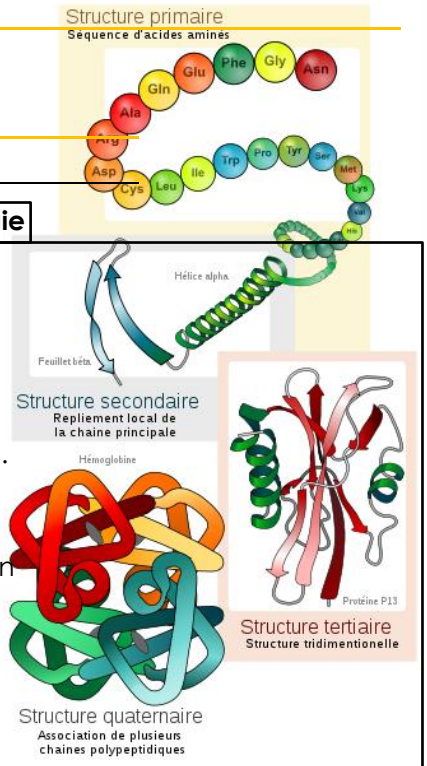
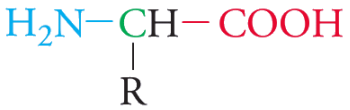
Chiralité

Synthèse des activités et compléments



Cours : Les acides α-aminés – l'importance des conformations/configuration en biologie

Acide α-aminé (AA) : Molécule à la structure suivante :



L'**amine primaire (NH_2)** et l'**acide carboxylique (COOH)** sont portés par le même carbone appelé **carbone α** .

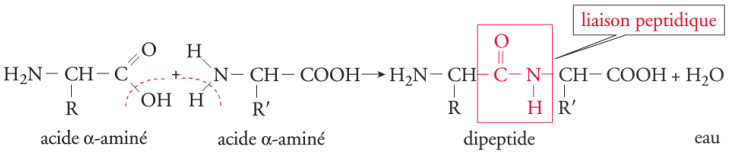
Le groupe **R** est appelé **résidu** : c'est une chaîne carbonée qui peut comporter des groupes caractéristiques particuliers (COOH, SH…) qui se retrouvent dans les chaînes latérales des protéines et lui confèrent une forme et des propriétés spécifiques.

Rappel : La forme (conformation/configuration) détermine la fonction.

Liaison peptidique : Groupe amide monosubstitué CONH plan qui résulte de la réaction entre un acide carboxylique et une amine primaire.

Peptide : Polymère d'acides aminés (AA) reliés entre eux par des liaisons peptidiques.

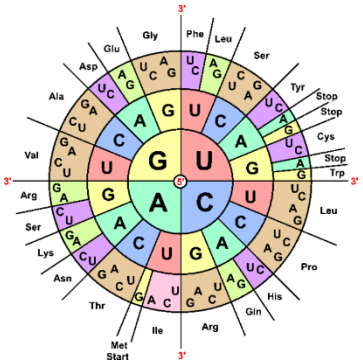
Dipeptide : Peptide formé de deux acides aminés (identiques ou différents).

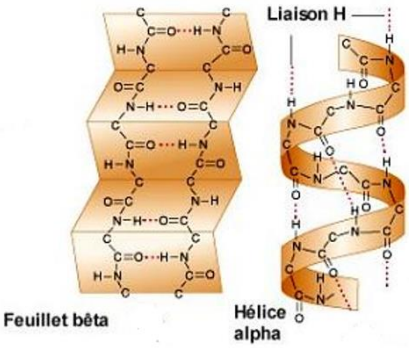


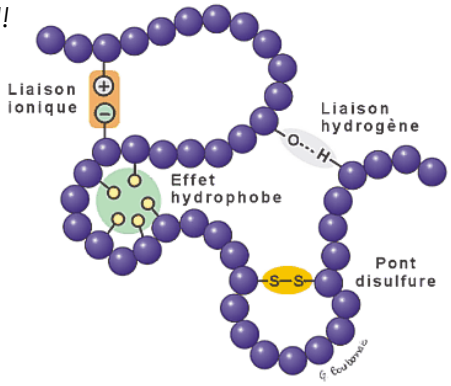
Protéine : Polypeptide (>40 AA) ayant une structure particulière causée par ses AA (hélices alpha, feuillets bêta…).

Sa structure et ses propriétés chimiques et biologiques dépendent de la nature, du nombre et de l'ordre des AA.

Avec 20 AA et 100 peptides, cela fait plus de 10^{130} combinaisons possibles… !!



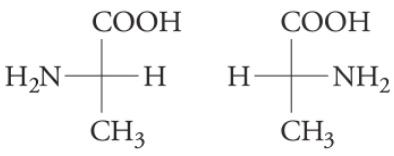




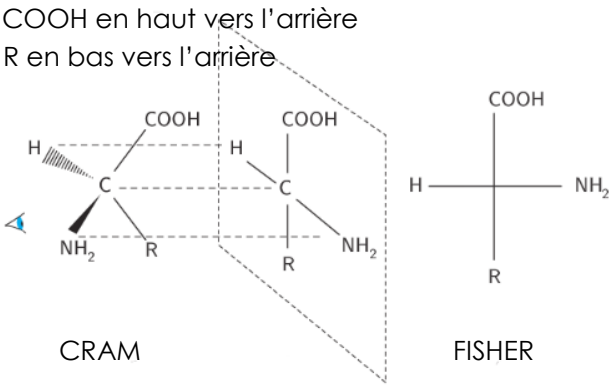
Cours : Représentation de Fisher (HP mais utile en biologie)

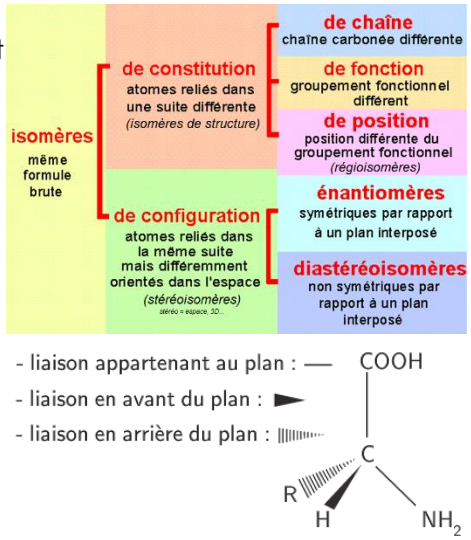
On utilise la représentation de Cram et on la projette en suivant les règles illustrées sur les schémas suivants. On en déduit alors la **configuration (L/D)** suivant la position du groupe amine NH_2. (Les molécules L et D son énantiomères.)

L pour leavus, gauche
ou, toujours en latin,
D pour dexter, droite.



COOH en haut vers l'arrière
R en bas vers l'arrière





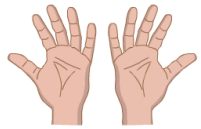
Tous les AA biologiques sont L… et on ne sait toujours pas vraiment pourquoi !

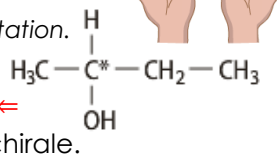
Cours : Chiralité

Chiralité : Propriété d'être non superposable à son image dans un miroir (cheir = main), même après rotation autour des liaisons simples ! L'objet est alors dit chiral, sinon achiral.

Remarque : chez les mammifères, il existe 20 AA, tous chiraux à l'exception de la glycine (R=H).

Il y a 8 AA dits essentiels, non synthétisés par l'organisme qui doivent être absorbés à travers l'alimentation.





Carbone asymétrique : Carbone lié à 4 groupes d'atomes différents, noté C^*.

⇒ La présence d'*un et un seul* carbone asymétrique implique que la molécule est chirale ⇐

Attention, dans les autres cas (0 C^* ou plusieurs C^*), la molécule peut être ou ne pas être chirale.

Stéréoisomères : Molécules qui possèdent la même formule semi-développée mais un arrangement des atomes dans l'espace différent. (Ce sont donc des isomères de configuration.)

Énantiomères : Molécules images l'une de l'autre dans un miroir mais non superposables (donc chirales).

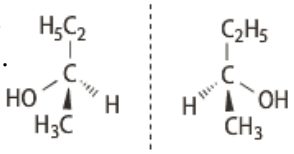
Dans un couple d'énantiomères, l'un est de configuration L, l'autre est de configuration D.

En inversant deux substituants des C^* de la molécule, on passe d'un énantiomère à l'autre.

Des énantiomères ont des propriétés physiques et chimiques identiques,

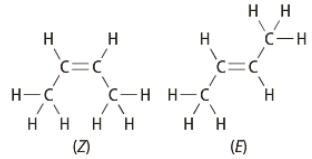
sauf si ils interagissent avec une entité chirale (ex : onde EM, récepteur biologique...).

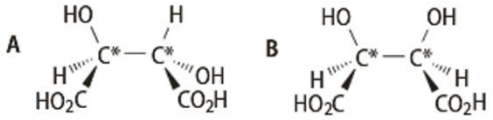
L'industrie pharmaceutique a connu ce genre de scandales n'ayant pas fait le tri… (voir : Thalidomide).



Diastéréoisomères : Molécules stéréoisomères mais pas énantiomères (ni identiques, ni images dans un miroir).

Des diastéréoisomères ont des propriétés physiques et chimiques différentes.

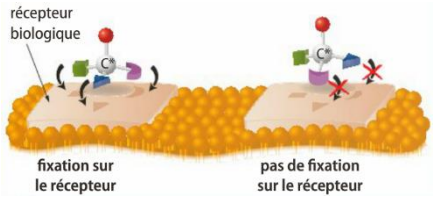


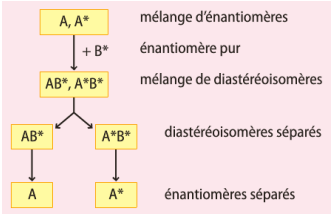


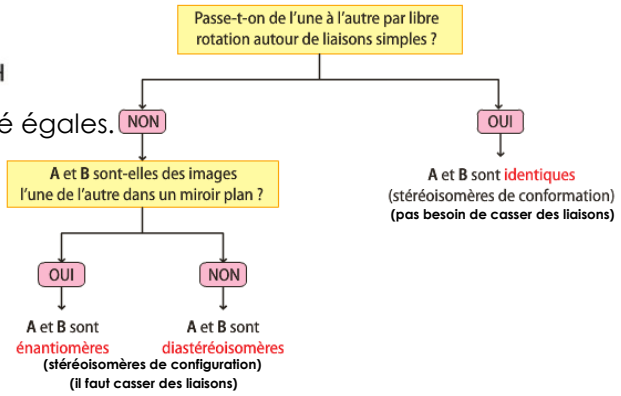
Mélange racémique : Mélange de deux énantiomères en quantité égales.

Pour séparer deux énantiomères A et A*,

on procède selon le schéma suivant :







Cours : Compléments de biologie

Transcription de l'ADN en ARN : https://www.youtube.com/watch?v=DA2t5N72mgw

Traduction de l'ARN en protéines : https://www.youtube.com/watch?v=WkI_Vbwn14g

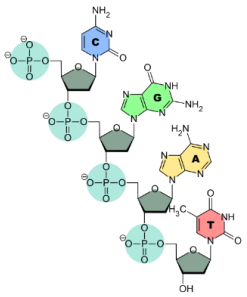
Fonctionnement d'un mitochondrie : https://www.youtube.com/watch?v=Ju0HxI5GWTo

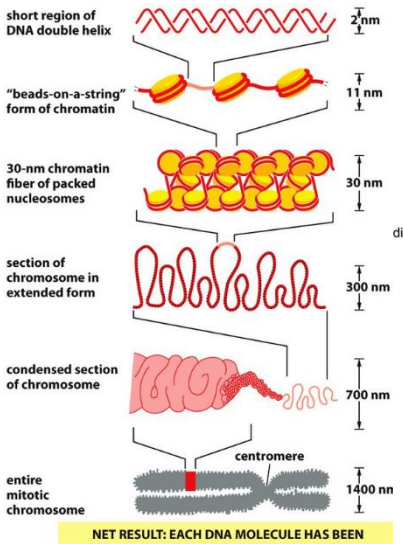
Visualisations de l'ADN : https://www.youtube.com/watch?v=OjPcT1uUZiE

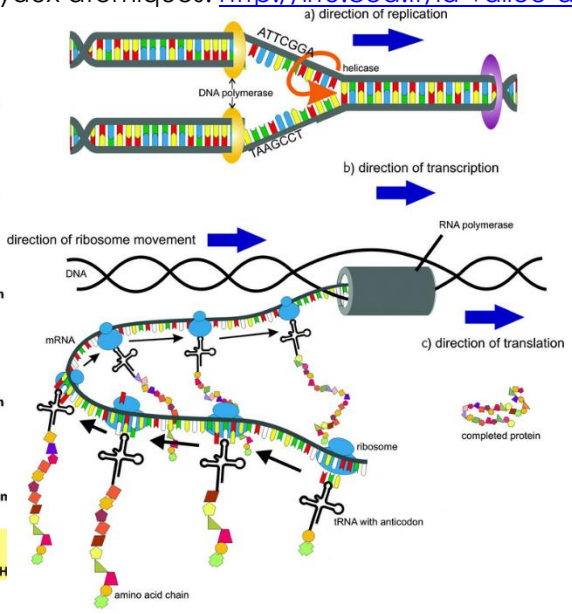
Chromosomes et kinétochores : https://www.youtube.com/watch?v=0JpOJ4F4984

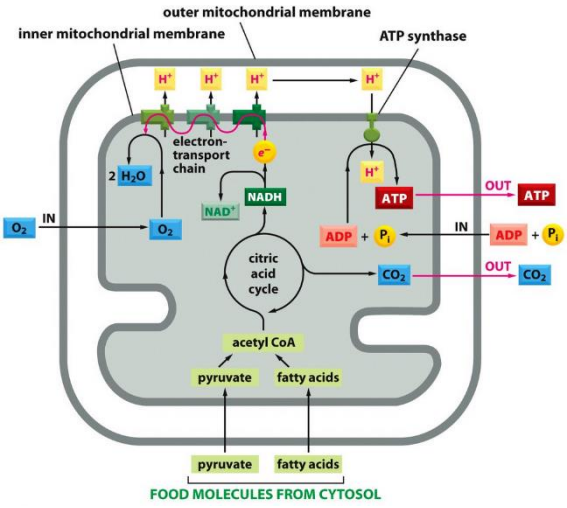
Vidéos sur l'intérieur d'une cellule : http://www.xvivo.net/animation/the-inner-life-of-the-cell/

Vidéos sur les différents noyaux atomiques: http://irfu.cea.fr/la-vallee-de-stabilite/







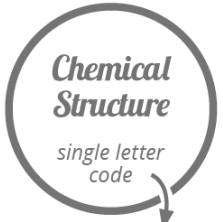


M. Chateau – Lycée Saint Exupéry (78)
2015-2016
Cours de Physique-Chimie

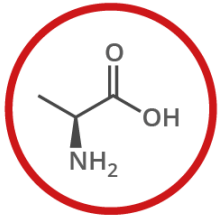
A GUIDE TO THE TWENTY COMMON AMINO ACIDS

AMINO ACIDS ARE THE BUILDING BLOCKS OF PROTEINS IN LIVING ORGANISMS. THERE ARE OVER 500 AMINO ACIDS FOUND IN NATURE - HOWEVER, THE HUMAN GENETIC CODE ONLY DIRECTLY ENCODES 20. 'ESSENTIAL' AMINO ACIDS MUST BE OBTAINED FROM THE DIET, WHILST NON-ESSENTIAL AMINO ACIDS CAN BE SYNTHESISED IN THE BODY.

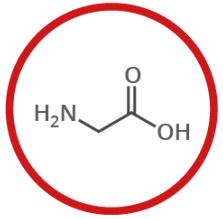
Chart Key: ALIPHATIC · AROMATIC · ACIDIC · BASIC · HYDROXYLIC · SULFUR-CONTAINING · AMIDIC · NON-ESSENTIAL · ESSENTIAL



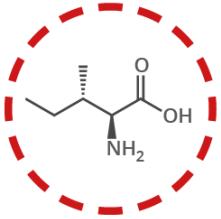
NAME A
three letter code
DNA codons



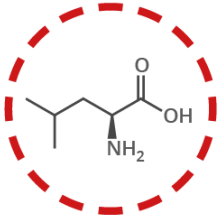
ALANINE A
Ala
GCT, GCC, GCA, GCG



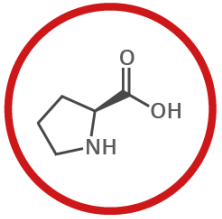
GLYCINE G
Gly
GGT, GGC, GGA, GGG



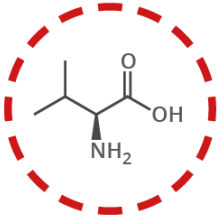
ISOLEUCINE I
Ile
ATT, ATC, ATA



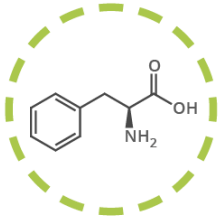
LEUCINE L
Leu
CTT, CTC, CTA, CTG, TTA, TTG



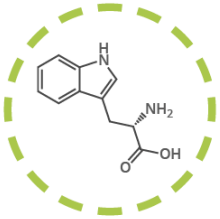
PROLINE P
Pro
CCT, CCC, CCA, CCG



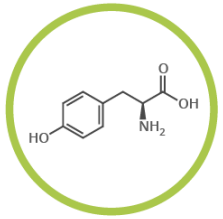
VALINE V
Val
GTT, GTC, GTA, GTG



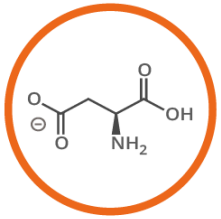
PHENYLALANINE F
Phe
TTT, TTC



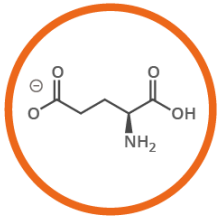
TRYPTOPHAN W
Trp
TGG



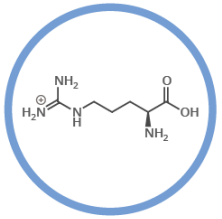
TYROSINE Y
Tyr
TAT, TAC



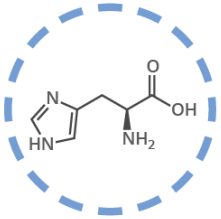
ASPARTIC ACID D
Asp
GAT, GAC



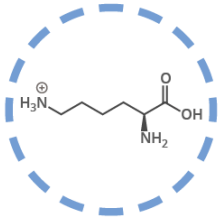
GLUTAMIC ACID E
Glu
GAA, GAG



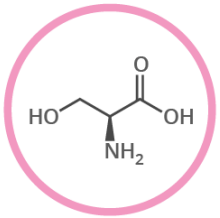
ARGININE R
Arg
CGT, CGC, CGA, CGG, AGA, AGG



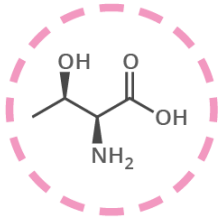
HISTIDINE H
His
CAT, CAC



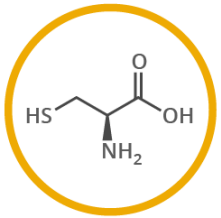
LYSINE K
Lys
AAA, AAG



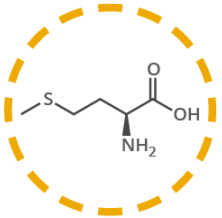
SERINE S
Ser
TCT, TCC, TCA, TCG, AGT, AGC



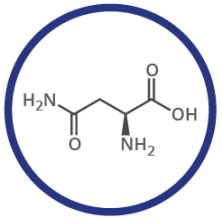
THREONINE T
Thr
ACT, ACC, ACA, ACG



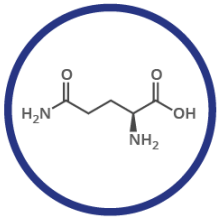
CYSTEINE C
Cys
TGT, TGC



METHIONINE M
Met
ATG



ASPARAGINE N
Asn
AAT, AAC



GLUTAMINE Q
Gln
CAA, CAG

Note: This chart only shows those amino acids for which the human genetic code directly codes for. Selenocysteine is often referred to as the 21st amino acid, but is encoded in a special manner. In some cases, distinguishing between asparagine/aspartic acid and glutamine/glutamic acid is difficult. In these cases, the codes asx (B) and glx (Z) are respectively used.

© COMPOUND INTEREST 2014 - WWW.COMPOUNDCHEM.COM | Twitter: @compoundchem | Facebook: www.facebook.com/compoundchem
Shared under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives licence.