

# Introduction

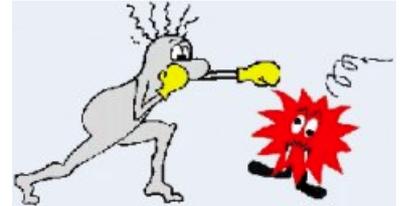
[Version PDF](#)

## Qu'est-ce qu'une protéine ?

Les protéines sont des molécules essentielles dans la constitution et le fonctionnement de tous les êtres vivants, des bactéries aux êtres humains, en passant par les plantes. On peut les comparer à des ouvrières spécialisées, dans la mesure où elles assurent presque toutes les fonctions d'un organisme.

En voici quatre exemples :

- Les **protéines de défense** : lorsque nous souffrons d'une infection virale ou bactérienne, notre système immunitaire va produire des protéines, appelées des **anticorps**, qui vont reconnaître ces virus ou ces bactéries et permettre leur élimination.



- Les **protéines de transport** : les globules rouges qui circulent dans notre sang sont remplis d'une protéine, l'**hémoglobine**, qui transporte l'oxygène que nous respirons depuis nos poumons jusqu'aux autres organes.

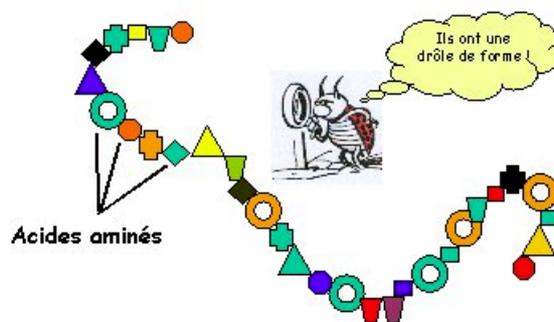
- Les **protéines structurelles** : ces protéines assurent le maintien et la cohésion de nos tissus. L'une d'elles, le **collagène**, joue un rôle important dans la structure de nos os, de nos cartilages et de notre peau.



- Les **enzymes** : ce sont des protéines qui permettent des réactions chimiques. Par exemple, lors de la digestion, les aliments qui se trouvent dans notre estomac et notre intestin sont coupés par des enzymes, dont certaines sont appelées **protéases**, en petites unités assimilables par notre organisme.

## Une protéine, ça ressemble à quoi ?

On peut comparer une protéine à un collier dont les perles seraient les acides aminés. Il existe 20 acides aminés possédant chacun des propriétés particulières, tout comme les perles d'un collier peuvent avoir une forme et une couleur différentes. L'ordre dans lequel se succèdent les acides aminés s'appelle la séquence d'une protéine.

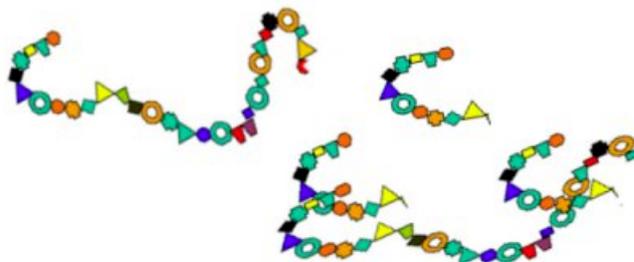


On peut écrire la séquence d'une protéine en utilisant des lettres pour représenter les différents acides aminés. Par exemple, M représente un acide aminé appelé Méthionine, V représente une Valine ou encore, pour les amateurs de cuisine chinoise, E représente le Glutamate.

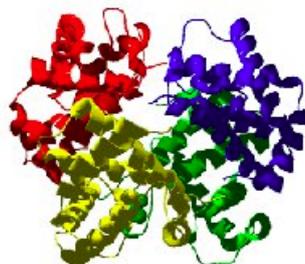
**Exemple: début de la séquence de l'hémoglobine**



Les protéines peuvent avoir une longueur variable - de 10 à 10'000 acides aminés - et être constituées d'une seule ou de plusieurs chaînes d'acides aminés qui s'assemblent.

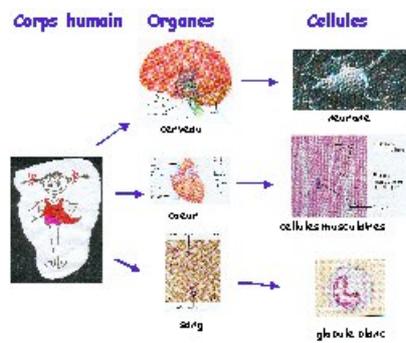


Cependant, la comparaison avec un collier de perles s'arrête là. En effet, contrairement à un collier de perles, les protéines ne restent pas sous cette forme linéaire: elles se replient sur elles-mêmes en une structure tridimensionnelle particulière. La forme d'une protéine est cruciale pour qu'elle puisse exercer sa fonction. Plusieurs maladies humaines sont ainsi dues au mauvais repliement de certaines protéines.



***Où sont fabriquées les protéines ?***

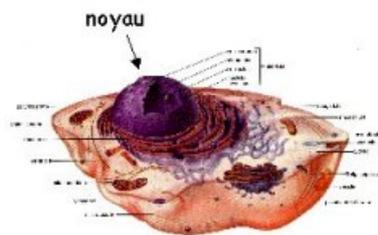
C'est à l'intérieur de chacune des cellules qui composent un organisme que les protéines sont fabriquées. La cellule est la plus petite unité nécessaire à la constitution d'un être vivant. Par exemple, une bactérie est constituée d'une seule cellule alors que le corps humain est composé d'environ 100 000 milliards de cellules. Chacun de nos organes - comme le cerveau, le cœur ou encore le sang - sont constitués de cellules : notre cerveau contient des cellules spécialisées qui s'appellent des neurones, tandis que des cellules musculaires composent notre cœur et que l'on trouve des globules blancs dans notre sang.



*cliquez ici !*

## *Qu'est-ce que l'information génétique ?*

**P**our fabriquer les protéines, nos cellules ont besoin de "recettes". L'ensemble de ces recettes représente l'information génétique. Cette information est stockée dans les chromosomes, qui se trouvent dans un compartiment particulier de la cellule appelé le noyau.



*cliquez ici !*

Une cellule vue en coupe

Chaque chromosome peut être comparé à une pelote de laine extrêmement compacte, dont le fil serait l'ADN. En réalité, cet ADN est une très longue chaîne composée de 4 molécules symbolisées par les lettres A, G, T et C (Attention : ces lettres représentent des molécules tout à fait différentes des acides aminés). L'ordre dans lequel se succèdent ces 4 lettres constitue la séquence de l'ADN.

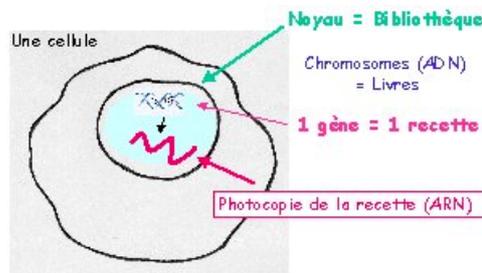
**D**ans les cellules humaines, l'information génétique est constituée par un texte de 3 milliards de lettres, réparti en 23 chromosomes, qui présente de petites différences propres à chaque individu. Depuis février 2001, nous connaissons la séquence de ce texte qui représente le génome humain. Ces 3 milliards de lettres existent à double dans toutes nos cellules (à l'exception des cellules sexuelles : les ovules et les spermatozoïdes) : au moment de la fécondation de l'ovule par un spermatozoïde, une copie de chaque chromosome nous a été donnée par notre mère et une autre par notre père (ce qui correspond à 2 fois 23, soit 46 chromosomes). Ainsi, 6 milliards de lettres se trouvent dans chaque noyau de chacune de nos cellules. Si l'on pouvait dérouler l'ADN contenu dans une seule cellule, on obtiendrait un filament très fin d'environ 2 mètres de longueur.



*cliquez ici !*

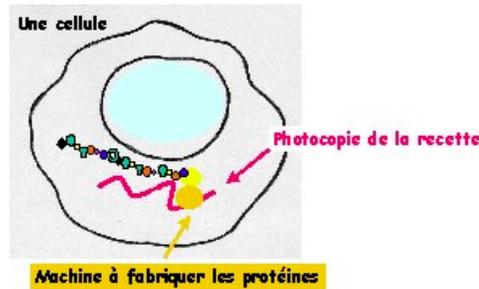
## *Comment une cellule utilise-t-elle l'information génétique pour fabriquer des protéines ?*

**L**e noyau de la cellule peut être comparé à une bibliothèque dont les livres seraient les chromosomes. Ces livres contiennent les recettes nécessaires à la fabrication des protéines. Chaque recette s'appelle un gène. Les gènes sont précieux et ne sortent jamais du noyau. Aussi, lorsqu'une cellule doit fabriquer une protéine particulière, elle va commencer par « photocopier » la recette correspondante.



[cliquez ici !](#)

Cette photocopie, appelée ARN, va sortir du noyau pour rencontrer une "machine à fabriquer les protéines", le ribosome. Le ribosome, en glissant le long de la molécule d'ARN, "lit" la recette et forme progressivement la chaîne de la protéine, ajoutant les acides aminés les uns à la suite des autres selon les instructions contenues dans la séquence d'ARN.



[cliquez ici !](#)

On estime à environ 30'000 le nombre de gènes contenus dans le génome humain. Cependant, la photocopie (ARN) et la protéine peuvent être modifiées par la cellule. Si l'on tient compte de toutes ces modifications, le nombre de protéines différentes dépasse probablement le million !

## Qu'est-ce que la bioinformatique et Swiss-Prot ?

On peut définir la bioinformatique comme étant "l'informatique au service de l'étude du Vivant". C'est un outil qui permet d'analyser les séquences d'ADN et de protéines. Par exemple, lorsque l'on a déchiffré une nouvelle séquence, on peut la comparer à des séquences connues pour essayer de prédire la fonction de la protéine inconnue qui lui correspond. Certains programmes permettent également de déterminer la structure tridimensionnelle d'une protéine. La visualisation de la forme de certaines protéines a ainsi permis de développer de nouveaux médicaments (par exemple, dans le cas du SIDA : voir poste 5). Toutes les informations obtenues sont ensuite stockées dans des encyclopédies informatiques que l'on appelle des bases de données.



Ainsi, Swiss-Prot est une base de données qui regroupe un maximum d'informations sur les protéines connues. Ces informations proviennent aussi bien de données expérimentales obtenues en laboratoire que de données dérivées des analyses informatiques et sont régulièrement remises à jour. De nombreux chercheurs dans le monde entier consultent Swiss-Prot et profitent des outils d'analyse informatique mis à leur disposition sur Internet. Actuellement, Swiss-Prot contient plus de 530'000 protéines provenant de plus de 10'000 espèces différentes.

[Retour au Sommaire](#)