

Chapitre 3: L'ADN, molécule support de l'information génétique

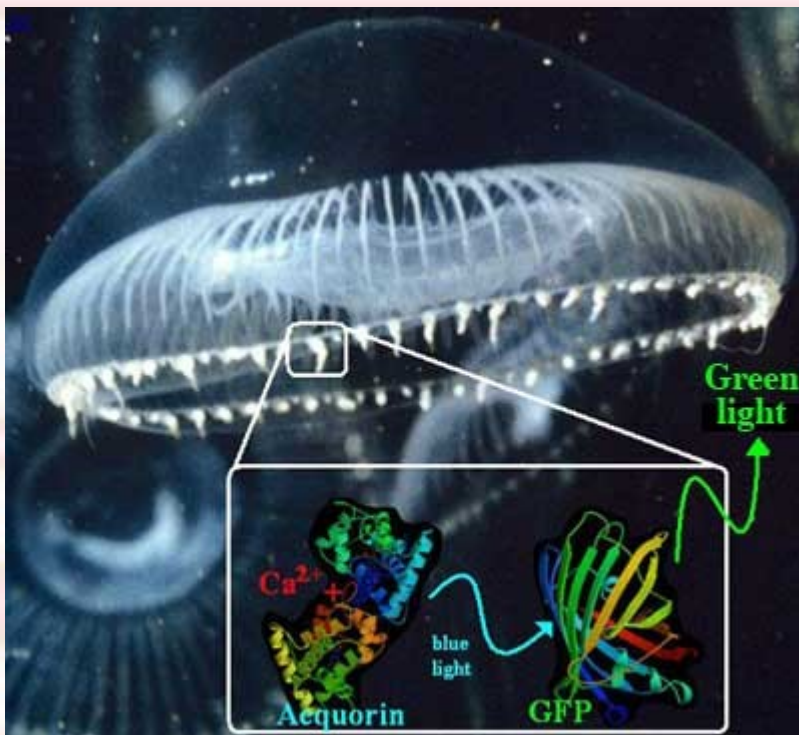
En troisième, vous avez vu que certains caractères étaient héréditaires, c'est à dire transmis par les gènes. Vous avez montré que les gènes étaient dans le noyau, dans l'ADN des chromosomes. Vous avez enfin montré que nous avons des caractères héréditaires très différents d'un individu à l'autre.

Problèmes:

- Quelle est la structure de l'ADN?
- Comment cette molécule peut-elle être le support de l'information génétique?
- Comment expliquer la diversité génétique?

1) Transgénèse et rôle de l'ADN

La **transgénèse** est l'introduction d'un gène étranger dans un organisme vivant. Ce gène lui confère une propriété particulière.



Exemple:

Certaines méduses possèdent une protéine émettant de la lumière verte: c'est la Green Fluorescent protein (GFP).

Les chercheurs ont pu identifier, dans l'ADN de la méduse, le gène GFP permettant la fabrication de cette protéine.

Le gène codant pour cette protéine a été transféré par transgénèse dans la cellule oeuf d'animaux d'autres espèces...



Les animaux transgéniques obtenus sont capables de produire la même protéine fluorescente que la méduse.

Remarque: on a pas transféré la protéine, mais bien le gène qui, dans le corps de l'animal a su fabriquer la protéine dans toutes les cellules (ou une partie seulement dans le cas de la souris)

Ces expériences démontrent que:

- Un gène permet la production d'une protéine particulière à l'origine d'un caractère particulier.

Gène GFP ---> protéine GFP---> fluorescence.

- un même gène est utilisable par des individus d'espèces ou de groupes très différents: il utilise un langage universel.

- les gènes sont « contenus » dans la molécule d'ADN: mais où ca? Sous quelle forme se trouve l'information dans l'ADN?

2) Structure de la molécule d'ADN

Rappels:

En 3ème, vous avez vu que le noyau contient des chromosomes. Ces chromosomes sont constitués d'une molécule filamenteuse qui peut se colorer (en vert avec le Vert de méthyle acétique ou en rose avec le réactif de Feuglen): de l'ADN



Méduse obtenue après extraction



Cellules en cours de division

L'aspect de l'ADN peut varier au microscope....

- chromosomes bien formés lors de divisions cellulaires
- filaments informes le reste du temps: c'est de la chromatine.

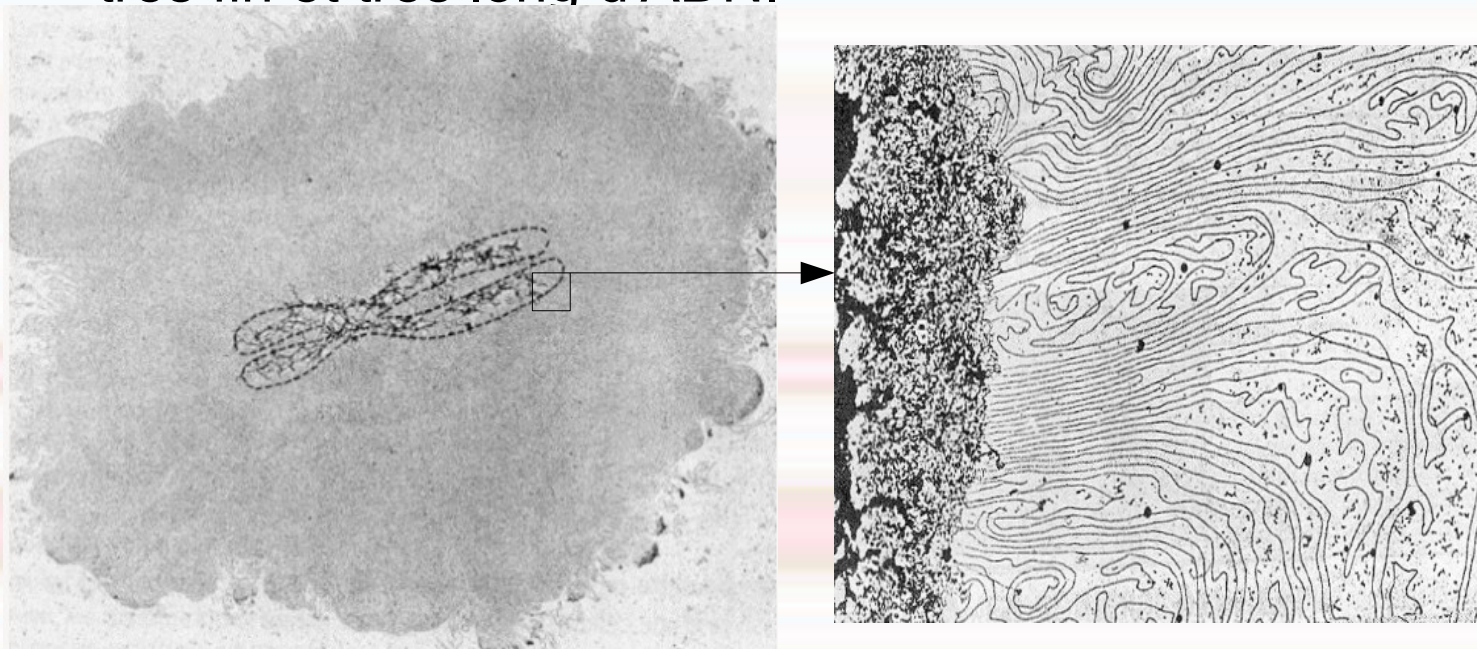


chromatine

chromosome

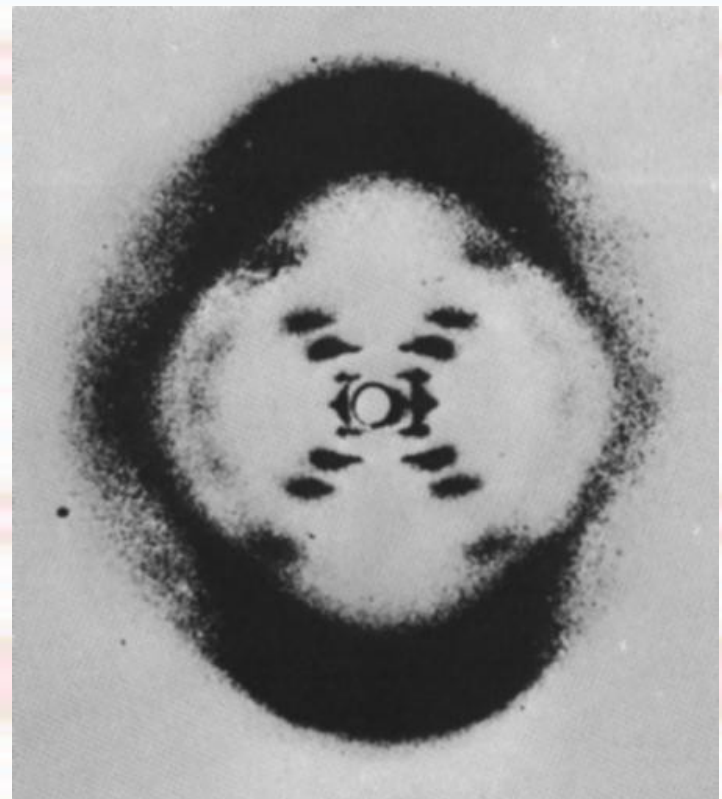
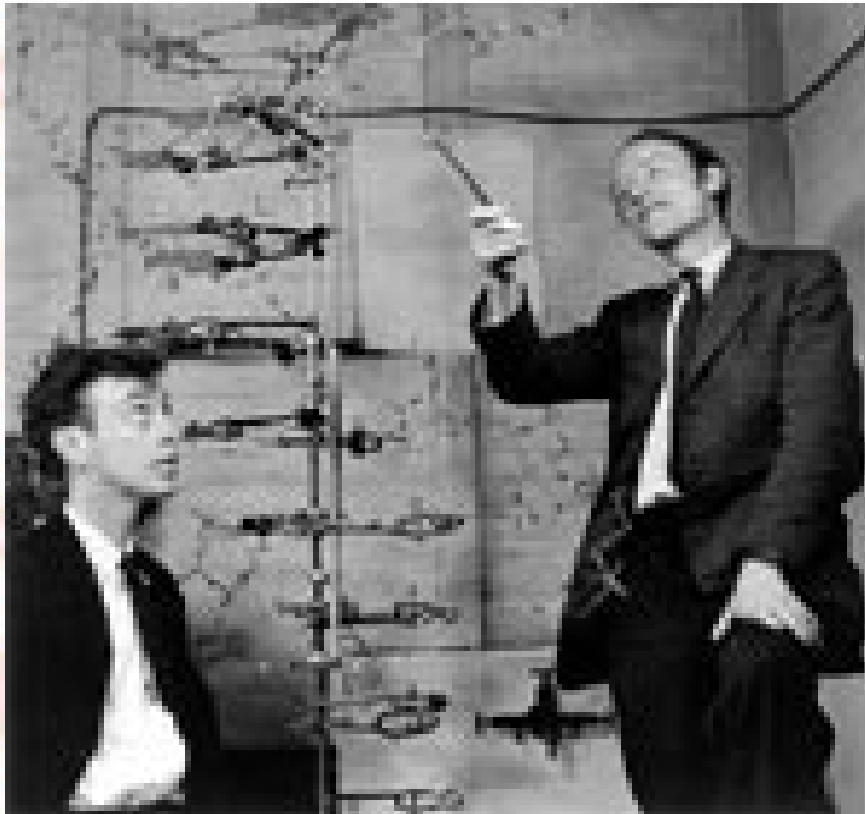
Cette différence est due à des protéines de structures capables de « débobiner » ou « d'embobiner » l'ADN.

Un traitement chimique appropriée permet de détruire ces protéines : on obtient un fantôme de chromosome dans lequel on peut observer la présence d'un filament très fin et très long d'ADN.

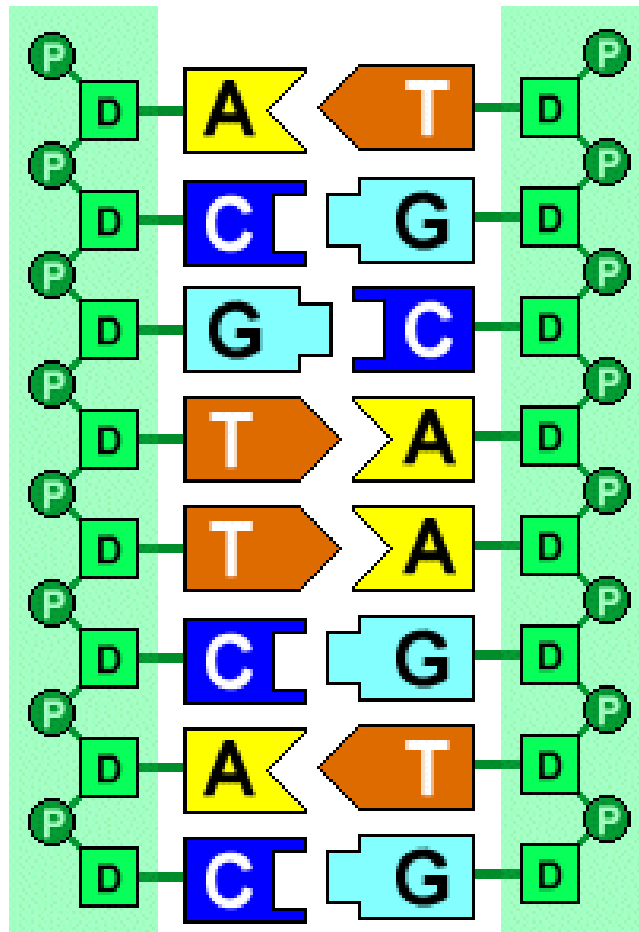


X 24000

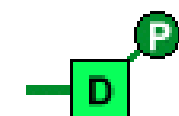
La structure de l'ADN est découverte en 1953 par Crick et Waston qui ont proposé un modèle de la molécule en étudiant ses propriétés par cristallographie.

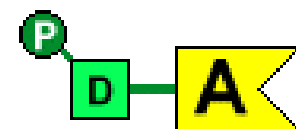






A adénine
T thymine
C cytosine
G guanine


 acide phosphorique
 désoxyribose


 nucléotide

L'ADN est une macromolécule constituée de l'assemblage de plusieurs **nucléotides**.

Un nucléotide est constitué un sucre (désoxyribose), d'un acide phosphorique et d'une base azotée.

4 bases sont possibles:

- Adénine
- Thymine
- Guanine
- Cytosine.

Les nucléotides sont liés entre eux et forment des brins de sucre et de P.

2 brins sont situés face à face et forment une double hélice.

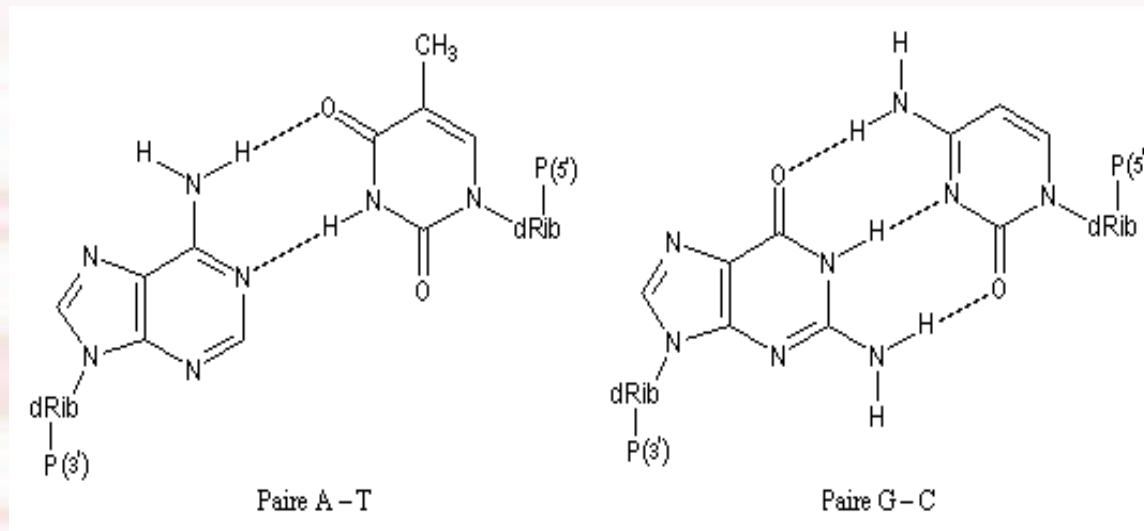
Les bases azotées sont situées au centre de l'hélice, en travers, et se font face 2 à 2. (comme les barreau d'un e échelle)

On trouve toujours les mêmes appariements:

A avec T

C avec G.

Cela est du à la présence de liaisons hydrogène qui empêchent les autres associations.



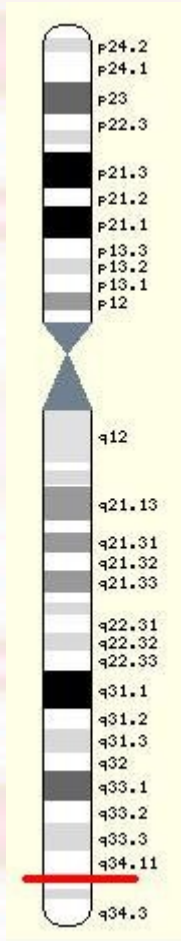
L'enchaînement des bases sur l'un des brins s'appelle une **séquence**.

Ex: Brin 1 ATCGATCGGTTAATGGCC

La séquence sur l'autre brin lui est **complémentaire**:
Brin 2: TACGTAGCCAATTACCGG

Cette propriété remarquable permet la duplication de l'information lors de la division cellulaire.

3) L'ADN, une molécule informative.

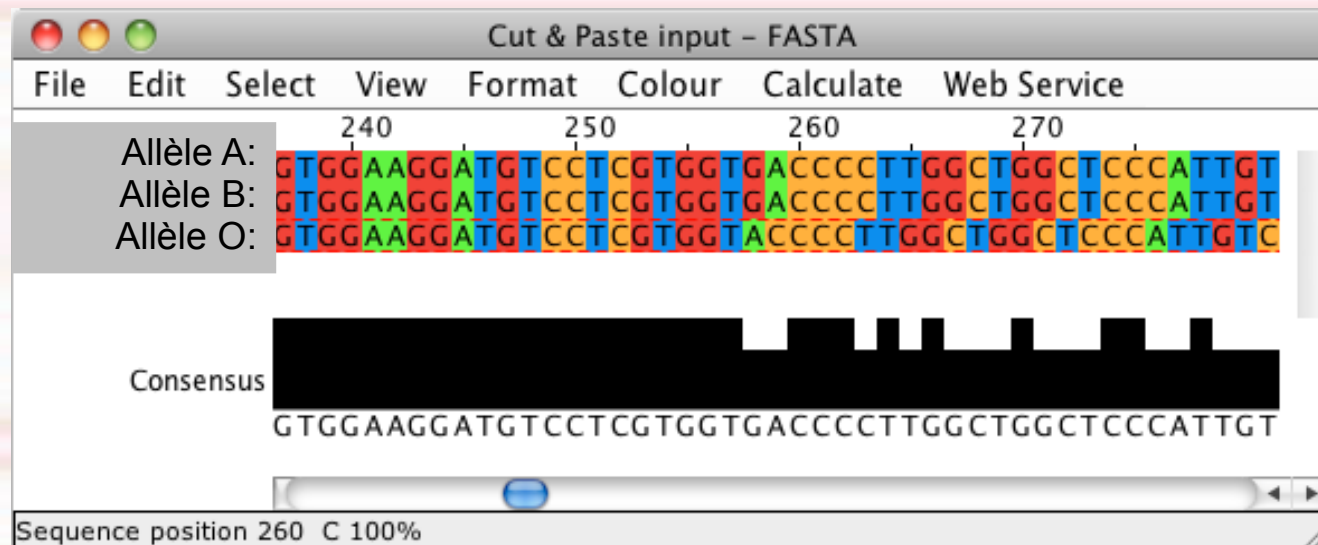


Le **génom**e humain est l'ensemble de tous les gènes de l'espèce humaine. On estime qu'il contient environ 20.000 gènes, répartis sur une séquence de 3 milliards de nucléotides formant les 23 paires de chromosomes.

Un gène est une portion d'ADN codant pour un caractère. Il contient un nombre précis de nucléotides dans sa séquence. Il est toujours localisé au même endroit sur un chromosome.

Ex: le chromosome 9 contient le gène ABO qui détermine le groupe sanguin.

Ce gène existe en plusieurs versions appelés **allèles**.
Un allèle diffère d'un autre par un ou plusieurs variations dans sa séquence.



Les modifications de la séquence des gènes sont dues à des **mutations**. Elle se produisent au hasard et sont aggravées par certains facteurs mutagènes (rayons UV...)

Une mutation peut être sans conséquence sur les caractéristiques de l'individu, ou au contraire causer de graves maladies.

Lorsqu'elle touchent les cellules de la lignée **germinale**, elles peuvent être transmises aux générations suivantes et être à l'origine de la **diversité génétique**.