

Chapitre 3 : L'ADN, une molécule très particulière.

B.O :

Rappels du Collège :

- L'information génétique est contenue dans le noyau ;
- L'ADN est présent dans le noyau

1-La transgénèse montre que l'information génétique est contenue dans la molécule d'ADN et qu'elle y est inscrite dans un langage universel.

2-La variation génétique repose sur la variabilité de la molécule d'ADN (mutation).

3-L'universalité du rôle de l'ADN est un indice de la parenté des êtres vivants.

Objectifs et mots clés : La double hélice, nucléotide, séquence.



1 Des chats... sans queue.

Les chats de l'île de Man, au large de l'Angleterre, sont connus pour une caractéristique assez particulière : un certain nombre d'entre eux naissent sans queue.

Comment expliquer l'existence de chat sans queue de l'île de Man alors que normalement, les chats ont une queue ?

Rappels du Collège :

- L'information génétique est contenue dans le noyau ;
- L'ADN est présent dans le noyau

Introduction:

Chapitre 2: « le noyau contrôle le fonctionnement de la cellule »

Expérience de transfert de noyau:

Analysez cette expérience et tirez-en les conclusions qui s'imposent: **le noyau contient des informations héréditaires**

Photo Chromosomes dans le noyau: **les informations sont portées par les chromosomes**

Expérience avec des gènes vue au collège: **les gènes sont porteurs d'une information**

Expérience d'extraction de l'ADN de banane :

Si on prend une banane que l'on broie (=broyat dans l'expérience ci-dessous), on obtient à la fin de cette expérience une pelote d'ADN (qui est au départ contenue dans le noyau) : comment a-t-on fait pour extraire l'ADN des cellules ?

- A quoi sert le broyage ?
- A quoi servent le détergent et l'eau salée ?
- A quoi sert la filtration ?
- A quoi sert l'alcool froid ?

- A quoi sert le réactif de Schiff ?

Quelles sont les deux informations que l'on retiendra de ces deux documents ?

Rappels du Collège :

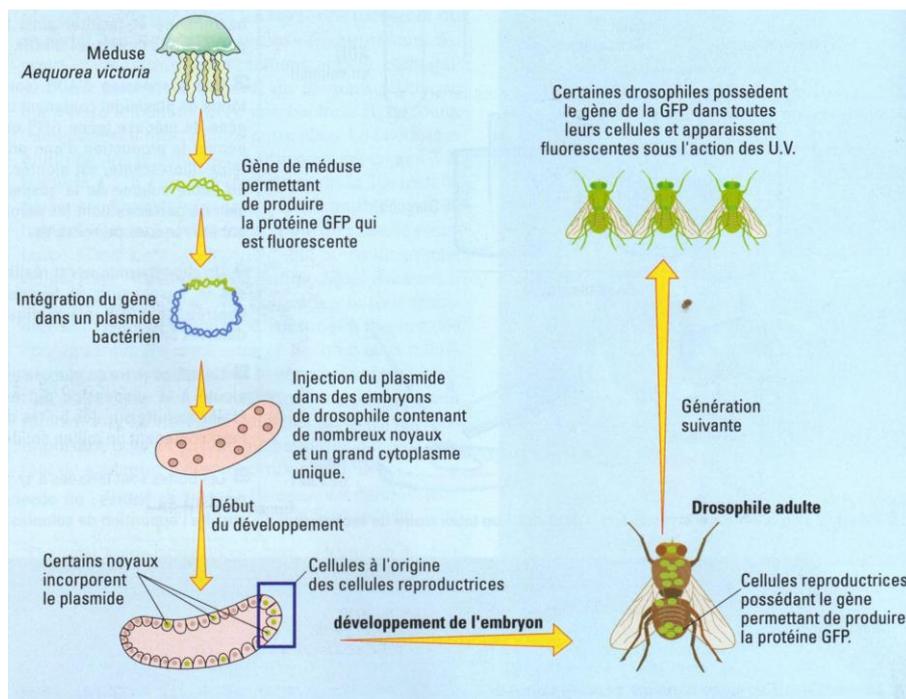
- L'information génétique est contenue dans le noyau ;
- L'ADN est présent dans le noyau

Cet ADN est-il le même chez tous les êtres vivants ?

1- La molécule d'ADN est-elle la même molécule chez tous les EV ?

Objectif : La transgénèse montre que l'information génétique est contenue dans la molécule d'ADN et qu'elle y est inscrite dans un langage universel.

Activités : analysez le document montrant une transgénèse entre une méduse et une drosophile et tirez-en les conclusion qui s'imposent.



Bilan :

La transgénèse montre que l'information génétique est contenue dans la molécule d'ADN. Cette information y est inscrite dans un langage universel : la molécule d'ADN doit être structurée de la même manière chez tous les êtres vivants. C'est un indice de leur parenté.

Pour autant, même si cette molécule a la même structure chez tous les EV, chaque gène porte une information qui lui est propre : en quoi la structure de la molécule d'ADN est-elle porteuse d'une information ?

2- Structure de la molécule d'ADN et information génétique

Crick et Watson, 1953.

Objectif : La molécule d'ADN est formée de deux brins enroulés en hélice composés de nucléotides complémentaires.

Activités : Voir la fiche TP Rastop et répondre aux questions posées

Visualiser les atomes de la molécule d'ADN

- Affichez la molécule d'ADN dans la fenêtre : cliquez sur « ordinateur » puis + « disque local » + « SVT » + « Outils » + « Rastop » + « fichier ADN.pdb »
- Cliquez sur l'icône pour **afficher les différents atomes** de la molécule reliés entre eux par des liaisons sous forme de bâtonnets ;
- Pour faire **pivoter** la molécule dans l'espace, cliquez sur la molécule et maintenir enfoncer le bouton de gauche de la souris ;
- Pour **zoomer**, cliquez sur « Maj » et la partie souhaitée puis poussez la souris en avant ; pour dé-zoomer, faites l'inverse ;
- **Identifiez** les différents types d'atomes constituant la molécule ;
- Est-ce une molécule organique ? Justifiez.
- Certains atomes sont plutôt en périphérie, d'autres, plutôt au centre : lesquels ?
- La partie centrale est faite de « **bases azotées** » : justifiez l'appellation.
- Zoomez sur le centre de la molécule : que remarquez-vous au niveau des liaisons atomiques entre bases azotées ?

Observer la forme de la molécule :

- Cliquer sur l'item rubans ;
- Pour colorer **chaque chaîne**, cliquez sur « Atomes » puis choisir « colorer par » puis « chaîne » ;
- Combien de chaînes une molécule d'ADN se compose-t-elle ?
- Comment sont-elles agencées ?
- Comment décririez-vous une molécule d'ADN ?

Etudier la composition des bases azotées :

- Pour colorer chaque base azotée, cliquez sur « Eléments » et choisir dans la sélection une des 4 bases azotées notées A, C, G ou T.
- Cliquez sur l'icône, puis sur la palette de couleur et choisir une couleur ;
- Recommencez l'opération pour les 3 autres bases azotées restantes.
- Quelle base trouve-t-on en face de A et en face de C ?

En résumé, imaginez un dessin simplifié de la molécule d'ADN montrant les deux chaînes périphériques et les bases azotées centrales

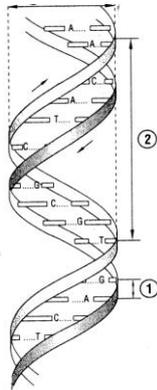


Schéma sous forme d'échelle + schéma d'une séquence d'un brin

Bilan :

La molécule d'ADN est une double hélice ; lorsqu'on la déroule, elle ressemble à une échelle.

Les montants de l'échelle sont formés par une alternance de sucre, le désoxyribose (c'est le D du mot ADN) et de phosphate

Les barreaux sont formés de bases azotées ou **nucléotides** (c'est le N du mot ADN) qui se font face.

Il y en a 4 : l'adénine, la thymine, la cytosine et la guanine.

L'adénine fait face à la thymine et la cytosine à la guanine, car elles sont **complémentaires**.

Les atomes sont : C/H/O/N/P c'est donc une molécule organique au même titre que les lipides, les glucides et les protéines.

Tous les êtres vivants se ressemblent tout en étant différents ; c'est donc qu'ils possèdent tous une information génétique légèrement différente.

Sur quoi repose la variation génétique entre les êtres vivants ?

3-Information génétique et molécule d'ADN

Objectif : L'information génétique repose sur la séquence de nucléotides d'un morceau d'ADN formant un gène. La variation génétique repose sur la variabilité de la molécule d'ADN (mutation).

Activité : Analysez le document des chats sans queue de l'île de Man (voir bouquin page 54)

1 Des chats... sans queue.
Les chats de l'île de Man, au large de l'Angleterre, sont connus pour une caractéristique assez particulière : un certain nombre d'entre eux naissent sans queue.

2 Les allèles du gène T chez les chats avec ou sans queue. Le gène T est impliqué dans la formation de la queue chez les mammifères. La majorité des chats de l'île de Man porte sur leurs deux chromosomes B2, l'allèle 1 du gène T. Ces chats ont une queue normale. Une minorité de la population de chats de l'île possède l'allèle 1 du gène T sur le premier chromosome B2 et l'allèle 2 sur le second chromosome B2. Ces chats ne possèdent pas de queue.

Chat avec queue : 2 allèles du gène T (allèle 1, allèle 1) sur un chromosome B2.
Chat sans queue : 2 allèles du gène T (allèle 1, allèle 2) sur une paire de chromosomes B2.

Portion de la séquence de l'allèle 1 du gène T*
...TCTGGCCCAACCCGGTCCCGGCCTCCCCCTC...

Portion de la séquence de l'allèle 2 du gène T*
...TCTGGCCCAACCCGGTCCCGGCCTCCCCCTCC...

Legend:
A Nucléotide à adénine G Nucléotide à guanine
T Nucléotide à thymine C Nucléotide à cytosine

* la séquence d'une seule des deux chaînes est représentée

Bilan :

C'est la séquence des nucléotides qui constitue l'information ; chaque information repose sur une séquence de nucléotides qui lui est propre. Un gène est un morceau d'ADN dont la séquence de nucléotides est unique.

La variation génétique repose sur la variabilité de la molécule d'ADN.

Ces variations sont appelées **mutations**, c'est à dire un changement de nucléotides de la séquence d'un gène.

On se retrouve alors avec deux gènes quasiment identiques mais pas tout à fait, c'est pourquoi on parle d'**allèle** comme d'une version légèrement modifiée d'un gène.

Conclusion :

Structure et rôle de la molécule d'ADN.

L'universalité du rôle de l'ADN est un indice de la parenté des êtres vivants.