

## Chap.2 : **Les chromosomes et l'information génétique**

Les acquis :

*Chaque individu présente les caractères de l'espèce avec des variations qui lui sont propres. C'est le résultat de l'expression de son programme génétique et de l'influence des conditions de vie. Ces informations sont contenues dans les chromosomes qui se trouvent dans le noyau des cellules.*

**Problématique :** Comment l'information génétique de la cellule permet-elle de construire l'organisme ?

Tous les êtres vivants possèdent des cellules avec dans leur noyau des chromosomes. Chaque espèce a un nombre de chromosomes qui lui est propre.

**De quoi sont faits les chromosomes ?**

### I) La constitution des chromosomes.

Les chromosomes sont présents dans le noyau de chaque cellule et ne sont pas toujours observables.

*De quoi sont constitués les chromosomes ?*

#### Fiche TP n°2 : extraction de l'ADN

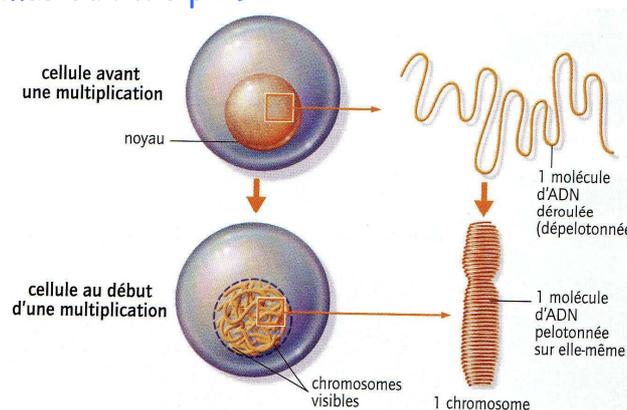
*De quoi sont constitués les chromosomes ?*

*Comment passe-t-on de la forme chromosome à la forme filament ?*

Les chromosomes des cellules sont constitués d'une **longue molécule filamenteuse** : la **molécule d'ADN** (Acide DésoxyriboNucléotide).

**L'ADN** est déroulé pendant la majorité de la vie d'une cellule mais à certain moment il se **pelotonne** sur lui-même ce qui rend les **chromosomes visibles**.

Reprendre les schémas du livre p 29



Tous les êtres vivants ont des chromosomes constitués d'ADN. Ils présentent pourtant de nombreuses différences.

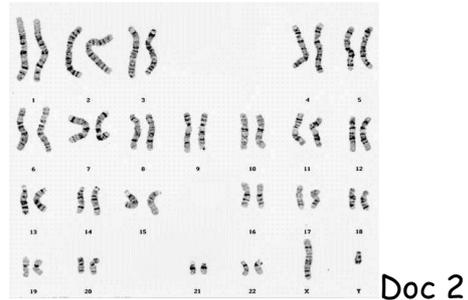
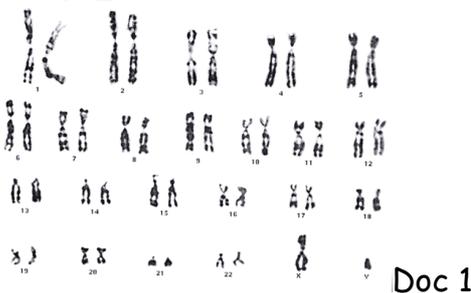
Qu'y a-t-il dans cette molécule d'ADN nous différenciant les uns des autres ?

## II) L'organisation de l'information héréditaire dans les chromosomes.

### Activité 1 : Etude d'un caryotype d'enfant atteint de mucoviscidose

#### 1) Comparaison de deux caryotypes :

- l'un d'une personne atteinte de mucoviscidose (doc1)
- l'autre d'une personne normale (doc2)



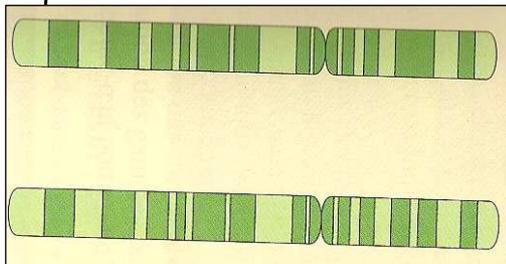
→ (Ra1) Que pouvez-vous dire sur cette maladie d'après vos connaissances et les documents fournis ? (*Est-ce une anomalie chromosomique ? Est-ce une maladie génétique ? Contagieuse ?*)

Dans le cas d'un enfant atteint de mucoviscidose le caryotype semble normal pourtant la personne souffre d'un syndrome. Nous savons que la mucoviscidose est une maladie héréditaire donc transmise par les chromosomes.

#### 2) Etude plus précise d'une paire de chromosomes :

Pour étudier les chromosomes les chercheurs fabriquent des marqueurs capables de se fixer à certains endroits de l'ADN. Ainsi ils localisent des informations dans les chromosomes. C'est ce qui leur donne un aspect rayé et qui permet de les classer.

Voici ce qui a été observé :



Chromosomes 7 d'une personne atteinte de mucoviscidose et d'une personne non atteinte.

→ (I2) La coloration révèle leur particularité, que peux-tu dire sur cette coloration ?

La coloration révèle que le chromosome 7 d'une personne atteinte de mucoviscidose présente une particularité bien localisée.

### 3) Quelle(s) hypothèse(s) peux-tu faire sur l'origine de la maladie ?

Lorsque l'on parle de maladie génétique on se trouve en présence d'une anomalie sur une portion de chromosome que l'on appelle **gène** (d'où le nom de maladie **génétique**)

Les chromosomes portent les informations concernant les caractères héréditaires de l'individu sur des régions localisées de l'ADN appelées **gènes**. La **plus petite partie** d'un chromosome qui code pour un caractère est un **gène**.

Chaque chromosome contient de nombreux gènes. L'ensemble des gènes forme le **génom**e d'un individu.

Dans chaque paire de chromosomes, l'information qui code pour un caractère est double, une sur un chromosome, et l'autre sur son chromosome homologue qui forme la paire, excepté la paire de chromosomes sexuels (XY) chez l'homme.

**Quel caractère héréditaire est alors observable sur l'individu ?**

### III) Les gènes et leur expression.

#### Activité 2 : Etude des groupes sanguins

Nous possédons tous un des 4 groupes sanguins : **A, B, AB et O**.

Le caractère « groupe sanguin ABO » est déterminé par un gène présent sur la paire de chromosomes 9. L'information que contient ce gène peut être différente d'un individu à l'autre : il peut s'agir d'une information appelée « allèle A », « allèle B » ou « allèle O ». Ces allèles peuvent commander la synthèse d'une molécule que l'on retrouve sur la membrane des globules rouges de la façon suivante :

- Groupe A pour les individus possédant des GR portant la substance A (notée par un triangle bleu)
- Groupe B pour les individus possédant des GR portant la substance B (notée par un carré vert)
- Groupe AB pour les individus possédant des GR portant les 2 substances A et B
- Groupe O pour les individus possédant des GR ne portant aucune substance



- 1) (I2) Entourez sur la carte génétique du chromosome 9 le gène correspondant au groupe sanguin.
- 2) (I2) Combien de fois le gène est-il présent sur le chromosome ?

- 3) (Ra1) Combien de fois le gène est-il présent dans la cellule ?
- 4) (I1) Il existe trois versions différentes de ce gène, quelle information est portée par chaque version A, B et O ?
- 5) (C4) Avec ces trois versions nommées allèle on peut concevoir 6 combinaisons possibles.



6) A partir du texte ci-dessus, compléter le tableau suivant :

GRUPE	A	B	AB	O
SCHEMA DU GLOBULE ROUGE				
SCHEMA DE LA PAIRE DE CHROMOSOME N°9				
Allèle exprimé	.....	.....	.....	.....
Relation entre allèle : récessif, dominant, codominant	.....	.....	.....	.....

Il existe plusieurs formes d'un gène qui code pour le même caractère, ce sont les allèles

Les cellules possèdent pour un même gène, soit deux fois le même allèle, soit deux allèles différents. Dans ce dernier cas les deux allèles peuvent s'exprimer ou l'un peut s'exprimer et pas l'autre. Celui qui s'exprime est dit dominant, celui qui ne s'exprime pas est dit récessif.

*Chaque cellule possède l'ensemble du programme génétique de l'individu mais n'en exprime qu'une partie, liée à la fonction de la cellule dans l'organisme. On explique ainsi les différences de structure et de fonction observées entre les cellules de l'organisme.*

## CONCLUSION GENERALE

Chaque chromosome présent dans le noyau des cellules est constitué d'un **filament d'ADN**. Cette molécule est capable de se pelotonner rendant ainsi les chromosomes visibles à certain de moment de la vie de la cellule.

Les chromosomes portent les **gènes**, unités d'information génétique qui déterminent les caractères héréditaires. Chaque gène permet la transmission d'un caractère héréditaire précis et occupe un emplacement déterminé sur un chromosome.

Le gène existe sous plusieurs versions : chaque version est un **allèle**. Les gènes sont toujours présents en deux exemplaires dans une cellule. Les deux allèles peuvent être identiques ou différents.

### Mots-clés :

*Gène*

*Allèle*

*Expression d'un gène*