

Chromosomes et caryotype

Les chromosomes sont des éléments caractéristiques du noyau cellulaire d'une espèce déterminée. Ils se présentent sous différentes formes pour différentes périodes de la vie cellulaire:

– sous forme décondensée appelés **filaments de chromatine** en période de repos cellulaire ou interphase

– sous forme condensée appelés **chromosomes** en période de division cellulaire ou mitose

Le caryotype ou garniture chromosomique est l'ensemble de nombre et formes des chromosomes caractéristiques d'une espèce donnée

1- Nombre et formes des chromosomes d'une espèce

Le nombre et les formes de chromosomes dans les cellules sont fixes et caractéristiques pour chaque espèce. Le comptage se fait pendant la métaphase (2ème phase de la mitose). Le nombre varie d'une espèce à l'autre:

Exemples:

- maïs=20
- chien=78
- blé=48
- drosophile=8
- être humain=46.

Ce sont des **nombre pairs** que l'on peut noter **2n chromosomes**.

Ces chromosomes sont 2 à 2 identiques dont l'un d'origine maternelle et l'autre d'origine paternelle.

- x Une cellule avec ces **deux exemplaires** de chromosomes ou **2n chromosomes** s'appelle **cellule diploïde**.
- x Certaines cellules qui sont les cellules sexuelles ou **gamètes** ne présentent qu'un **seul exemplaire** de chromosomes ou **n chromosomes**: elles s'appellent **cellules haploïdes**.

Les chromosomes peuvent se présenter sous des formes variables: en bâtonnets, en U, en V, en point, en crochet..., à bras égaux ou inégaux par rapport au centromère.



2.- Caryotype des cellules d'une espèce donnée

Chez des nombreuses espèces à **sexe séparé**, on classe les chromosomes en deux :

- Les **autosomes** : qui sont les chromosomes identiques deux à deux chez les deux sexes.
- Les **gonosomes** appelés également **chromosomes sexuels** ou aussi **hétérochromosomes** : la dernière paire de chromosomes, formée par deux **chromosomes** semblables chez un sexe, désignée par X X et deux **chromosomes** dissemblables chez l'autre, désignée par XY ou XO : Ce sont ces gonosomes. Ils déterminent le sexe de descendants.

Ainsi les individus des deux sexes sont nommés:

- **Individus homogamétiques** qui ont les deux chromosomes du gonosome identiques XX
- **Individus hétérogamétiques** qui ont les deux chromosomes du gonosome dissemblables XY ou XO.

- Chez les Mammifères et la plupart des insectes, les individus mâles sont hétérogamétiques et les individus femelles homogamétiques.

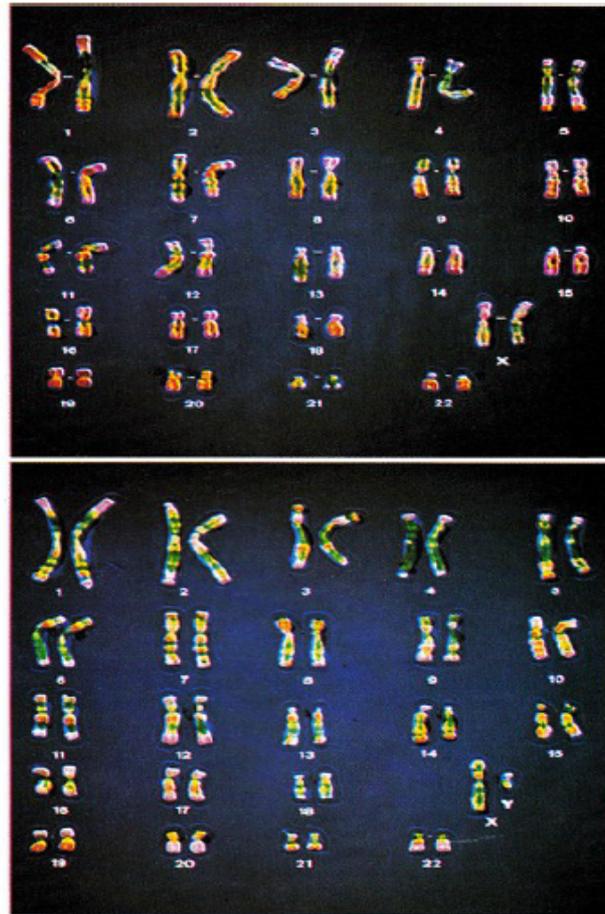
- Chez les papillons et les oiseaux, ce sont les femelles qui sont hétérogamétiques et les mâles homogamétiques.

3- Formule chromosomique des individus d'une espèce

• Chez l'être humain, on peut écrire les formules chromosomiques chez les deux sexes :

Homme : $2n=46$ dont 44 autosomes+XY gonosomes: hétérogamétique

Femme : $2n=46$ dont 44 autosomes+XX gonosomes: homogamétique



: Caryotypes humains standards ($\times 16\ 000$).

• Chez les oiseaux et les papillons, les femelles ont leurs gonosomes XO et les mâles, leur gonosomes XX.

• Représentation schématique de caryotype de drosophile (mouche de vinaigre) $2n = 8$ avec 2 paires de chromosomes en V, 1 paire en point et 1 paire en bâtonnet formant les gonosomes (XX et XY). Les trois premières paires en V et en point sont identiques chez les mâles et les femelles : ce sont les **autosomes**.

Les quatrièmes paires en bâtonnet, différentes chez les mâles et les femelles sont les **gonosomes**.

	Mâle, hétérogamétique	Femelle, homogamétique	
1ère paire	V V	V V	Autosomes
2ème paire	v v	v v	
3ème paire	c c	c c	
4ème paire	X Y	X X	Gonosomes
Formules chromosomiques	2n = 8 chromosomes dont 6 autosomes + X Y gonosomes	2n = 8 chromosomes dont 6 autosomes + X X gonosomes	

4- Formule chromosomique des gamètes d'une espèce

Les cellules obtenues lors de la formation des gamètes ou gamétogenèse appelées spermatozoïdes et ovules ou ovocytes sont des cellules **haploïdes**.

Chaque cellule sexuelle ou gamète contient donc **n chromosomes** et dans cette cellule, chaque **chromosome** est représenté en un **seul exemplaire**.

Exemples:

Chez la *drosophile* **n = 4 chromosomes** de formules chromosomiques :

– pour les femelles on n'a qu'un seul type d'ovule :

$n = 3$ autosomes + X gonosome

– pour les mâles, on a deux types :

- $n = 3$ autosomes + X gonosome

- $n = 3$ autosomes + Y gonosome

Chez l'être humain **n = 23 chromosomes** pour les spermatozoïdes et ovocyte II de formules chromosomiques :

– pour la femme, on n'a qu'un seul type d'ovule : $n = 22$ autosomes + X gonosome

– pour l'homme, on a deux types de spermatozoïde :

→ spermatozoïde à gonosome X: $n = 22$ autosomes + X gonosome

→ spermatozoïde à gonosome Y: $n = 22$ autosomes + Y gonosome

5. Structure d'un chromosome

A différentes périodes de la vie cellulaire, un chromosome peut être constitué d'un ou deux filaments de chromatides:

– Un chromosome à un seul filament de chromatide est appelé chromosome monochromatidien.

– Un chromosome à deux filaments de chromatides est appelé chromosome bichromatidien.

(Chromosome en métaphase de la division cellulaire ou chromosome métaphasique)

Ces filaments sont constitués essentiellement d'ADN et de protéines, le tout constituant la chromatine.

