

GENETIQUE



Cours de Biologie	Chapitre 7 – Chromosomes, supports de l’information génétique	Classe: EB 9
-------------------	--	--------------

A- Reproduction Sexuée et Asexuée :

- **Reproduction Asexuée :** c’est une reproduction qui ne nécessite pas l’intervention des gamètes mâles et femelles.

Ex : Formation d’une plante de pomme de terre (portant des tubercules) à partir d’un seul tubercule.

- **Reproduction Sexuée :** c’est une reproduction qui nécessite l’intervention des gamètes (cellules sexuelles) mâles et femelles et leur fécondation.

Cellule œuf → cellules → tissu → organe → système d’organes → organisme

Chez les animaux et les êtres humains:

	Organes reproducteurs	Cellule reproductrices ou gamètes
Mâle	Testicules	Spermatozoïdes / spermes
Femelle	Ovaires	Ovules

Chez les plantes :

	Organes reproducteurs	Cellule reproductrices ou gamètes
Mâle	Etamines	Grains de pollens
Femelle	Pistil	Ovules

- L’union d’un gamète mâle et femelle forme une *cellule œuf* appelée *zygote*.

B- Définitions :

- **La génétique :** c’est la science de l’hérédité.
- **L’hérédité :** c’est la transmission des caractères héréditaires des parents aux descendants.
- **Les caractères héréditaires :** ce sont des caractères qui se transmettent d’une génération à une autre.
- **Les caractères non héréditaires :** ce sont des caractères qui ne se transmettent pas d’une génération à une autre. Ils peuvent subir des modifications dues aux conditions de vie.

Activité 1 :

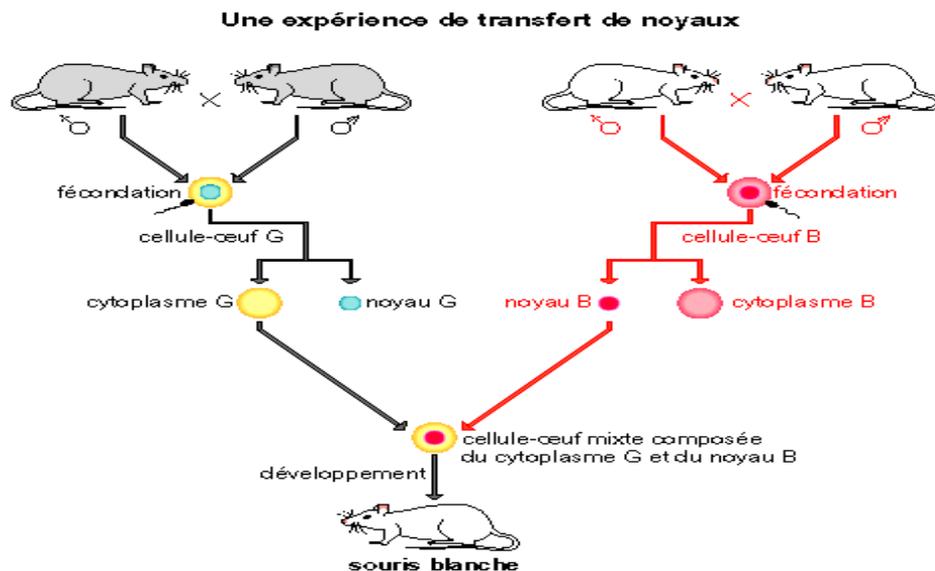
C- Qu'est-ce qu'une cellule nucléée et une cellule non nucléée (anucléée) ?

L'être vivant est formé de petites unités appelées **cellules** :

- Parmi les cellules de notre corps, il y a des cellules qui ont une structure sombre à l'intérieur d'elles, appelée noyau. Ces cellules sont appelées des cellules **nucléées** (Ex : Globules blancs).
- D'autres cellules, ne renfermant pas un noyau, sont appelées des cellules non nucléées ou **anucléées** (Ex : Globules rouges).
- **Le noyau** d'une cellule renferme toute l'information génétique responsable du caractère de l'individu.

Application:

1. Décrire/analyser l'expérience suivante : **Interpréter avec conclusion**



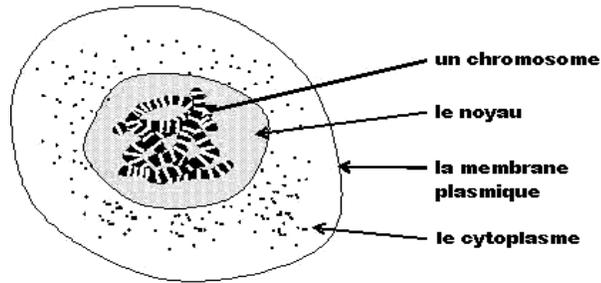
Application p. 3 de la fiche :

La fécondation des souris grises donne une cellule œuf G et celle des souris blanches donne une cellule œuf B. On prélève le cytoplasme G et on le fusionne avec le noyau B, on obtient une cellule œuf mixte. Le développement de cette cellule donne une souris blanche.

Tirer une conclusion : On peut conclure que le noyau renferme toute l'information génétique.

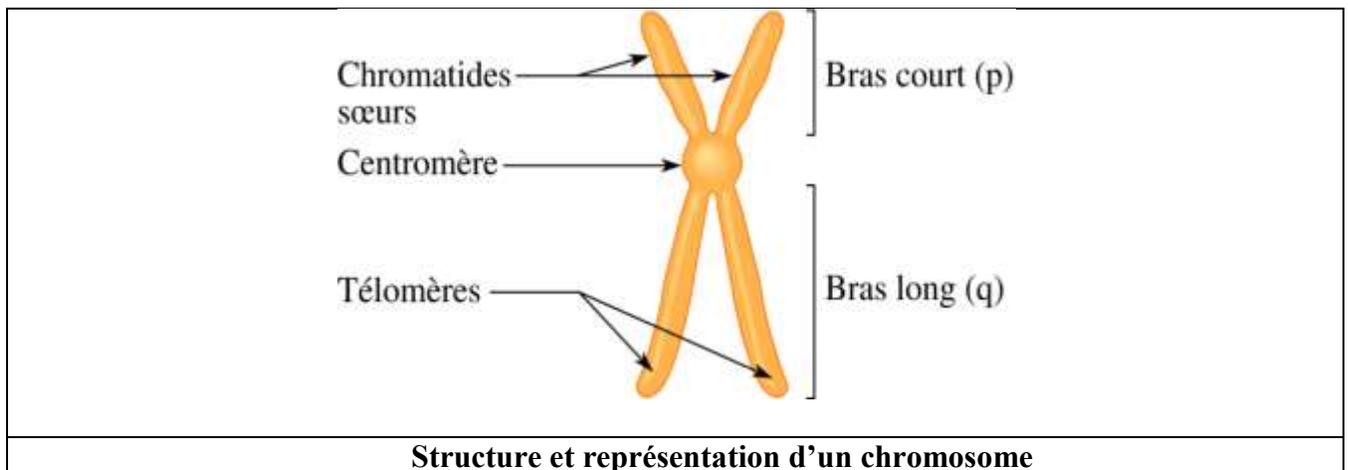
D- Chromosomes et Gènes:

- **Les chromosomes** : des corps filamenteux se trouvant dans le noyau de la cellule et portant tout le programme génétique.



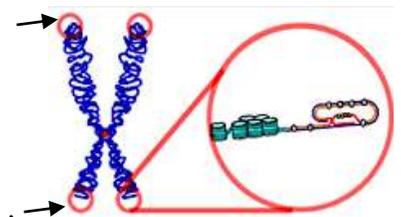
Dessin d'observation de cellule de glande salivaire de larve de chironome

- **Le chromosome** est constitué d'ADN enroulé en chromatides avec un centromère.

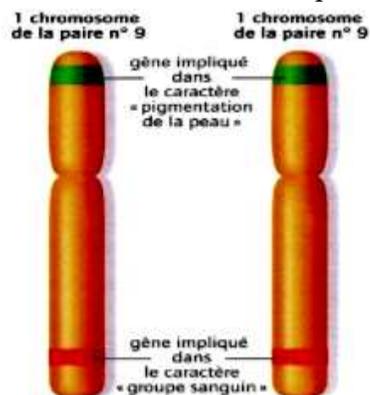


Remarques:

- Les 2 chromatides d'un chromosome sont identiques, pour cela elles sont appelées **chromatides sœurs**.
- Un **télomère** est une région d'ADN à l'extrémité d'un chromosome :



- **Le gène** : c'est une partie du chromosome codant pour un caractère précis :

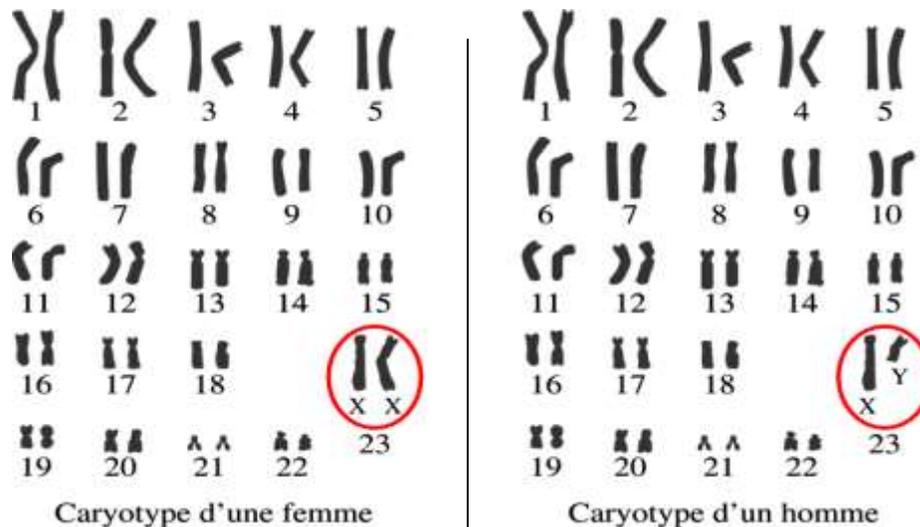


Activité 2 :

E- Caryotype humain :

Quel est le nombre de chromosomes dans les cellules humaines ?

- **Le caryotype :** c'est la représentation de tous les chromosomes selon leur taille et la position des centromères.
- **Les êtres humains ont :**
 - 46 chromosomes (23 paires de chromosomes) dans chaque cellule du corps (cellules somatiques non sexuelles).
 - 23 chromosomes dans les gamètes (cellules sexuelles : ovule ou spermatozoïde).



- La cellule qui possède 46 chromosomes est une cellule **diploïde (2n)** car elle a 2 exemplaires de chaque type de chromosome.

La cellule qui possède 23 chromosomes est une cellule **haploïde (n)** car elle contient 1 exemplaire de chaque type de chromosome.

- Deux chromosomes sont dits **homologues** s'ils ont la même structure, la même forme et portent les mêmes gènes.
- Ainsi, chaque cellule humaine contient 23 différents types de chromosomes :
 - 22 types de ces chromosomes non sexuels sont appelés **autosomes** et sont numérotés de 1 à 22.
 - 1 type de chromosome sexuel s'appelle **gonosome** car il détermine le sexe de l'individu et il est désigné par **X** ou **Y**. *Le gonosome X se trouve dans les cellules mâles et femelles tandis que le gonosome Y figure seulement dans les cellules mâles.*

- Le caryotype d'une femme est : 22 paires d'autosomes + XX. ($2n = 44 + XX$) ; alors la femme peut produire 1 seul type d'ovule : (22 autosomes + X)
 - Le caryotype d'un mâle est : 22 paires d'autosomes + XY. ($2n = 44 + XY$) ; alors l'homme peut produire 2 types de spermatozoïdes en quantités égales : (22 autosomes + X) et (22 autosomes + Y).
 - Le gonosome Y a une taille plus petite que le gonosome X.
- La formule chromosomique : c'est le nombre total d'autosomes + type des gonosomes.
 - **Application: Compléter le tableau suivant :**

Cellules	Autosomes	Gonosomes	Diploïde ou haploïde?	Mâle ou femelle?	Formule chromosomique
Cellules de la peau	44	XY			$2n = 44 + XY$
Cellule sexuelle	22	Y			$n = 22 + Y$
Cellule musculaire	22 paires	XX			
Spermatozoïde	22	X			$n = 22 + X$
Ovule	22	X			

- **L'importance du caryotype :**

Un caryotype nous permet de visualiser les chromosomes, ainsi que déterminer :

- le nombre total des chromosomes
- le nombre des autosomes et gonosomes
- les types des chromosomes sexuels

Ainsi, il permet de comprendre toute anomalie concernant le nombre ou la forme des chromosomes.

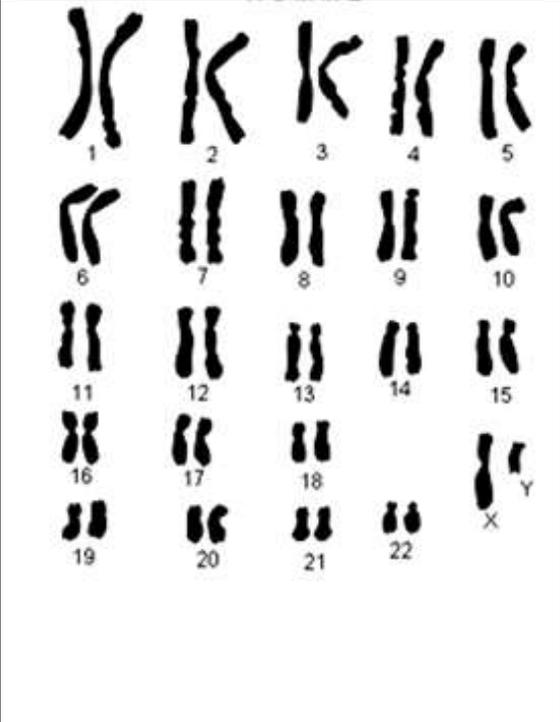
- **Critères de classification des chromosomes dans un caryotype :**

Les chromosomes sont classés dans un caryotype selon :

- Des paires homologues de chromosomes.
- La position du centromère.
- La taille décroissante des chromosomes.

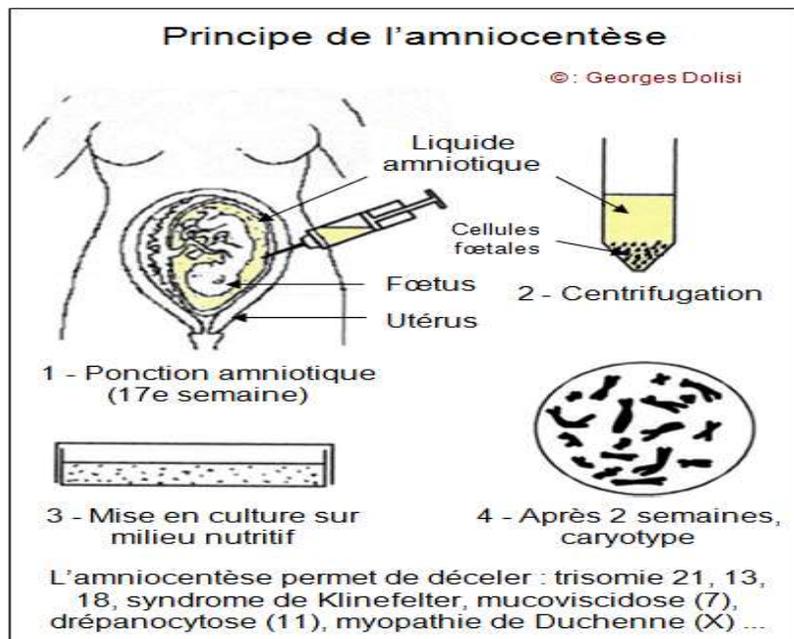
Application :

I. Répondre aux questions suivantes :

	<p>1- Dédurre le sexe de l'individu de qui cette cellule a été prélevée.</p> <hr/> <hr/> <hr/> <p>2- Préciser si la cellule est diploïde ou haploïde.</p> <hr/> <hr/> <hr/> <p>3- Schématiser le caryotype du gamète provenant de cet individu.</p>
--	---

Activité 3:

- **L'amniocentèse** : une technique permettant de prélever les cellules fœtales du liquide amniotique pour réaliser le caryotype.

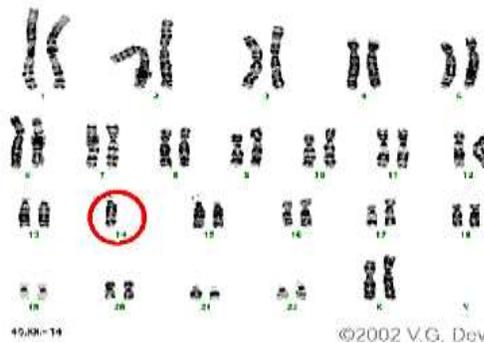


- **Les anomalies fréquentes dans les cellules diploïdes :**

1- **Monosomie** : quand il n'existe qu'une copie du chromosome au lieu de deux.

Exemple :

- Monosomie 14 : présence d'1 seule copie du chromosome 14 au lieu de 2 copies :

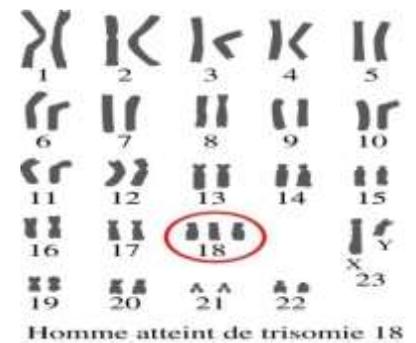


- Syndrome de Turner XO (anomalie sexuelle): présence d'1 seule copie des gonosomes au lieu de deux. Cette femme est stérile.

2- **Trisomie** : quand il existe 3 copies de chromosomes au lieu de deux.

Exemple :

- Trisomie 18: présence de 3 copies du chromosome 18 au lieu de 2 copies :



- Trisomie 21 ou Syndrome de Down: présence de 3 copies du chromosome 21 au lieu de 2 copies.

Application : Résoudre p.125 # 1 – 4 – 5 – 8.

Activité 4:

- **Définition:**

- **Allèles** : deux versions identiques ou différentes d'un même gène.
- **Génome** : ensemble des gènes portés par les chromosomes.
- **Carte génique:** c'est la répartition des gènes sur un chromosome.

- **Gène :**
 - C'est une partie du chromosome responsable d'un caractère héréditaire.
 - Chaque gène occupe le même locus chez les chromosomes homologues.
 - Chaque chromosome peut porter des centaines de gènes dont les loci sont bien déterminés.
- **Quelle est la différence entre allèle récessif et dominant ?**
 - Un allèle dominant est représenté par une lettre majuscule. Il est exprimé toujours chez les individus et masque l'allèle récessif. **Ex :** l'allèle N normal est exprimé selon 2 combinaisons : **NN** ou **Nm**.
 - Un allèle récessif est représenté par une lettre minuscule. Il ne s'exprime pas s'il se trouve avec un autre allèle dominant. Il s'exprime quand il se trouve sous forme de 2 allèles. L'allèle récessif est masqué par l'allèle normal. **Ex :** l'allèle m d'une personne normale s'exprime seulement selon la combinaison : **mm**.
- L'appartenance à un groupe sanguin (A, B, AB, O) est commandée par le gène situé sur la paire chromosomique numéro 9.
 - Le gène est retrouvé sous forme de 3 allèles A, B et O.
 - A et B sont toujours dominants et O est récessif.
 - Lorsque A et B coexistent, ils codominent.
- **Les différentes combinaisons possibles :**

Allèle provenant de la mère	Allèle provenant du père	Groupe sanguin du fœtus
A	o	A
A	A	A
B	B	B
B	o	B
o	o	o
A	B	AB

- **Le gène codant pour l'hémoglobine ?**
L'hémoglobine est une protéine abondante dans les globules rouges. Elle est déterminée par un gène localisé sur la paire chr. no. 11 et sous forme de deux allèles A normal et s malade (drépanocytose).

- **Application** :

- 1- Schématiser la paire chromosomique no. 9 et y localiser sur le bras long les allèles d'un individu du groupe AB.
- 2- Schématiser les combinaisons possibles d'un individu sain et malade souffrant de la drépanocytose.

Exercice 1 :

La trisomie 21, est une anomalie fréquente, dont les symptômes sont bien connus: repli vertical de la paupière, visage rond et plat, nez court...

A cet aspect extérieur sont fréquemment associés des malformations cardiaques, digestives et surtout un retard mental plus ou moins important.

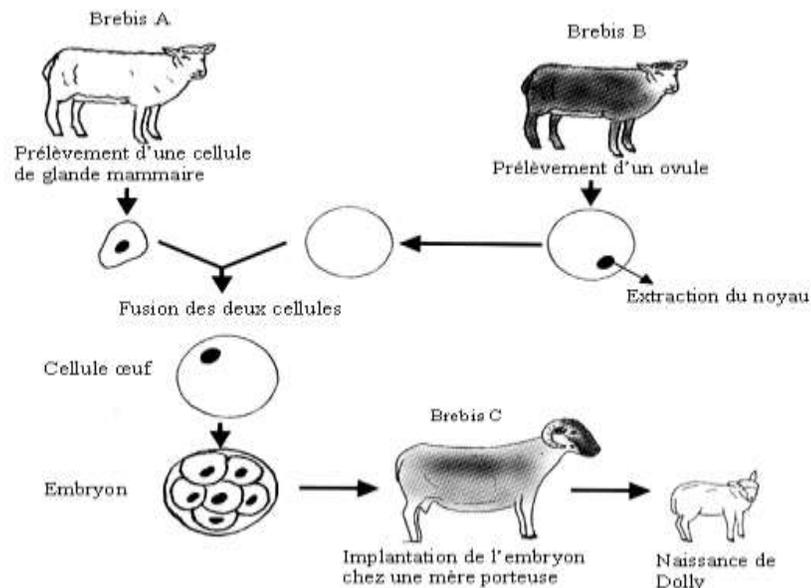
La variation du pourcentage de trisomie 21 de l'enfant en fonction de l'âge de la mère est illustrée dans le tableau suivant:

Age de la mère (en ans)	36	38	40	42	44	50
Pourcentage de trisomie 21 (%)	0,5	1	1,5	2	3	8

1. Tracer la courbe montrant la variation du pourcentage de la trisomie 21 en fonction de l'âge de la mère.
2. Interpréter les résultats obtenus dans le tableau ci-dessus.
3. Formuler une hypothèse expliquant comment l'âge de la mère influe sur le pourcentage de cette anomalie.

Exercice 2 :

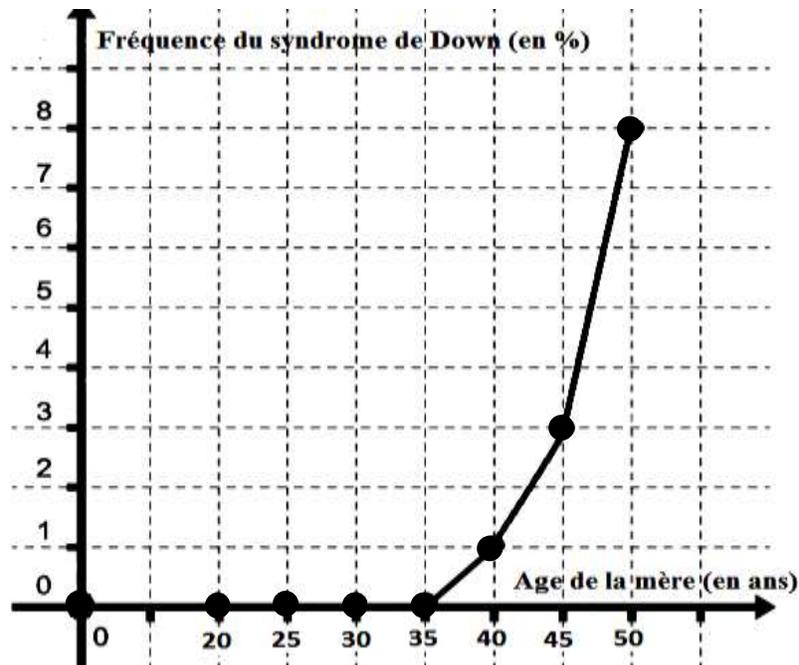
Analyser l'expérience suivante :



Exercice 4 :

La trisomie 21 ou syndrome de Down, appelée improprement « mongolisme » est une anomalie chromosomique fréquente.

Le graphe ci-dessous révèle la variation de la fréquence de la trisomie 21 en fonction de l'âge de la mère.



1. Dresser un tableau montrant la fréquence du syndrome de Down en fonction de l'âge de la mère.
2. Analyser les résultats obtenus et en dégager la relation correspondante.