

CHAPITRE 3 : La transmission de l'information génétique aux cellules de l'organisme

Ce que je sais :

L'information génétique est portée par les chromosomes de nos cellules.

L'ensemble des cellules d'un organisme provient des divisions successives de la cellule œuf.

L'organisme doit assurer 2 fonctions essentielles :

- Sa survie : cellules somatiques
- La survie de l'espèce : gamètes

Nous n'étudierons ici que les cellules somatiques et laisserons le prochain chapitre pour l'étude des gamètes.

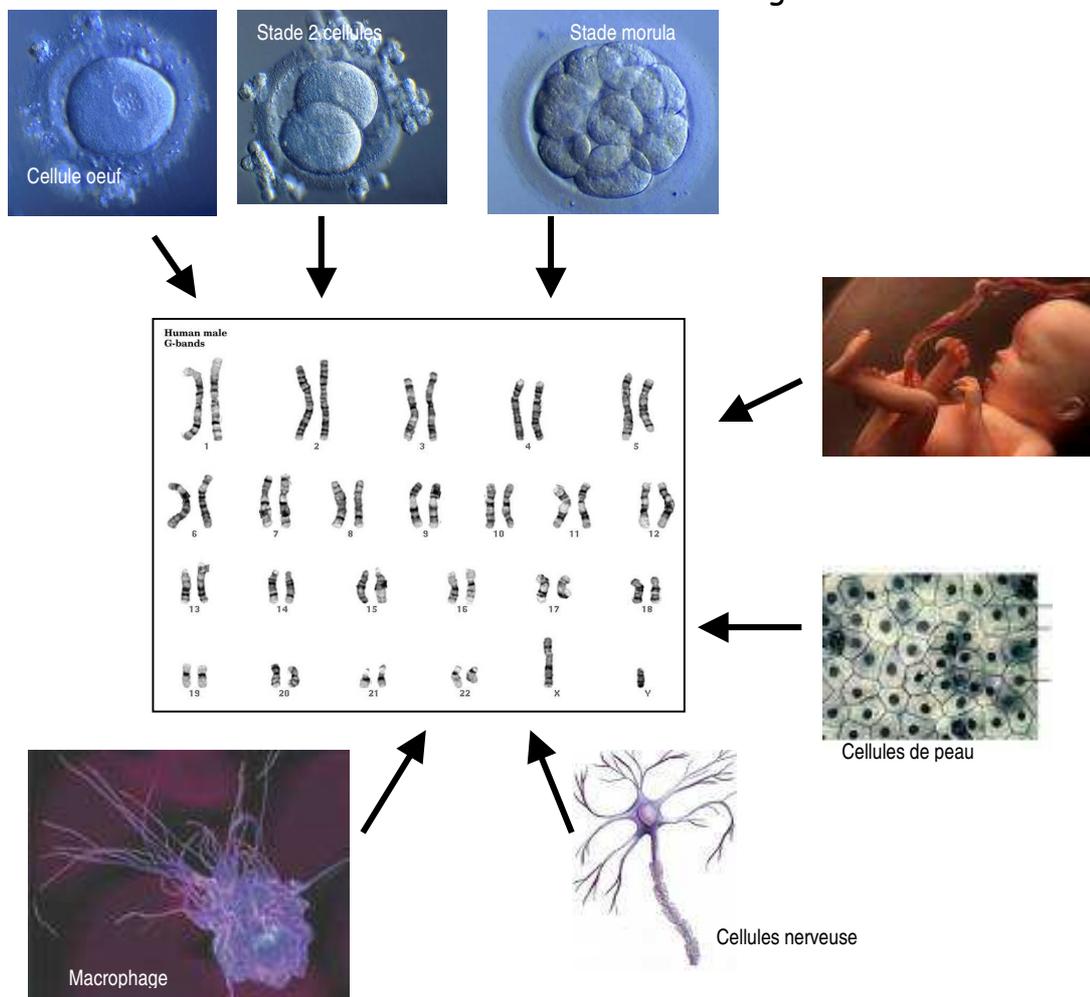
L'information génétique est elle identique dans toutes les cellules d'un être humain ?

Nous supposons que oui.

I) L'information génétique dans les cellules de l'organisme

Première piste de recherche : le support de l'information génétique.

Nous partons donc observer les chromosomes de cellules de l'organisme.

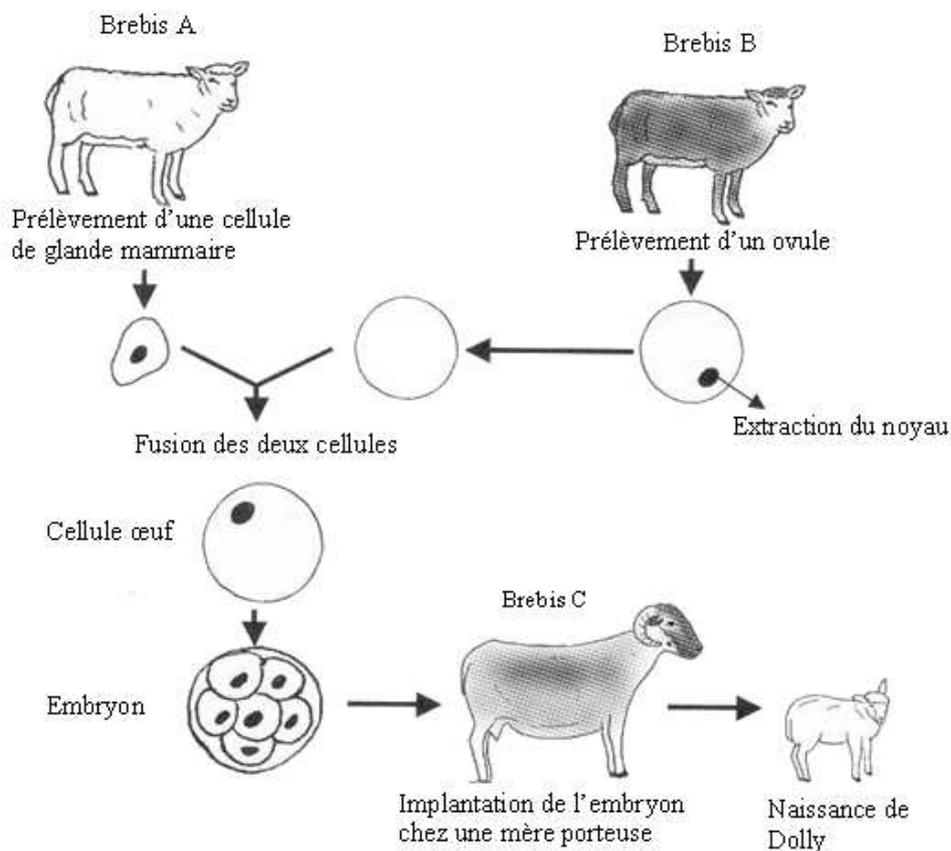


Le caryotype des cellules est conservé au cours des divisions cellulaires.

Toutes les cellules somatiques possèdent 23 paires de chromosomes.

Mais cela ne prouve pas que toutes les cellules possèdent la même information génétique. Comment valider l'hypothèse suivante : toutes les cellules de l'organisme possèdent la même information génétique

Expériences sur le clonage



L'étude du clonage réalisé à partir de noyaux provenant de cellules d'un individu adulte révèle que chaque cellule est potentiellement capable de re-fabriquer un organisme entier

Toutes les cellules de l'organisme (à l'exception des gamètes) possèdent le même caryotype. Elles possèdent toutes les mêmes gènes , qui sont ceux de la cellules oeuf à l'origine de chaque individu.

L'information génétique est donc identique dans toutes les cellules somatiques issues de la division de la cellule œuf.

Remarque : on constate que nos cellules ont des rôles différents et donc des structures différentes. On peut émettre l'hypothèse que chacune de nos cellules n'exprime qu'une partie des gènes qu'elle contient.

II) La division cellulaire assure le transfert de l'information génétique d'une cellule mère aux cellules filles

Activité cartable SVT : http://alexandre.artus.free.fr/Cartable/troisieme/risque_infectieux/CHAP3.html

Ou

ENONCE

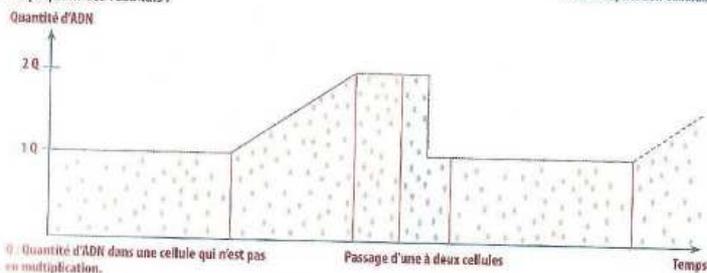
Problème : Comment le nombre de chromosomes évolue-t-il dans chaque nouvelle cellule lorsqu'une cellule-œuf, pour former un nouvel individu, se multiplie en 2 puis en 4 ?

Document 1 :

Quelle quantité d'ADN par cellule au cours du temps ?

On peut mesurer la quantité d'ADN qui constitue les chromosomes dans une cellule. Comment s'expliquent ces résultats ?

Évolution de la quantité d'ADN par cellule avant, pendant et après une multiplication cellulaire.



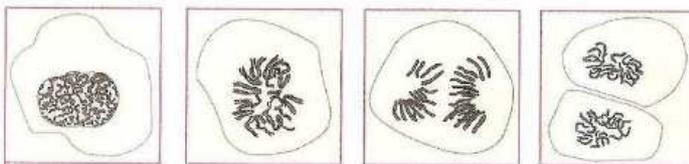
Quantité d'ADN dans une cellule qui n'est pas en multiplication.

Passage d'une à deux cellules

Temps

DELAGRAVE SVT, 3^{ème} 2008

Document 3 :



différentes étapes de la division cellulaire

DIDIER SVT, 3^{ème}, 2008

Document 2 :

Un chromosome vu de plus près

Avant la multiplication d'une cellule, ses molécules d'ADN se condensent, ce qui forme les chromosomes. Ils apparaissent alors dédoublés en deux chromatides : ce sont des « chromosomes doubles ». Les chromatides sont identiques et accolés en un point appelé centromère. Après la multiplication cellulaire, les chromosomes présents dans les deux cellules obtenues ne comportent plus qu'une seule chromatide.



a. Chromosome double à deux chromatides (juste avant la multiplication cellulaire).



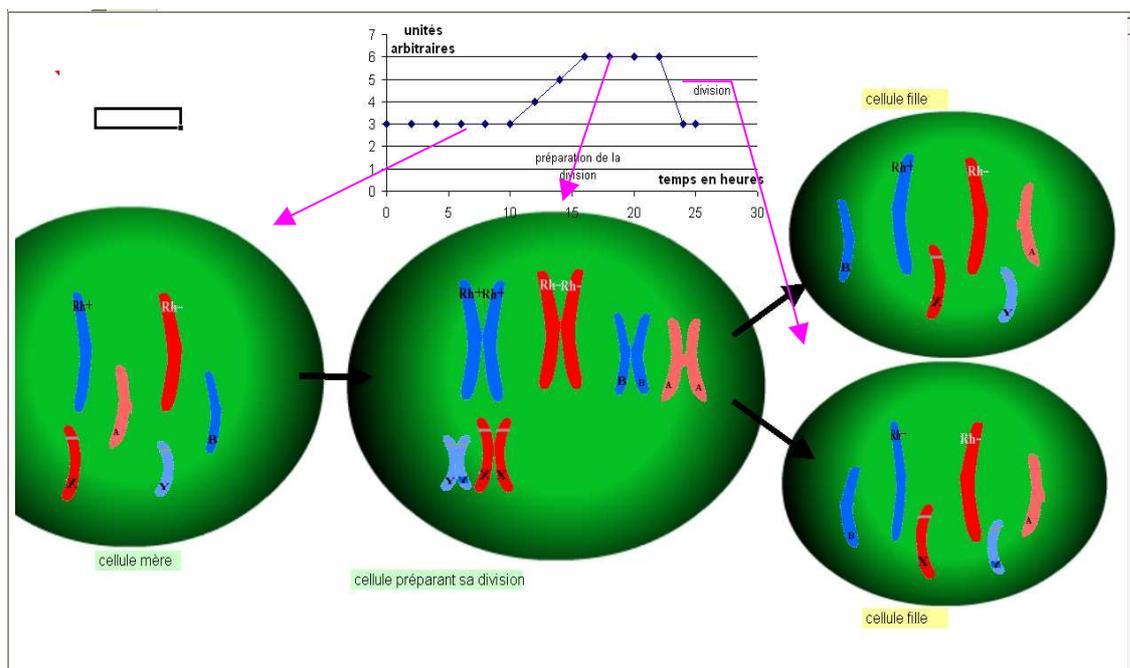
b. Chromosome à une seule chromatide (après la multiplication cellulaire).

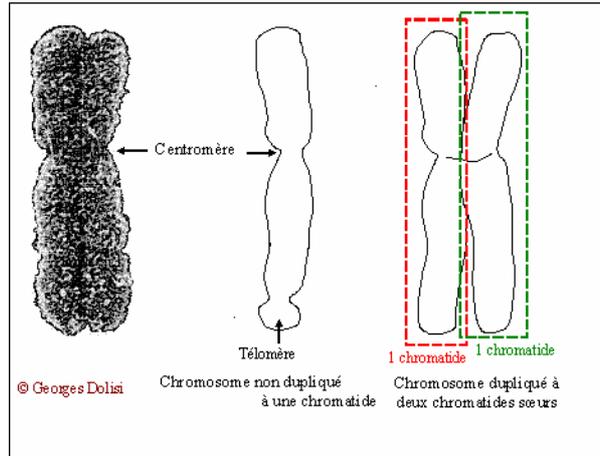
DELAGRAVE SVT, 3^{ème} 2008

Lors de la division cellulaire (ou mitose), le nombre de cellules est multiplié par deux. A partir d'une cellule mère, se forment deux cellules filles possédant le même caryotype que la cellule dont elles sont issues. Cette division cellulaire s'accompagne de deux événements indispensables pour permettre le maintien du nombre de chromosomes.

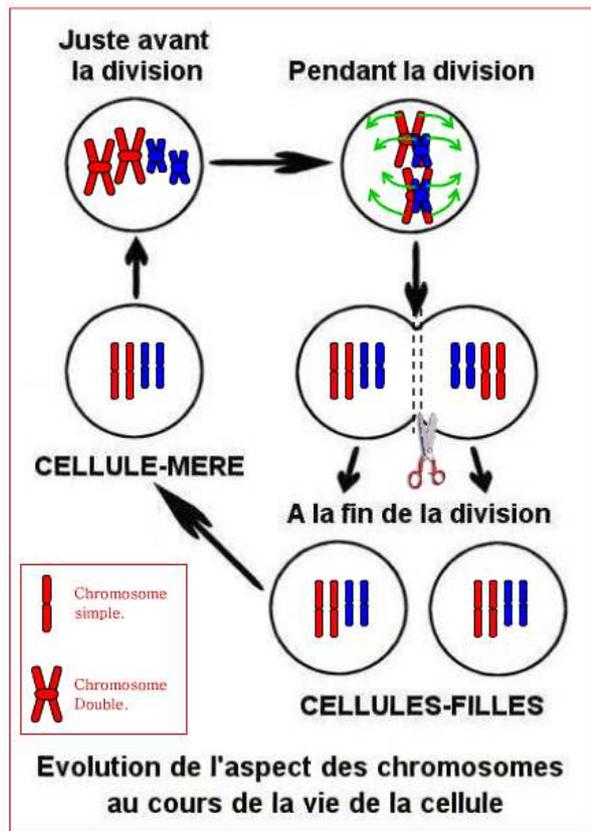
- La duplication de chacun de ses 46 chromosomes : avant chaque division cellulaire, chaque chromosome sous forme d'un seul bâtonnet (un bras, un brin, une chromatide), va se **dupliquer** pour donner des chromosomes à deux bras. La cellule contiendra alors 46 chromosomes formés chacun de deux bras identiques.
- Pendant la division cellulaire : séparation des chromosomes à deux bras, en chromosomes à un bras qui se répartissent en deux lots identiques. Chacune des deux cellules formées recevant 23 paires de chromosomes identiques à ceux de la cellule initiale.

La division cellulaire conduit ainsi à partir d'une cellule mère à la formation de deux cellules filles qui possèdent exactement les mêmes informations génétiques que la cellule dont elles sont issues.

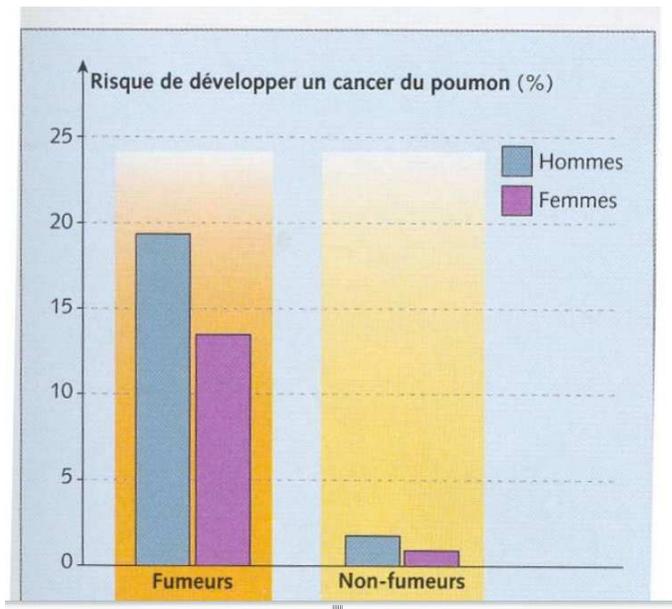




La répartition des chromosomes lors de la division.



III) Le cancer, un dérèglement de la division cellulaire



Facteurs comportementaux :

le risque de contracter un cancer du poumon est 10 fois plus élevé chez un fumeur.

Cartable SVT http://alexandre.artus.free.fr/Cartable/troisieme/risque_infectieux/cancer.html

Le **cancer** est provoqué par la modification de gènes responsables de la régulation des divisions cellulaires.

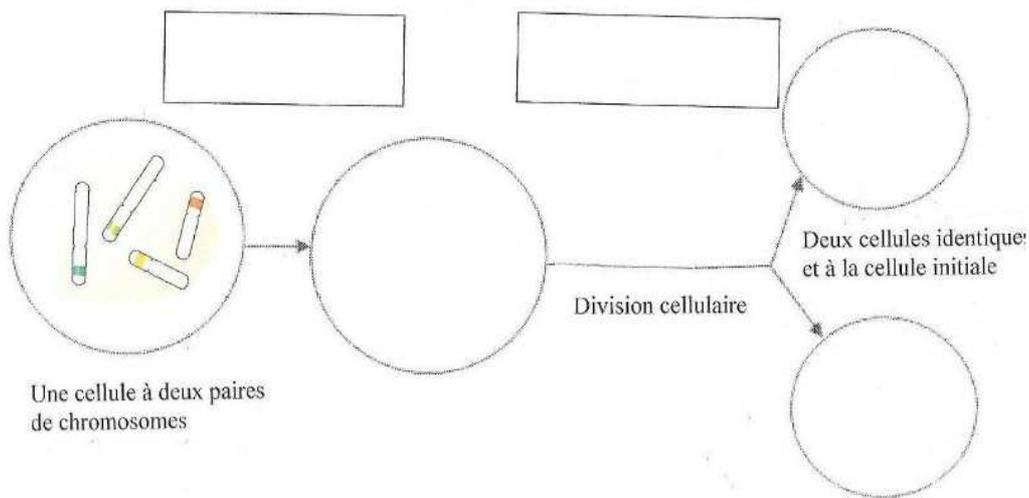
La modification de ces gènes peut être « spontanée » ou induite par des facteurs environnementaux, comportementaux ou héréditaires.

On voit ainsi apparaître des tumeurs malignes, amas de cellules totalement désorganisées capables de disséminer pour former de nouvelles tumeurs : les métastases.

Selon les cas, le patient se verra proposer une intervention chirurgicale, une chimiothérapie, une radiothérapie, une hormonothérapie et/ ou une immunothérapie.

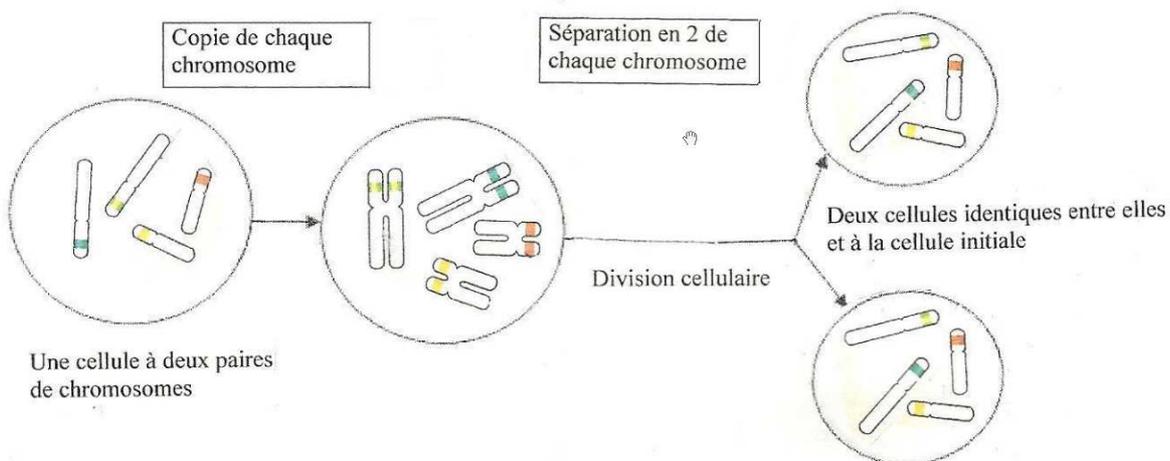
EXERCICES SVT

Le schéma ci-dessous représente trois étapes d'une division cellulaire.

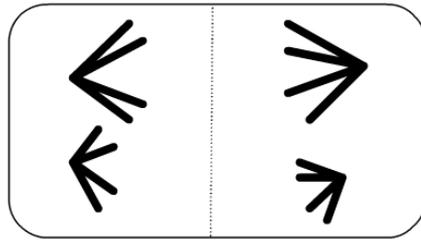


compléter le schéma représentant la répartition des chromosomes (dans une cellule à deux paires de chromosomes) lors de la division cellulaire en :

- schématisant les chromosomes dans chaque cellule.
- écrivant dans le bon rectangle : séparation en deux de chaque chromosome et copie de chaque chromosome.



Un élève a représenté (schéma ci-dessous) la fin de la division d'une cellule de peau d'un être vivant appartenant à une espèce x, et dont l'information génétique est portée par **deux paires de chromosomes**.



Questions :

- 1°) Critiquer la représentation schématique faite par cet élève.
- 2°) Proposer un schéma annoté correct.

Réponse n°1 : Cette représentation schématique est fautive pour deux raisons :

1. Lors d'une division cellulaire normale, il y a séparation de chaque chromosome double en 2 chromosomes simples et non pas séparation des chromosomes homologues de chaque paire comme proposé sur le schéma.
2. Lors d'une division cellulaire normale, chaque cellule fille hérite de la totalité de l'information génétique contenue dans la cellule initiale, or sur le schéma chaque cellule fille hérite de 2 chromosomes au lieu de 4 chromosomes (information génétique de départ)

Réponse n°2 : Schéma annoté

