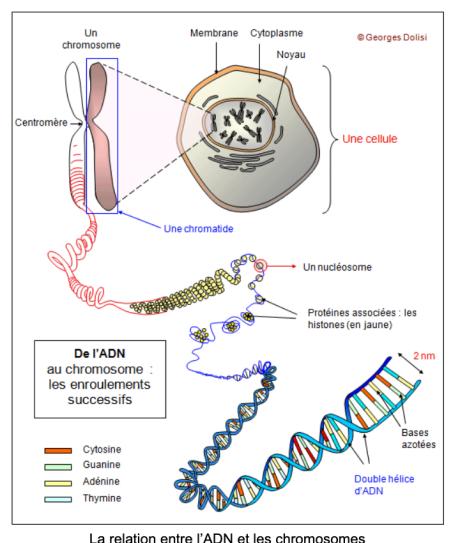


5 4 3 génétique – Copie

cours de SVT de M Gouyet



5GE1 : Phénotype

Bilan du cours :

Chaque individu de l'espèce humaine possède les caractères physiques (visibles ou non) propres à son espèce : un squelette (car c'est un vertébré), une peau poilue (car c'est un mammifère), une absence de queue,... Chaque individu possède une variation pour chaque caractère physique : peau plus ou moins claire, peau plus ou moins poilue, couleur des yeux, typage sanguin, ...

L'ensemble de ses variations de caractères est appelé phénotype. Chaque individu possède un phénotype qui lui est propre. Ce phénotype peut varier avec les conditions de vie : peau plus foncée avec le soleil, ...

Même si certains individus possèdent les mêmes variations pour un caractère héréditaire, nous avons tous un phénotype différent pour les autres caractères : **la notion de race humaine n'a aucune base scientifique et est totalement fausse.**

Définitions

Un caractère héréditaire est un caractère physique (visible ou non) qui se transmet de génération en génération.

Un phénotype est l'ensemble des variations des caractères héréditaires d'un individu (couleur de cheveux, aspect des cheveux, groupe sanguin, ...)

HYPER LIEN

Dossier sur le racisme : <https://www.reseau-canope.fr/eduquer-contre-le-racisme-et-lantisemitisme/racisme.html>

5GE2 : La localisation des informations héréditaires

Bilan du cours :

Le noyau de la cellule-œuf contient toutes les informations héréditaires pour construire les caractères héréditaires. Comme toutes les cellules d'un corps sont la copie de la cellule-œuf, chaque noyau d'une cellule du corps a les informations pour construire un autre corps parfaitement identique : c'est le principe du clonage.

HYPER LIEN

http://ww2.ac-poitiers.fr/svt/IMG/swf/support_info-2.swf

5GE3 : L'ADN

Bilan du cours :

Le noyau des cellules contient de l'ADN. L'ADN est une longue molécule qui est responsable de la construction des caractères héréditaires et de leurs variations : le phénotype.

Définitions

L'ADN est l'acide désoxyribonucléique, c'est une longue molécule responsable de la construction du phénotype d'un individu.

5Ge4 : les chromosomes

Bilan du cours :

L'acide désoxyribonucléique existe sous deux formes :

1. La molécule est dépliée, l'ADN est décondensé. On trouve cette forme dans les noyaux. Quand il est décondensé, l'ADN n'est pas visible au microscope optique.
2. La molécule est repliée sur elle-même de nombreuses fois, l'ADN est condensé. Il forme une structure visible au microscope optique : le chromosome.

Le chromosome peut être simple ou double.

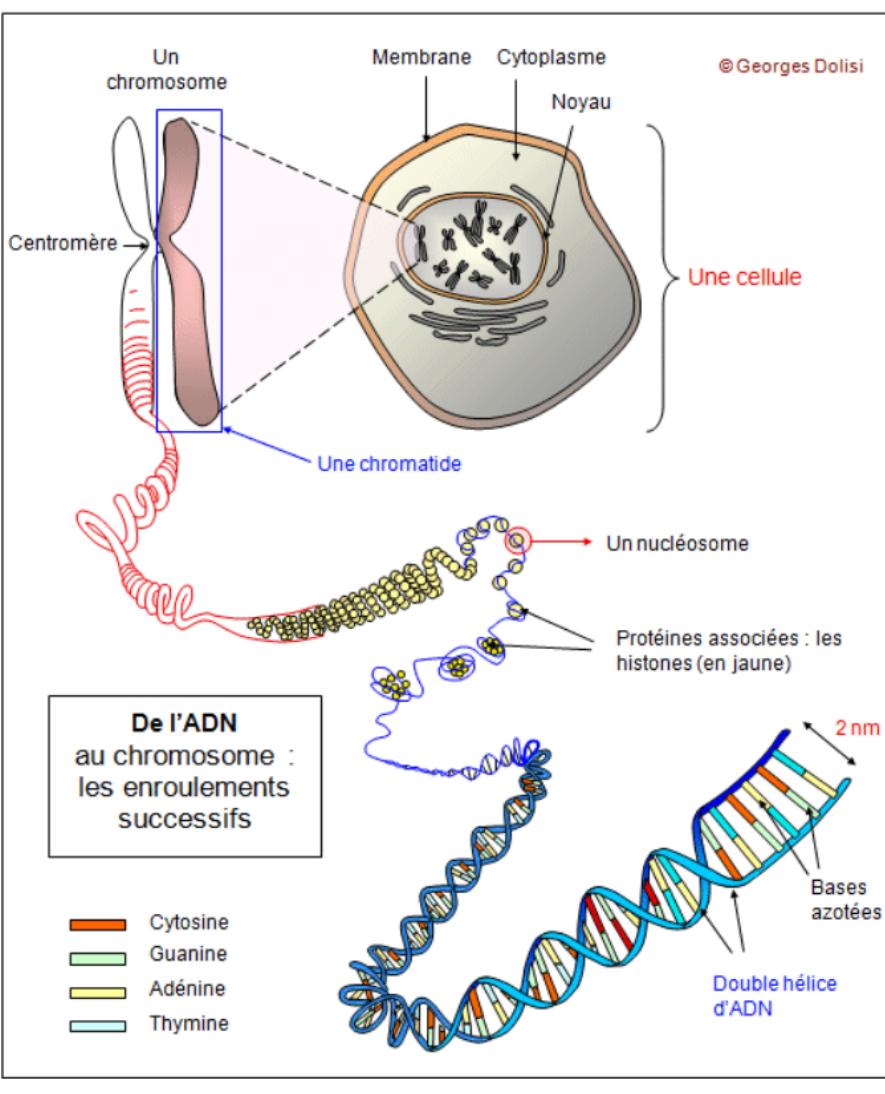
S'il est simple, le chromosome ne contient qu'une chromatide. S'il est double, le chromosome contient deux chromatides identiques reliées par un centromère.

Définitions

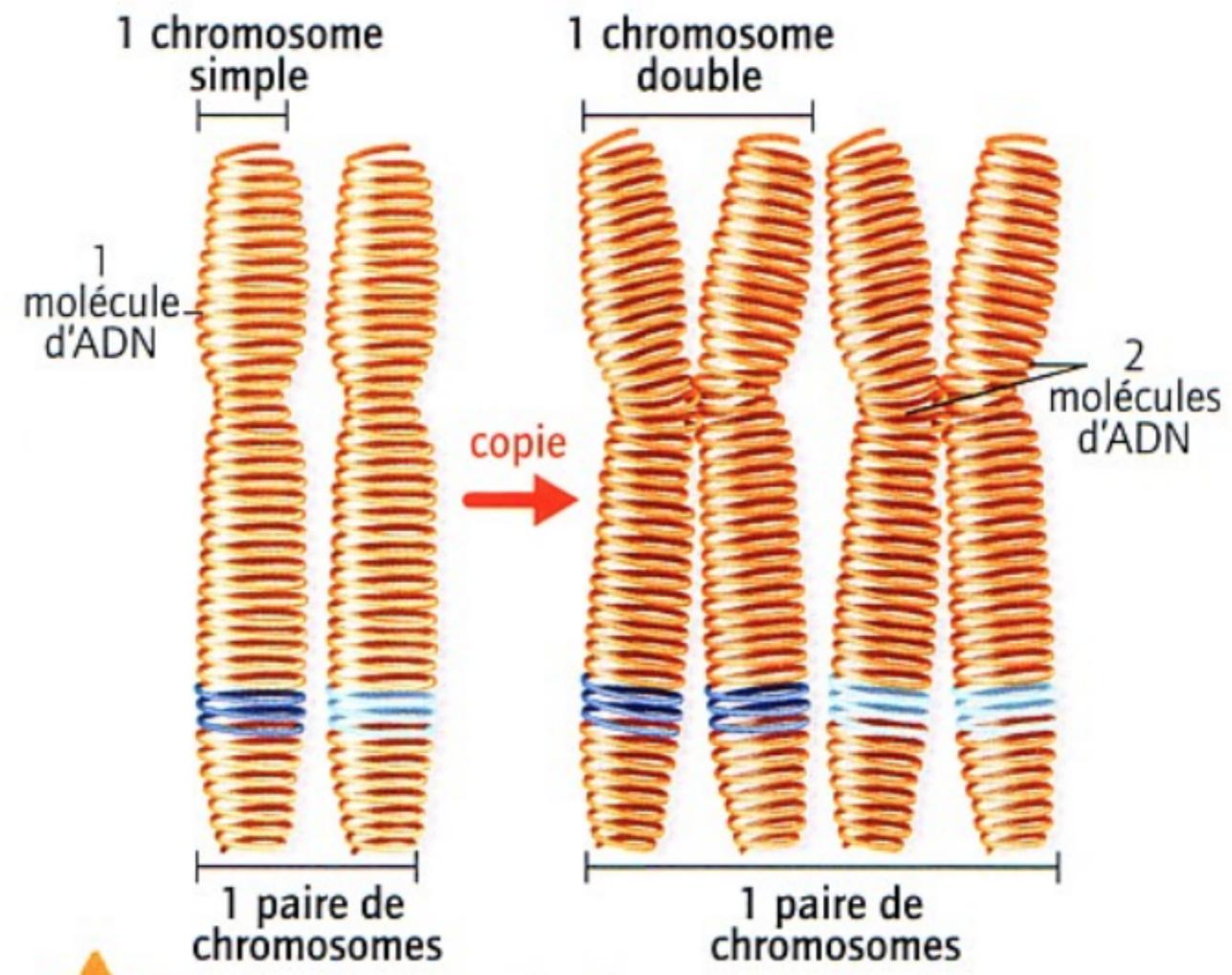
Un chromosome est une structure faite d'ADN condensé (replié de nombreuses fois sur lui-même). Il peut être simple à une chromatide ou double à deux chromatides.

HYPERLIEN :

Une [vidéo](#) pour comprendre le lien entre ADN et chromosomes.



La relation entre l'ADN et les chromosomes



Une paire de chromosomes simples et une paire de chromosomes doubles

4GEN1 : la localisation de l'information héréditaire

Bilan du cours :

Les chromosomes et l'ADN dont ils sont faits sont responsables du phénotype d'un individu. Ils portent les informations héréditaires.

La paire de chromosomes sexuels détermine le sexe d'un individu (femme si la paire est X et X, homme si la paire est X et Y)

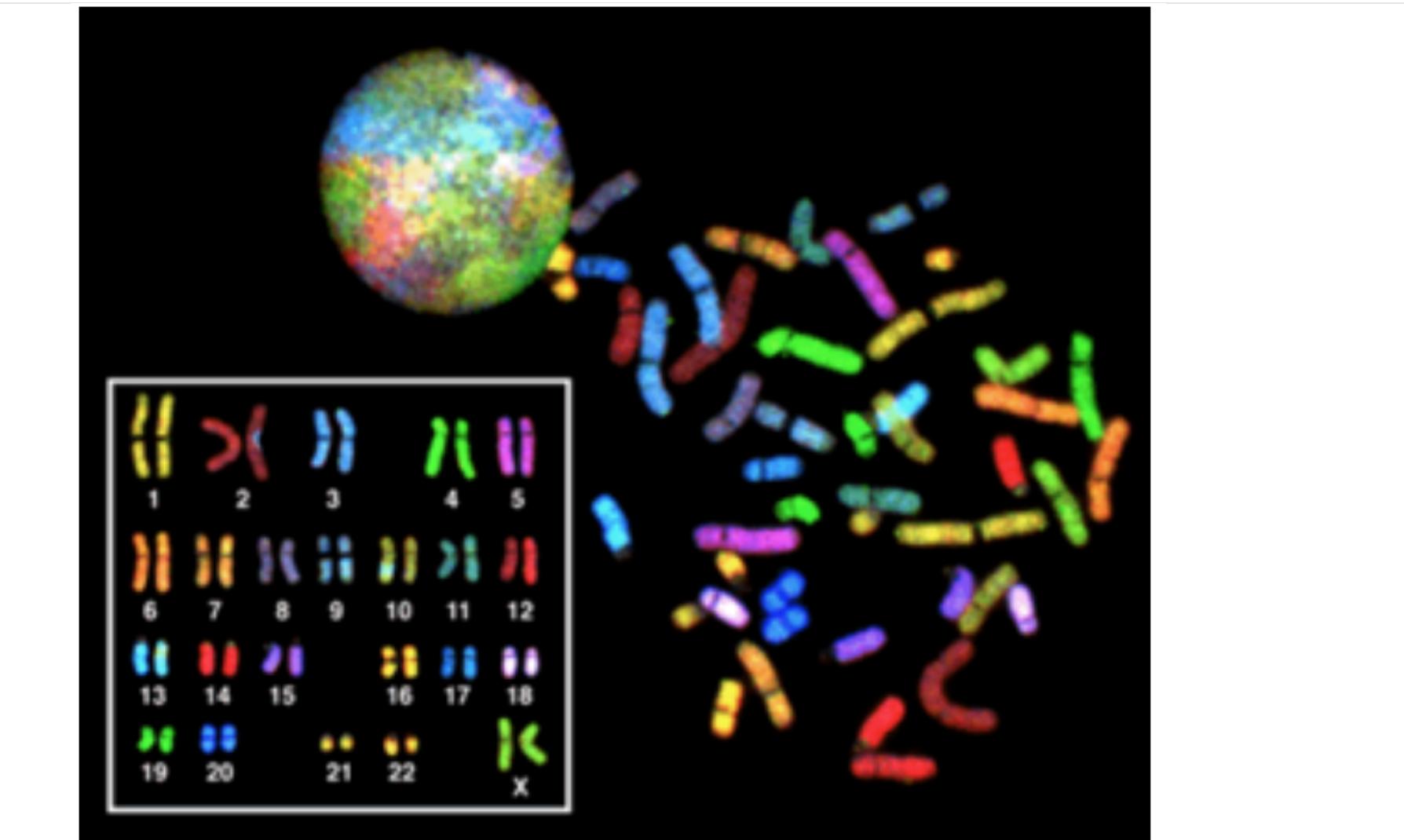
L'espèce humaine possède 46 chromosomes répartis en 23 paires. Une anomalie dans le nombre de chromosomes ou dans le nombre de paires entraîne une modification du phénotype pouvant conduire à la mort ou à des handicaps (syndrome de Dawn, ...)

Les informations héréditaires responsables du phénotype sont donc localisées sur les molécules d'ADN qui forment les chromosomes.

Définitions

Un chromosome est une structure faite d'ADN condensé (replié de nombreuses fois sur lui-même). Il peut être simple à une chromatide ou double à deux chromatides.

Un caryotype est une photographie de l'ensemble des chromosomes d'un individu rangés par paires et par ordre de taille. Le caryotype de l'espèce humaine est fait de 46 chromosomes répartis en 23 paires dont une paire dite sexuelle.



Caryotype d'une femme

HYPER LIEN

Animation flash pour réaliser un caryotype : <http://ww2.ac-poitiers.fr/svt/IMG/swf/caryotype.swf>

Vidéo sur le caryotype : <http://www.universcience.tv/video-microscope-optique-1er-caryotype-639.html>

jeu pour s'entrainer :<http://blog.ac-versailles.fr/svtonline/index.php/post/03/09/2018/A-QUI>

4GEN2 : l'organisation de l'information héréditaire

Bilan du cours :

La formation des organes génitaux dépend d'une petite région du chromosome Y. Sans cette région, appelée gène SRY, la personne bien que XY aura un phénotype de femme. Un gène contrôle donc un caractère héréditaire (ici le phénotype sexuel).

Tous les chromosomes possèdent des régions, qui vont contrôler un seul caractère héréditaire. L'information héréditaire contenue dans un gène s'appelle une information génétique. L'ensemble des informations s'appelle le programme génétique.

Les chromosomes d'une même paire possèdent les mêmes gènes aux mêmes endroits.

Les chromatides d'un chromosome double ont les mêmes gènes aux mêmes endroits

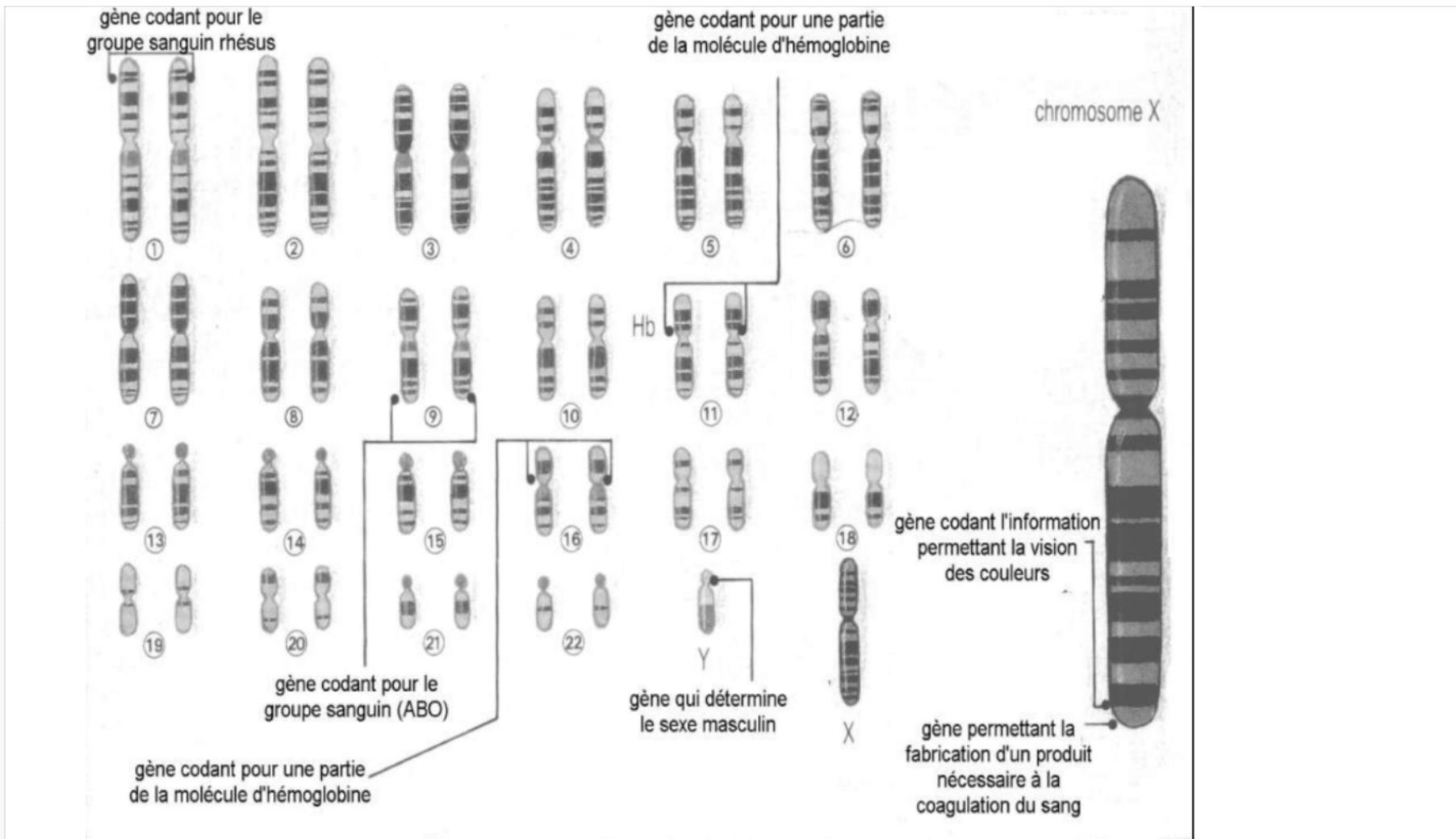
Les chromatides de chromosomes de différentes paires ne portent pas les mêmes gènes.

Définitions

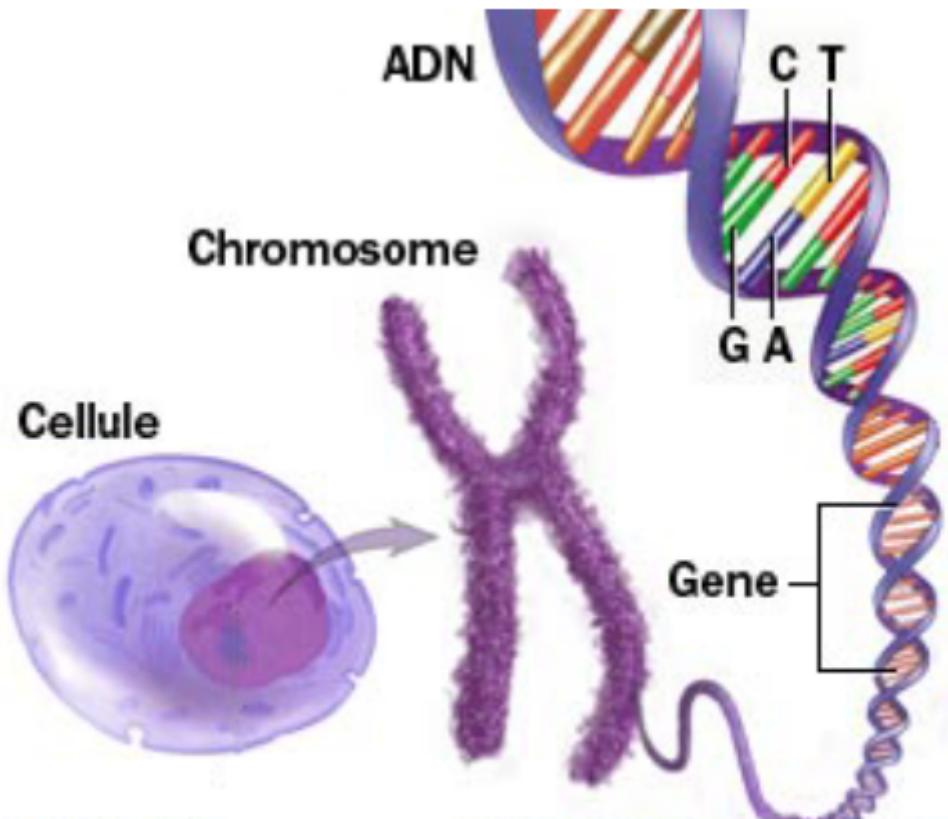
Un gène est une région de chromosome contrôlant un caractère héréditaire.

Une information génétique est une information héréditaire contenue dans un gène.

Le génotype est l'ensemble des informations génétiques d'un individu.



La position de quelques gènes humains



La relation entre ADN, chromosome et gène

HYPER LIEN

Animation flash pour réaliser un caryotype : <http://ww2.ac-poitiers.fr/svt/IMG/swf/caryotype.swf>

Vidéo sur le gène (niveau facile) <https://education.francetv.fr/matiere/decouverte-des-sciences/cp/video/c-est-quoi-un-gene-professeur-gamberge>

4GEN3 : la variabilité génétique

Bilan du cours :

Les allèles, informations génétiques sont écrites dans les gènes. Nous avons un gène par caractère héréditaire. Nos chromosomes allant par paire, nous avons donc deux exemplaires de gène dans les noyaux de nos cellules. Il existe des milliers (en moyenne) d'allèles possibles pour un gène.

Chaque variation de caractère se construit à partir de ces deux allèles :

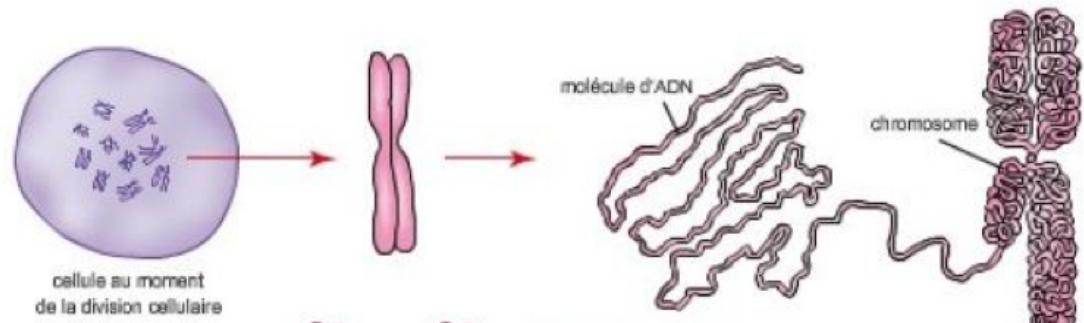
- Ces deux allèles peuvent être identiques (2 allèles O sur les deux gènes du groupe sanguin ABO sur la paire de chromosomes N°9 donnant un groupe sanguin O).
- Ces deux allèles peuvent être différents (1 allèle A sur un des deux gènes et 1 allèle B sur l'autre gène de la paire de chromosomes N°9 donnant le groupe sanguin AB)

C'est donc l'addition des allèles contenus dans les gènes qui créent des individus aux phénotypes différents.

Définitions.

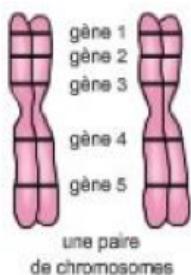
Un allèle est l'information génétique, écrite dans un gène, qui contrôle la variation de caractère contrôlé par ce gène.

Une information génétique est une information héréditaire écrite dans un gène.



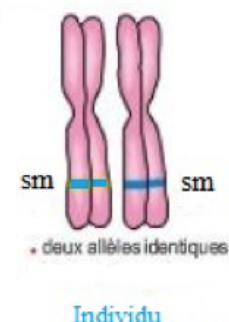
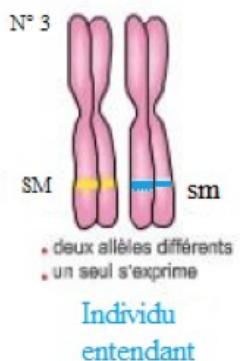
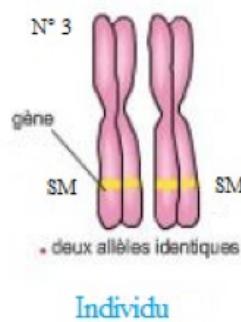
Chromosome

=
ADN pelotonné



Nombreux gènes sur un chromosome

Même position des gènes sur les deux chromosomes d'une paire



Un gène : différents allèles possibles

Des caractères héréditaires différents

Gène

=
portion de molécule d'ADN
=
une information génétique

Allèles

=
des différences dans la molécule d'ADN
=
versions différentes d'un gène

Chromosome, gène et allèles

HYPER LIEN

Animation pour réviser : <http://svtocsl.free.fr/3e-genetique/2-alleles.html>

4GEN4 : la mitose

Bilan du cours :

La cellule est capable de se multiplier en donnant deux cellules génétiquement identiques. C'est la multiplication cellulaire.

Elle est préparée par une copie des molécules d'ADN afin de transformer les chromosomes simples en chromosomes doubles.

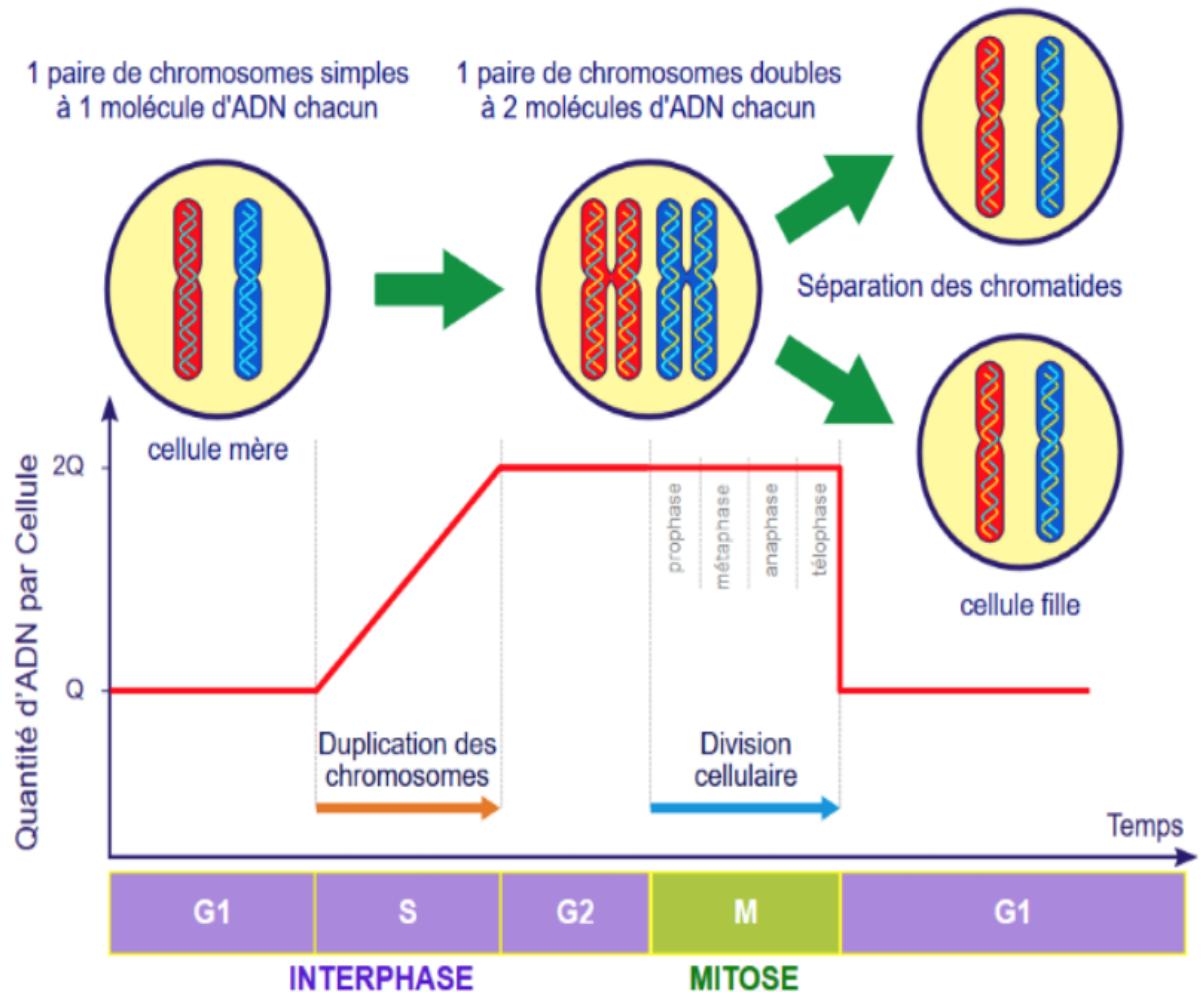
A la fin de la multiplication cellulaire, les chromosomes sont doubles puis les chromatides des chromosomes doubles se détachent donnant des chromosomes simples et la cellule se divise en deux : c'est la mitose (division cellulaire).

La multiplication cellulaire démarre par la formation des chromosomes doubles puis se finit par la mitose (division cellulaire) (séparation des chromatides et division de la cellule).

Définitions.

La multiplication cellulaire donne deux cellules parfaitement identiques génétiquement. Elle débute par la transformation des chromosomes simples en doubles et se finit par la mitose.

La mitose est une phase de la multiplication cellulaire. Elle consiste en la séparation des chromatides des chromosomes doubles pour former des chromosomes simples et à la division de la cellule en deux cellules contenant les mêmes chromosomes simples.



La multiplication cellulaire

HYPER LIEN

Film sur la multiplication cellulaire : <http://www.universcience.tv/video-microscope-optique-cellule-en-division-648.html>

Film sur les étapes de la multiplication cellulaire : <https://svt.ac-versailles.fr/spip.php?article329>

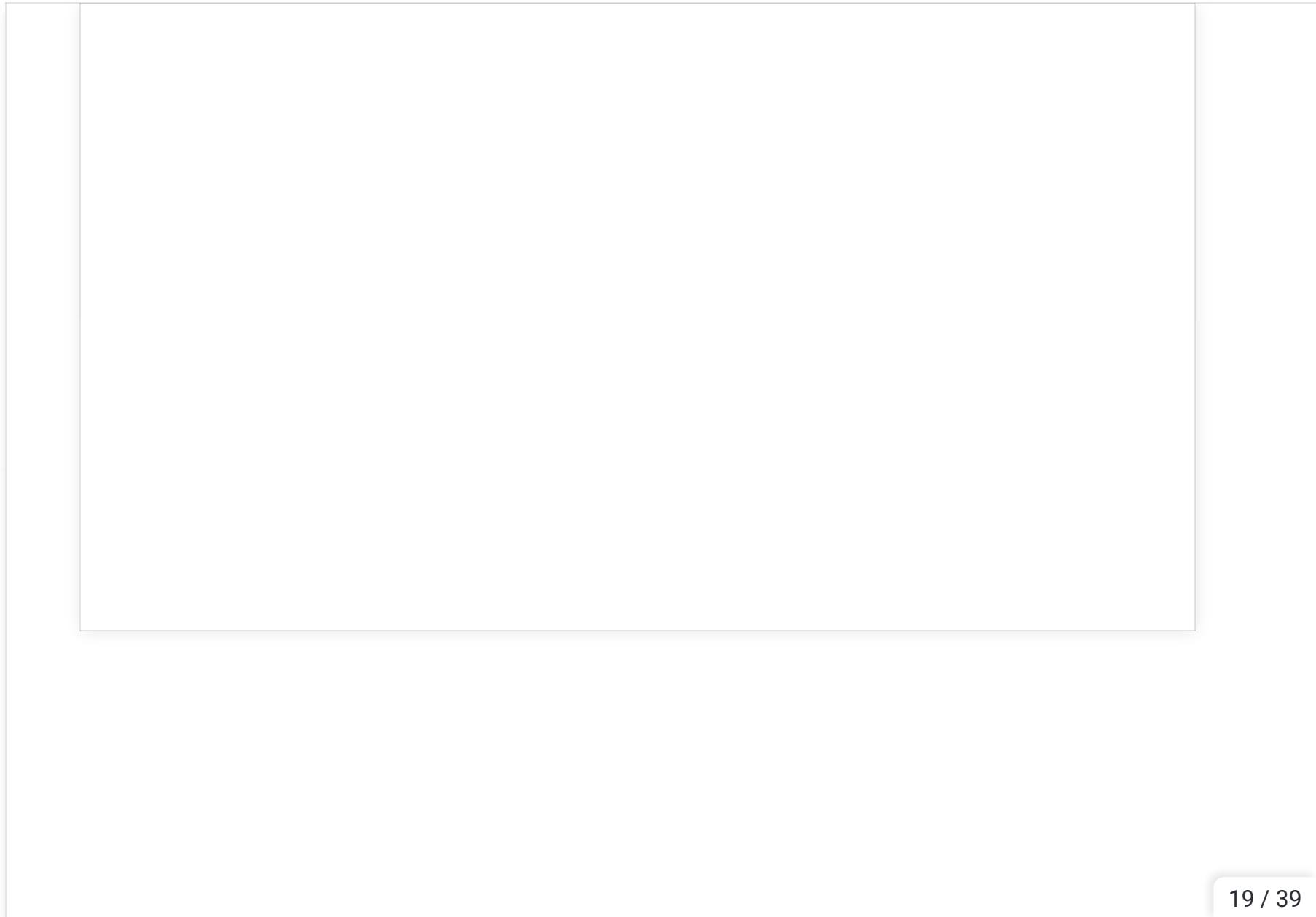
Film à voir absolument sur la mitose

Animation sur la mitose : <https://www.biologieenflash.net/animation.php?ref=bio-0079-2>

Animation sur la multiplication cellulaire : http://www.sciences-animations.fr/fiche_media.php?media=65

Exercice de révision : <http://viasvt.fr/reproduction-conforme/reproduction-conforme.html>

Exercice de révision : <https://www.svtcalvin.fr/didapages/mitose/index.html>



19 / 39

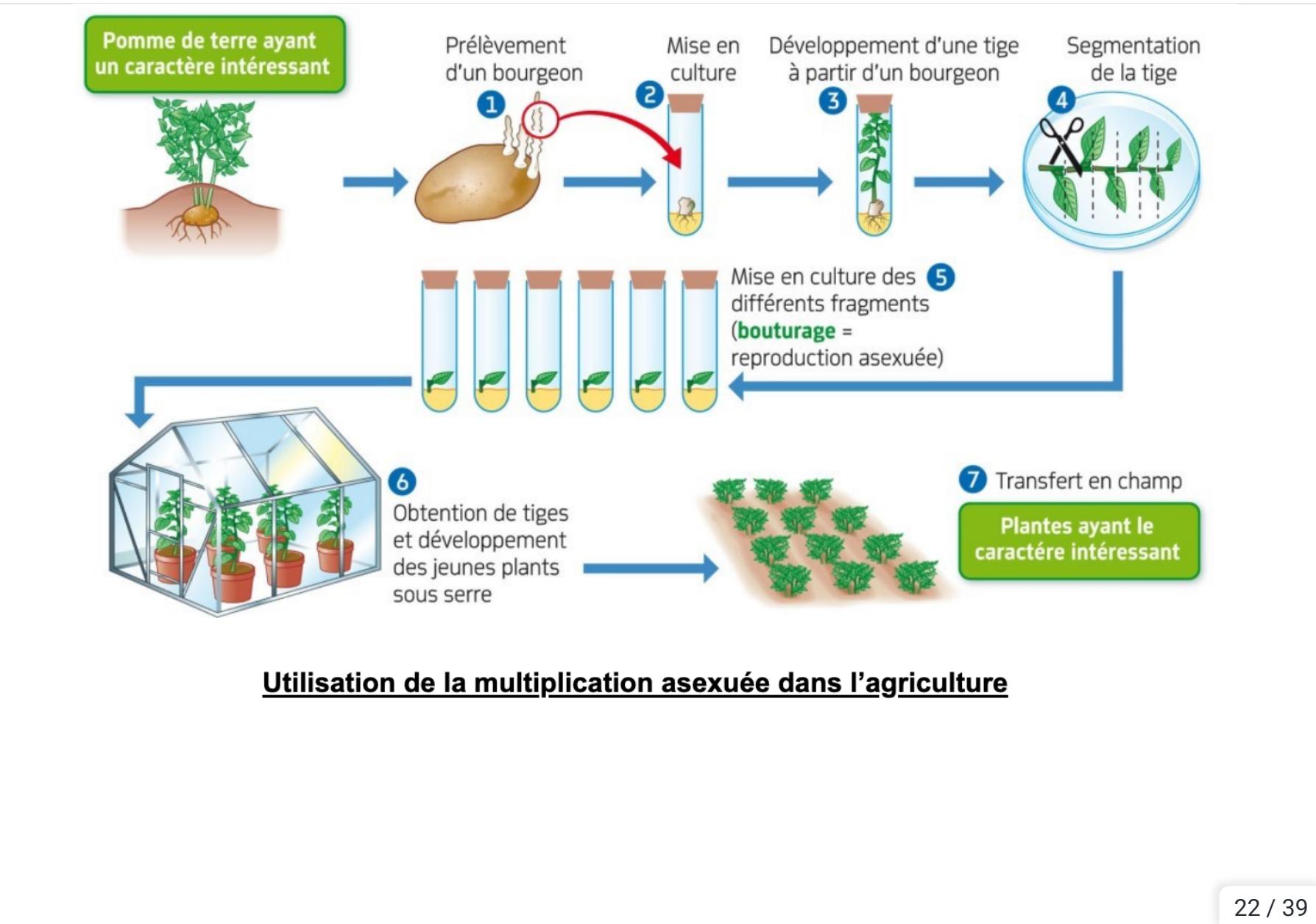
4GEN5 : Reproduction asexuée et clonage

Bilan du cours :

La reproduction asexuée utilise la multiplication cellulaire pour donner un nouvel individu. Une cellule ou un groupe de cellules va être isolé de l'organisme puis les cellules vont se multiplier pour donner un nouvel organisme. La mitose est une phase de la multiplication cellulaire qui donne deux cellules génétiquement identiques donc tout organisme issu d'une reproduction asexuée (naturelle ou artificielle : clonage) est la copie conforme de l'organisme de départ.

L'utilisation de la reproduction asexuée permet d'obtenir des végétaux avec le même phénotype et donc les mêmes qualités agricoles, l'utilisation du clonage permet la même chose chez les animaux. Ces techniques maintiennent dans le temps des variations de caractères utiles à l'être humain : rendement, qualité gustative, qualité sportive.

Un des dangers est l'appauvrissement de la diversité génétique de ces populations qui sont toutes identiques à l'original. Si l'organisme original est sensible à une maladie, toute la population issue de cet organisme le sera.



HYPER LIEN

Article complet de Wikipédia sur le clonage des chevaux : [https://fr.wikipedia.org
/wiki/Clonage_du_cheval](https://fr.wikipedia.org/wiki/Clonage_du_cheval)

3GEN1 : la méiose

Bilan du cours :

Lors de la mitose, les chromosomes se dupliquent en devenant doubles puis en redevenant simples. De cette façon, les deux cellules issues de la mitose reçoivent le même programme génétique. Le clonage d'une cellule ne peut donc que donner un individu possédant le même programme génétique que son donneur.

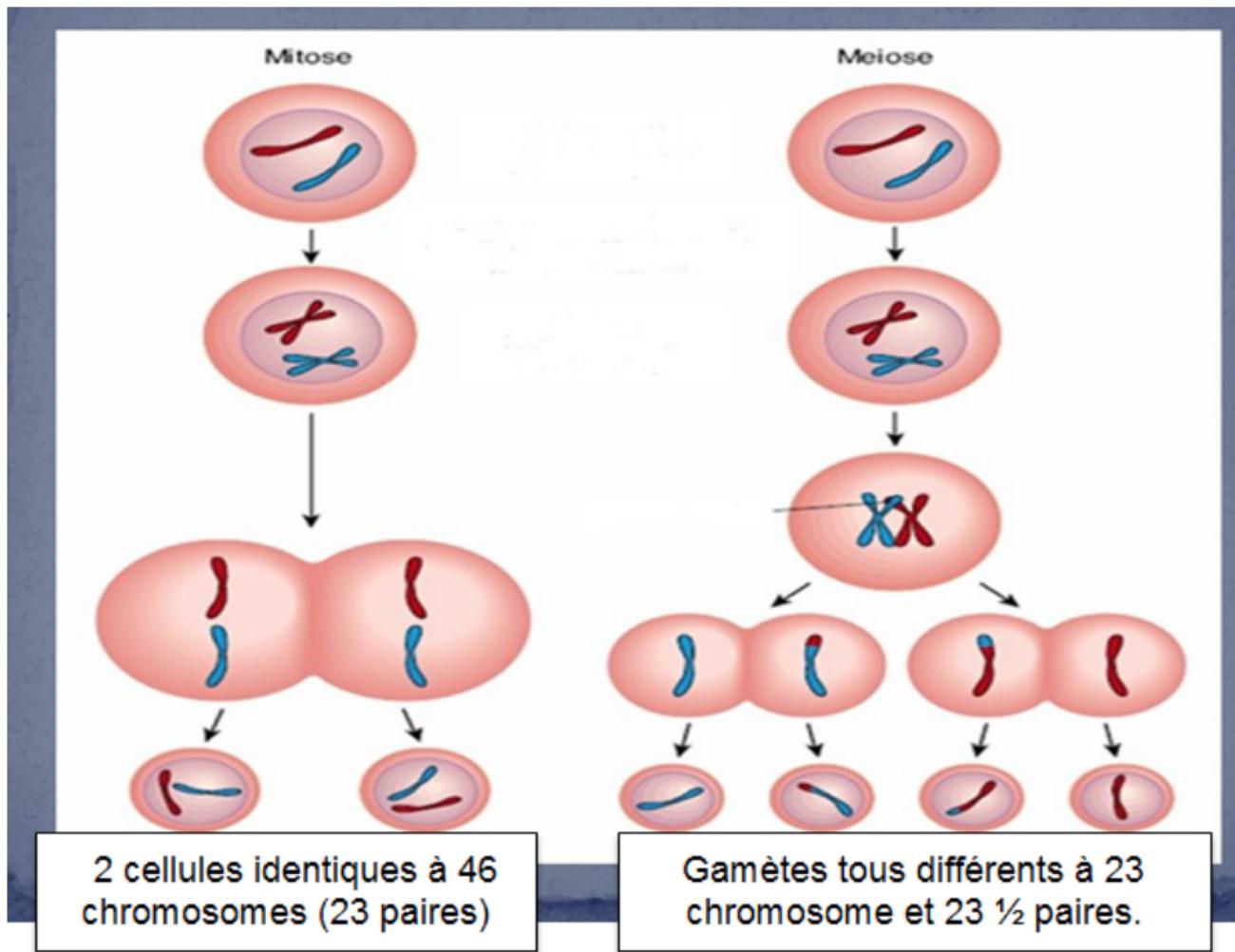
Lors de la méiose, les paires de chromosomes sont séparées au hasard dans les cellules reproductrices. Chaque ovule ou chaque spermatozoïde ne possède que la moitié du programme génétique. Comme la séparation se fait au hasard, chaque cellule reproductrice possède une moitié de patrimoine génétique **UNIQUE** et **DIFFÉRENTE** des autres cellules reproductrices.

Lors de la fécondation, un spermatozoïde vient joindre sa moitié unique de patrimoine génétique à celle unique de l'ovule. La cellule œuf possède donc un patrimoine génétique **UNIQUE ET DIFFÉRENT** qui va construire le phénotype d'un individu **UNIQUE** et **DIFFÉRENT** de ses parents.

Définitions

Un chromosome double est un chromosome simple qui a doublé sa chromatide pour la mitose.

La méiose est le processus permettant la formation de gamètes, ou cellules sexuelles chez les organismes eucaryotes.

La comparaison entre mitose et méiose

3GEN2 : reproduction sexuée et phénotypes

Bilan du cours :

La fécondation, en fusionnant les deux gamètes, reforment les paires d'allèles. La moitié vient de la mère l'autre du père et ont été séparés par hasard.

Cette fécondation va faire apparaître des paires d'allèles déjà existantes dans le groupe et des paires jamais encore apparues.

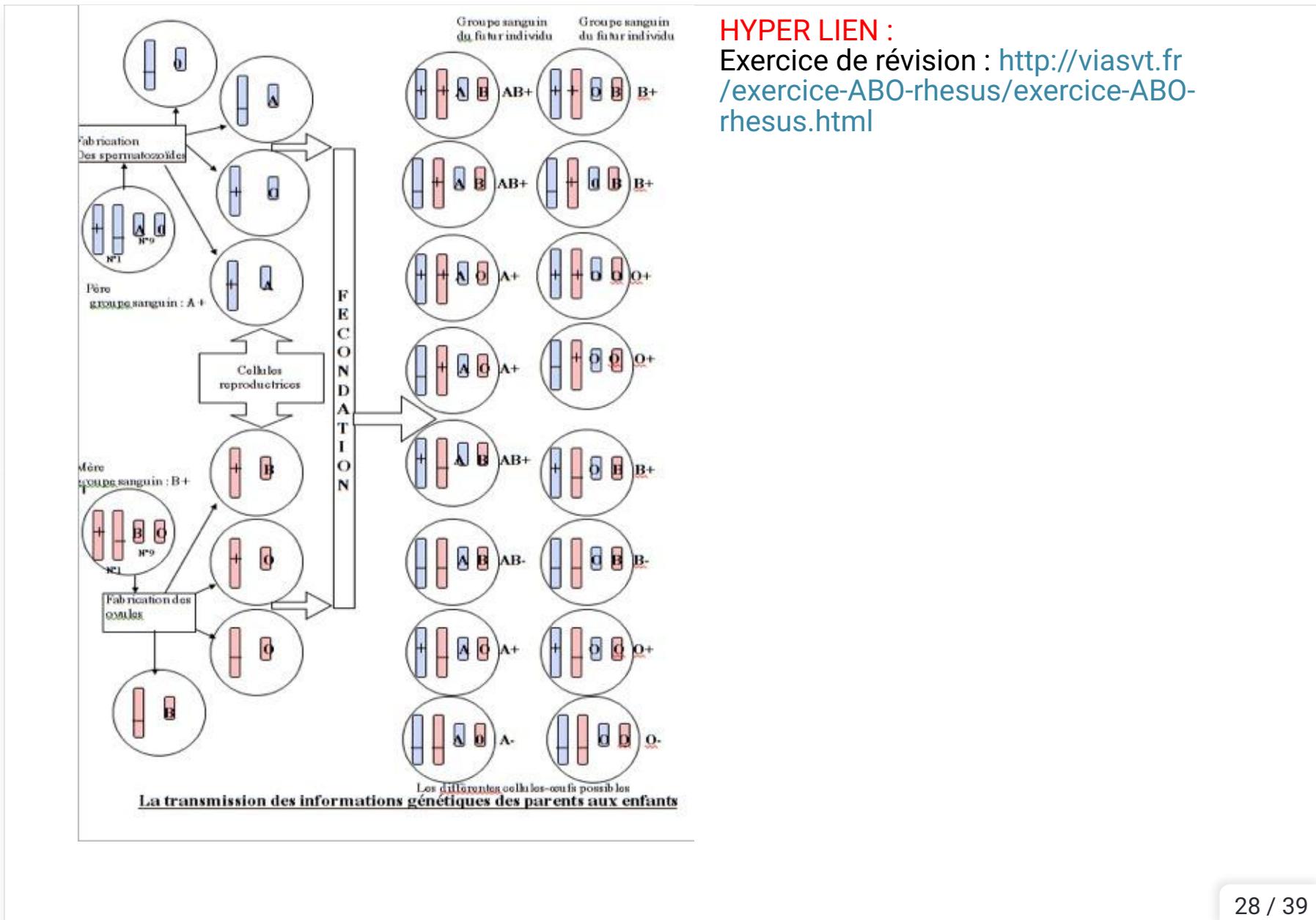
Certains allèles peuvent s'exprimer et masquer les autres : on parle d'allèles dominants.

Certains allèles doivent être en double pour s'exprimer : on parle d'allèles récessifs (allèles O du groupe sanguin ABO).

La plupart du temps les deux allèles s'expriment donnant un mélange propre aux deux allèles(allèles A et B du groupe sanguin ABO).

Le phénotype se construit à partir des variations des caractères héréditaires. Ces variations sont construites à partir de la paire d'allèles présente pour chaque gène. A chaque génération, les individus vont avoir un phénotype construit à partir de paires d'allèles déjà existantes dans la génération précédente d'où la ressemblance et de paires d'allèles originales donnant la différence.

La reproduction sexuée permet à chaque génération la construction de phénotypes nouveaux en utilisant les allèles présents.



HYPER LIEN :

[Exercice de révision : http://viasvt.fr/exercice-ABO-rhesus/exercice-ABO-rhesus.html](http://viasvt.fr/exercice-ABO-rhesus/exercice-ABO-rhesus.html)

3GEN3 : origine des allèles

Bilan du cours :

L'information génétique est codée dans l'ADN par une succession d'éléments appelés nucléotides. La séquence des nucléotides contrôle la fabrication des molécules responsables du phénotype. Tout changement dans cette séquence peut entraîner l'apparition d'un nouvel allèle issu de l'ancien et donc d'un nouveau phénotype.

Ces changements peuvent avoir lieu lors d'une erreur de copie de la molécule d'ADN lors de la division cellulaire.

Les mutations changent également l'ordre des séquences. Ces mutations peuvent être spontanées ou provoquées par des substances étrangères (benzène, certains produits chimiques, ...) ou des radiations (radioactivité, ...).

Quand ces erreurs de copies ou ces mutations ne donnent pas un phénotype mortel, l'allèle se transmet dans les générations futures s'il est présent dans les cellules reproductrices, ce qui augmente la diversité génétique. Ce nouvel allèle pourra donner un phénotype identique à l'ancien ou totalement nouveau.

Les allèles du groupe sanguin ABO sont donc apparus à partir de mutations successives. L'étude des mutations successives des allèles des gènes permet de mieux comprendre l'évolution du vivant car nous partageons certains de nos gènes avec beaucoup d'espèces du vivant (levure, souris, ...). Elle permet aussi de mieux comprendre, quand on retrouve de l'ADN dans les fossiles, l'évolution de la lignée humaine par l'étude des gènes et des allèles communs. Il a été ainsi prouvé que nous avons dans notre ADN d'*Homo Sapiens Sapiens* des gènes de Neandertal, preuve d'une hybridation des deux espèces humaines.

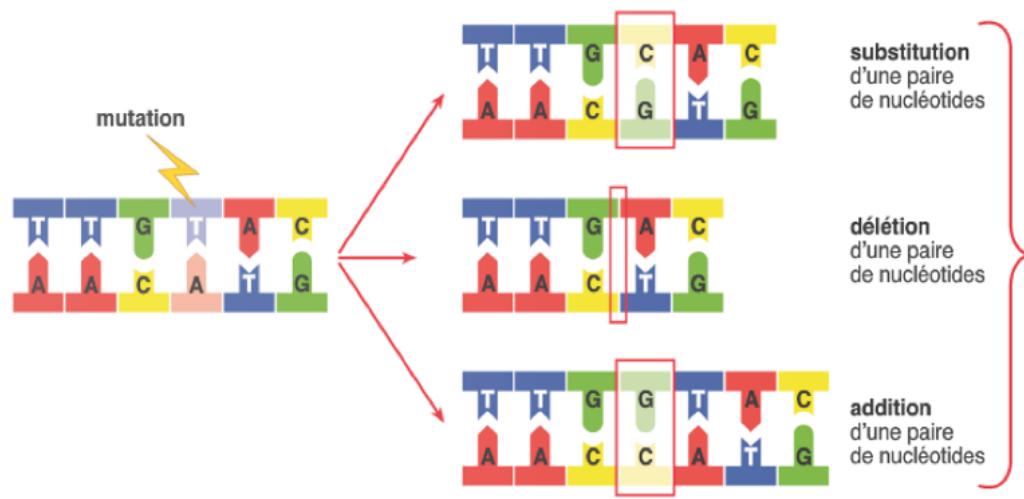
Définition :

La mutation est une modification de la molécule d'ADN par un agent extérieur (radioactivité, produit toxique) ou spontanée. Cette modification entraîne une modification de l'allèle ce qui peut conduire à l'apparition d'un nouveau phénotype pour le gène muté.

Hyper lien :

Importance des mutations dans l'évolution : <https://www.reseau-canope.fr/corpus/video/les-variations-genetiques-123.html>

Vidéo montrant des mutations (attention langue anglaise) :
<https://www.sciencemag.org/news/2018/03/mutating-dna-caught-film>



Ces mutations peuvent être de différents types :

- mutation par **substitution** : une paire de nucléotides est remplacé par une autre
- mutation par **délétion** : une paire de nucléotides est perdue
- mutation par **addition** : une paire de nucléotides supplémentaires est insérée dans l'ADN.

Exemples de mutations

Type de mutation	Niveau de transmission	Conséquences
Mutation dans les cellules non reproductrices	Transmission à toutes les cellules issues de la division cellulaire de la cellule mutée	<ul style="list-style-type: none">-Modification du fonctionnement cellulaire-Multiplication cellulaire anormale : apparition de cancers.
Mutation dans les cellules reproductrices	Transmission à la cellule-œuf donc à la descendance de l'individu.	<ul style="list-style-type: none">-Diversité génétique des individus.-Transmission de maladies génétiques.

Transmission et conséquences des mutations

Gène :Allèle 1



MUTATION=Changement dans la séquence de nucléotides.

Apparition d'un nouvel allèle du gène : allèle 2

Origine des allèles

3GEN4 : la biodiversité génétique

Bilan :

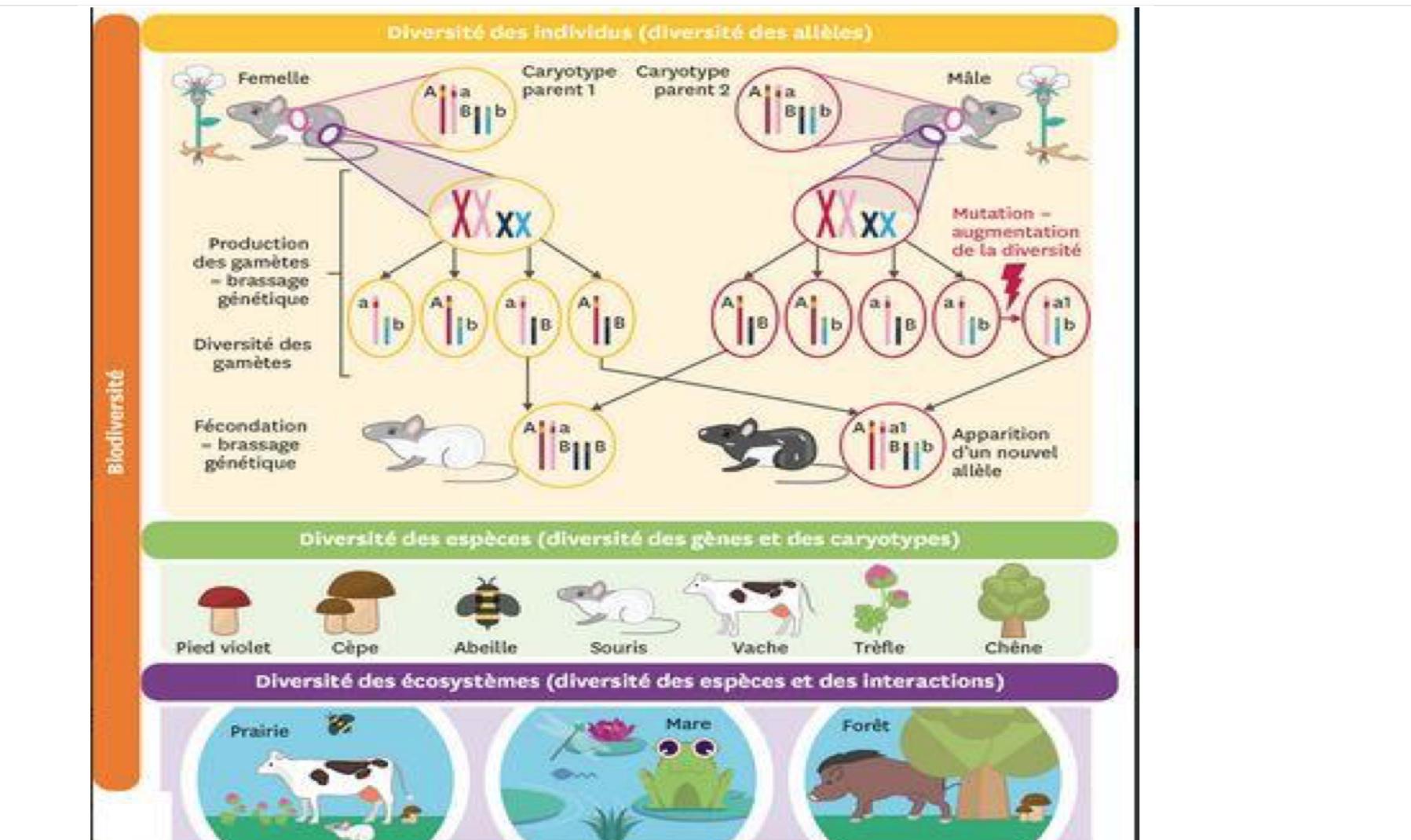
Il existe trois niveaux de biodiversité :

- La biodiversité des écosystèmes (due à la richesse des êtres vivants et de leurs interactions à un endroit donné)
- La biodiversité des espèces (due à la richesse des gènes et des caryotypes des individus des populations)
- La biodiversité des individus (due à la richesse des allèles dans les populations)

Pour préserver la biodiversité de la planète, il faut protéger les habitats sauvages (parc naturel, réserve, ...) Pour protéger la biodiversité des espèces, il faut protéger les populations d'êtres vivants, réserve, zone protégée. Pour protéger la biodiversité des individus, il faut protéger maintenir une population suffisante à l'échelle du monde (zoo, réserve de graines, culture de légumes anciens ,...)

Définition :

La diversité génétique désigne la richesse des gènes et des allèles au sein d'une même espèce. Plus il y a d'allèles et plus la probabilité d'avoir des individus variés issus de la reproduction augmente.



Les trois niveaux de biodiversité

HYPERLIEN

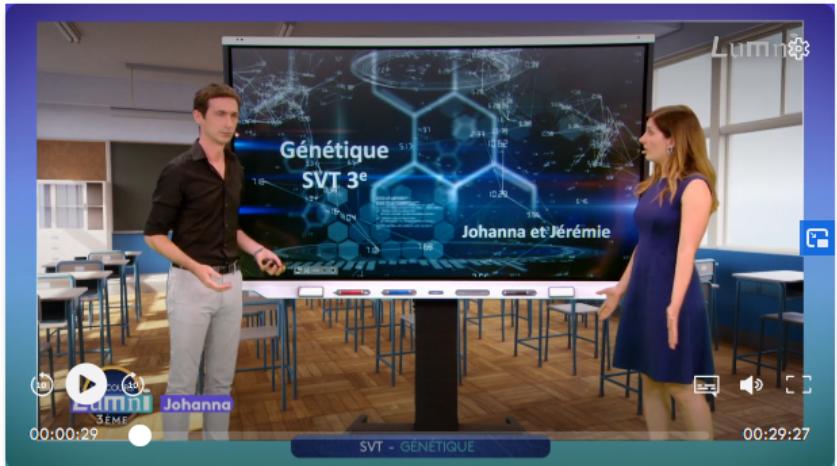
Un article très complet de Télérama sur le rôle des zoos : <https://www.telerama.fr/idees/les-zoos-une-chance-pour-la-biodiversite,110836.php>

Un article de France Inter sur la banque mondiale de graines :
<https://www.franceinter.fr/emissions/la-une-de-la-science/la-une-de-la-science-22-mai-2017>

Vidéo sur la banque mondiale de graines : https://www.francetvinfo.fr/monde/norvege/a-la-decouverte-du-grenier-de-la-planete_1509061.html



Collège | Troisième | Sciences de la vie et de la Terre | La génétique



Sciences de la vie et de la Terre • 29:27



La génétique

[Les cours Lumni - Collège](#)

**Cliquez sur l'image
pour démarrer
l'émission.**

37 / 39

