

CHAPITRE 1 QU'EST-CE QUI FAIT QUE NOUS SOMMES « NOUS » ?

CORRIGÉ

Introduction:

Nous sommes uniques et pourtant nous ressemblons un peu à chacun de nos deux parents. Comment expliquer que nous ayons à la fois des caractères de notre père et de notre mère ?

I Tous différents et pourtant tous semblables !

Activité 1a : Tous les Hommes appartiennent à la même espèce

Tableau des caractères rencontrés chez l'Homme :

Caractères spécifiques (de l'espèce)	Caractères individuels
Avoir des cheveux	Bruns, blonds, roux Raides, frisés etc...
Avoir un nez	Petit, long, narines étroites ou larges etc...
Avoir des yeux	Bleus, verts, marrons Myopes, normaux etc...

Tous les Hommes appartiennent à la même espèce car ils possèdent tous les mêmes caractères spécifiques. Ils diffèrent simplement par leurs caractères individuels.

L'idée de race n'est pas valable car elle est basée sur une classification des êtres humains par rapports à leurs caractères individuels alors qu'ils sont tous construits sur le même plan de caractères spécifiques.

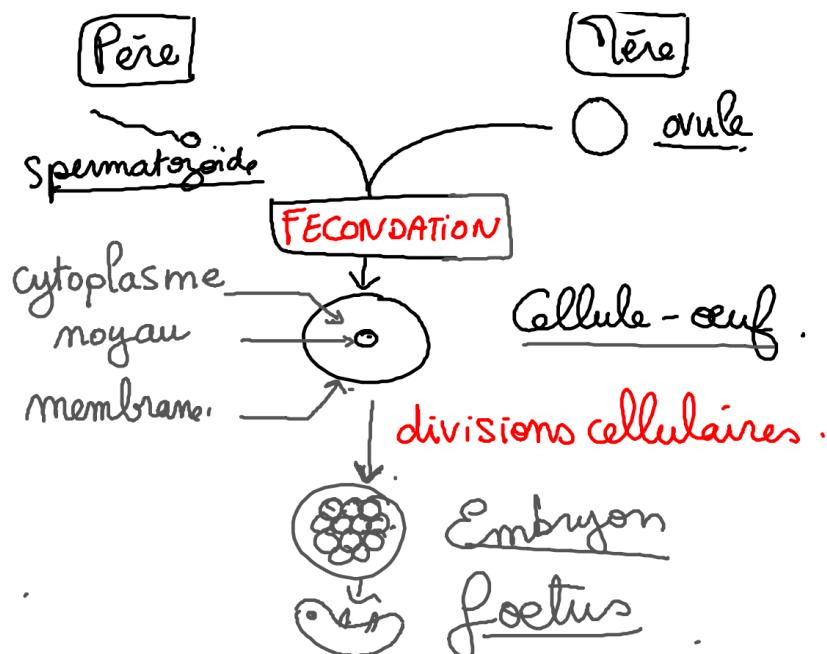
Activité 1b : La transmission des ressemblances

Belin 2008 page 14

- 1) Le caractère « cheveux blonds » du petit garçon semble provenir de sa mère qui elle-même le tient aussi de sa mère.
- 2) On parle de caractère héréditaire quand un caractère existe dans une génération précédente et qu'on en « hérite ».

II D'où proviennent nos caractères héréditaires ?

Activité 2a : Rappels sur l'origine de notre naissance



Activité 2b : Quelle partie de la cellule-œuf contiendrait l'information responsable de nos caractères ?



Les étapes d'une fécondation observées au microscope optique (MO).

Belin 3° 2008

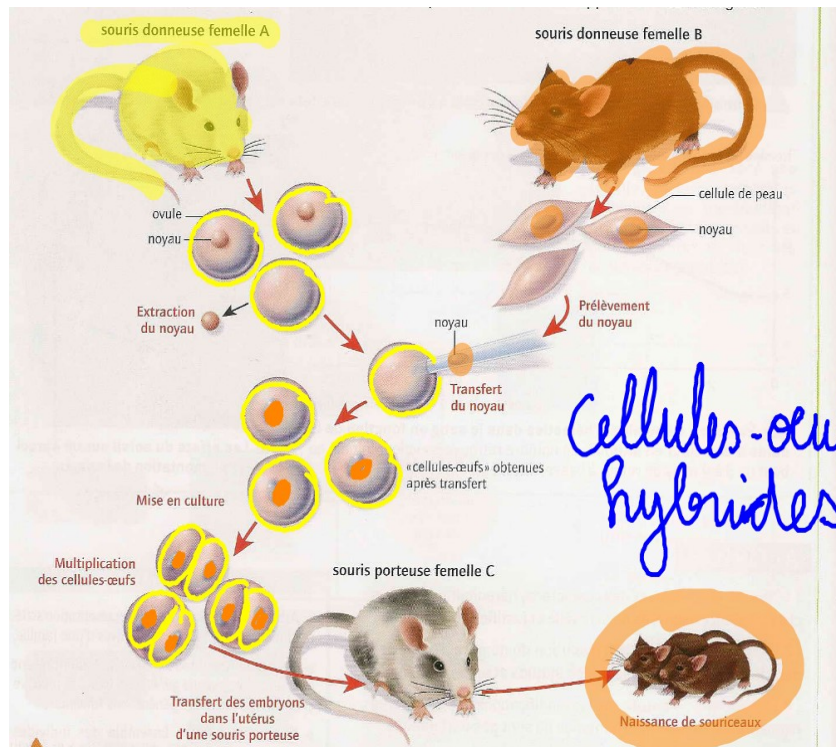
Constat :

La cellule œuf provient de l'association de l'ovule (membrane, cytoplasme et noyau) et de l'association du noyau du spermatozoïde. Lors de la fécondation seule la tête du spermatozoïde constitué principalement du noyau et de très peu de cytoplasme pénètre dans l'ovule. Le reste (le flagelle) reste en dehors. La cellule-œuf présente dans un premier temps le noyau du spermatozoïde et le noyau de l'ovule côte à côte puis les deux fusionnent pour ne former qu'un seul noyau.

noyau ovule + noyau spermatozoïde = noyau cellule œuf

Hypothèse : le noyau du spermatozoïde contiendrait l'information du père et le noyau de l'ovule, l'information de la mère. L'association des deux lors de la fécondation donnerait une information complète à l'origine d'un nouvel individu.

Activité 2c : Le noyau contient-il vraiment l'information contrôlant nos caractères ?



Belin 3° 2008

- 1) L'expérience consiste à greffer un noyau de cellule de peau d'une souris marron dans un ovule sans noyau de souris blanche. Le noyau de la souris marron est un noyau complet descendant du noyau de la cellule-œuf à l'origine de la souris marron. Cette greffe de noyau donnera en quelque sorte un cellule-œuf hybride. L'embryon obtenu sera ensuite porté par une souris tachetée.
- 2) On cherche à vérifier où est stockée l'information. La couleur de souriceaux indiquera d'où provient l'information : soit du cytoplasme, soit du noyau, soit de la mère porteuse.
Si l'information se trouve dans le cytoplasme provenant de la souris blanche, alors les souriceaux obtenus devraient être blancs.
Si l'information se trouve dans le noyau provenant de la souris marron, alors les souriceaux devraient être marrons.
Si l'information est transmise pendant la gestation par la mère, alors les souriceaux devraient être blanc-tacheté.
- 3) **On constate que** les souriceaux obtenus possèdent les caractères de la souris marron ayant fourni le noyau. **On en déduit donc que** le noyau contient un élément porteur de l'information de la couleur.

III Sous quelle forme se présente l'information contenue dans le noyau ?

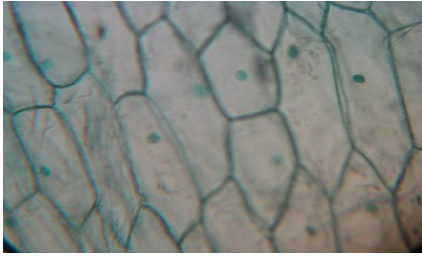
Activité 3a : Vérifions que le matériel porteur de l'information est bien rangé dans le noyau

Principe de l'expérience : On récupère de l'épiderme d'oignon que l'on fait tremper dans un colorant spécifique de l'ADN.

But : Le but est de localiser avec précision l'ADN dans la cellule afin d'aider Marie à vérifier qu'elle avait bien interprété les informations qu'elle a reçues.

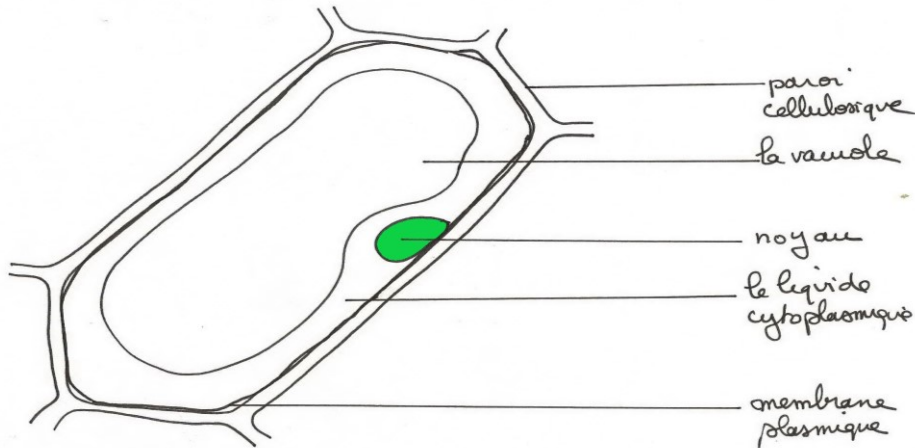
Constatation :

Observation au microscope de l'épiderme d'oignon coloré au vert de méthyle, grossissement x100.



Dessin d'observation d'un épiderme d'oignon coloré au vert de méthyl. Grossissement x 100

Dessin d'observation d'une cellule d'oignon observée au microscope Gx100



On constate que seul le noyau des cellules est coloré en vert.
 Or on sait que le vert de méthyle est spécifique de l'ADN.
 On en déduit que l'ADN se trouve dans le noyau des cellules.

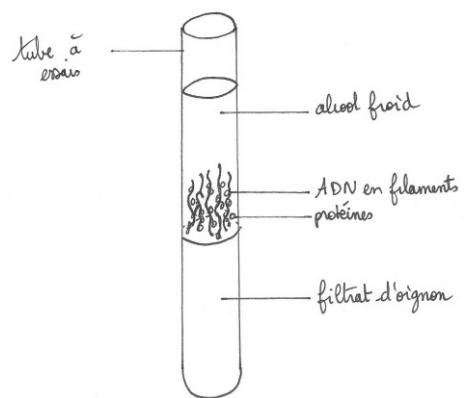
Conclusion : Marie a bien interprété les informations qu'elle avait reçues.

Activité 3b : Observons l'ADN

Photographie du résultat :



Résultat de l'extraction du matériel porteur de l'information de l'oignon.



©RS.2020

Réponses aux questions :

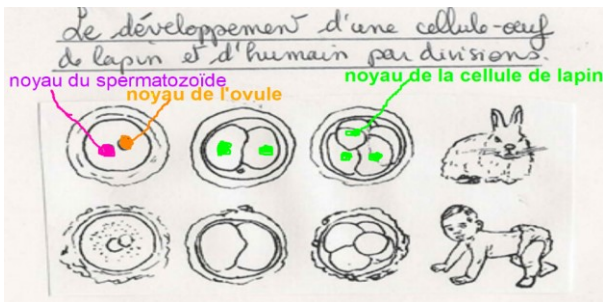
taille réelle du tube à essai: 17cm

- 1) L'information est située dans le noyau des cellules. Il faut broyer les oignons pour casser les membranes des cellules et des noyaux pour libérer leur contenu.

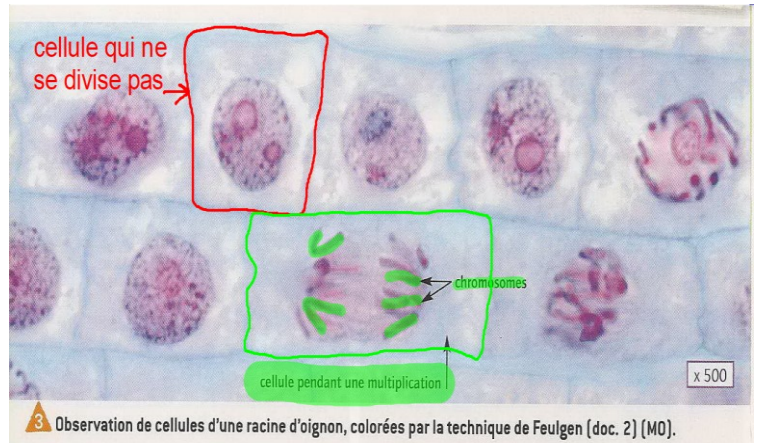
- 2) Dessin
- 3) Les noyaux contiennent de l'ADN (acide désoxyribonucléique). C'est une longue molécule filamenteuse.

Activité 3c : Observons le noyau de cellules en cours de division

Pour fabriquer un embryon, la cellule-œuf subit plusieurs divisions. Chaque « cellule-fille » doit recevoir une information pour pouvoir participer à la construction de l'embryon. Le support de l'information doit donc être méticuleusement transmis aux cellules-filles.



Belin 3°. 2008



3 Observation de cellules d'une racine d'oignon, colorées par la technique de Feulgen (doc. 2) (MO).

On constate que dans une cellule qui va se diviser, la membrane du noyau disparaît et l'ADN jusqu'alors non visible, s'organise en pelotes visibles appelées « chromosomes ».

Activité 3d : Les chromosomes peuvent être classés

Sur le document suivant, chaque petit bâton est un chromosome. On prend en photographie le noyau d'une cellule en division, puis à l'ordinateur, on découpe la photographie et on classe les chromosomes : le document produit s'appelle alors un caryotype. Un caryotype c'est donc un classement des chromosomes d'une cellule. Par comparaison, un caryotype c'est un album, le chromosome c'est la carte Pokémon qu'on y range !

En comparant les caryotypes des deux espèces, on constate que chacune a un nombre spécifique de chromosome mais que ces derniers sont toujours rangés par paires. Il existe une paire particulière de chromosomes qui est responsable du sexe : XX femelle et XY mâle.

5 Le caryotype de deux espèces

1 2 3 4 5
6 7 8 9 10 11 12 X
13 14 15 16 17 18
19 20 21 22 Y

1 Caryotype ordonné d'une cellule humaine.

a. Comparez les caryotypes des deux espèces [doc. 1 et 2].

Comparer des photographies

1 2 3 4 5
6 7 8
9 10 11 12 13
14 15 16
17 18 XY

2 Caryotype ordonné d'une cellule de rat mâle [mammifère].

IV L'ADN des chromosomes contrôle-t-il vraiment les caractères ?

Activité 4a : Le caryotype diffère selon les espèces

Que ce soit un animal ou un végétal, tous les êtres vivants ont un nombre précis de chromosomes propre à chaque espèce. **On appelle « n » le nombre de sortes de chromosomes que possède une espèce.** Les espèces possèdent **2** exemplaires de chaque sorte de chromosomes : un reçu de leur père et un reçu de leur mère. On dit qu'ils possèdent " **2 x n**" ou « **2n** » chromosomes.

Coin-coin possède 80 chromosomes au total et les chromosomes sont rangés par paires : il a donc $n = 40$ chromosomes différents existants en 2 exemplaires.

Hi-han : possède 62 chromosomes soit $n = 31$

Bzz $n=4$

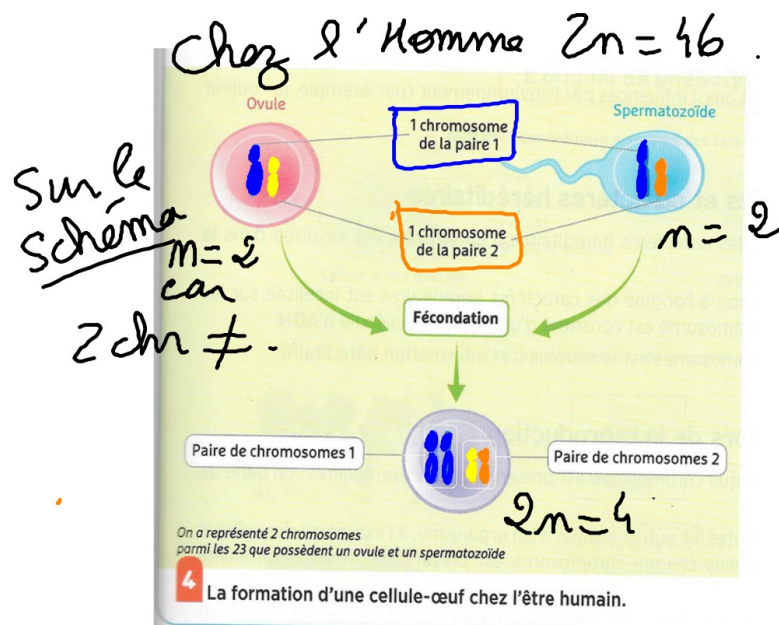
Cot cot $n = 16$

Nous $n = 23$

Sapin $n = 12$



Caryotype	Nombre d'exemplaires de chaque sorte de chromosomes	Nombre de sortes de chromosomes différents (n)	Nombre total de chromosomes	Formule générale du caryotype
	2	$n = 2$	4	$2n = 2 \times 2$ $2n = 4$
	2	$n = 3$	6	$2n = 6$
	2	$n = 4$	8	$2n = 8$
	3	$n = 4$	12	$3n = 12$



Belin cycle 4 2017

Activité 4b : Le rôle des chromosomes

- 1) Le principe de l'expérience est de rajouter dans le noyau d'une cellule-œuf de souris, un morceau de chromosome de rat.
- 2) Le but de l'expérience est de prouver qu'un chromosome possède des informations. Cela sera prouvé si le souriceau présente un caractère modifié.
- 3) **On constate que** le souriceau est de grande taille.
On sait qu'il y a eu transfert d'une portion de chromosome de rat et que le rat est plus grand que la souris.
On en déduit que c'est le morceau de chromosome de rat qui a provoqué la grande taille chez le souriceau.
- 4) Une portion de chromosome responsable d'un caractère héréditaire est appelée « un gène ». Les chromosomes sont constitués d'ADN enroulé sur lui-même. Un chromosome contient plusieurs unités d'informations appelées « gènes ».

Comparaison : Un filament d'ADN correspondrait à un collier de perle dont l'enchaînement des perles indiquerait un code, une information (un gène). Si on veut ranger le collier de perle dans la boîte à bijoux, il faut l'enrouler sur lui-même pour qu'il prenne moins de place. C'est pour la même raison que l'ADN s'enroule sur lui-même : pour prendre moins de place dans le noyau.

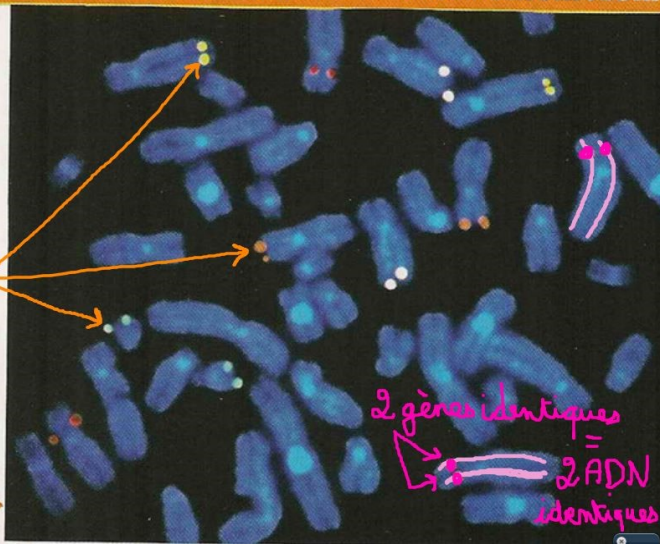
Activité 4c : Cherchons les gènes

Les généticiens sont les scientifiques qui étudient les gènes. Ils sont capables d'utiliser des sondes colorées pour repérer les gènes des chromosomes des cellules qui vont se diviser. Une sonde est une substance capable de se fixer sur un objectif précis.

Comprendre l'organisation de l'information héréditaire dans les chromosomes

- L'ensemble des chromosomes de l'espèce humaine comporte entre 20 000 et 30 000 gènes. Cet ensemble forme le génome de l'espèce humaine, qui est commun à tous les individus (tous partagent les mêmes gènes).
- Actuellement, les scientifiques ont identifié et localisé 14 000 gènes sur les chromosomes, dont 3 000 qui sont à l'origine de maladies génétiques.

Chromosomes humains. Chaque point coloré indique l'emplacement d'un gène.



On constate qu'il y a deux sondes qui se fixent sur chaque chromosome.

Or une sonde est spécialisée pour un seul gène.

On en déduit qu'il y a 2 exemplaires d'un même gène sur ces chromosomes.

On peut donc en conclure que le chromosome visible ici est constitué de 2 molécules d'ADN identiques enroulées sur elles-mêmes : on parle de « chromosome à 2 chromatides » ou de chromosome double.