

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

## COURS A COMPLETER

### 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

Document 5 page 13 Belin 2008

On distingue deux sortes de caractères : les caractères propres à une espèce appelés **caractères spécifiques** et des variations de ces derniers, propres à chaque individu et appelées **caractères individuels**.




- 1) Observez les individus de la photographie et notez dans un tableau à deux colonnes, leurs caractères spécifiques et leurs caractères individuels.

Caractères spécifiques (de l'espèce)	Caractères individuels

- 2) Pourquoi dit-on que tous les Hommes appartiennent à une même espèce ? Donnez deux exemples de caractères spécifiques et deux exemples de caractères individuels.


3) Pourquoi l'idée de « race humaine » n'est-elle plus utilisée de nos jours ?

## Activité 1b : La transmission des ressemblances Belin 2008 page 14



• Parmi les caractères propres à chaque individu, un grand nombre de ces caractères individuels sont des caractères héréditaires.

▲ **Trois générations dans une famille.** Certains caractères individuels se transmettent des parents à leurs enfants et petits-enfants : ce sont les caractères héréditaires.



▲ **L'arbre généalogique de la famille ci-dessus (doc. 1).** Cette représentation permet de suivre la transmission des caractères héréditaires sur plusieurs générations.

Un arbre généalogique est une représentation des liens de parenté existant au sein d'une famille sous la forme d'un arbre avec des ramifications descendantes.

1) Analysez l'arbre généalogique. De qui semble provenir le caractère « cheveux blonds » du petit garçon ?

2) Comment s'appelle un caractère transmis de génération en génération ?

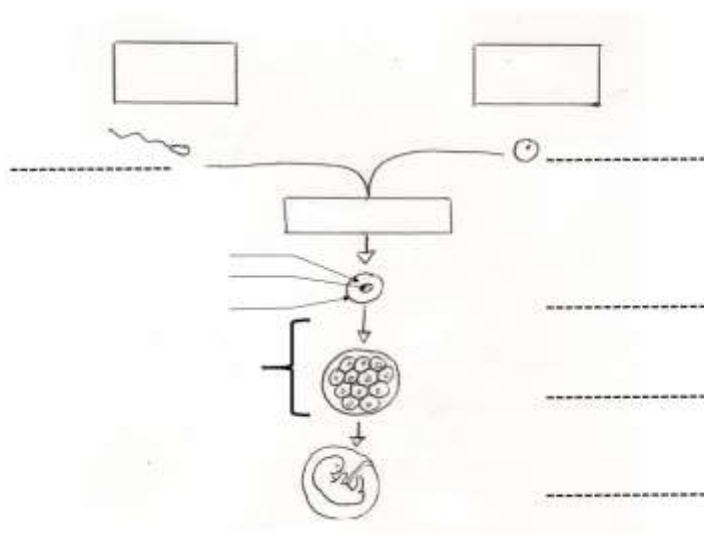
**Bilan 1 :** Les individus d'une même espèce partagent des **caractères spécifiques** (propres à l'espèce) mais diffèrent par leurs **caractères individuels**. Les **caractères héréditaires** se transmettent des parents à leurs enfants. Seuls les caractères issus de l'influence d'un mode de vie ne sont pas héréditaires (bronzage, musculature hyper développée etc..). On appelle « **Phénotype** » l'ensemble des caractères que possède un individu.

## II D'où proviennent nos caractères héréditaires ?

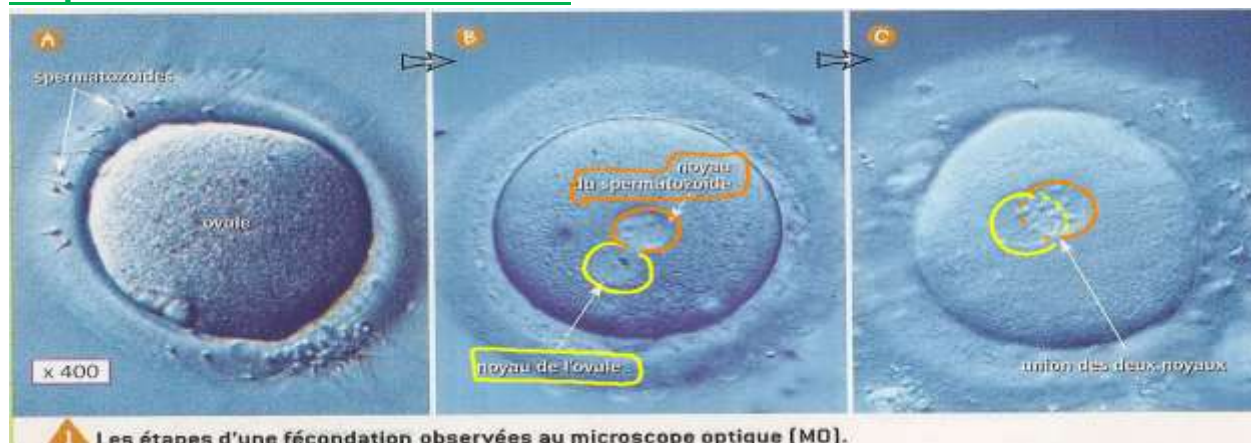
### Activité 2a : Rappels sur l'origine de notre naissance

Nous provenons du développement d'une **cellule-œuf** résultat de la **fécondation** de l'**ovule** de notre **mère** par un **spermatozoïde** de notre **père**. La cellule-œuf, constituée d'une **membrane** entourant le **cytoplasme** dans lequel baigne le **noyau**, va se diviser pour donner deux cellules qui à leur tour vont se diviser ce qui va donner 4 cellules etc....Après de **nombreuses divisions cellulaires**, la masse de cellules obtenue s'appelle un **embryon**. Les cellules vont s'organiser et se spécialiser : certaines deviendront du muscle, d'autres de l'os etc....À trois mois de grossesse, le futur enfant est complet, il ne lui reste plus qu'à grandir : on parle de **foetus**.

Aide-toi du texte pour compléter le schéma du cycle de vie de l'Homme.



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



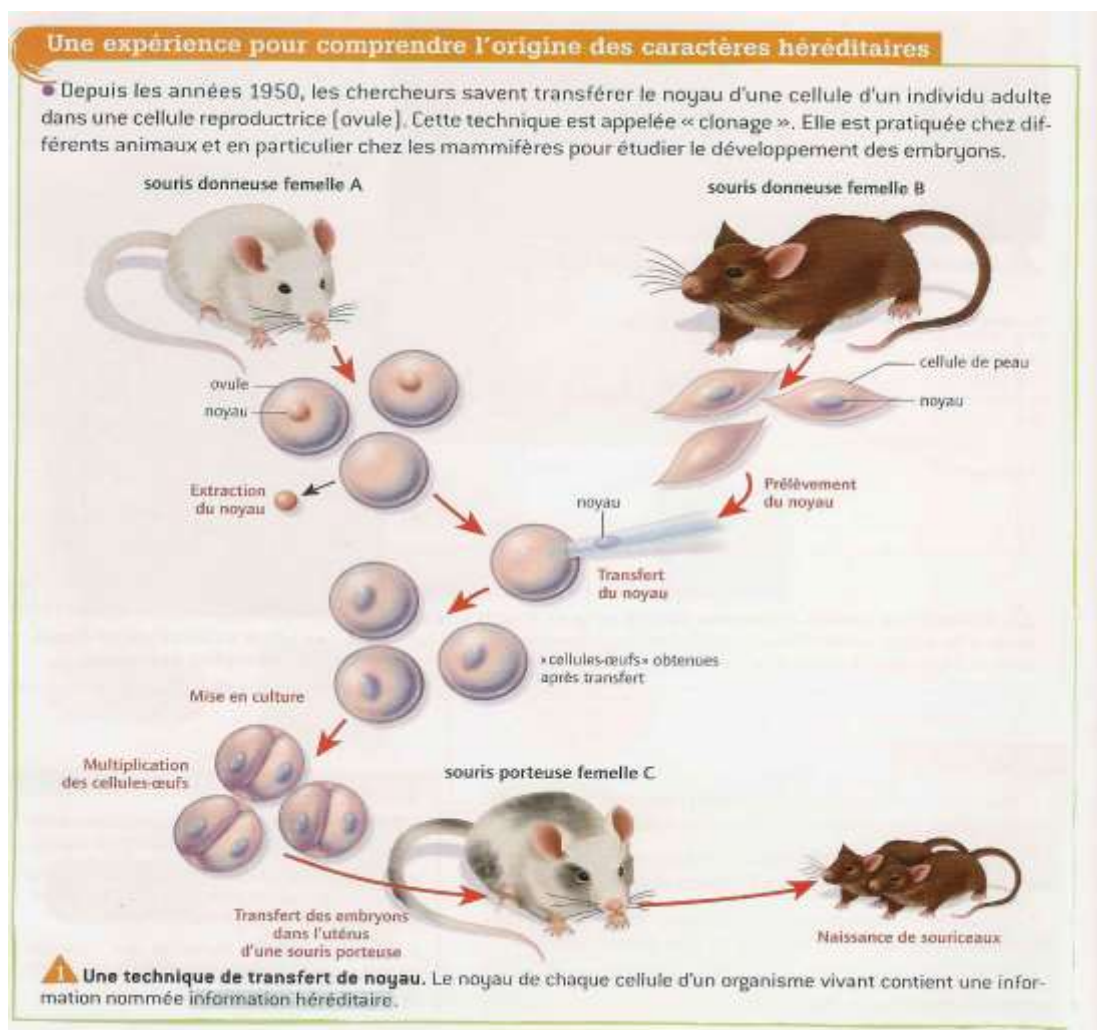
### Constat :

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.

Rédige une hypothèse permettant de répondre à la question de l'activité

**Hypothèse :** ..... ???

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



Belin 3° 2008

- 1) Explique, en quelques lignes, en quoi consiste l'expérience.
- 2) Quel est le but de cette expérience ?
- 3) Que constates-tu ?
- 4) Qu'en déduis-tu ?

**Bilan 2 :** L'information qui contrôle la mise en place des caractères est inscrite dans le noyau de toutes les cellules des êtres vivants eucaryotes (qui possèdent un noyau). Elle est transmise des parents aux enfants par les noyaux des cellules reproductrices. Elle est ensuite transmise de cellules en cellules lors de la division cellulaire.

### 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

##### Mise en situation et recherche à mener

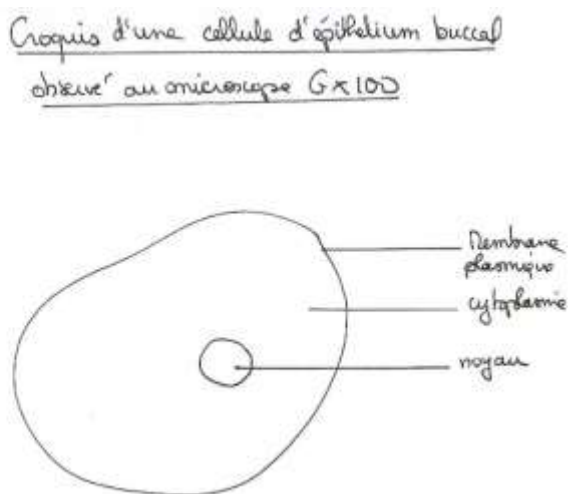
Marie a regardé un film policier dans lequel elle a vu des techniciens de la brigade scientifique rechercher des cellules de peau du suspect sous les ongles de la victime et sur les objets qu'il aurait touchés. Le film les montre ensuite au laboratoire de la police scientifique, en train de verser un colorant vert sur les prélèvements. Plus tard dans le film, l'inspecteur arrête le suspect en lui indiquant que son ADN a été trouvé sur la scène de crime.

Marie a vu en classe que l'information qui permet de construire les individus est localisée dans le noyau. Elle n'a pas encore entendu parler d'ADN. Elle comprend donc que c'est l'ADN qui porte les informations ayant permis d'identifier le coupable. Si elle a raison, cet ADN doit donc se situer dans le noyau.

**Que doit faire Marie pour vérifier que sa déduction est correcte ?**

##### Ressources

###### Document 1 : La structure d'une cellule animale



###### Document 2 : La molécule d'ADN



Taille réelle : 2 nanomètres de diamètre  
(milliardième de mètre)

Source : dna-163710\_1280, Image  
par [PublicDomainPictures](https://pixabay.com/fr/illustrations/adn-la-biologie-science-163710/) de Pixabay,  
<https://pixabay.com/fr/illustrations/adn-la-biologie-science-163710/>

## Matériel et protocole

### Matériel :

- épiderme d'oignon,
- pince fine et ciseaux
- 2 verres de montre
- eau
- colorant vert de méthyle spécifique de l'ADN
- chiffon
- microscope
- lame et lamelle

**Afin d'aider Marie, localisez l'ADN dans une cellule d'oignon**

### Pour cela :

- **Rédigez un protocole permettant de vérifier la localisation de l'ADN dans la cellule.**
- **Appelez le professeur pour vérification**
- **Réalisez votre protocole ou celui distribué**
- **Rédigez un compte-rendu détaillé**

### Compétences évaluées :

- C 1.3 Utiliser des instruments d'observation, de mesures et des techniques de préparation et de collecte.  
C 1.4 Interpréter des résultats et en tirer des conclusions.  
C 1.5 Communiquer sur ses démarches, ses résultats et ses choix, en argumentant.  
C 2.1 Concevoir et mettre en œuvre un protocole expérimental.  
C 3.1 Apprendre à organiser son travail  
C 4.2 Représenter des données sous différentes formes, passer d'une représentation à une autre et choisir celle qui est adaptée à la situation de travail.

# PROTOCOLE

- 1) Préparez deux verres de montre :
  - a. Dans le premier : versez 2 à 3 gouttes de colorant
  - b. Dans le deuxième : versez de l'eau pour le rinçage
- 2) Décollez l'épiderme interne d'une écaille d'oignon et à l'aide des ciseaux, découpez-en un carré de 5 mm de côté.
- 3) Déposez-le morceau découpé dans le colorant.
- 4) Au bout d'une minute, retirez le morceau d'oignon du colorant vert et faites-le tremper quelques secondes dans l'eau pour le rincer.
- 5) Au centre d'une lame pour microscope, déposez une goutte d'eau puis déposez l'épiderme coloré dans celle-ci. Couvrez avec une lamelle.
- 6) Observez au microscope pour vérifier la localisation de l'information.
- 7) Appelez le professeur pour notation.



- 8) Sur une feuille simple, rappelez le **principe de l'expérience**, son **but**, votre **constatation** accompagnée d'un **dessin d'observation légendé**, puis votre **déduction** et votre **conclusion**.

### Activité 3b : Observons l'ADN

#### A/ Première partie : Extraction de l'ADN

- 1) Réalisez le protocole suivant.
- 2) Appelez le professeur pour notation



Belin 3° . 2008

**Étape 1 :** Prenez une grosse écaille d'oignon ou un morceau de courgette et coupez-la en petits morceaux.

**Étape 2 :** Placez les morceaux dans le mortier glacé. Versez une cuillère à café de gros sel, 10 ml d'eau déminéralisée et 3 à 4 gouttes de liquide vaisselle. À l'aide du pilon, écrasez et broyez les morceaux. Le gros sel évite que les morceaux ne glissent dans le mortier. Le liquide vaisselle dissout les membranes des cellules et des noyaux.

**Étape 3 :** Sur un tube à essais, placez l'entonnoir dans lequel vous aurez installé un filtre (compresse). Filtrez votre **broyat** (ne pas remplir plus de la moitié du tube à essais). Le liquide obtenu s'appelle le **filtrat**. Retirez l'entonnoir et jetez le filtre sale.

**Étape 4 :** Inclinez le tube à essais et versez directement, le long de la paroi, le même volume **d'alcool froid** : un précipité blanc bulleux riche en filaments se forme entre les deux liquides : ces filaments sont de **l'ADN** !

#### B/ Deuxième partie : Interprétation /15

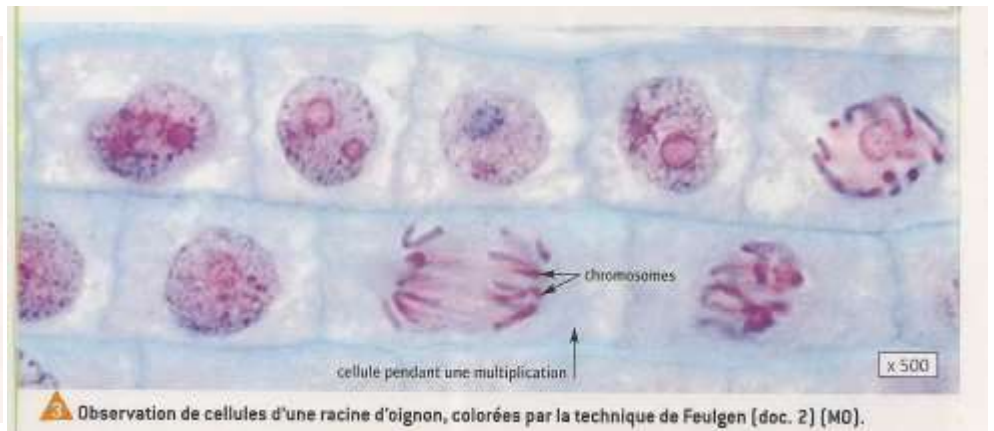
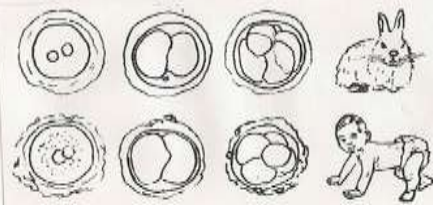
- 1) Pourquoi a-t-il fallu broyer les oignons pour observer le contenu des noyaux ?/2pts
2. Réaliser un dessin légendé du résultat de votre expérience./10pts

3. Donnez une définition complète de l'ADN. /3pts

### 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.

*Le développement d'une cellule-œuf de lapin et d'humain par divisions.*



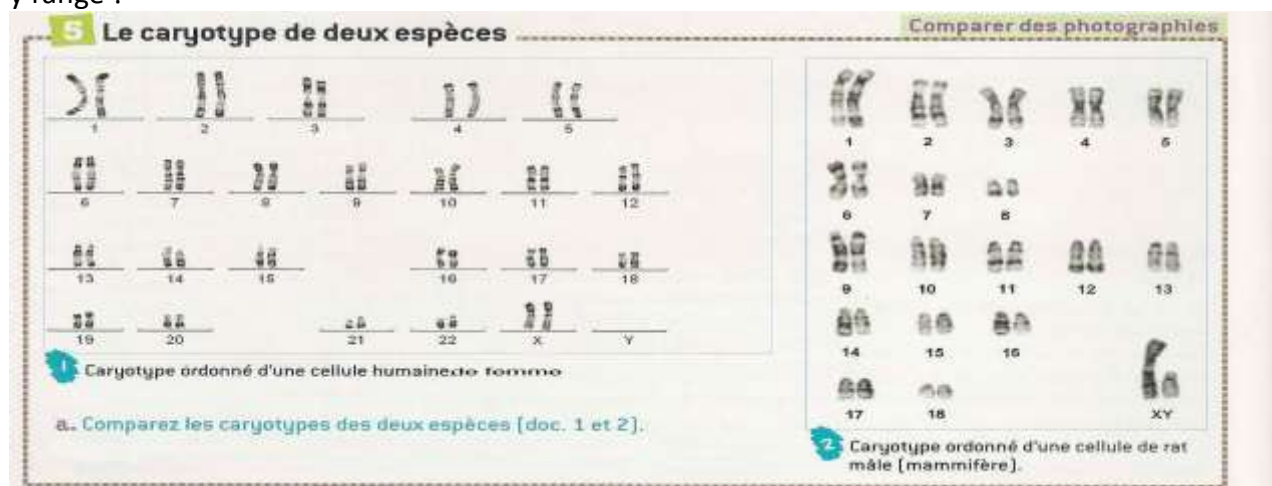
Belin 3° . 2008

Observe les documents puis indique ce que l'on peut constater :

On constate que .....

### 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 !

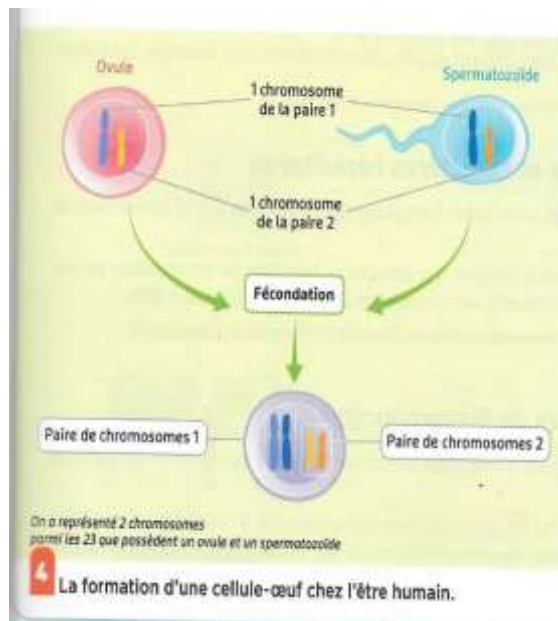


Belin 3° . 2008

Réponds à la question du document



**Bilan 3 :** Le noyau contient de longues molécules d'ADN porteuses d'informations lues par les cellules. Au moment de la division cellulaire, ces molécules se pelotonnent et forment des « chromosomes ». Il y a deux exemplaires de chaque sorte de chromosome car chaque cellule reproductrice à l'origine d'un individu en apporte un de chaque type. Dans un caryotype, les chromosomes sont rangés par paires et par ordre de taille.



## 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  $n = 12$







**Question :** Dans le tableau suivant, pour chaque caryotype dessiné, complète les colonnes.

Sandra

Page 9

30/9/21

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	$2 \times 2 = 4$ $2 \times n = 4$ $2n = 4$
	2	$n =$		
		$n =$		
		$n =$		

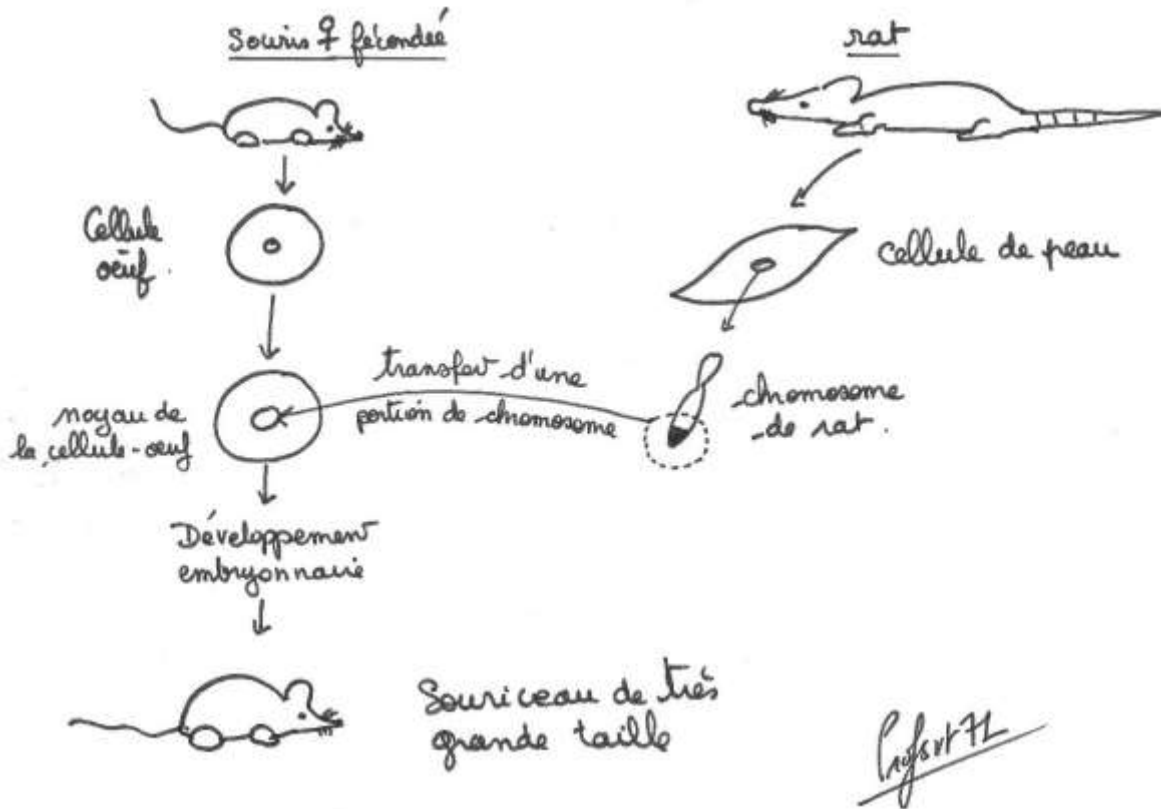
### Activité 4b : Le rôle des chromosomes

**Constat** : En étudiant des caryotypes, on constate qu'un individu mâle et un individu femelle ne possèdent pas les mêmes chromosomes sexuels : XX pour une fille et XY pour un garçon. Or garçons et filles ne présentent pas tout à fait les mêmes caractères : ils diffèrent par leurs caractères sexuels.

**Hypothèse** : On peut donc supposer que les chromosomes sont responsables des caractères.

#### **Expérience pour le prouver :**

On prélève chez un rat un petit morceau de chromosome que l'on injecte dans le noyau d'une cellule-œuf de souris.



1) Quel est le principe de l'expérience ?

2) Quel est le but de l'expérience ?

3) Que peux-tu conclure de cette expérience ?

4) Comment s'appelle une portion de chromosome responsable d'un caractère héréditaire ?

## Activité 4c : Cherchons les gènes

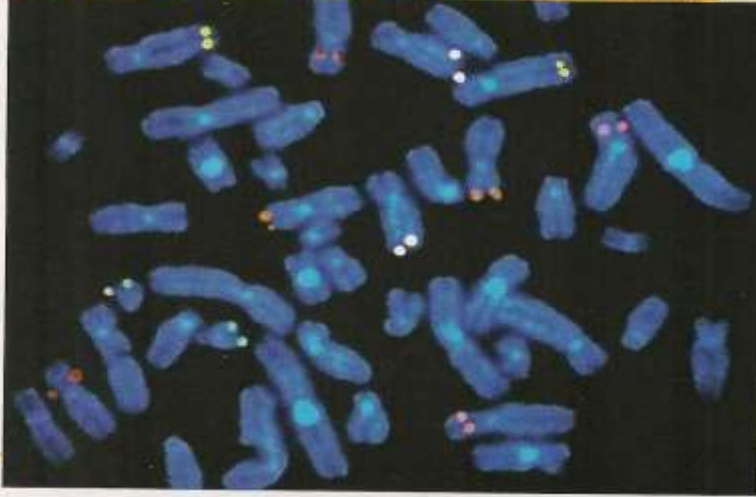
Document 4 page 31 ancien belin

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.



Observe la localisation des sondes sur les chromosomes. Que constates-tu ? Qu'en déduis-tu ?

**Bilan 4 :** L'information qui contrôle la mise en place de l'organisme est inscrite dans les **chromosomes** situés dans le **noyau** des cellules. On appelle « **n** » le nombre de sortes de chromosomes que l'on trouve dans le noyau. Chez l'Homme il y a **23 sortes** de chromosomes : on dit donc que **n=23**. Les chromosomes existent en **double exemplaires** chez chacun d'entre nous : on dit que nous sommes à **2n=46**. L'espèce humaine possède donc dans chacune de ses cellules, 22 paires de chromosomes identiques et une paire de chromosomes sexuels qui peuvent être différents (**XX fille** ou **XY garçon**).

Les chromosomes sont observés au moment de la division cellulaire et sont constitués d'ADN enroulé en pelote. Un filament d'ADN est constitué de plusieurs **gènes** chacun à une place déterminée. Les gènes sont donc des portions d'ADN correspondant à des **unités d'informations** codant pour un caractère héréditaire. On parle **d'information génétique**. On appelle « **génome** » l'ensemble des informations, c'est-à-dire l'ensemble des gènes, ayant permis la construction de l'organisme.

