

**Chapitre 4:**  
**La transmission de l'information**  
**généétique**



Cellule œuf

**Problème 1:**  
**Pourquoi chaque cellule de Bertrand contient-elle le même programme génétique que la cellule œuf?**

# I- La transmission du programme génétique au cours de la multiplication cellulaire

## a- La division cellulaire appelée « mitose » :

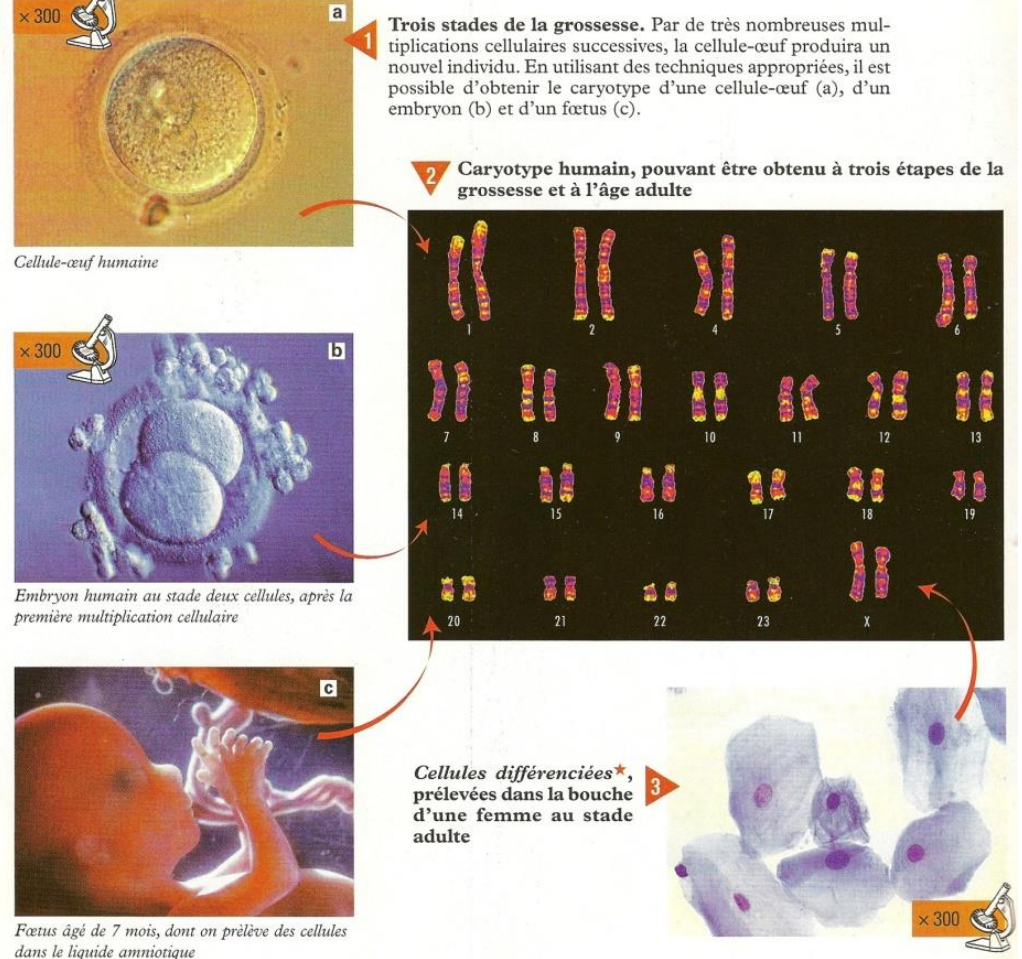
Naissance ← Son développement embryonnaire → fécondation



Cellule œuf

Au début du développement embryonnaire, les cellules se divisent, ce qui conduit à une multiplication cellulaire.

livre p 48

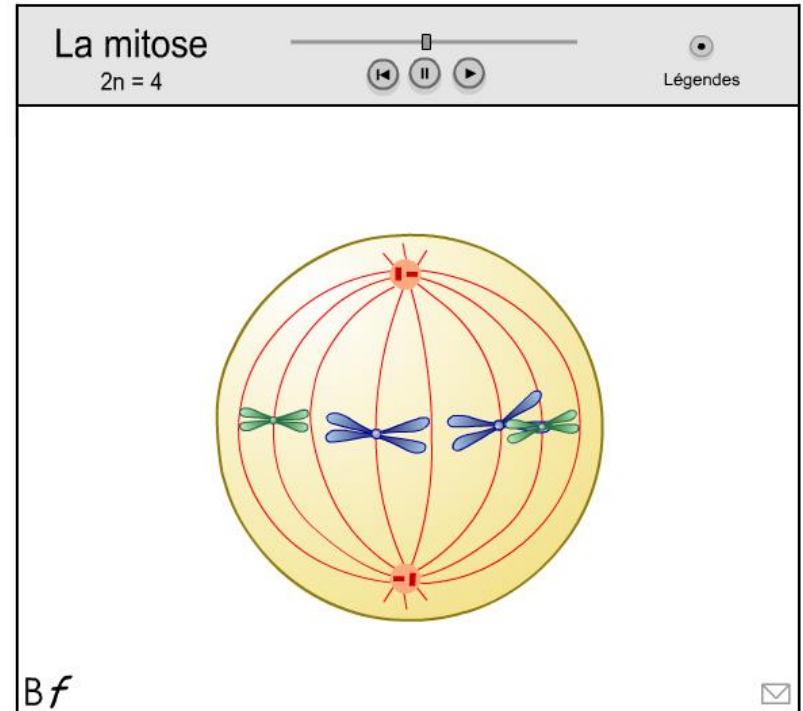


Pendant le développement embryonnaire ,  
l'information génétique s'est transmise à l'identique  
dans toutes les cellules de l'organisme de  
Bertrand.





tbi

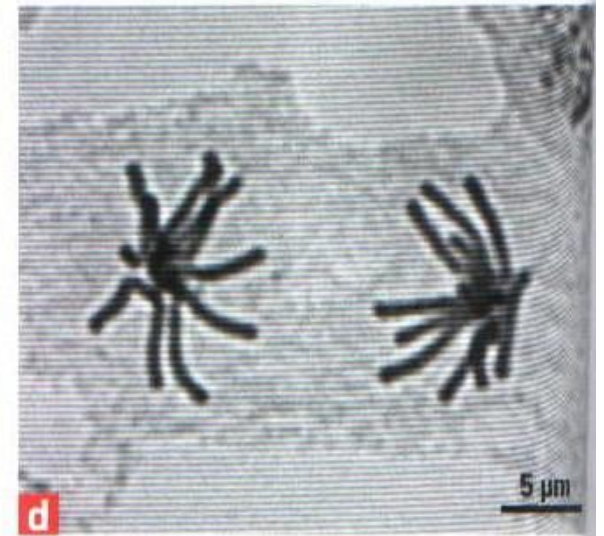
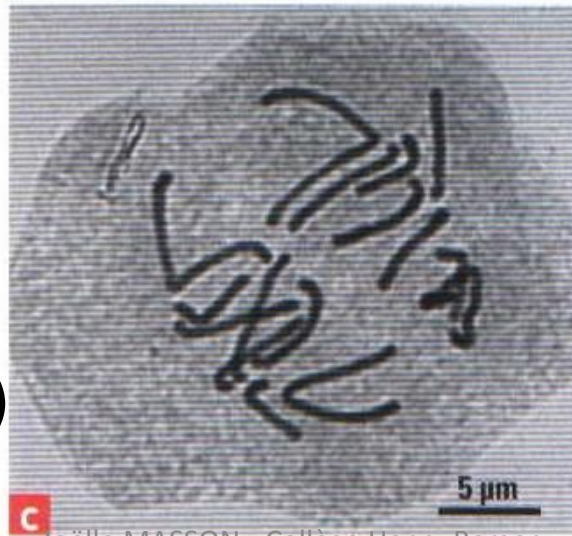
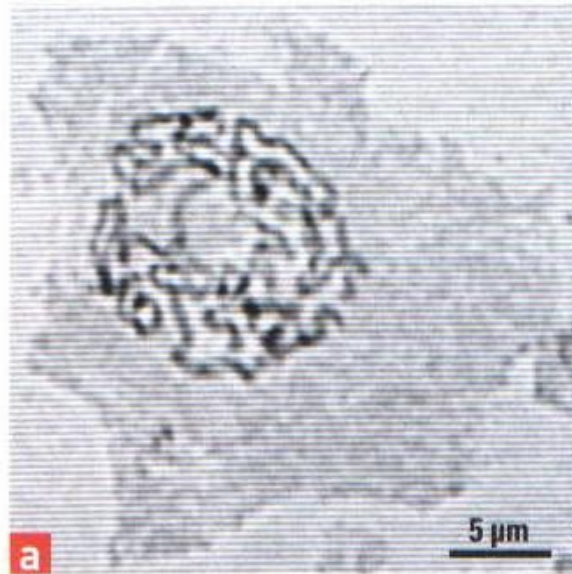


mitose

## 2 Les chromosomes au cours de la multiplication cellulaire

La multiplication cellulaire se déroule de manière comparable chez tous les êtres vivants dont les cellules possèdent un noyau.

Le comportement des chromosomes peut être observé en microscopie optique à quatre moments successifs (a, b, c, d) de la multiplication cellulaire (ici chez un végétal).

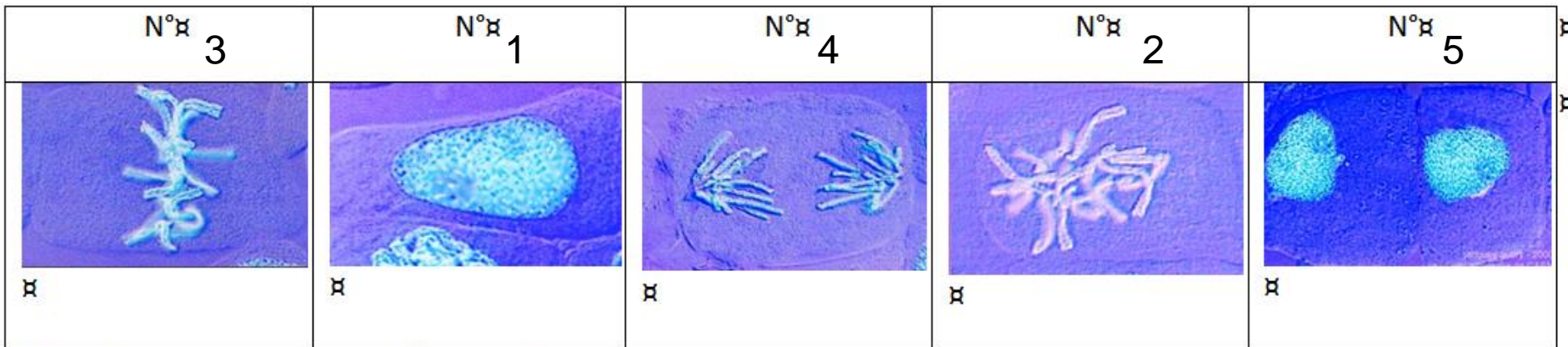


Livre 52 (Hatier, 3°)



Une cellule de racine d'ail en cours de division a été photographiée à différents stades.

Remettez les photographies ci-dessous dans l'ordre chronologique, en numérotant par une valeur comprise entre 1 et 5 chacune des photographies.



Observations au microscope optique (x 400 environ)

La mitose est un mode de division cellulaire qui conserve l'information génétique d'une cellule.

Chacune des deux cellules formées reçoit toutes les paires de chromosomes mais les chromosomes sont moitié moins larges que ceux de la cellule initiale.



## Problème:

comment l'information génétique peut-elle être conservée si les chromosomes sont coupés en 2 au cours de la division cellulaire?

## b- La préparation de la mitose:

Hypothèse: il doit y avoir une copie de l'information génétique (au sens photocopie à l'identique) avant la division cellulaire.

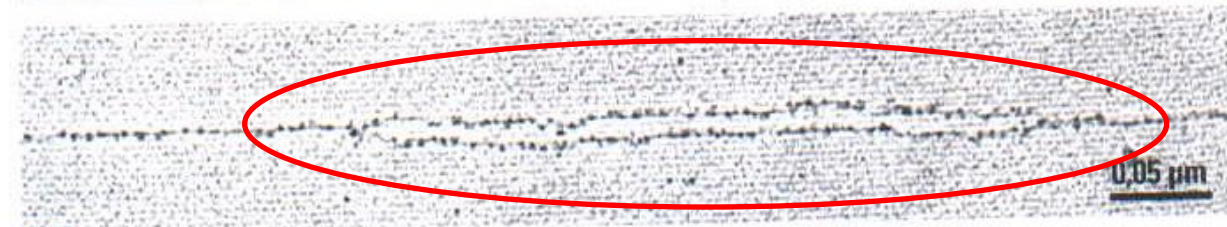
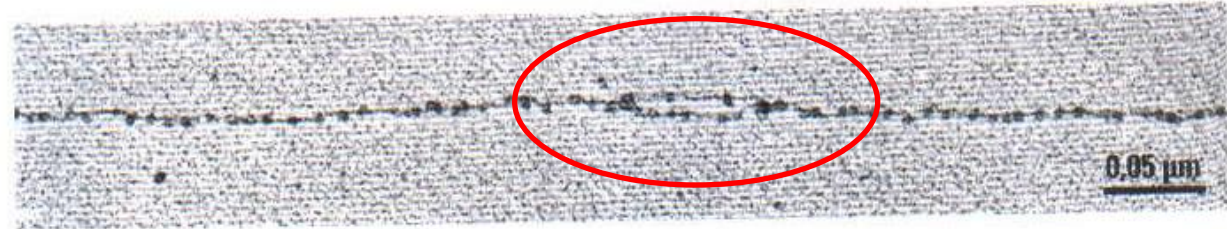
# Livre 52 (Hatier, 3°)

## 4 Différents aspects de l'ADN à l'intérieur du noyau

À l'intérieur du noyau des cellules qui ne se multiplient pas, les chromosomes sont déroulés et formés d'un seul filament d'ADN, dont le diamètre ne dépasse pas 0,005 micromètre. Les chromosomes ont ce même aspect dans le noyau d'une cellule issue d'une multiplication cellulaire.



**a** Un chromosome observé au microscope électronique dans une cellule issue d'une multiplication cellulaire.



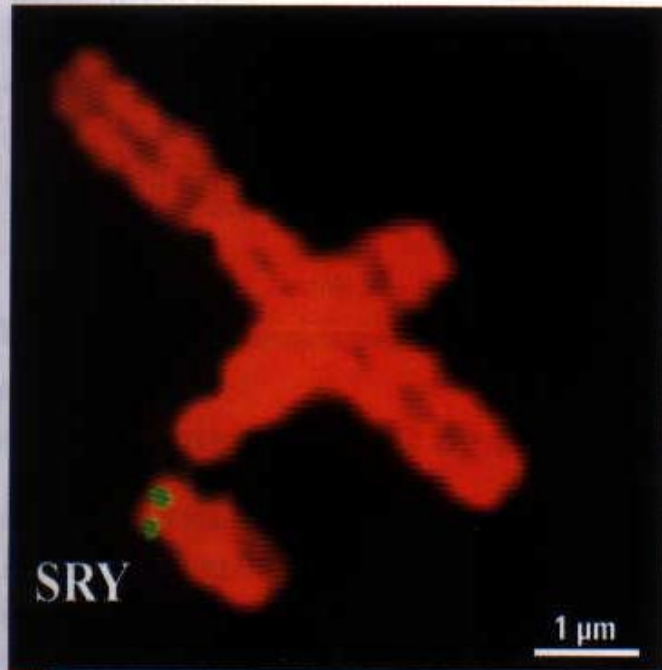
**b** Deux observations successives d'un chromosome dans une cellule avant qu'elle se multiplie (microscope électronique).

# P 52

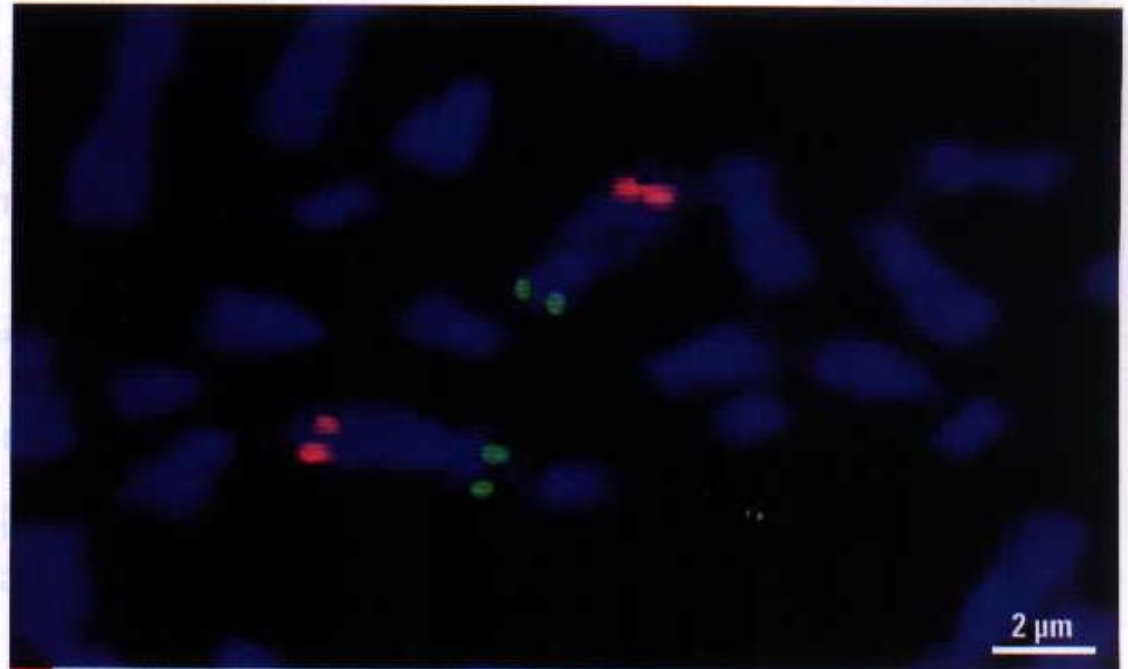
## En quoi de document confirme-t-il qu'il y a photocopie de l'information génétique?

### 6 Les allèles d'un gène au début de la multiplication cellulaire

Une technique permet de colorer spécifiquement un gène sur les chromosomes lorsque ceux-ci sont doubles, c'est-à-dire composés de deux filaments d'ADN.



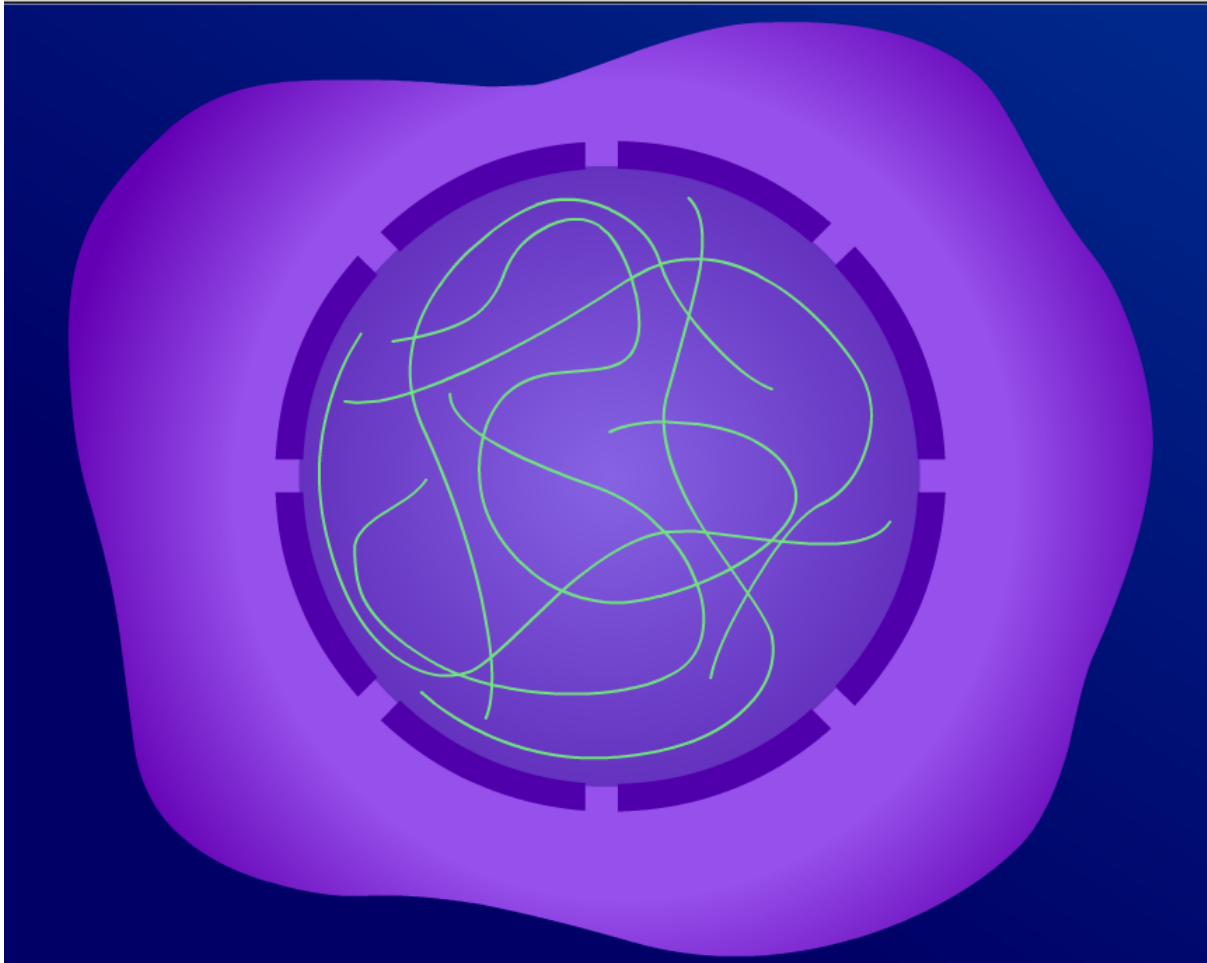
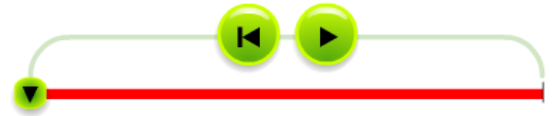
**a** Détection de la présence du gène SRY sur le chromosome Y.



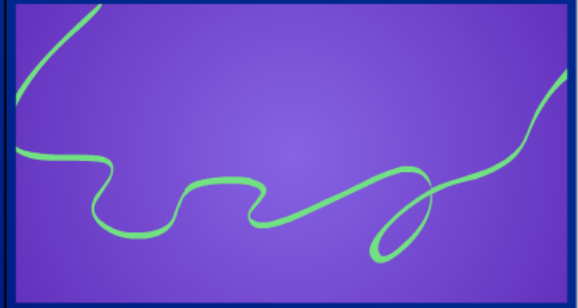
**b** Détection de deux gènes situés sur la paire de chromosomes n° 5.

# La division cellulaire

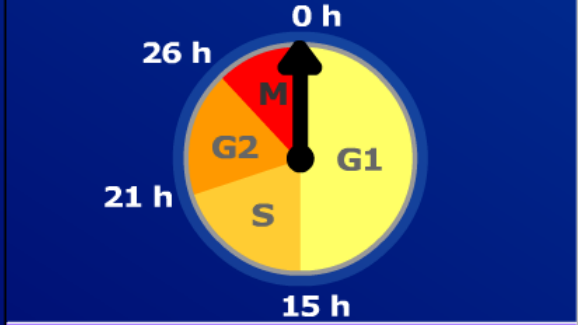
Légendes



## ZOOM SUR LE NOYAU



## CYCLE CELLULAIRE

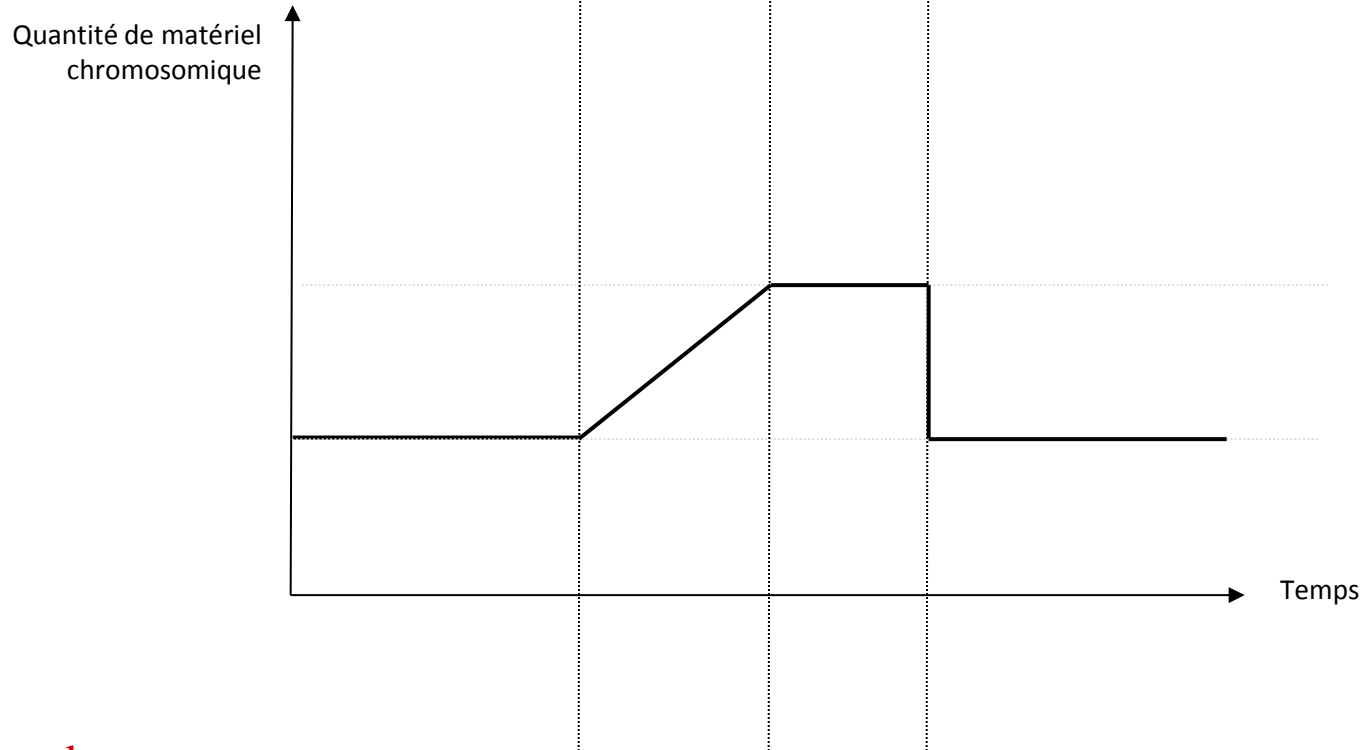


## QUANTITE D'ADN PAR CELLULE





## Différentes étapes de la division cellulaire

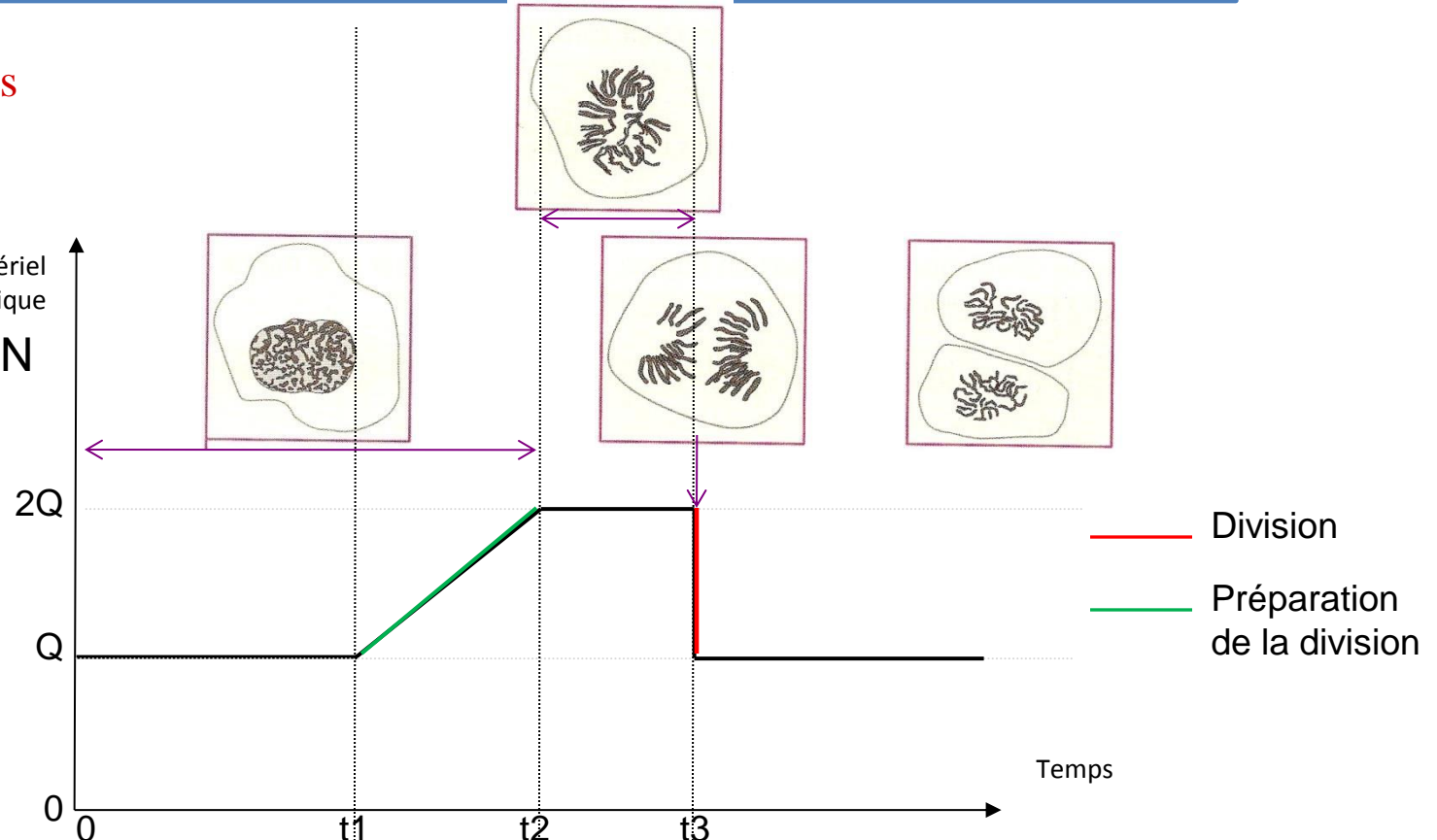


## Aspect des chromosomes

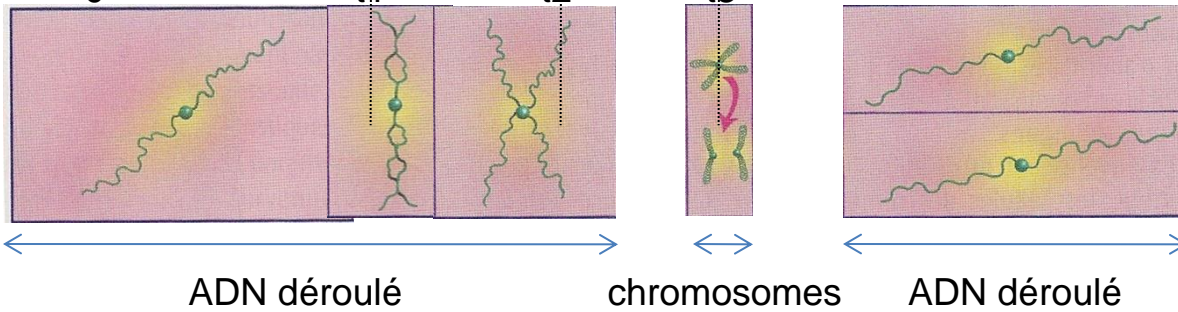
# Evolution de la quantité d'ADN en fonction du temps

Différentes étapes de la division cellulaire

Quantité de matériel chromosomique = quantité d'ADN



Aspect des chromosomes



La mitose est préparée par la copie préalable (au sens photocopie à l'identique) de l'ADN de chacun des chromosomes → Les 2 moitiés de chromosomes séparées lors de la mitose\* sont donc identiques et contiennent la même information génétique.

\* Mitose : nom de la division cellulaire qui conserve l'information génétique

## II- La transmission du programme génétique au cours de la reproduction sexuée

Père:  
Groupe  
A+



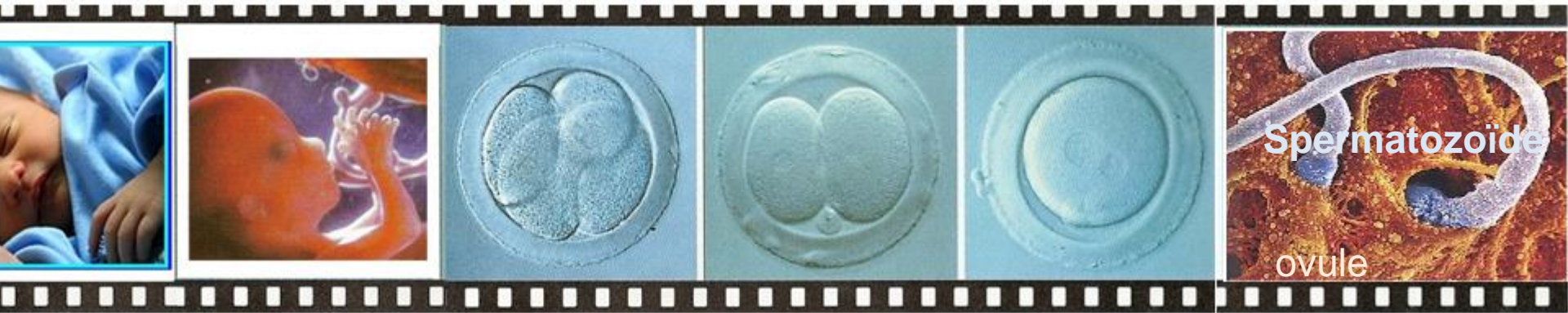
Mère :  
Groupe  
B+



Bertrand:  
Groupe sanguin O-

Sœur de Bertrand : groupe AB- Frère de Bertrand : groupe B+





Cellule œuf

## Problème 2:

**Comment l'information génétique est-elle transmise des parents aux enfants?**

# a- la fabrication des gamètes

Regarder la capsule vidéo suivante puis répondre aux questions du quizz ci-dessous.

Durée totale du travail conseillée : 15 minutes.



## La Méiose

Date de début : 05/01/2018 à 16h00

Date de fin : 30/06/2018 à 23h55

Mis à jour : il y a quelques secondes









ACCÉDER À CETTE  
SESSION

**WF5M**

**Déroulement d'une division cellulaire de type MEIOSE (phase de fabrication des gamètes) :**

Une cellule en cours de méiose a été photographiée à différents stades.

Remettre les photographies ci-dessous dans l'ordre chronologique, en numérotant chacune des photographies proposées, par une valeur comprise entre 1 et 6.

N°	N°	N°	N°	N°	N°
					

*Observations au microscope optique (x 400 environ)*

# Echiquier de croisement

Spermatozoïdes du père				
Ovules de la mère				



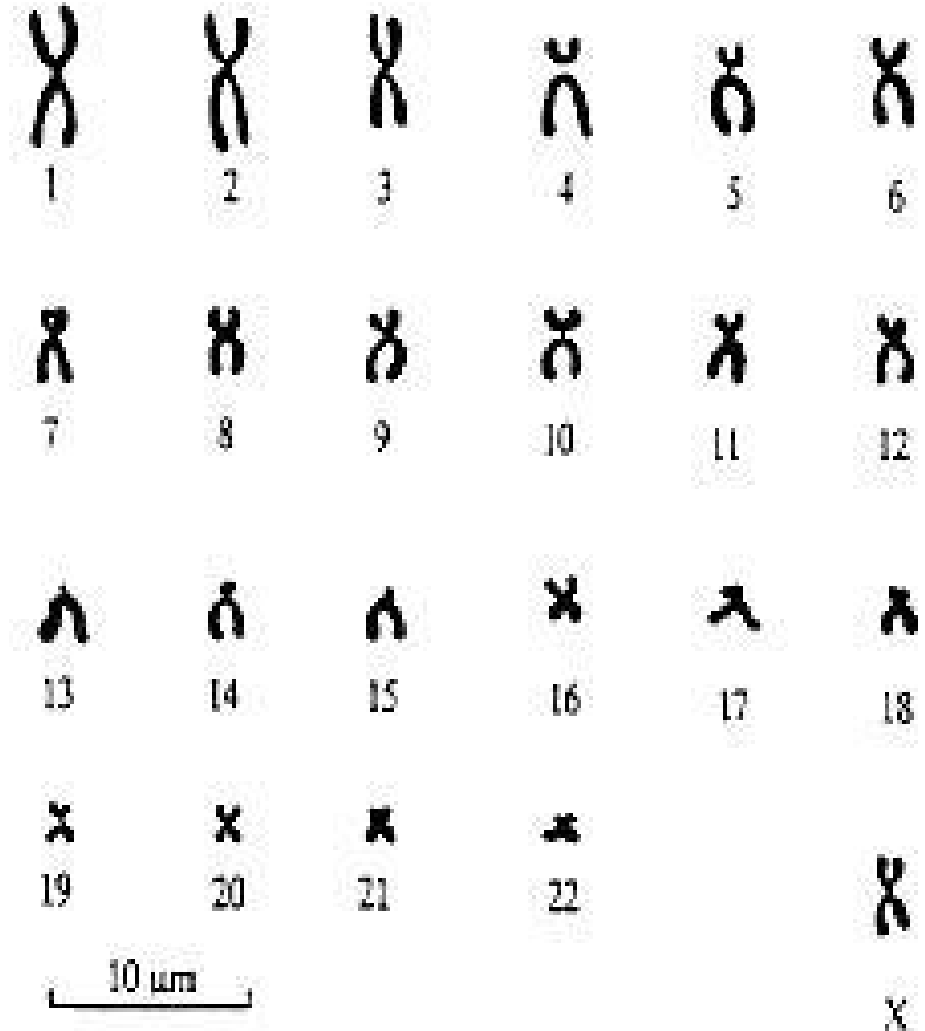
La formation des cellules reproductrices (gamètes) s'effectue lors d'une division cellulaire appelée MEIOSE. Les chromosomes homologues sont séparés et sont répartis au hasard dans les cellules reproductrices en formation.

Chaque cellule reproductrice ne contient donc qu'un seul de chromosome homologue de chaque paire, soit la moitié de l'information génétique du père ou de la mère.

La fabrication des gamètes a brassé au hasard l'information génétique d'un individu : chaque parent fabrique plusieurs cellules reproductrices contenant des informations différentes. L'information génétique commence à être mélangée dès la méiose.

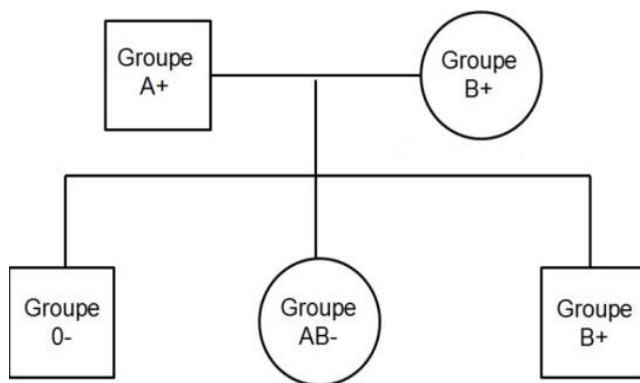
# Caryotype d'un gamète ( cellule reproductrice)

Livre p 56

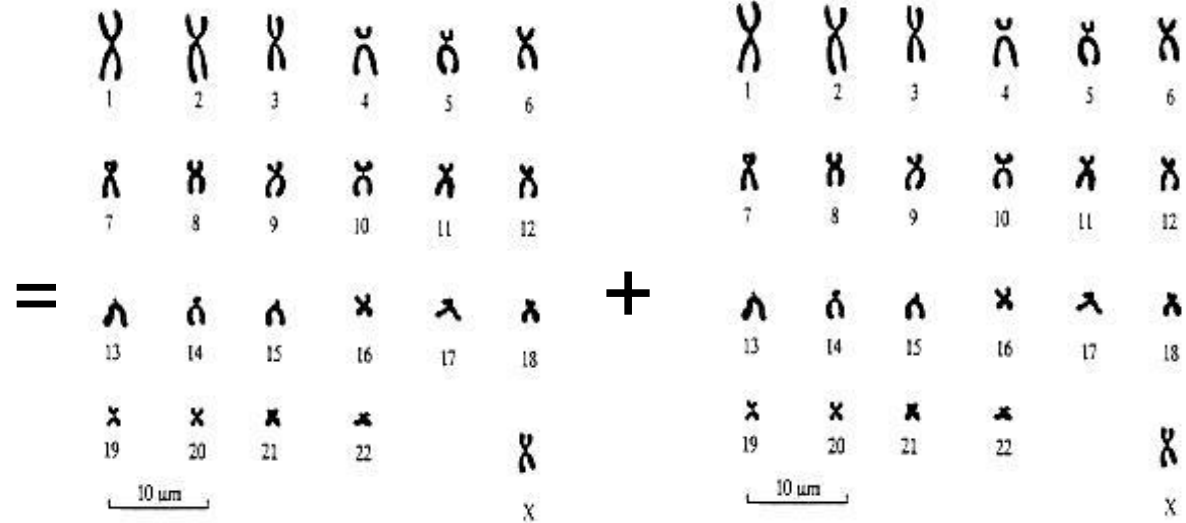
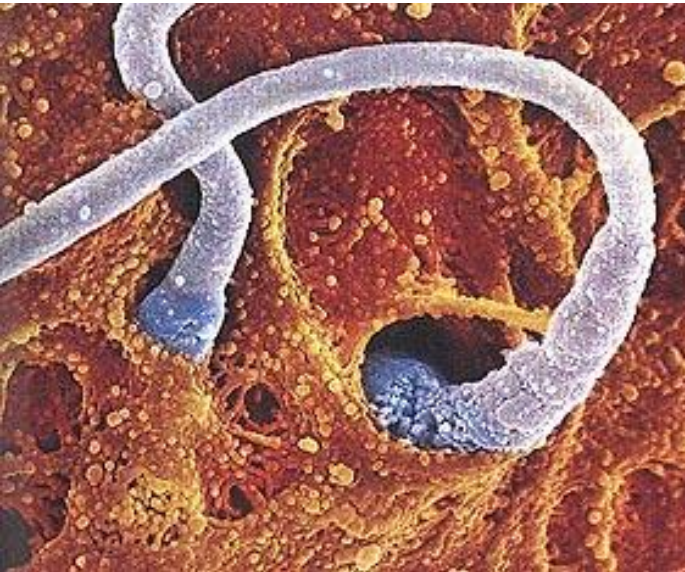


# b- La fécondation

Spermatozoïdes du père				
Ovules de la mère				



# Conséquence de la fécondation :



Fécondation = Caryotype de l'ovule + Caryotype du spermatozoïde

**La fécondation reconstitue les paires de chromosomes et rétablit le nombre de chromosomes de l'espèce.**



La fécondation réunit au hasard 2 gamètes différents et crée la diversité génétique des individus.

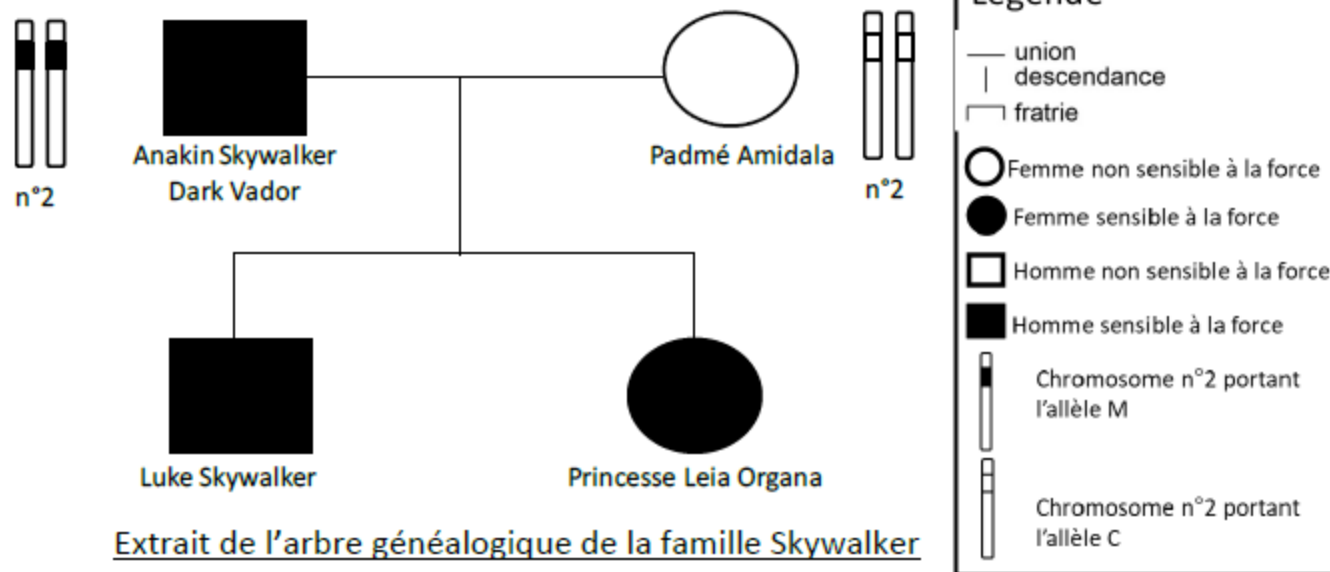
La descendance d'un couple hérite pour moitié des allèles des gènes de son père, pour moitié de ceux de sa mère. Cela crée une certaine stabilité génétique des individus et explique l'existence de caractères héréditaires.

# Exercices d'entraînement méiose

La sensibilité à la force est déterminée par le taux de midi-chloriens d'un individu (le midi-chlorien est une forme de vie microscopique pouvant vivre en symbiose avec les individus qui y sont sensibles). Lorsque le taux de midi-chloriens est supérieur à la normale, les individus sont sensibles à la force et peuvent suivre une formation Jedi.

La sensibilité aux midi-chloriens d'un individu est déterminé par un gène situé sur le chromosome n°2, le gène possède deux versions : M qui est responsable d'une forte sensibilité aux midi-chloriens et C qui est responsable d'une sensibilité très faible aux midi-chloriens. M est dominant sur C.

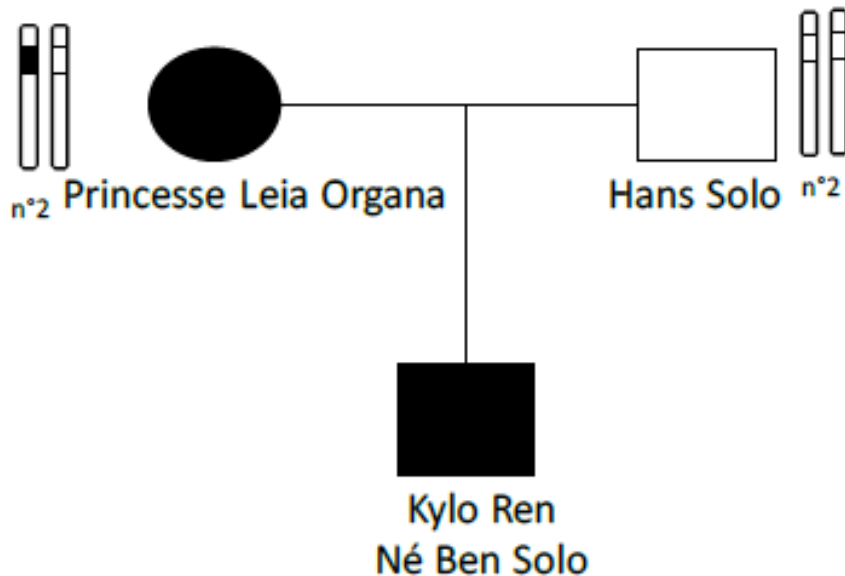
## Exercice n°1



Extrait de l'arbre généalogique de la famille Skywalker

- Démontrer que les enfants d'Anakin Skywalker et Padmé Amidala sont sensibles à la force et peuvent suivre une formation Jedi. Cela aurait-il pu être différent?**
- Schématiser les chromosomes et les allèles de Luke Skywalker et Princesse Leia Organa.**

## Exercice n°2



### Légende

— union

| descendance

□ fratrie

○ Femme non sensible à la force

● Femme sensible à la force

□ Homme non sensible à la force

■ Homme sensible à la force

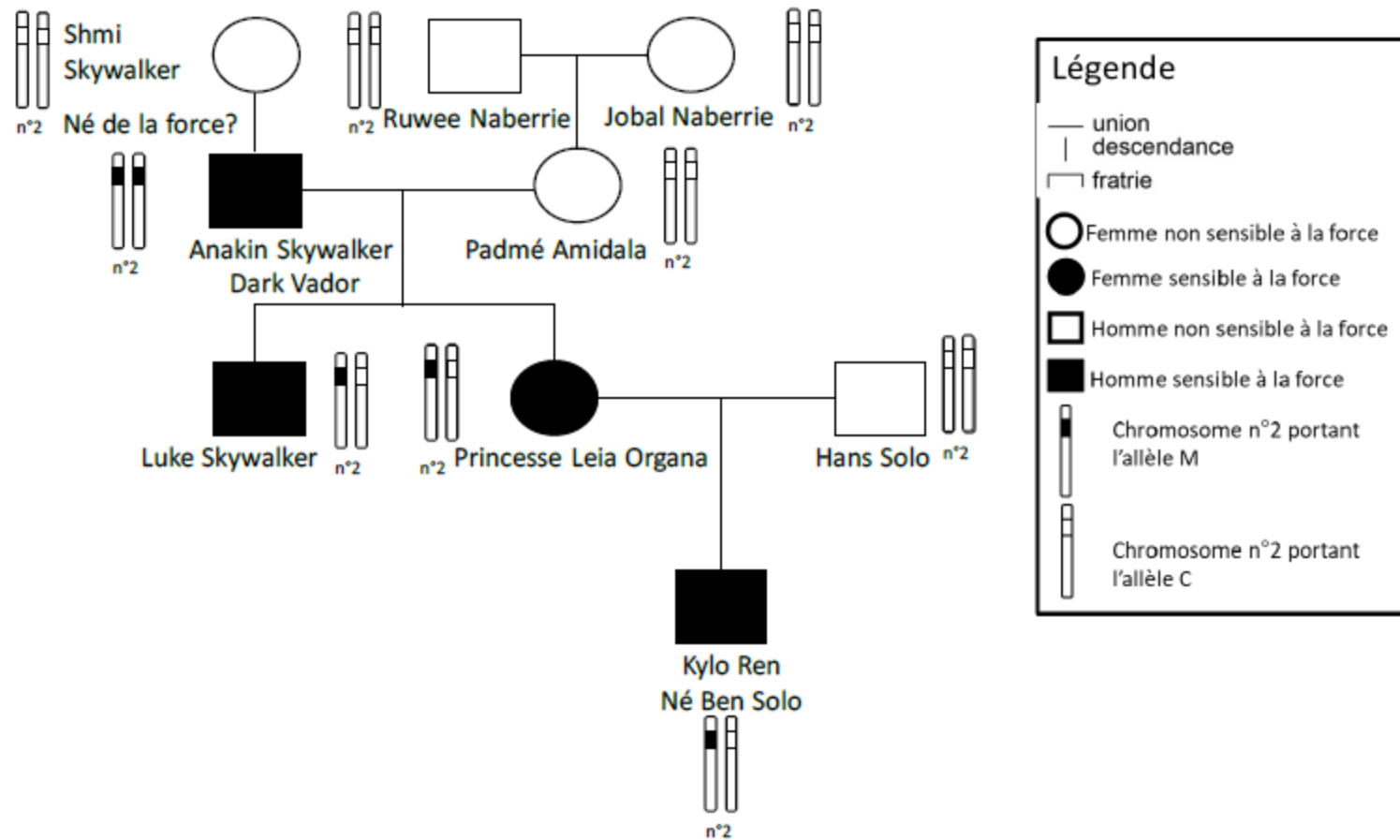
Chromosome n°2 portant l'allèle M

Chromosome n°2 portant l'allèle C

Extrait de l'arbre généalogique de la famille Skywalker/Solo

1. Schématiser les allèles du gène situé sur le chromosome n°2, responsable de la sensibilité à la force de Kylo Ren.
2. Quelle était la probabilité de Hans Solo et Princesse Léia d'avoir un garçon sensible à la force ? Justifier ton raisonnement, tu dois.

## Exercice n°3



Extrait de l'arbre généalogique des familles Skywalker/Solo

Rey est une jeune pilleuse d'épaves de 19 ans, sans famille, qui apparaît dans Star Wars, épisode VII : Le Réveil de la Force (2015). Il apparaît qu'elle est très sensible à la force. Depuis, les plus folles théories circulent à propos de ses parents...

1. Peut-elle être la fille de Hans Solo et princesse Leia?
2. Peut-elle être la fille de Luke Skywalker? Dans ce dernier cas, quel(s) est/sont le(s) génotype(s) de sa mère possible(s)?
3. Y a-t-il une autre possibilité?



Maître Yoda à Luke Skywalker :

N'essaie pas ! Fais-le, ou ne le fais pas ! Il n'y a pas d'essai.

Mme DOUHERET - Collège Asa Paulini - [pdouheret@ac-lyon.fr](mailto:pdouheret@ac-lyon.fr) - <http://svtsite.free.fr/>

