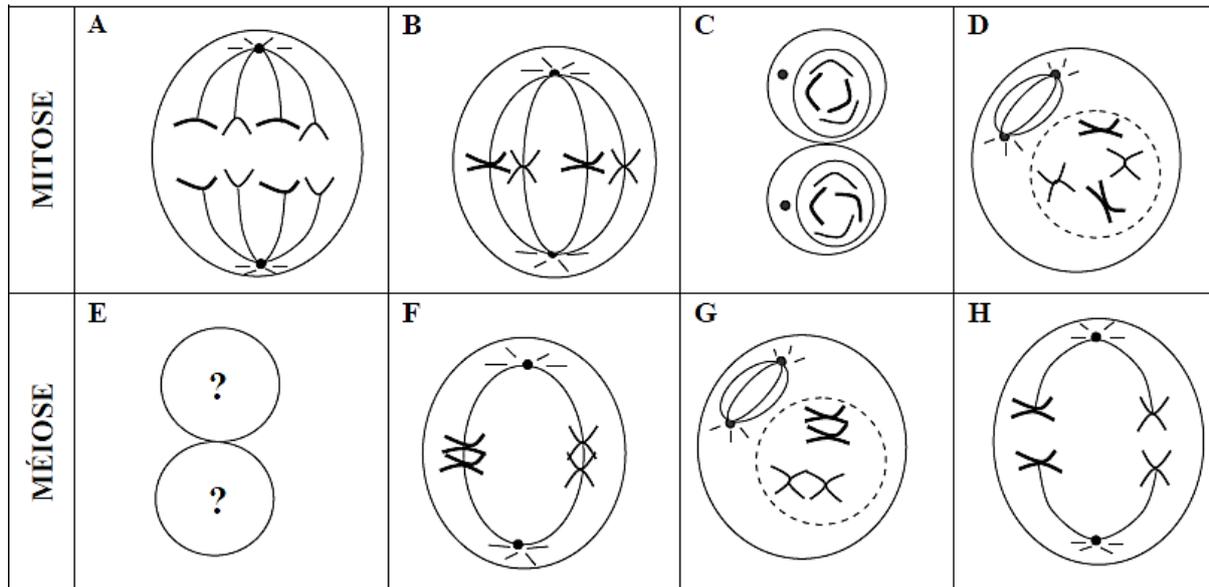


Exercice 1 :

Dans une expérience, une cellule à $2n = 4$ chromosomes subit une mitose suivie d'une méiose. Les phases de chaque division ont été illustrées ci-dessous dans un ordre quelconque.



1. La mitose

- Classer par ordre chronologique les schémas : A, B, C et D, et donner un titre à chacun d'eux.
- Justifier pourquoi le nom « mitose » est attribuée à cette division.

2. La méiose

- La méiose présente deux divisions successives. Laquelle est représentée par les schémas ci-dessus (E, F, G et H) ?
- Classer par ordre chronologique les schémas : E, F, G et H, et donner un titre à chacun d'eux.
- Compléter et annoter le schéma E.

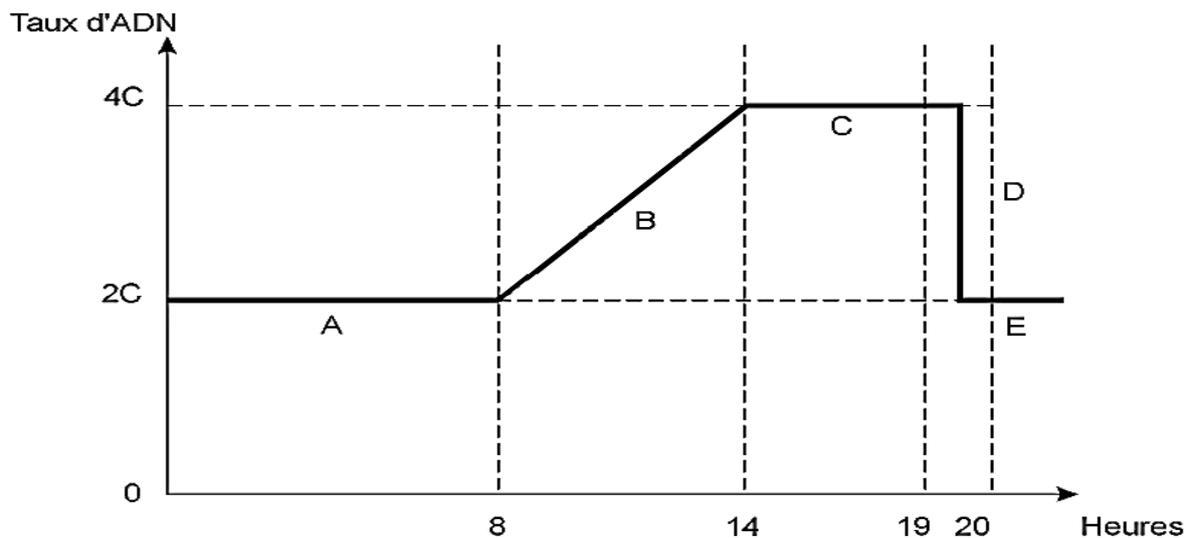
3. Indiquer l'effet de la mitose et celui de la méiose sur le caryotype et le programme génétique.

4. Donner le nombre de cellules obtenues à la fin des deux divisions (une mitose et une méiose).

Exercice 2 :

La quantité d'ADN nucléaire de ces cellules est mesuré au cours de leur évolution et mentionné sur le schéma en dessous.

- Essayez d'interpréter et précisez les différentes étapes du graphe ?
- Quelles sont les informations apportées par le schéma sur le rôle de l'ADN dans la division cellulaire ?



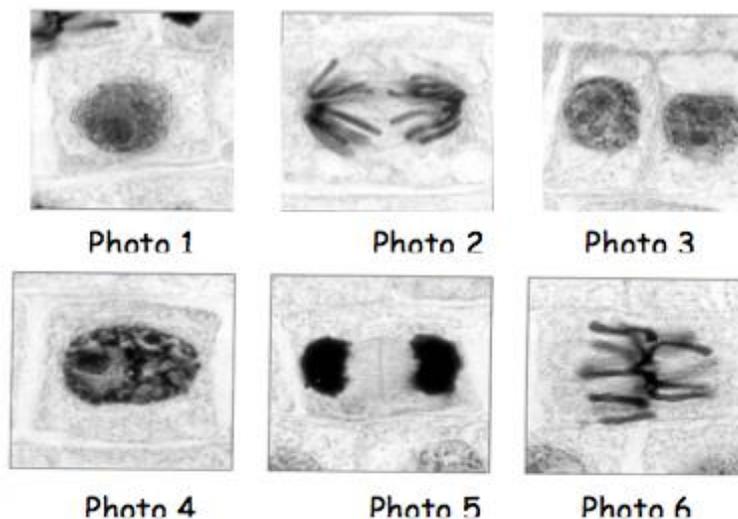
Exercice 3 :

Soit un individu ou $n=3$; si les paires de chromosomes notées A/a, B/b, et C/c, lors de la méiose en phase I :

- 1- Combien de gamètes différents peuvent-ils être produits par cet individu si on considère qu'il n'y a pas eu de crossing-over ?
- 2- Quels sont leurs génotypes ?
- 3- Chez l'homme, quelle est la probabilité pour qu'un spermatozoïde ne contienne que les caractères maternels ?
- 4- Même question pour un ovule ?
- 5- Comment interpréter ces probabilités ?

Exercice 4 :

L'observation d'une extrémité de racine au microscope optique (x 420) met en évidence des cellules d'aspects très différents (photos ci- contre).



1. Remplacez les photos dans l'ordre chronologique et complétez le tout dans un tableau.
(On schématise pour $2n = 4$)

Exercice 5 :

Chez l'homme, le nombre de chromosomes est de $n = 46$.

- 1- Combien compte-t-on de chromatides à :
 - a- La fin de prophase de la mitose ?
 - b- L'anaphase de la mitose ?

Solutions :

Exercices 1 :

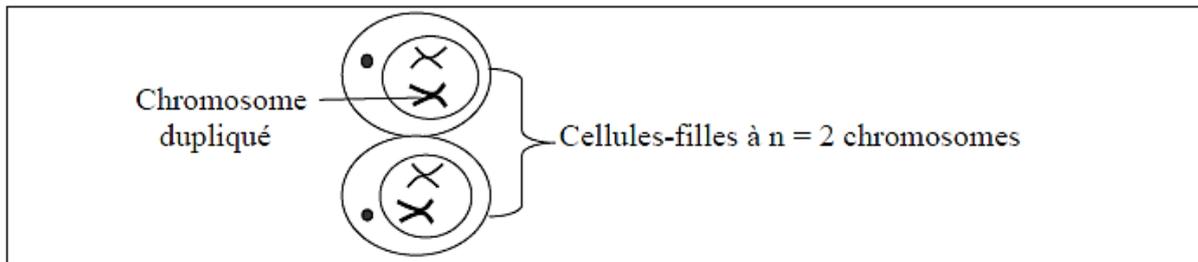
1. La mitose

- Les phases de la mitose sont, par ordre chronologique : prophase (schéma D) ; métaphase (B) ; anaphase (A) ; télophase (C).
- On constate, d'après les schémas, que les deux cellules-filles obtenues à la fin de la division (schéma C) sont identiques à la cellule-mère (schéma D). Puisqu'il y a conservation du nombre de chromosomes ($2n = 4$), on déduit que cette division est une mitose.

2. La méiose

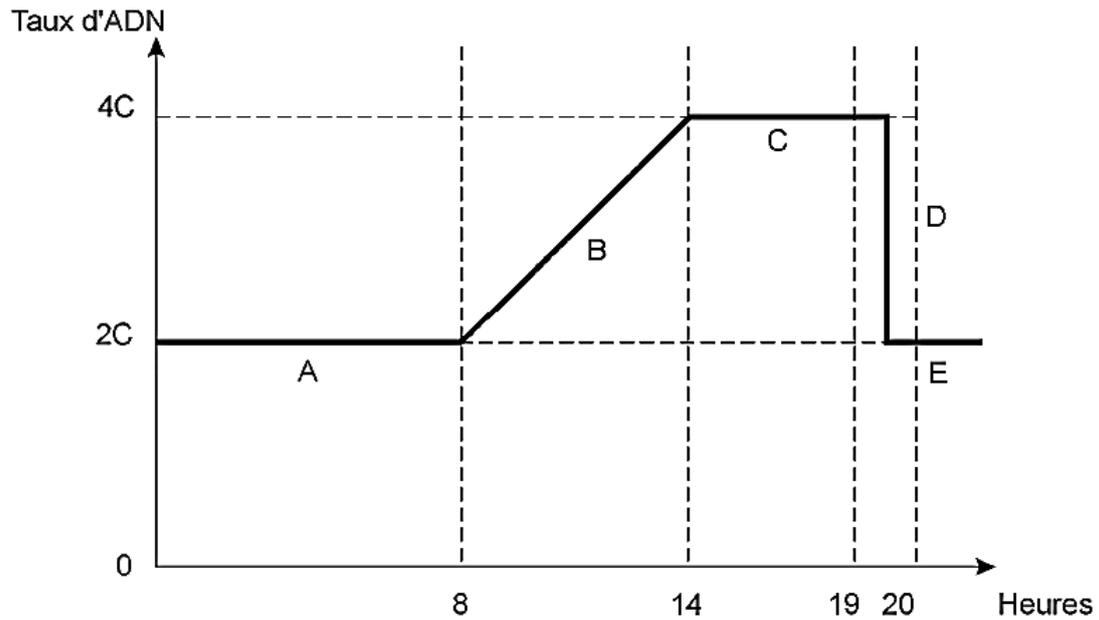
- Les schémas illustrent les phases de la 1^{re} division méiotique ou division réductionnelle. En effet, on observe la séparation des tétrades au cours de cette division.
- Les phases de la division réductionnelle sont, par ordre chronologique : prophase I (schéma G) ; métaphase I (F) ; anaphase I (H) ; télophase I (E).

c. Schéma de la télophase I



- La mitose maintient le caryotype et assure la transmission intégrale du programme génétique. La méiose réduit le caryotype de $2n$ à n et diversifie le programme génétique dans les gamètes.
- Une cellule donne par mitose 2 cellules-filles. Chacune de ces cellules donne par méiose 4 cellules-filles. Donc la cellule donne, après une mitose et une méiose, 8 cellules (8 gamètes).

Exercice 2 :



1.

- **A** : La phase G1 est une phase de croissance initiale de synthèse métabolique préparatoire à la phase S de synthèse de l'ADN
- **B** : La phase S est une phase de réplication (duplication) de la molécule d'ADN
- **C** : La phase G2 est une phase de croissance cellulaire qui déclenche la mitose
- **D** : La mitose (M)
- **E** : La phase G1 du cycle suivant

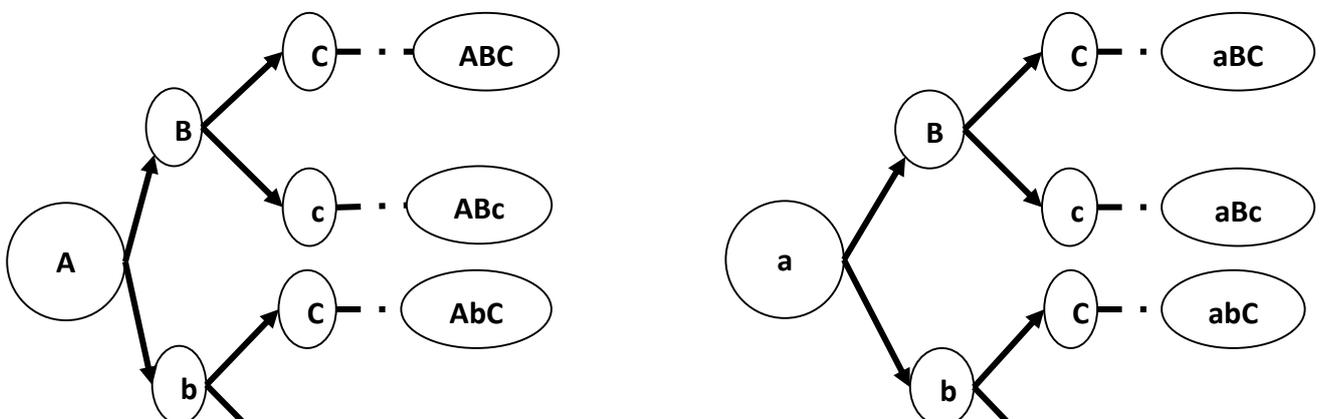
2. le dédoublement de l'ADN est le seul moyen pour conserver la forme (quantité) chromosomique des cellule fille, de ce fait ce phénomène de réplication est super important pour sauvegarder l'information génétique (réplication semi-conservatrice) et la quantité d'ADN.

Exercice 3 :

Soit un individu ou $n=3$; si les paires de chromosomes sont notées A/a, B/b, C/c, lors de la méiose en prophase I.

$2n=3$ ou $n=6$

1. Nombre de gamètes différents peuvent-ils être produits si on considère qu'il n'y a pas eu crossing-over



2. Leurs génotypes possibles :

Ici la même chose, on doit appliquer la même formule que pour les gamètes, c'est-à-dire : 2^n génotypes possibles de gamètes, avec un nombre de paires de chromosomes = 3.

Ainsi, le nombre de génotypes possible de gamètes est $2^3=8$ génotypes qui sont les suivants : **ABC, ABc, AbC, Abc, aBC, aBc, abC et abc** soient 2 types possible (ABC= paternelle et abc= maternel) issue de la séparation des chromosomes paternel et des chromosomes maternels qui ont migré chacun vers un pôle donné ; 1^{ère} disposition ou possibilité) et le reste (soient : **ABc, AbC, Abc, aBC, aBc et abC**= issue d'un mélange des chromosomes paternels et maternels = 2^{ème} disposition ou probabilité).

3. La probabilité pour qu'un spermatozoïde ne contienne que les caractères maternels :

Chez l'homme, $2n=46$, donc $n=23$. Ce qui implique que dans un spermatozoïde on a 23 chromosomes. Ainsi le nombre de types de gamètes possible soit $2^n=2^{23}=80\ 000\ 000$.

Par conséquent, la probabilité pour qu'un spermatozoïde ne contienne que les caractères maternels, sera la suivante :

Déjà il faut savoir que pour être dans cette situation, il faut que les chromosomes d'origine maternelle migrent vers le même pôle à l'anaphase I. Ainsi, si on part du principe qu'un chromosome a une chance sur deux ($1/2$) de migrer vers 1 des deux pôles, et puisque on a 23 chromosomes, donc la probabilité sera $(1/2)^{23}$ qui égale $\frac{1}{2^{23}} = \frac{1}{8000000}$

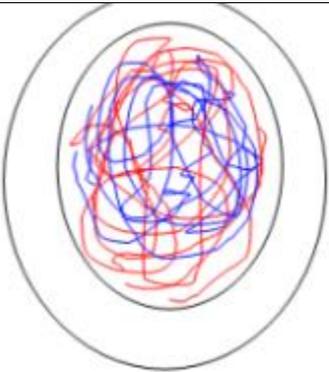
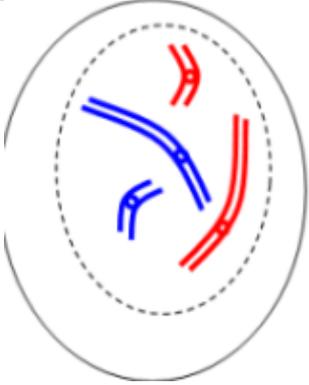
4. La probabilité pour qu'un ovule ne contienne que les caractères maternels :

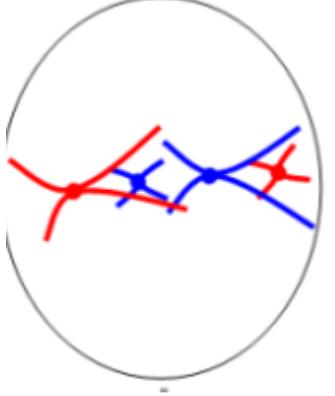
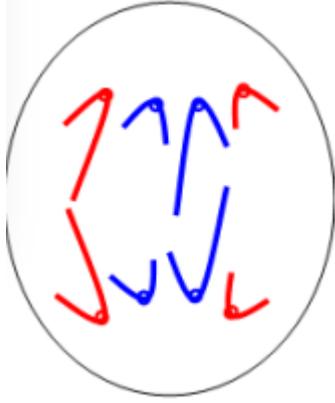
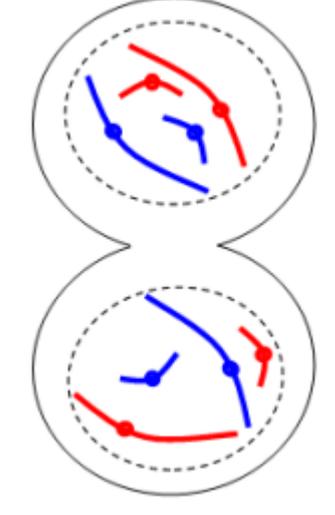
C'est la même probabilité pour qu'un spermatozoïde ne contient que les caractères maternelle ($\frac{1}{8000000}$)

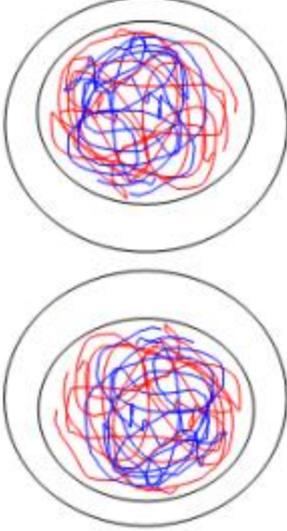
5. Interprétez des résultats de ces probabilités :

$1/8000000$, il est presque impossible d'avoir un spermatozoïde ou un ovule ne contient que les caractères maternels (probabilité très très faible).

Exercice 4 :

Etape	Photo	Q ADN	Etape et justification	Schéma
1	1	4 molécules d'ADN	Noyau visible avec chromatine = INTERPHASE (ADN décondensé) 4 chromosomes à 1 chromatide décondensée.	
2	4	8	Les chromosomes deviennent visibles, le noyau s'efface PROPHASE 4 chromosomes à 2 chromatides en condensation	

3	6	8	<p>Les chromosomes se place à l'équateur de la cellule, une chromatide de part et d'autre de l'équateur.</p> <p>METAPHASE 4 chromosomes à 2 chromatides condensés</p>	
4	2	8 (4+4)	<p>Les chromatides migrent aux pôles opposés de la cellule</p> <p>ANAPHASE 4 chromosomes à 2 chromatides (séparées) condensés</p>	
5	5	8 (4+4)	<p>Les chromatides commencent à se décondenser, le noyau se reconstitue</p> <p>TELOPHASE 4 chromosomes à 2 chromatides (séparées) en décondensation</p>	

6	3	4	<p>La cellule se coupe en 2, les noyaux sont visibles et l'ADN se décondense en chromatine</p> <p>FIN TELOPHASE, DEBUT INTERPHASE Dans chaque cellule fille : 4 chromosomes à 1 chromatide décondensée</p>	
----------	----------	----------	--	---

* Q_{ADN} = en nombre de molécules d'ADN/cellule

Exercice 5 :

Chez l'homme, le nombre de chromosomes est de $n=46$.

- a. Le nombre des chromatides à la fin de la prophase de la mitose :
 $46 \times 2 = 92$
- b. Le nombre des chromatides à la fin l'anaphase de la mitose ?
Le nombre des chromatides est égale à 0 car à la fin de cette étape toutes les chromatides sont totalement séparés les chromosomes formés migrent vers les pôles opposés de la cellule.