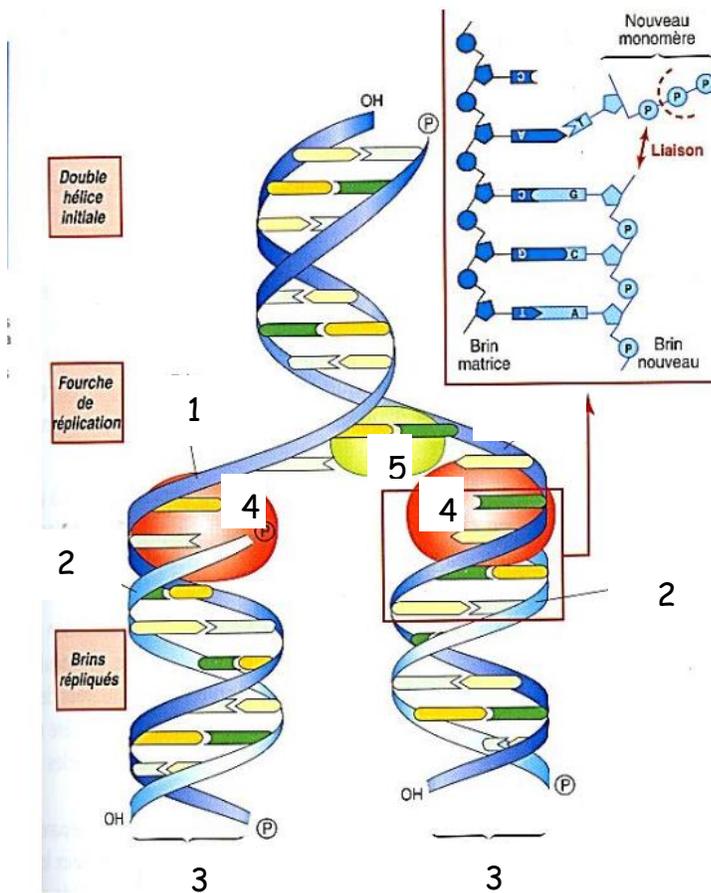


Exercices supplémentaires 4^e sciences de base
(pour les élèves qui ne sont pas en option
sciences)

1. Donne le nom des structures numérotées



<http://www.lycee-sainte-cecile.com/sites/resources/files/Biologie-Physiopathologie/cellules%20chr%20genes%20Partie%204.pdf>

2. Réalise la réplication du brin d'ADN suivant

AATTGCTTC

TTAACGAAC

3. L'identification d'un stade de la vie d'une cellule

a) A quel stade du cycle cellulaire se trouve-t-on ? Justifie ta réponse.

b) Comment se nomme la figure formée par les chromosomes ainsi disposés ?

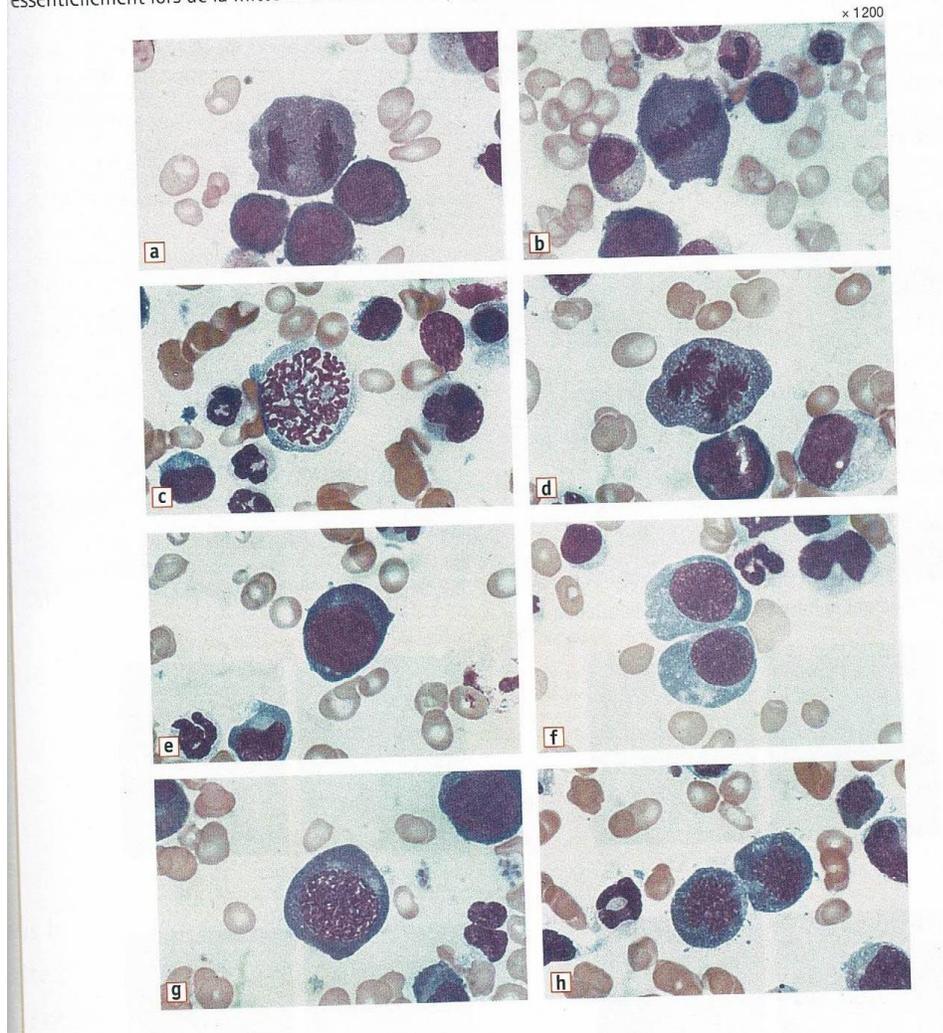
c) Combien de chromosomes comporte cette cellule ? Combien de molécules d'ADN ?



4. Le déroulement du cycle cellulaire dans une cellule animale

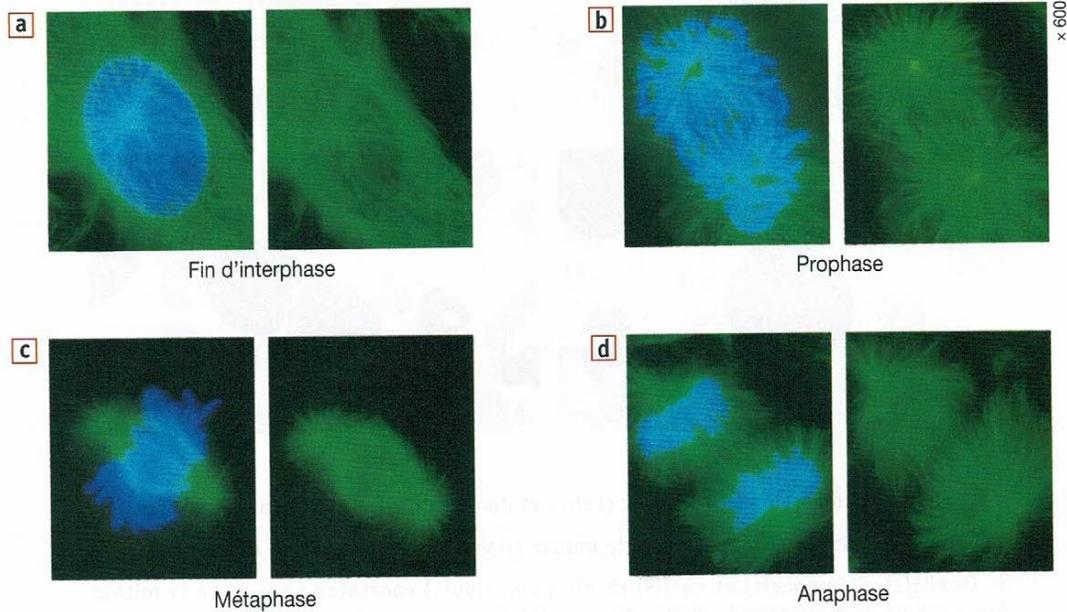
Classe chronologiquement les huit photos et donne un titre à chacune d'entre elles.
Attention plusieurs photos correspondent à la même phase de la mitose ou de la cytokynèse

Les documents suivants montrent l'aspect au microscope optique d'une cellule sanguine lors d'un cycle cellula essentiellement lors de la mitose. La coloration employée met principalement en évidence les chromosomes. x 1200



5. La microscopie de fluorescence révèle la dynamique mitotique

Il est possible de colorer simultanément différentes structures cellulaires à l'aide de marqueurs fluorescents de couleurs différentes. Sur ces préparations, la tubuline a été colorée en vert tandis que l'ADN apparaît en bleu. Les micrographies de gauche révèlent les superpositions des deux structures, alors que celles de droite présentent uniquement la mise en évidence de la tubuline. La tubuline est une protéine qui compose les microtubules. Ces derniers composent le fuseau mitotique.



Explique ce que tu observes pour chaque micrographie.

6. Retrouver des stades repères du cycle cellulaire

1 Retrouver des stades repères du cycle cellulaire

L'ADN peut être rendu fluorescent à l'intérieur des cellules par coloration spécifique. La fluorescence des cellules sera proportionnelle à la quantité d'ADN présente : plus une cellule contient d'ADN, plus sa fluorescence sera grande.

Des échantillons d'une culture cellulaire sont régulièrement prélevés et la fluorescence des cellules de l'échantillon est évaluée pour chacune. Les résultats obtenus sont partiellement donnés dans le tableau ci-dessous.

Nombre de cellules examinées	4200	250	500	500	1000
Fluorescence par cellule (unités arbitraires)	35	45	50	65	70

- 1 a) Représente graphiquement le nombre de cellules obtenues pour chaque niveau de fluorescence. Que constates-tu ?
- 2 b) Sachant qu'une fluorescence de 35 correspond à une teneur « standard » en ADN, à quel moment du cycle cellulaire se trouvent les cellules ayant d'une part une fluorescence de 35 et d'autre part une fluorescence de 70 ?

d) Quel phénomène se déroule dans les cellules ayant une fluorescence comprise entre 35 et 70 ?

e) Comment expliques-tu que les cellules ayant une fluorescence de 35 sont beaucoup plus nombreuses que les cellules possédant une fluorescence de 70 ?

7. Voici un caryotype d'une cellule du foie de chien. Réponds aux questions à côté et en dessous du document

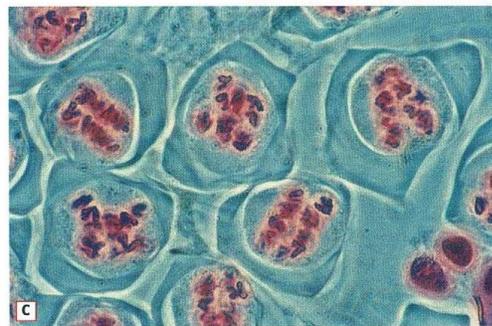
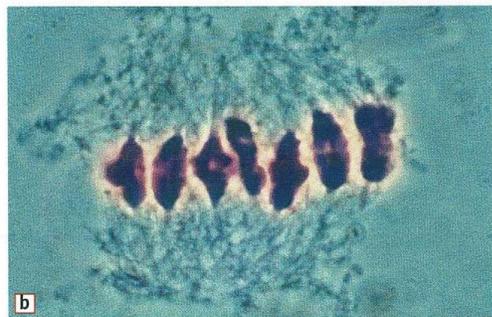
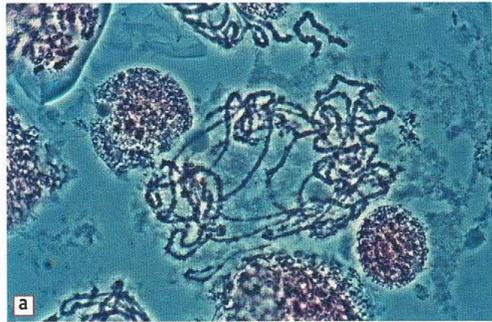


- a) Donne le nombre de chromosomes.
- b) Donne le nombre d'autosome.
- c) Donne le nombre de gonosome.
- d) Quel est le nombre diploïde.
- e) Quel est le nombre haploïde.
- f) Combien de chromosomes possèdent les spermatozoïdes

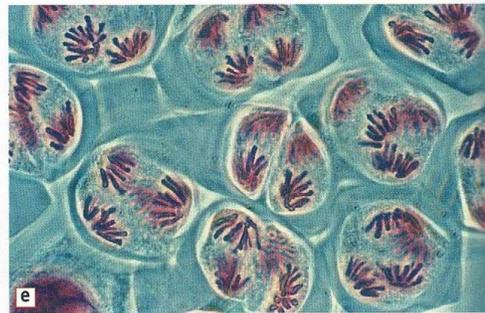
8. La méiose

Réponds aux pistes d'exploitation en dessous de ces deux documents

A Une suite de deux divisions cellulaires



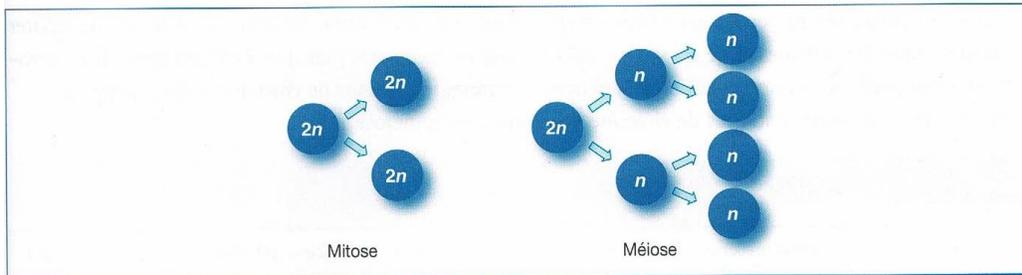
En travaux pratiques, vous pouvez réaliser des préparations microscopiques et observer des cellules en méiose (voir plus loin : « Pour réaliser »).



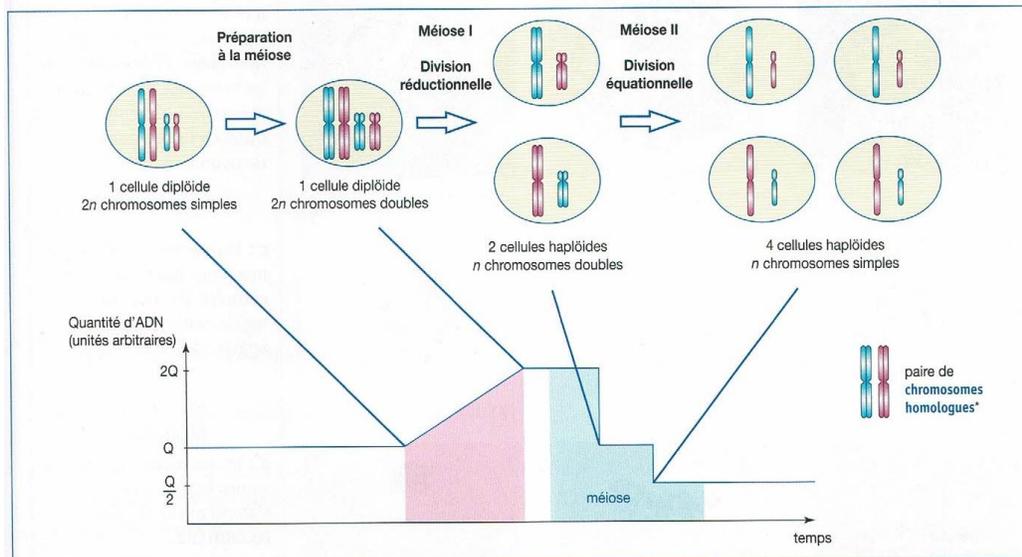
Ces photographies ont été obtenues à partir de préparations microscopiques réalisées dans des étamines d'une plante commune, l'ail (*Allium ursinum*), espèce diploïde pour laquelle $2n = 14$. Les cellules issues de la méiose restent groupées dans une même enveloppe et formeront chacune un grain de pollen. Après fixation (éthanol + acide acétique), les préparations ont été colorées par le carmin acétique ; l'observation utilise une technique d'éclairage particulière (microscope à « contraste de phase »).

Doc. 1 Observation de cellules au cours de la méiose.

B La formation de cellules haploïdes à partir d'une cellule diploïde



Doc. 2 Une comparaison de la mitose et de la méiose.



Doc. 3 La quantité d'ADN et le nombre de chromosomes évoluent au cours de la méiose.

Lexique

- **Chromosomes homologues** : paire de chromosomes en provenance du père pour l'un et de la mère pour l'autre et qui portent des informations génétiques correspondant aux mêmes caractéristiques physiques (couleur...) ou physiologiques (groupe sanguin...) de l'individu.

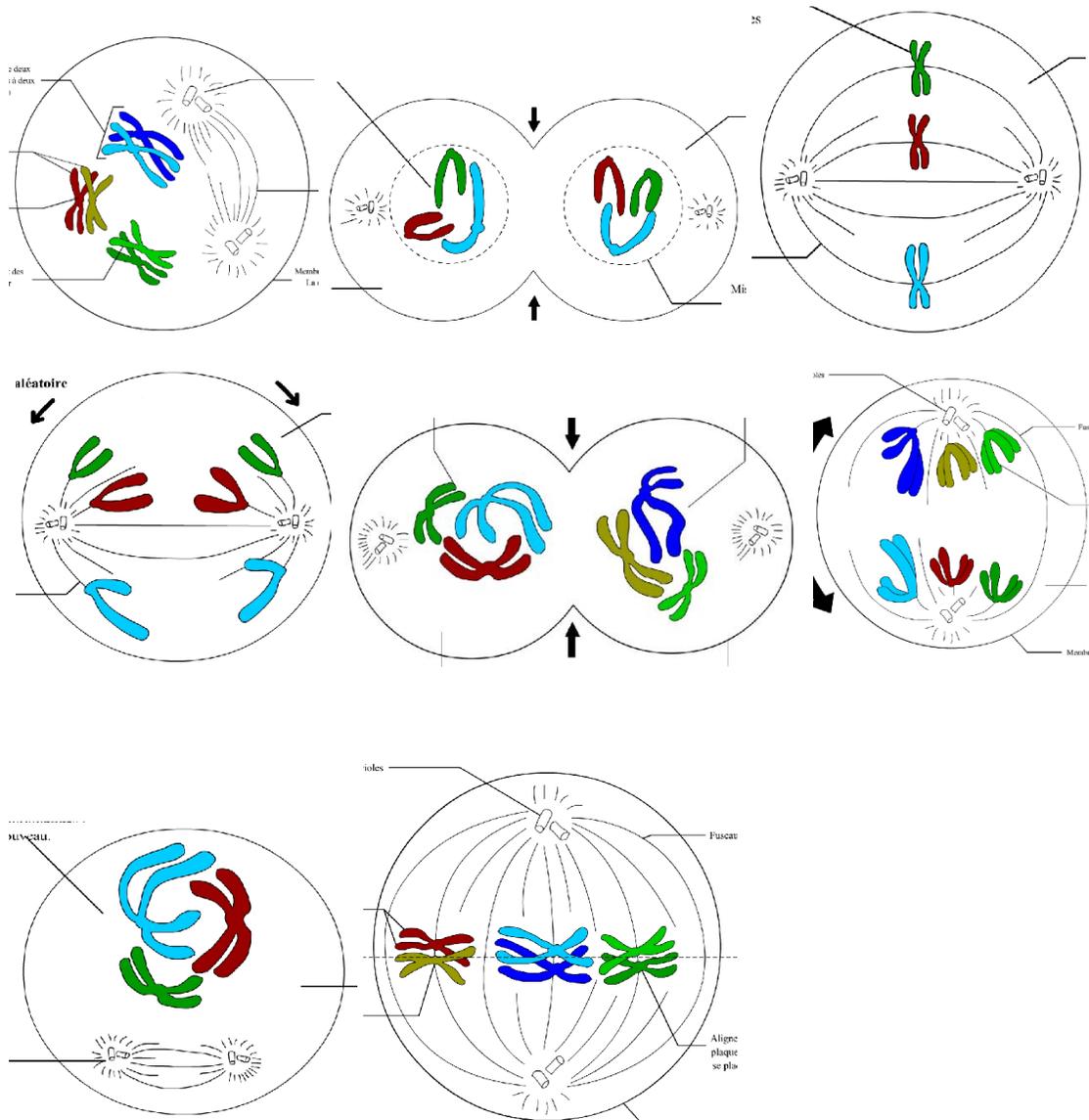
Pistes d'exploitation

- 1 **Doc. 1** : Décrivez les stades de la méiose photographiés et montrez que le phénomène comporte deux divisions successives. Expliquez comment se constituent deux lots haploïdes de chromosomes.
- 2 **Doc. 2** : Pourquoi ne peut-on pas dire que la méiose est la succession de deux mitoses ?
- 3 **Doc. 3** : Quel serait le nombre chromosomique, n , de l'espèce imaginaire dont la méiose est schématisé ici ?
- 4 **Doc. 3** : Comment appelle-t-on le processus cellulaire qui doit obligatoirement s'effectuer avant la 1^{re} division de la méiose ? Quelle est son utilité ? Pourquoi ce processus ne se réalise-t-il plus entre les deux divisions méiotiques ?

9. Voici différents schémas représentant différents stades de la méiose.

Replace ces schémas dans l'ordre chronologique. Indique bien à quelle division de la méiose ils appartiennent.

Indice : regarde les chromosomes



<http://svt.laurence.michel.pagesperso-orange.fr/page67.html>

10. La méiose et la fécondation assurent le brassage génétique

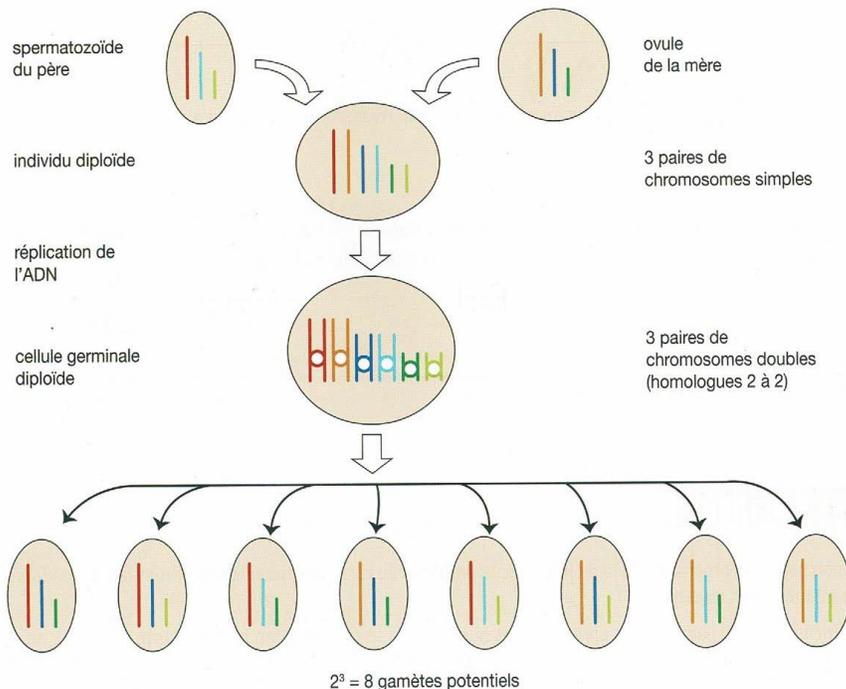
Réponds aux pistes d'exploitation en dessous de ces deux documents

Information : Chaque chromosome renferme de nombreux gènes. Chacun d'entre eux code pour une protéine et donc pour de nombreux caractères héréditaires différents (ex couleur des cheveux). Dans chaque paire de chromosomes, un provient du père et un de la mère.

A Une première loterie lors de la formation des gamètes

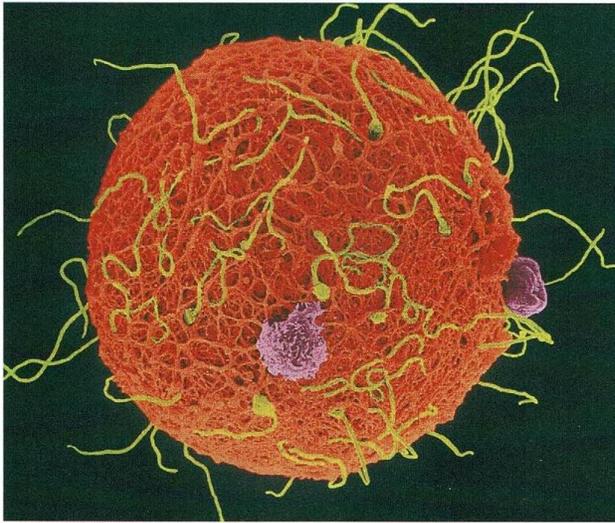
Les chromosomes homologues contiennent les informations génétiques correspondant aux mêmes caractéristiques de l'individu (p. ex. couleur, groupe sanguin...). Cependant, comme l'un des lots de chromosomes provient du père et l'autre de la mère, ces informations peuvent être différentes.

Lors de la 1^{re} division de la méiose (ou méiose I), les chromosomes homologues se placent **au hasard de part et d'autre de la plaque équatoriale**. Cette disposition engendre une répartition aléatoire des informations génétiques. La séparation des deux chromosomes homologues de chaque paire étant indépendante de celle des autres paires, il y a donc deux possibilités pour chaque paire d'homologues et 2ⁿ possibilités au total, où *n* est le nombre chromosomique de l'espèce.



Doc. 1 La méiose génère au hasard 2ⁿ combinaisons chromosomiques équiprobables pour chaque gamète.

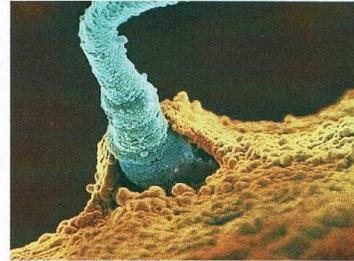
B Une deuxième loterie lors de la fécondation



La rencontre des gamètes humains.

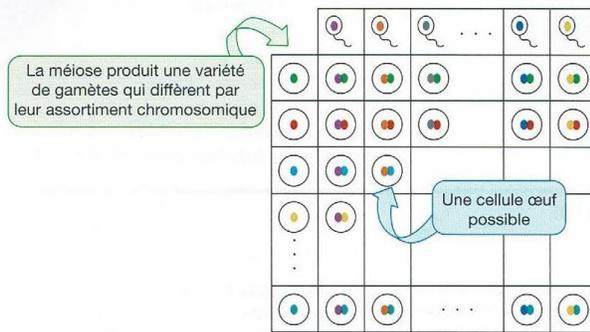
Remarque : l'ovule est normalement entouré de nombreuses cellules nutritives. Ces dernières ont été détruites pour faire cette photographie. Il en reste deux : les taches violettes visibles sur ce cliché.

L'entrée du spermatozoïde dans l'ovocyte.



x 700

x 6 000



Doc. 2 La fécondation d'un ovule par un spermatozoïde s'effectue au hasard. La fécondation amplifie ainsi le brassage chromosomique réalisé au cours de la méiose.

Pistes d'exploitation

- Doc. 1** : Calculez le nombre de combinaisons gamétiques possibles dans l'espèce humaine.
- Doc. 1 et 2** : Pourquoi peut-on considérer que le brassage génétique réalisé par la méiose est amplifié grâce à la fécondation ?
- Doc. 1 et 2** : Dans l'espèce humaine, quelle est la probabilité d'obtenir deux individus génétiquement identiques ? Dans quel cas se forme-t-il un enfant de sexe féminin ou de sexe masculin ? Quel est le gamète qui détermine le sexe de l'enfant à naître ?