

Énoncé

Exercice 1 Les divisions cellulaires des eucaryotes

Mobilisation des connaissances

Les divisions cellulaires, mitose et méiose, sont des étapes clés dans le cycle de vie d'un être vivant pluricellulaire.

Expliquer comment les divisions cellulaires permettent le maintien du caryotype.

Vous rédigerez un texte argumenté, accompagné de schémas et/ou de graphiques légendés et annotés.

Exercice 2 Mutations et santé

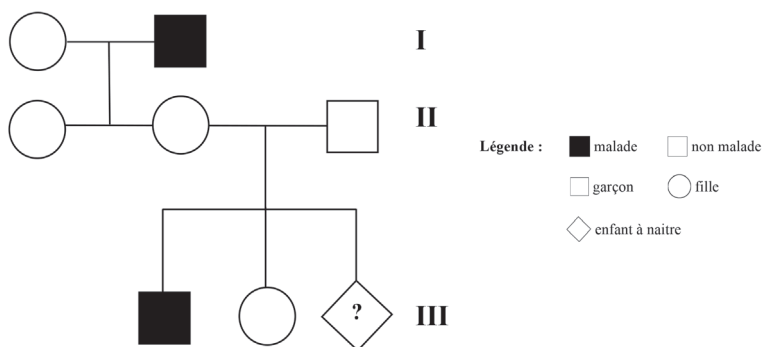
Pratique d'une démarche scientifique

Un couple est sur le point de devenir parent pour la troisième fois. Leur fils aîné est atteint d'une maladie génétique. Ils aimeraient savoir si leur enfant à naître est atteint ou non.

Déterminer si l'enfant à naître est malade et expliquer l'origine de cette maladie.

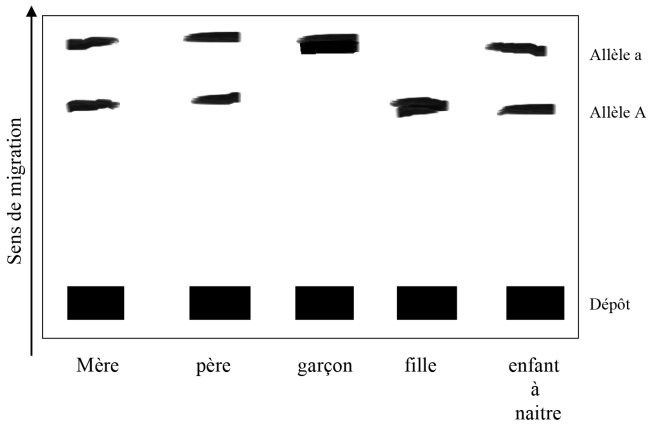
Vous organiserez votre réponse selon une démarche de votre choix en intégrant des documents et des connaissances.

Document 1 Arbre généalogique de la famille



Arbre généalogique de la famille

Document 2 Informations sur le gène responsable de la synthèse de l'enzyme A



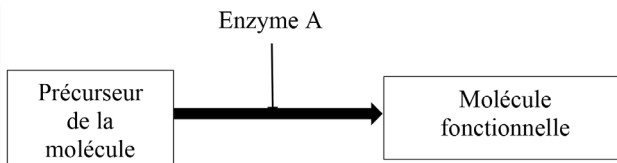
Électrophorèse du gène responsable de la synthèse de l'enzyme A

Allèle A (brin transcrit) ... ACT GGC CCG ATA TCG CGT ...

Allèle a (brin transcrit) ... ACT GTC CCG ATA TCG CGT ...

Extrait de la séquence du gène codant l'enzyme A

Document 3 Voie métabolique impliquant l'enzyme A



Voie métabolique impliquant l'enzyme A

Vous devez vous assurer de bien comprendre le sujet. Pour cela, il est indispensable de prendre le temps de lire plusieurs fois le sujet :

- **Première lecture** : lire le sujet dans son ensemble.
- **Deuxième lecture** : repérer les mots-clés pour faire le lien avec le programme et déterminer la démarche à adopter.
- **Troisième lecture** : décortiquer les différentes parties du sujet pour comprendre les attentes du correcteur.

Les pièges à éviter

➤ **Exercice 1. Les divisions cellulaires des eucaryotes** p. 17

Ce sujet se prête assez bien à la réalisation de schémas. Gardez à l'esprit qu'un bon schéma est toujours plus parlant qu'un long exposé. Toutefois, assurez-vous de les maîtriser avant de vous lancer sur votre copie.

➤ **Exercice 2. Mutations et santé** p. 17

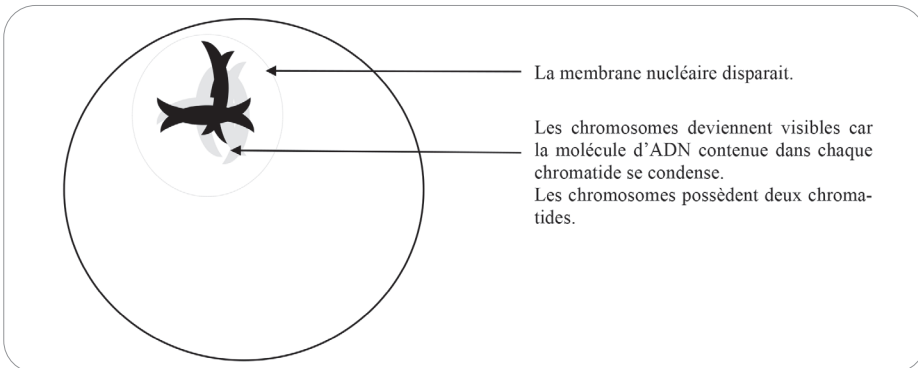
La double question oriente le plan que vous devez suivre. Cependant, vous pouvez être tenté de ne pas faire un plan simple par peur d'être trop classique aux yeux du correcteur. Gardez à l'esprit qu'il est préférable de faire un plan simple et scientifiquement correct, plutôt qu'un plan original et maladroit voire erroné sur le plan scientifique.

Exercice 1 Les divisions cellulaires des eucaryotes**Introduction**

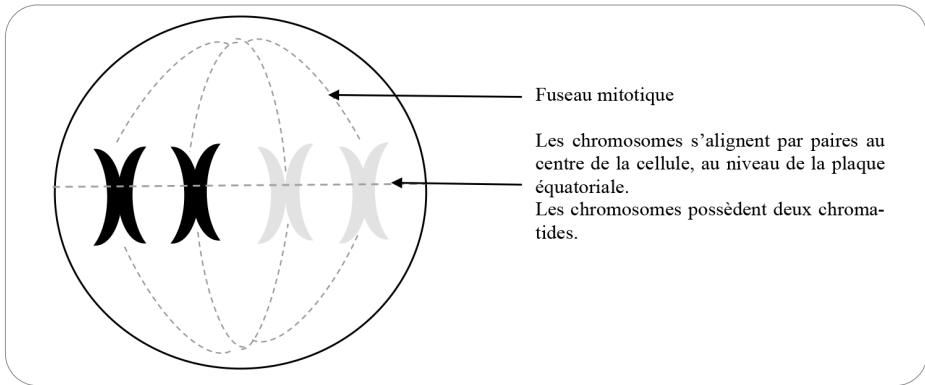
Un être humain est composé de milliards de cellules dont la plupart se renouvellent au cours de sa vie. Pourtant, cet être humain est issu d'une cellule unique nommée : cellule œuf. Cette cellule unique a pour origine la rencontre de deux cellules reproductrices nommées : spermatozoïde et ovule. Nous savons que toutes les cellules d'un même organisme possèdent la même information génétique et que le caryotype de l'espèce est maintenu de génération en génération. On peut donc se demander comment les divisions cellulaires permettent le maintien du caryotype. Pour répondre à ce problème, nous parlerons premièrement de la mitose, c'est-à-dire la division cellulaire permettant le passage d'une cellule œuf à un individu composé de plusieurs milliers de cellules. Puis, nous nous intéresserons à la méiose, c'est-à-dire la division cellulaire permettant la production des cellules reproductrices. Enfin, nous terminerons notre propos en étudiant la variation de la quantité d'ADN au cours des cycles cellulaires.

**1^{re} partie La division cellulaire
à l'origine de la croissance de l'individu**

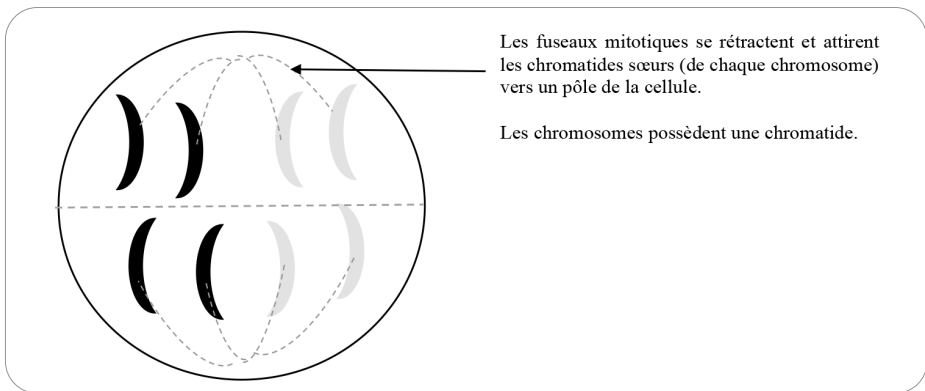
La mitose est une division cellulaire qui permet la production de deux cellules filles identiques à la cellule mère. On dit que c'est une reproduction conforme. Cette division cellulaire se déroule en quatre étapes successives : la prophase, la métaphase, l'anaphase et la télophase.



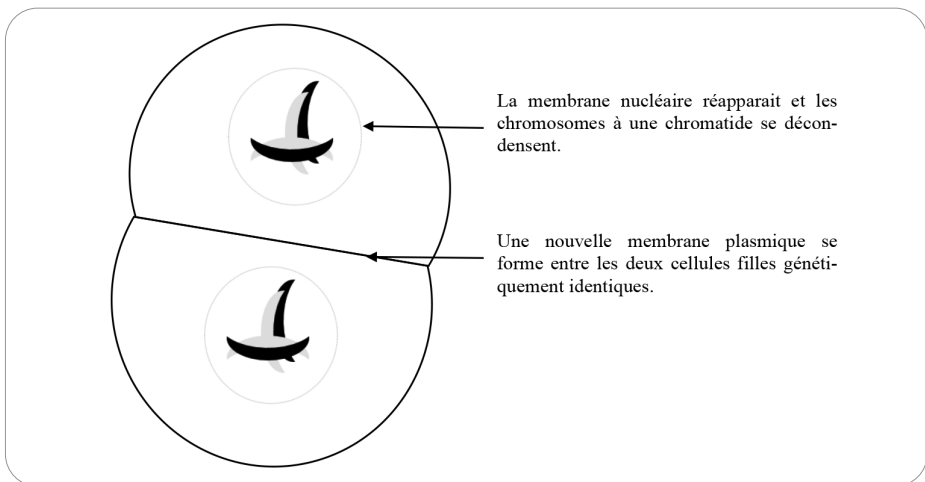
La prophase



La métaphase



L'anaphase



La télophase

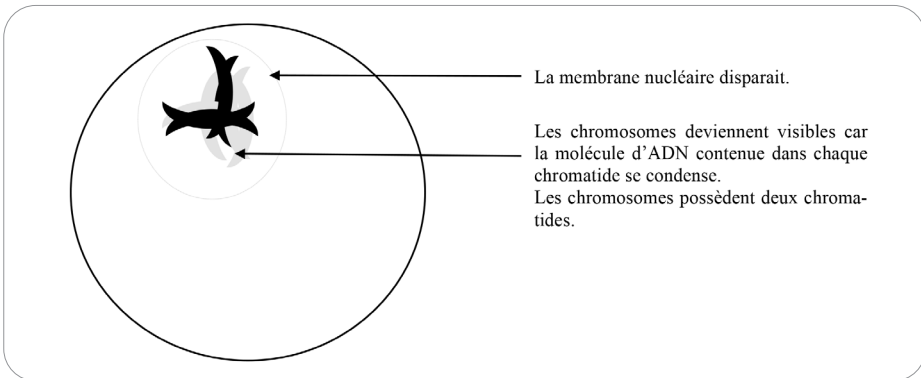
Les différentes étapes de la mitose pour une cellule à $2n = 4$.

L'information génétique est identique dans toutes les cellules filles issues de la mitose d'une même cellule mère. On dit que ces cellules sont des clones. De plus, ces clones sont diploïdes, c'est-à-dire que toutes les cellules possèdent des paires de chromosomes. On peut donc dire que toutes les caractéristiques du caryotype sont conservées.

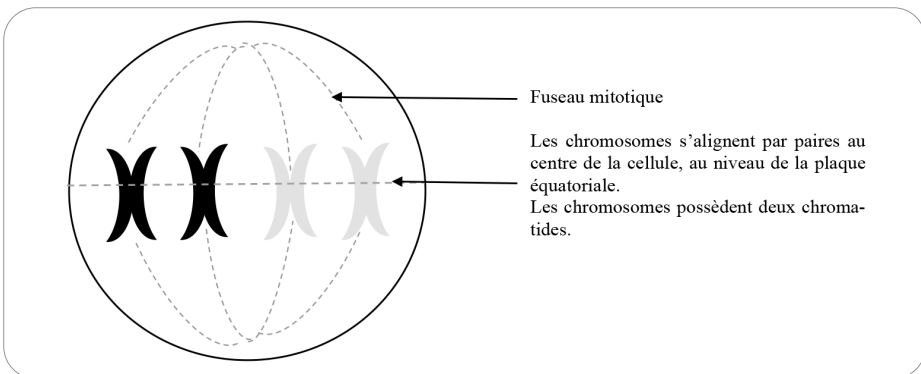
Chez l'être humain, toutes les cellules (sauf les cellules reproductrices) possèdent 46 chromosomes soit 23 paires.

2^e partie La division cellulaire à l'origine des cellules reproductrices

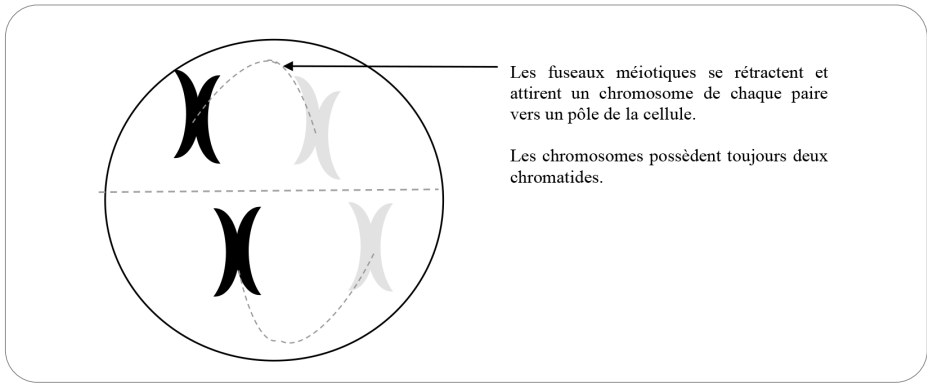
La méiose est une suite de deux divisions cellulaires permettant la production de quatre cellules reproductrices. Cette division cellulaire se déroule en huit étapes successives : la prophase, la métaphase, l'anaphase et la télophase de première division (notée I), suivies de la prophase, la métaphase, l'anaphase et la télophase de deuxième division (notée II).



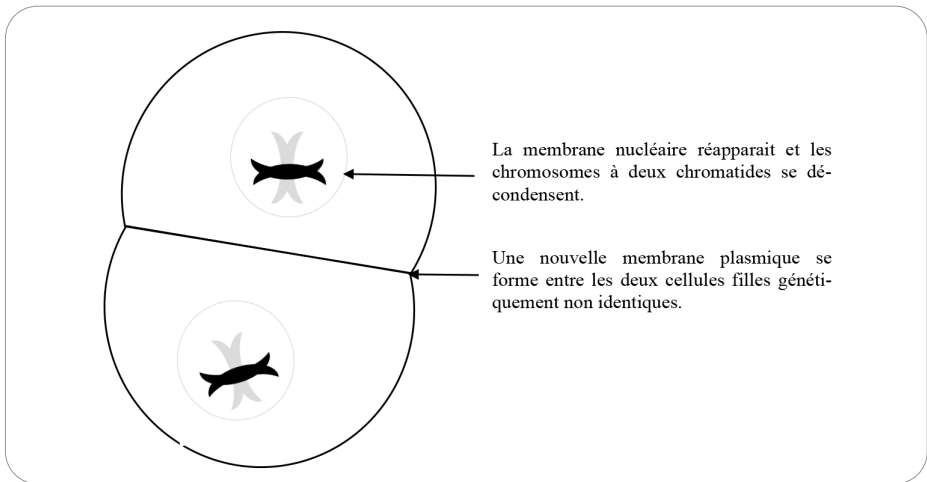
La prophase I



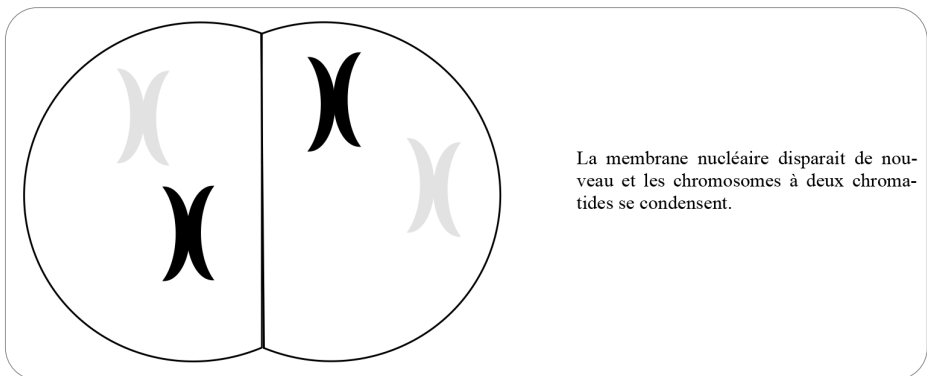
La métaphase I



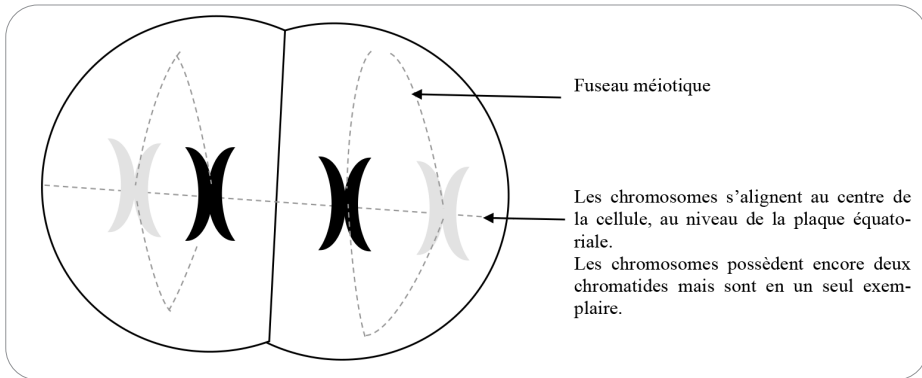
L'anaphase I



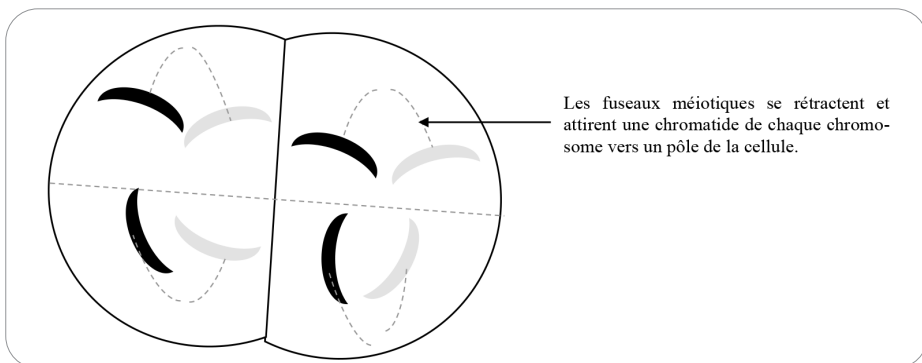
La télophase I



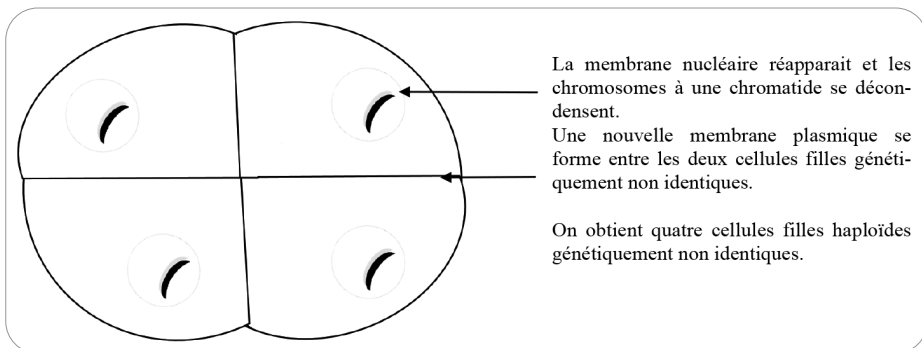
La prophase II



La métaphase II



L'anaphase II



La télophase II

Les différentes étapes de la méiose pour une cellule à $2n = 4$.

Lors de la première division de méiose, les paires de chromosomes sont séparées : c'est la division réductionnelle. Puis, lors de la deuxième division de méiose, les chromatides sœurs de chaque chromosome sont séparées : c'est la division équationnelle. L'information génétique n'est donc pas identique dans les quatre