Devoir surveillé – Divisions cellulaires : cycle cellulaire, mitose et méiose

Chromosomes des eucaryotes (chromatides, centromère, homologues, condensation, caryotype), cycle cellulaire et quantité d'ADN, étapes de la mitose et fuseau de division, reproduction conforme et clone cellulaire, méiose et cellules haploïdes, durée des phases estimée par un comptage.

Durée : 120 min – Calculatrice interdite – Sur 20 points · Spécialité SVT 1re

Nom : _____ Date : _____ Note : _____ / 20

Les réponses doivent être rédigées et justifiées. Soigne l'orthographe et la présentation.

Exercice 1 – Mobiliser ses connaissances ★★ *(6 pts)*

Répondez à chaque question par un texte structuré (introduction, développement organisé, conclusion). Un schéma légendé est attendu dans la première réponse.

a) Expliquez comment, au cours d'un cycle cellulaire, une cellule eucaryote transmet la même information génétique à ses deux cellules filles. Appuyez-vous sur un schéma d'une cellule à $2n = 4$ chromosomes en anaphase.

b) Comparez la mitose et la méiose d'une cellule diploïde : nombre de divisions après la phase S, ce qui est séparé, cellules obtenues (nombre, ploïdie, information génétique) et rôle de chaque division.

Exercice 2 – Quatre cellules d'ail ★★ *(6 pts)*

Document — L'ail a $2n = 16$ chromosomes. Dans des préparations colorées de pointes de racine et d'anthères (partie de l'étamine qui produit le pollen), on observe quatre cellules.

Cellule	Observation
W	deux lots de 16 chromosomes à une chromatide, qui s'écartent l'un de l'autre
X	8 chromosomes condensés, à deux chromatides, tous différents, dispersés dans la cellule
Y	deux lots de 8 chromosomes à deux chromatides, qui s'écartent l'un de l'autre
Z	deux lots de 8 chromosomes à une chromatide, qui s'écartent l'un de l'autre

a) Identifiez la division et l'étape de la cellule W, en justifiant, et indiquez dans quel organe elle a pu être observée.

b) Identifiez les cellules Y et Z en précisant, pour chacune, ce qui se sépare.

c) Montrez que la cellule X est haploïde et situez-la dans la méiose ; comparez sa quantité d'ADN à celle d'une cellule en G1, notée Q.

d) Rangez X, Y et Z dans l'ordre chronologique et indiquez le nombre, le nombre de chromosomes et la quantité d'ADN des cellules obtenues à la fin.

Exercice 3 – La racine d'un radis ★★★ *(8 pts)*

Document 1 — Comptage dans une pointe de racine de radis, dont les cellules se divisent sans être synchronisées (valeurs choisies pour l'exercice).

Interphase	Prophase	Métaphase	Anaphase	Télophase	Total
920	44	12	8	16	1 000

Document 2 — Dans cette racine, le cycle cellulaire dure 20 h.
Document 3 — Une cellule de cette racine est isolée et mise en culture ; elle et toutes ses descendantes se divisent toutes les 20 h.
Document 4 — Un élève affirme : « 92 % des cellules sont en interphase : la plupart des cellules de cette racine ne se divisent donc pas ».

a) Calculez l'index mitotique de cette racine, puis la durée de la mitose. Énoncez l'hypothèse qui justifie ce calcul.

b) Estimez la durée de la prophase et celle de l'anaphase, en minutes, puis expliquez pourquoi les cellules en anaphase sont les plus rares.

c) Calculez le nombre de cellules obtenues au bout de 100 h de culture (document 3), puis justifiez qu'elles forment un clone.

d) Calculez la durée de l'interphase, puis critiquez l'affirmation du document 4.

Bon courage !

Ce document est la propriété intellectuelle de Ben, professeur particulier (benprofparticulier.fr), protégée par le Code de la propriété intellectuelle (art. L. 111-1 et L. 122-4). Il est mis à disposition pour un usage personnel de révision. Toute reproduction, diffusion, mise en ligne ou revente, totale ou partielle, sans autorisation écrite est interdite et constitue une contrefaçon (art. L. 335-2).