Devoir surveillé – Reproduction asexuée : stabilité génétique et évolution clonale

Mitose et clone (cellules séparées ou associées), accumulation des mutations et sous-clones, estimation du nombre de mutations d'un organisme, accidents irréversibles pérennes pour la lignée, clones en santé (cancers, lymphocytes B, bactéries), reproduction asexuée chez les êtres vivants et distinction entre reproduction et sexualité.

Durée : 120 min – Calculatrice interdite – Sur 20 points · Spe-svt Terminale

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), appuyé sur des exemples précis.

a) Expliquez comment la reproduction asexuée conserve le génome d'une lignée de cellules, et comment une diversité génétique apparaît pourtant au sein d'un clone. Un schéma d'arbre de lignée est attendu. (3 pts)

b) Distinguez reproduction et sexualité à l'aide de trois exemples (reproduction sans sexualité, sexualité sans reproduction, reproduction sexuée), puis comparez la diversité génétique des descendants obtenus par reproduction asexuée et par reproduction sexuée. (3 pts)

Exercice 2 – Une colonie bactérienne ★★ *(6 pts)*

Une colonie bactérienne, obtenue à partir d'une bactérie unique déposée sur une gélose, compte 2×10^{9} cellules. Pour un gène donné, le taux de mutation vaut 3×10^{-8} par réplication.

a) Expliquez pourquoi les bactéries de cette colonie forment un clone, et précisez de quel type de clone il s'agit. (1 pt)

b) Estimez le nombre de mutations nouvelles touchant ce gène pendant la formation de la colonie. (1,5 pt)

c) Expliquez pourquoi cette colonie n'est pas génétiquement homogène, en utilisant la notion de sous-clone. (1,5 pt)

d) L'une de ces mutations est une délétion du gène entier. Expliquez pourquoi aucune bactérie de son sous-clone ne retrouvera ce gène tant que la colonie reste isolée, et ce qui pourrait changer au contact d'autres bactéries. (2 pts)

Exercice 3 – Une tumeur et ses métastases ★★★ *(8 pts)*

Document 1 — Chez un patient, on prélève quatre échantillons : deux régions R1 et R2 d'une tumeur du rein, une métastase du poumon et une métastase du foie. On recherche six mutations, M1 à M6, dans l'ADN de chaque échantillon (+ : mutation présente dans presque toutes les cellules ; − : absente ; valeurs choisies).

Mutation	Tumeur, région R1	Tumeur, région R2	Métastase du poumon	Métastase du foie
M1	+	+	+	+
M2	+	+	+	+
M3	+	−	+	−
M4	−	−	+	−
M5	−	+	−	+
M6	−	−	−	+

Document 2 — Les cellules saines du rein et du sang du patient ne portent aucune de ces six mutations.
Document 3 — Un médicament ciblé ne tue que les cellules qui portent la mutation M5.

a) Montrez que toutes les cellules prélevées dans la tumeur et dans les métastases appartiennent à un même clone, et indiquez les mutations de la cellule qui l'a fondé. (2 pts)

b) Classez les mutations dans l'ordre de leur apparition et construisez l'arbre des sous-clones. (2 pts)

c) Indiquez de quelle région de la tumeur provient vraisemblablement chaque métastase, en justifiant. (2 pts)

d) Prévoyez l'effet du médicament du document 3 sur chaque échantillon, et expliquez pourquoi il ne suffirait pas à guérir ce patient. (2 pts)

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).