

Génétique et évolution

Durée : 55 min

Barème : / 20 points

Nom :

Prénom :

Calculatrice : non autorisée**Rédaction** : réponses justifiées, unités obligatoires**Consigne** : ne pas regarder le cours avant de rendre la copie

1 Des notions à ne pas confondre

/ 4 pts

- Gène et allèle : définis-les et illustre avec le groupe sanguin.
- Mitose et méiose : rôle, nombre de chromosomes des cellules produites, cellules concernées.
- Mutation et brassage génétique : lequel crée de nouveaux allèles, lequel les recombine ? Quand chacun se produit-il ?
- Génotype et phénotype : un individu de génotype A/O et un individu A/A ont-ils le même phénotype ? Le même génotype ? Explique.

2 Expérience : d'où vient la résistance des bactéries ?

/ 4 pts

Une population de bactéries n'a jamais rencontré l'antibiotique X. On prélève des échantillons identiques de 10 millions de bactéries et on les étale sur des boîtes de gélose ; on compte les colonies après 24 h. Chaque colonie provient d'une seule bactérie qui s'est multipliée.

Boîte	Milieu	Bactéries étalées	Colonies après 24 h
1	gélose sans X	population de départ	plusieurs millions (tapis continu)
2	gélose avec X	population de départ	12
3	gélose sans X	descendants d'une colonie de la boîte 2	plusieurs millions (tapis continu)
4	gélose avec X	descendants d'une colonie de la boîte 2	plusieurs millions (tapis continu)

- Quel est le rôle de la boîte 1 ? Que montre la comparaison des boîtes 1 et 2 ?
- Calcule la proportion de bactéries résistantes dans la population de départ.
- Compare les boîtes 3 et 4. Qu'en déduis-tu sur le caractère « résistance à X » ? Pourquoi est-ce important qu'il ait été conservé sans antibiotique ?
- Un élève conclut : « l'antibiotique a rendu les bactéries résistantes ». En t'appuyant sur les résultats, propose une conclusion plus juste, avec les mots mutation et sélection.

3 Une maladie génétique dans une famille

/ 4 pts

La mucoviscidose est due à un allèle récessif (noté m) du gène CFTR ; l'allèle normal est noté N. Seuls les individus m/m sont malades. Dans une famille : Karim et Léa sont tous deux en bonne santé ; leur premier enfant, Sami, est atteint. Léa attend un second enfant.

- Donne le génotype de Sami, puis celui de chacun de ses parents. Justifie.
- Construis le tableau de croisement des gamètes de Karim et Léa et calcule la probabilité que le second enfant soit malade.
- Le second enfant est en bonne santé. Quelle est la probabilité qu'il soit porteur de l'allèle m ?
- Le frère de Karim, en bonne santé, veut savoir s'il est porteur. Explique pourquoi son phénotype ne suffit pas et quel examen permettrait de répondre.

4 Moustiques et insecticides : lire un suivi

/ 4 pts

Deux villages voisins. Dans le village A, un insecticide est pulvérisé chaque année depuis 2015 ; le village B n'est jamais traité. Chaque année, on mesure la fréquence d'un allèle de résistance chez les moustiques capturés, et la mortalité des moustiques exposés à l'insecticide au laboratoire.

Année	Fréquence de l'allèle R, village A	Mortalité au test, village A	Fréquence de l'allèle R, village B	Mortalité au test, village B
2015	2 %	98 %	2 %	98 %
2018	21 %	80 %	2 %	97 %
2021	64 %	41 %	3 %	98 %
2024	91 %	12 %	2 %	97 %

- Décris l'évolution de la fréquence de l'allèle R dans chaque village. Quel est l'intérêt du village B ?
- Explique la relation entre la fréquence de R et la mortalité au test.
- Explique, étape par étape, le mécanisme responsable de l'évolution observée dans le village A.
- L'allèle R existait déjà en 2015 à 2 %, alors qu'aucun insecticide n'avait jamais été utilisé. Qu'est-ce que cela prouve ? Propose une stratégie pour ralentir la résistance.

5 Brassage et diversité : un couple, des enfants uniques

/ 4 pts

On s'intéresse à trois gènes situés sur trois paires de chromosomes différentes chez un couple. Pour chacun, la mère et le père sont hétérozygotes.

- Combien de gamètes différents chaque parent peut-il produire pour ces trois gènes, par la seule répartition au hasard des chromosomes ? Détaille le calcul.
- Combien de génotypes différents la fécondation peut-elle donner pour ces trois gènes ? Pourquoi deux frères ont-ils peu de chances d'être identiques pour ces trois gènes ?
- Explique pourquoi le nombre réel de gamètes différents est encore plus grand que celui calculé en a.
- Une espèce se reproduit sans brassage (clonage). Compare sa capacité à faire face à un changement de milieu avec celle d'une espèce à reproduction sexuée, en une argumentation de quelques lignes.