

Dérive génétique et sélection naturelle

Compétences attendues :

- Manipuler, utiliser un logiciel de modélisation pour comprendre la dérive génétique.
- Extraire et organiser des informations pour relier crises biologiques, dérive génétique et évolution des espèces.

Notions visées :

- Biodiversité, diversité des allèles
- Dérive génétique et modification de la diversité des allèles au sein d'une population
- Dérive génétique et sélection naturelle : apparition d'une espèce

Activité 1 – Formulation de constatations et d'un questionnaire.

Document B page 73

1. Que constatez-vous concernant la répartition géographique de l'allèle B du gène « Groupe sanguin ABO » ?
2. Que constatez-vous concernant les proportions des 4 groupes sanguins au sein de la population française ? Ces proportions sont-elles constantes au cours du temps ?
3. A partir de ces constats formulez un questionnaire.

Activité 2 – Simulation de la dérive génétique

Activité pratique (à faire en classe)

On cherche à comprendre comment peut varier la biodiversité allélique.

- Pour cela on va réaliser une simulation à l'aide d'un logiciel.
- L'algorithme effectue un tirage au hasard d'une boule de couleur parmi un lot de départ.
- Chaque boule représente un individu d'une espèce. Chaque couleur représente un allèle que possède un individu de l'espèce.
- Chaque tirage d'une boule représente la reproduction d'un individu. Le descendant issu de cette reproduction est représenté par une boule de la même couleur – donc qui hérite du même allèle que son parent – dans la génération suivante.
- Le tirage s'arrête quand le nombre de boules – donc d'individus – de la génération suivante est identique à celui de la génération de départ.

On va suivre la variation du nombre d'allèles au fil de 5 générations.

- Effectuer une simulation avec 5 couleurs et 10 boules.
- Effectuer une simulation avec 4 couleurs et 16 boules.
- Effectuer une simulation avec 5 couleurs et 50 boules.

4. Présentez vos résultats dans un tableau

5. Comment varie la répartition des allèles : formulez vos constatations.

+ Document A page 74 et document C page 75 (travail personnel)

6. A partir de ce travail définir la « dérive génétique ».

Activité 3 – Pratique d'un raisonnement scientifique

Document A page 76 du livre : à faire en classe et à terminer en travail personnel

7. Examinez les Photos 1b et 1c. Comparez les caractères des deux insectes.
8. En quoi cela montre-t-il qu'il existe une diversité allélique chez cette espèce ?
9. Comment pourrait-on montrer qu'ils appartiennent bien à la même espèce malgré leur différence d'aspect ?
10. A partir des informations tirées du document 1a d'une part et du résultat de l'expérience 2a d'autre part, montrez que le mimétisme confère un avantage.
11. La sélection naturelle est un autre mécanisme de modification de la fréquence allélique au sein d'une population. Le cas de cet insecte illustre son principe. Par quoi est exercée cette sélection ?

Activité 4 – Pratique d'un raisonnement scientifique

Document A et B pages 78 et 79 du livre : à faire en travail personnel.

12. Trouvez des arguments montrant l'existence de la crise biologique entre le Crétacé et le Tertiaire.
13. Trouvez des arguments en faveur d'une radiation évolutive des Mammifères au début du Tertiaire.

Vérifier vos réponses (autocorrection) à l'aide du document situé à cette adresse :

<http://ent.sapiens-jmh.planethoster.org/svt/?p=5854>

Bilan

Travail personnel

☑ Lecture active des pages 80 et 81 du livre

☑ Lecture de l'essentiel à retenir page 82

Dans une population d'organismes de la même espèce, il existe souvent une grande **diversité génétique**. Pour de nombreux gènes ils existe plusieurs **allèles** différents (**Biodiversité allélique**).

La fréquence des allèles peut varier au cours du temps.

Deux mécanismes principaux sont à l'origine de cette variation.

1 – La dérive génétique

C'est une **variation aléatoire de la fréquence des allèles** au cours du temps, dans une population d'individus de la même espèce.

C'est une **conséquence de la reproduction sexuée** (ou procréation).

D'une génération à la suivante, seuls certains allèles sont transmis des parents aux descendants.

Cette transmission est aléatoire.

La dérive génétique est plus marquée lorsque l'effectif de la population est faible. Ainsi elle appauvrit génétiquement cette population dans la mesure où certains allèles peuvent disparaître.

La dérive génétique contribue à éloigner génétiquement différents groupes d'individus issus d'une même population initiale dans le sens où chaque groupe finira par posséder un ensemble d'allèles différent d'une autre groupe.

2 – La sélection naturelle

C'est une **variation non aléatoire de la fréquence des allèles**.

Dans un milieu donné, **certains allèles donnent un avantage** aux individus qui les possèdent. Ceux-ci ont un taux de survie plus élevé que les autres et participent de façon plus importante à la perpétuation de l'espèce en se reproduisant.

Ainsi au fil du temps (et des générations), la fréquence des allèles avantageux augmente dans une population.

La sélection naturelle contribue à éloigner génétiquement des groupes d'individus vivants dans des environnements différents, donc soumis à des contraintes extérieures différentes.

Sous l'effet combiné de la dérive génétique et de la sélection naturelle, des populations d'individus d'une même espèce peuvent se transformer au fil du temps (et des générations).

Ces phénomènes contribuent à **éloigner génétiquement différents groupes d'individus** vivant dans des milieux distincts.

Lorsque les différences génétiques entre ces groupes deviennent importantes, les individus issus de chacun d'eux **perdent leur capacité à se reproduire entre eux (isolement reproductif)**.

Dès lors ces groupes constituent des **espèces distinctes et nouvelles. (spéciation)**

Dérive génétique et sélection naturelle sont donc deux mécanismes qui **contribuent à l'évolution des espèces**.

Vérifier ses acquis

☑ Exercices 1 et 4 page 84

☑ Exercice 8 page 85