



ENS SCIENTIFIQUE · TERMINALE

✓ EXIGIBLE AU BAC

PRIORITÉ P1

Mécanismes de l'évolution

sélection naturelle, dérive génétique, adaptation

🎯 À LA FIN DE CETTE FICHE, TU SAURAS...

- ✓ Expliquer le mécanisme de la sélection naturelle et pourquoi il fait varier la fréquence des allèles dans une population.
- ✓ Distinguer sélection naturelle et dérive génétique comme deux mécanismes différents de l'évolution.
- ✓ Définir l'adaptation et expliquer pourquoi un caractère adapté dépend toujours d'un environnement donné.

TON PARCOURS DE RÉVISION — coche chaque partie une fois révisée !

- | | |
|---|---|
| ☐ 1 · Les mots à connaître | ☐ 8 · Tips pour t'en souvenir |
| ☐ 2 · Les mécanismes à maîtriser | ☐ 9 · La carte mentale |
| ☐ 3 · Les références et les chiffres | ☐ 10 · Trouve l'erreur |
| ☐ 4 · Méthode A | ☐ 11 · Exercices type Bac |
| ☐ 5 · Méthode B | ☐ 12 · QCM chrono (5 min) |
| ☐ 6 · Exemple type Bac | ☐ 13 · Ta carte « 30 secondes » |
| ☐ 7 · Les pièges à éviter | ☐ ∞ Corrections (pour les parents) |

👤 LE COIN DES PARENTS — pas besoin de connaître le cours, tout est justifié.

1. Vérifiez avec l'élève le calendrier des échéances (DS, épreuves de spécialité) et assurez-vous qu'aucune date n'est oubliée.
2. Aidez à répartir les révisions sur plusieurs jours (planning de répétition espacée J+1/J+3/J+7/J+14), sans vous prononcer sur le contenu scientifique.
3. Vérifiez que l'élève dispose d'un espace calme pour réviser, et corrigez le QCM avec lui sans jugement sur son score.

1 Les mots à connaître *surligne ceux que tu confonds !*

Évolution — la transformation progressive des espèces vivantes au cours du temps, sous l'effet de mécanismes tels que la sélection naturelle et la dérive génétique.

Sélection naturelle — le mécanisme par lequel les individus porteurs de caractères qui augmentent leur survie ou leur reproduction dans un environnement donné transmettent plus souvent ces caractères à la génération suivante.

Dérive génétique — la variation aléatoire de la fréquence des allèles dans une population d'une génération à l'autre, sans lien avec un avantage ou un désavantage, d'autant plus marquée que la population est petite.

Adaptation — un caractère héréditaire qui augmente la survie ou la reproduction d'un individu dans un environnement donné, sans être avantageux dans tout environnement.

Allèle — une version particulière d'un gène, parmi plusieurs versions possibles.

Mutation — un changement aléatoire de la séquence de l'ADN, source de nouveaux allèles et donc de variabilité génétique.

Population — un ensemble d'individus d'une même espèce, vivant dans un même milieu, capables de se reproduire entre eux.

Valeur sélective (fitness) — la capacité d'un individu à survivre et à se reproduire dans un environnement donné, transmettant ainsi ses caractères à sa descendance.

Patrimoine génétique — l'ensemble des allèles présents dans une population à un instant donné.

Effet fondateur — une forme de dérive génétique qui survient quand une nouvelle population est fondée par un très petit nombre d'individus, non représentatifs de la diversité génétique de la population d'origine.

2 Les mécanismes à maîtriser *chacun avec son exemple*

1 La sélection naturelle agit sur des caractères héréditaires déjà présents dans une population, issus de mutations antérieures ; elle ne crée elle-même aucune variation nouvelle.

exemple → la sélection naturelle favorise un allèle déjà existant, elle n'en fait pas apparaître un nouveau au moment où elle agit.

2 Un caractère adapté dans un environnement donné peut devenir désavantageux si l'environnement change.

exemple → un pelage clair, adapté à un environnement enneigé, devient désavantageux si la neige disparaît, car il facilite le repérage par les prédateurs.

3 La dérive génétique fait varier la fréquence des allèles au hasard, sans lien avec un avantage ou un désavantage pour la survie ou la reproduction.

exemple → dans une petite population, un allèle neutre peut disparaître ou se généraliser par simple effet du hasard des reproductions.

4 L'effet de la dérive génétique est d'autant plus marqué que la population est petite.

exemple → une population de quelques dizaines d'individus subit des variations de fréquence allélique bien plus fortes qu'une population de plusieurs millions d'individus.

5 Sélection naturelle et dérive génétique peuvent agir simultanément sur une même population, sans s'exclure.

exemple → un allèle avantageux peut malgré tout disparaître par dérive génétique si la population est très petite, malgré l'action de la sélection naturelle.

6 La sélection naturelle n'a pas de but : elle résulte du succès reproducteur différentiel selon les caractères déjà présents, jamais d'une intention.

exemple → évite tout langage qui prêterait une intention à la nature, comme « la nature a voulu que... ».

3 Les références et les chiffres — pour étoffer tes arguments

- 1 **Charles Darwin (1859)** — propose le mécanisme de la sélection naturelle comme moteur principal de l'évolution des espèces, à partir de caractères hérités et variables entre individus.
- 2 **Étude du mélanisme industriel de la phalène du bouleau (*Biston betularia*), Royaume-Uni** — documente une variation rapide de la fréquence de la forme sombre de ce papillon, en lien avec la pollution industrielle qui a noirci les troncs d'arbres au XIXe et XXe siècle.
- 3 **Sewall Wright, travaux fondateurs de génétique des populations (XXe siècle)** — formalise mathématiquement l'effet de la taille d'une population sur l'ampleur des variations aléatoires de fréquence des allèles.
- 4 **Études de populations isolées** — documentent des cas réels de populations issues d'un très petit nombre d'individus fondateurs, présentant une diversité génétique réduite et non représentative de la population d'origine.

4 Méthode A — Distinguer sélection naturelle et dérive génétique dans un exemple

Exemple suivi : la fréquence d'un allèle qui varie d'une génération à l'autre dans une population.

- Étape 1** Vérifier si la variation de fréquence est liée à un avantage ou un désavantage pour la survie ou la reproduction : si oui, c'est un effet de la sélection naturelle.
- Étape 2** Vérifier si la variation de fréquence est aléatoire, sans lien avec un avantage ou un désavantage : si oui, c'est un effet de la dérive génétique.
- Étape 3** Vérifier la taille de la population : plus elle est petite, plus la dérive génétique peut expliquer une variation importante.
- Étape 4** Retenir que les deux mécanismes peuvent agir en même temps sur une même population.

5 Méthode B — Analyser un exemple d'adaptation

Exemple suivi : un pelage clair chez une espèce vivant en milieu enneigé.

- Étape 1** Identifier le caractère étudié et l'environnement dans lequel il est observé.
- Étape 2** Expliquer en quoi ce caractère augmente la survie ou la reproduction dans cet environnement précis.
- Étape 3** Vérifier que ce même caractère ne serait pas nécessairement avantageux dans un autre environnement.

6 Exemple type Bac — rédigé pas à pas

Dans une population d'insectes, la fréquence d'un allèle conférant une couleur sombre augmente fortement après que la pollution a noirci les troncs d'arbres du milieu, rendant les insectes clairs plus visibles pour leurs prédateurs. Expliquer quel mécanisme de l'évolution explique cette variation de fréquence.

Étape 1 — Identifier le changement environnemental : les troncs d'arbres sont devenus plus sombres à cause de la pollution.

Étape 2 — Relier ce changement à la survie des insectes selon leur couleur : les insectes clairs, plus visibles sur des troncs sombres, sont davantage repérés et éliminés par leurs prédateurs.

Étape 3 — Identifier le mécanisme en jeu : la couleur influence directement la survie et la reproduction dans ce nouvel environnement, ce qui correspond à la sélection naturelle, pas à la dérive génétique, qui serait indépendante de tout avantage.

Étape 4 — Conclure sur la variation observée : la fréquence de l'allèle conférant la couleur sombre augmente parce que les insectes sombres survivent et se reproduisent davantage dans cet environnement pollué.

Conclusion : Ce cas illustre la sélection naturelle : la variation de fréquence est liée à un avantage de survie précis dans un environnement donné, pas à un effet aléatoire indépendant de tout avantage.

7 Les pièges à éviter *les erreurs classiques en DS...*

X Croire que la sélection naturelle crée de nouveaux caractères : elle agit sur des caractères déjà présents, issus de mutations antérieures.

X Confondre dérive génétique et sélection naturelle : la dérive est aléatoire, la sélection naturelle est liée à un avantage ou un désavantage réel pour la survie ou la reproduction.

X Croire qu'un caractère adapté l'est dans tout environnement, alors qu'il ne l'est que dans l'environnement où il a été favorisé.

X Prêter une intention à la sélection naturelle : elle résulte d'un succès reproducteur différentiel, sans but ni intention.

8 Tips — pour t'en souvenir

Sélection naturelle = tri selon un avantage réel. Dérive génétique = variation au hasard, sans avantage.

Plus une population est petite, plus la dérive génétique peut avoir un effet important.

Adaptation = toujours relative à UN environnement donné, jamais « la meilleure » dans l'absolu.

La sélection naturelle ne crée aucune mutation : elle trie parmi celles déjà présentes.

9

La carte mentale *dessiner, c'est mémoriser !*

« MÉCANISMES DE L'ÉVOLUTION » au centre, 4 branches colorées. SÉLECTION NATURELLE : tri selon un avantage réel. DÉRIVE GÉNÉTIQUE : variation aléatoire, plus forte si population petite. ADAPTATION : toujours relative à un environnement donné. EFFET FONDATEUR : population issue d'un petit nombre d'individus. Un exemple concret par branche. Redessine-la de mémoire après avoir lu la fiche.



ta carte mentale, de mémoire...

10

À toi de jouer — trouve l'erreur

Un élève écrit : « La sélection naturelle a fait apparaître une nouvelle mutation chez les insectes pour qu'ils survivent mieux à la pollution. »

→ *cherche l'erreur avant de lire la réponse !*

L'erreur : L'élève confond apparition d'une mutation et action de la sélection naturelle : la mutation à l'origine de la couleur sombre existait déjà avant la pollution, la sélection naturelle n'a fait qu'en augmenter la fréquence. La sélection naturelle agit sur des caractères déjà présents dans une population, issus de mutations antérieures ; elle ne crée elle-même aucune mutation nouvelle. Réflexe : devant « la sélection naturelle a fait apparaître », vérifie toujours si ce n'est pas plutôt une mutation déjà existante dont la fréquence a varié.

11

Exercices type Bac *corrections en fin de fiche ✂*

Exercice 1. Dans une population de plantes, un allèle rare disparaît totalement après qu'un incendie a réduit la population à quelques individus survivants, sans lien avec un quelconque avantage de cet allèle. Quel mécanisme explique cette disparition ?

Exercice 2. Explique pourquoi un ours polaire au pelage blanc n'est pas « mieux adapté dans l'absolu » qu'un ours brun, mais seulement adapté à son environnement.

12

QCM — 10 questions

⌚ 5 MIN MAX • OBJECTIF 8/10

Une seule bonne réponse par question, sans calculatrice — entraînement épreuve d'automatismes du Bac 2026.

1. La sélection naturelle désigne :

- ☐ A l'apparition aléatoire de nouvelles mutations
- ☐ B le mécanisme par lequel les individus porteurs de caractères avantageux pour la survie ou la reproduction transmettent plus souvent ces caractères
- ☐ C la disparition totale d'une espèce

2. La dérive génétique désigne :

- ☐ A une variation de fréquence des allèles toujours liée à un avantage pour la survie
- ☐ B l'absence totale de variation génétique dans une population
- ☐ C une variation aléatoire de la fréquence des allèles, sans lien avec un avantage ou un désavantage

3. Un caractère adapté :

- ☐ A augmente la survie ou la reproduction dans un environnement donné, sans être avantageux dans tout environnement
- ☐ B est avantageux dans tout environnement, sans exception
- ☐ C n'a aucun lien avec l'environnement

4. L'effet de la dérive génétique sur la fréquence d'un allèle est :

- ☐ A identique quelle que soit la taille de la population
- ☐ B d'autant plus marqué que la population est petite
- ☐ C d'autant plus marqué que la population est grande

5. Un allèle désigne :

- ☐ A l'ensemble des gènes d'un individu
- ☐ B une mutation obligatoirement nuisible
- ☐ C une version particulière d'un gène, parmi plusieurs versions possibles

6. Une mutation désigne :

- ☐ A un changement aléatoire de la séquence de l'ADN, source de variabilité génétique
- ☐ B l'action de la sélection naturelle sur un caractère
- ☐ C la disparition d'un allèle dans une population

7. Sélection naturelle et dérive génétique :

- ☐ A s'excluent toujours mutuellement dans une même population
- ☐ B peuvent agir simultanément sur une même population
- ☐ C ne concernent jamais la même espèce

8. La valeur sélective (fitness) d'un individu correspond à :

- ☐ A sa capacité à survivre et à se reproduire dans un environnement donné
- ☐ B sa taille physique
- ☐ C son âge au moment de la reproduction

9. Un effet fondateur se produit quand :

- ☐ A une population très nombreuse se maintient stable sur plusieurs générations
- ☐ B la sélection naturelle élimine tous les individus désavantagés
- ☐ C une nouvelle population est fondée par un très petit nombre d'individus, non représentatifs de la population d'origine

10. Un pelage clair, avantageux dans un environnement enneigé, devient désavantageux si la neige disparaît. Cet exemple illustre que :

- ☐ A un caractère adapté l'est dans tous les environnements sans exception
- ☐ B un caractère adapté ne l'est que dans un environnement donné
- ☐ C la sélection naturelle n'a aucun effet sur les caractères visibles

**13**

En 30 secondes — ta carte de dernière révision

découpe-la et garde-la dans ta trousse — révision de veille de contrôle !

- La sélection naturelle trie les caractères déjà présents selon leur avantage réel pour la survie ou la reproduction.
- La dérive génétique fait varier la fréquence des allèles au hasard, un effet d'autant plus fort que la population est petite.
- Un caractère adapté ne l'est que dans l'environnement où il a été favorisé, jamais dans l'absolu.

PLAN DE RÉVISION ESPACÉE — relis la carte et refais le QCM : ☐ J+1 ☐ J+3 ☐ J+7 ☐ J+14



QCM en ligne

VA PLUS LOIN — TESTE-TOI SUR CETTE NOTION

📱 Scanne le QR code (ou clique dessus) : le QCM chronométré de cette notion, note immédiate, chaque erreur expliquée. Gratuit, sans inscription.

🎯 Pour t'entraîner — QCM en nombre, évaluations, explications détaillées, analyse de tes points faibles — l'abonnement Réussito (sans engagement) : via le QR code ou sur reussito.fr/abo

📖 Débloque toutes les fiches de Terminale : via le QR code ou sur reussito.fr/terminale



L'élève travaille sans les solutions sous les yeux ; vous corrigez ensemble avec ces pages. Chaque réponse est justifiée : pas besoin de connaître le cours.

Correction des exercices

Exercice 1. C'est un effet de la dérive génétique : la disparition de l'allèle est liée à la réduction brutale de la taille de la population après l'incendie, sans lien avec un avantage ou un désavantage de cet allèle pour la survie ou la reproduction — un effet aléatoire, d'autant plus marqué que la population restante est petite.

Exercice 2. Le pelage blanc de l'ours polaire est adapté à son environnement enneigé, où il facilite la chasse par camouflage ; ce même pelage serait désavantageux dans un environnement sans neige, comme le montre le pelage brun, adapté à d'autres environnements. Aucun caractère n'est avantageux dans l'absolu, seulement dans un environnement donné.

Réponses du QCM — expliquées une par une

- 1 → B** C'est la définition précise de la sélection naturelle : un tri parmi les caractères déjà présents dans la population. *Piège : A décrit la mutation, un mécanisme distinct qui fournit la matière première sur laquelle agit ensuite la sélection naturelle ; C décrit une extinction, pas la sélection naturelle.*
- 2 → C** C'est la définition précise de la dérive génétique, un mécanisme indépendant de tout avantage sélectif. *Piège : A décrit la sélection naturelle, pas la dérive génétique ; B est l'inverse d'une dérive, qui produit justement une variation de fréquence.*
- 3 → A** L'adaptation se définit toujours par rapport à un environnement précis, jamais dans l'absolu. *Piège : B est trop absolu, un caractère adapté à un environnement peut être désavantageux dans un autre ; C ignore le lien avec l'environnement, qui est au contraire la définition même de l'adaptation.*
- 4 → B** Plus une population est petite, plus le hasard des reproductions peut faire varier fortement la fréquence des allèles. *Piège : A ignore l'effet de la taille de la population, pourtant déterminant ; C inverse la relation réelle entre taille de population et ampleur de la dérive génétique.*
- 5 → C** C'est la définition précise d'un allèle, à ne pas confondre avec l'ensemble du patrimoine génétique. *Piège : A décrit le patrimoine génétique dans son ensemble, pas un allèle unique ; B est faux, une mutation peut être neutre, avantageuse ou désavantageuse selon le contexte, jamais obligatoirement nuisible.*
- 6 → A** La mutation est la source première de variabilité génétique, sur laquelle peuvent ensuite agir sélection naturelle et dérive génétique. *Piège : B confond mutation, qui crée de la variation, et sélection naturelle, qui trie parmi les variations existantes ; C décrit un effet possible de la dérive génétique, pas une mutation elle-même.*
- 7 → B** Ces deux mécanismes de l'évolution peuvent agir ensemble et simultanément sur une même population. *Piège : A et C excluent à tort la possibilité, pourtant réelle, que ces deux mécanismes agissent ensemble sur une même population.*
- 8 → A** C'est la définition précise de la valeur sélective : survie ET reproduction, pas un seul critère isolé. *Piège : Taille physique et âge peuvent influencer la valeur sélective sans la définir directement ; seule la capacité à survivre et se reproduire la définit.*
- 9 → C** C'est la définition précise de l'effet fondateur, une forme particulière de dérive génétique. *Piège : A décrit une population stable et nombreuse, l'inverse d'un effet fondateur ; B décrit la sélection naturelle, pas un effet fondateur.*

10 → 8

Cet exemple illustre précisément que l'adaptation se définit toujours par rapport à un environnement donné, jamais dans l'absolu. *Piège : A contredit directement l'exemple donné, où le même caractère devient désavantageux si l'environnement change ; C est hors sujet, la couleur du pelage est justement un caractère visible soumis à la sélection naturelle.*