

Évolution — Mécanismes et preuves

Ce qui est noté au contrôle, ce n'est pas le résultat seul : c'est le raisonnement posé, puis le calcul mené jusqu'au bout avec l'unité.

1 Vocabulaire. Répondre en une phrase précise.

- ① a. Le **tri** exercé par le **milieu** sur les variations héréditaires. **Non** : elle trie ce qui existe déjà, elle ne le produit pas.
- ② b. La variation des fréquences alléliques due au **hasard** de l'échantillonnage des gamètes. Son intensité est d'autant plus forte que l'**effectif** est **petit**.
- ③ c. L'apparition d'un **isolement reproductif**. L'**allopatrique** suppose une **séparation géographique**, la **sympatrique** se fait sans barrière géographique.
- ④ d. Plus deux espèces ont divergé **récemment**, moins leurs séquences homologues ont accumulé de **différences**.
- ⑤ e. L'évolution **conjointe** de deux espèces en interaction, chacune exerçant une pression de sélection sur l'autre.

2 Dans une population de 40 individus isolée sur une île, la fréquence d'un allèle passe de 20 % à 35 % en une génération. Dans une population continentale de 50 000 individus, le même allèle passe de 20 % à 20,4 %.

- ① a. Sur l'île :
 $35 - 20 = 15$
- ② b. Sur le continent :
 $20,4 - 20 = 0,4$
- ③ c. Soit **15 points** contre **0,4 point**.
- ④ d. Celle de l'**île**. Avec 40 individus, le hasard de l'échantillonnage des gamètes peut produire un écart de cette ampleur ; sur 50 000 individus, il serait pratiquement impossible.
- ⑤ e. Il faudrait identifier un **avantage** conféré par l'allèle **dans ce milieu précis**, et vérifier que la variation se **reproduit** sur plusieurs générations ou dans plusieurs populations comparables. Une variation unique dans une petite population ne permet aucune conclusion adaptative.
- ⑥ f. Un effet **fondateur** : les trois couples n'emportaient qu'une **fraction** de la diversité d'origine, et les fréquences de départ étaient déjà non représentatives. La **dérive génétique** y est amplifiée, et l'explication par la sélection devient d'autant plus fragile.

3 Un arbre phylogénétique est construit sur une protéine. Le nombre de différences avec l'espèce A vaut : 4 pour B, 12 pour C, 30 pour D. La divergence entre A et B est datée de 4 millions d'années.

- ① a. Rythme d'accumulation :
 $4 \div 4 = 1$
- ② b. Soit **1 différence par million d'années**.
- ③ c. Pour 12 différences :
 $12 \div 1 = 12$
- ④ d. Soit environ **12 millions d'années**.
- ⑤ e. Pour 30 différences :
 $30 \div 1 = 30$
- ⑥ f. Soit environ **30 millions d'années**.
- ⑦ g. **B**, puis **C**, puis **D** : plus l'ancêtre commun est **récent**, plus la parenté est étroite.
- ⑧ h. Celle d'un rythme d'accumulation **constant** dans le temps et **identique** selon les lignées. Cette hypothèse n'est **pas toujours vérifiée** : le rythme varie selon les molécules, les lignées et les contraintes fonctionnelles. C'est pourquoi une datation moléculaire se **calibre** sur des données indépendantes, fossiles notamment, au lieu d'être lue directement.

4 Lecture d'arbre et vocabulaire de l'évolution. Analyser.

- ① a. Un **ancêtre commun hypothétique** aux groupes qui en partent — jamais une espèce actuelle, ni une espèce nécessairement retrouvée à l'état fossile.
- ② b. *L'humain et le chimpanzé partagent un **ancêtre commun récent***. Aucune espèce actuelle ne descend d'une autre espèce actuelle : les deux lignées ont divergé et ont **chacune** évolué depuis.
- ③ c. La formule n'a pas de sens. Toutes les lignées actuelles ont derrière elles **exactement la même durée** d'évolution depuis leur ancêtre commun. « Plus évolué » suppose une échelle unique et une direction, que rien n'établit : chaque lignée est adaptée à **son** milieu.
- ④ d. **Non**. L'ordre d'affichage est une commodité graphique : un arbre peut être redessiné en faisant pivoter n'importe quel nœud sans changer aucune parenté. Seule la position des **nœuds** compte.
- ⑤ e. Parce que les ajustements réciproques rendent chaque espèce **dépendante** de l'autre : une plante dont la corolle correspond à un seul pollinisateur ne se reproduit plus si celui-ci disparaît. L'étroitesse de l'adaptation, qui est un avantage tant que la relation dure, devient une vulnérabilité dès qu'elle se rompt.

Corrige-toi toi-même. Compte tes points exercice par exercice : c'est ainsi qu'on voit où l'on perd, et ce n'est presque jamais là où on le croit.

Ce qui est évalué	Points	Ce qui fait perdre le point
Distinguer sélection naturelle et dérive génétique	5 pts	Expliquer toute variation par la sélection
Relier l'intensité de la dérive à l'effectif	4 pts	Ignorer la taille de la population
Définir la spéciation par l'isolement reproductif	3 pts	La définir par la seule différence d'apparence
Lire un arbre par ses nœuds	4 pts	Faire descendre une espèce actuelle d'une autre
Éviter le vocabulaire du degré d'évolution	2 pts	Écrire « plus évolué »
Signaler l'hypothèse d'horloge moléculaire	2 pts	Lire une datation moléculaire sans réserve