

Phénotypes et facteurs de l'environnement

Le phénotype d'un individu est déterminé par l'expression de son génotype. Cependant, l'environnement, auquel l'organisme est soumis en permanence, est susceptible de modifier certains phénotypes.



Formulons le problème

Comment l'environnement peut-il modifier certains phénotypes ?

Comprendre l'action de l'environnement sur l'activité de certains gènes



Doc. 1 Variation naturelle de la couleur de la peau chez les êtres humains et leur phototype associé. La pigmentation de la peau est un processus complexe qui débute par la synthèse de mélanine. Pour produire de la mélanine, un ensemble de gènes doit être activé. Plus la synthèse de mélanine est importante, plus la peau est foncée. À l'inverse, des peaux très claires présentent peu de mélanine.



Doc. 2 Variation temporaire de la couleur de la peau chez les êtres humains.

Le rôle principal de la mélanine est la protection pigmentaire contre le rayonnement ultraviolet (UV), source de mutations sur l'ADN. Même si la production de mélanine en réponse à une exposition aux UV du soleil est réversible, l'action des UV peut causer un vieillissement prématuré de la peau.

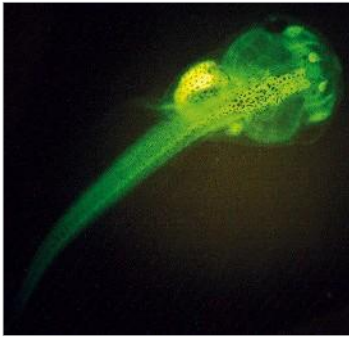
1 Préciser l'origine génétique du caractère pigmentation de la peau.

Un ensemble de gènes conditionnent la synthèse de mélanine, qui varie d'un individu à l'autre selon les versions des gènes. Plus elle est importante, plus la peau possède un phototype foncé.

2 Expliquer comment les rayons solaires UV peuvent modifier le phénotype « couleur de la peau » chez un individu.

L'exposition aux rayons UV du soleil augmente la synthèse de mélanine. Après avoir été exposé au soleil, le visage possède un phototype mat. Cette pigmentation temporaire liée aux rayons UV s'atténue dès que l'exposition au soleil diminue.

Comprendre quelques applications pratiques pour l'être humain



Doc. 3 Des têtards détecteurs de pollution. « De nombreux produits chimiques indésirables sont rejetés dans les eaux usagées, ces produits ne sont pas totalement éliminés par les stations d'épuration et leurs conséquences sur le fonctionnement de l'organisme peuvent être très graves. Ces produits sont appelés "perturbateurs endocriniens". [...] Une technique originale [pour vérifier s'ils sont présents dans l'eau] consiste à plonger des têtards de xenopus (amphibiens) dans l'échantillon d'eau à analyser. Ces amphibiens transgéniques ont reçu un gène codant pour des protéines GFP à l'origine d'une fluorescence verte. Quand un produit chimique perturbe l'équilibre de l'eau, ces têtards produisent ces protéines GFP, facilement observables. [...] »

Interview de Barbara Demeneix,

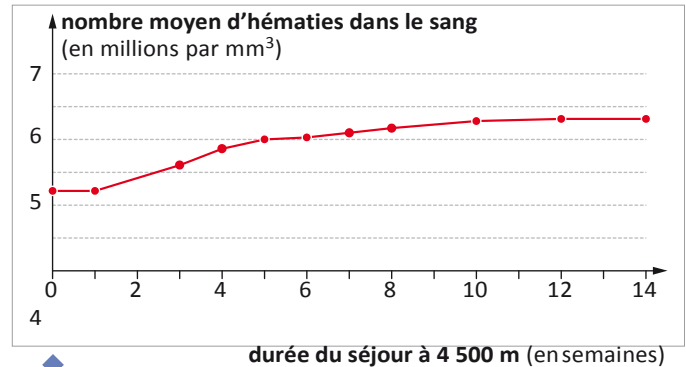
leparisien.fr, 03/12/2012

3 Indiquer le facteur de l'environnement responsable de la modification du phénotype chez ces têtards transgéniques.

La présence de polluants dans les eaux est le facteur environnemental qui peut modifier le phénotype « allumé » ou « éteint » des têtards transgéniques. Au contact des perturbateurs endocriniens, les larves de grenouilles fabriquent des protéines fluorescentes, elles « s'allument ».



Doc. 4 Le XV de France de rugby en stage de préparation pour la Coupe du Monde 2015. Durant dix jours, les joueurs ont réalisé des activités d'intensités différentes : via ferrata, ascension d'un col en VTT, randonnée sur glacier, tir à l'arc, etc.



Doc. 5 Altitude et nombre d'hématies. En altitude, le dioxygène se raréfie. L'organisme doit s'adapter à cette contrainte pour maintenir l'oxygénation des muscles durant les efforts physiques. Les hématies assurent le transport des gaz respiratoires dans le sang.

4 Montrer que l'altitude peut modifier le phénotype des sportifs.

À haute altitude, le nombre d'hématies, responsables du transport du dioxygène, augmente sensiblement. Plus le transport du dioxygène dans le sang est efficace, plus les muscles sont approvisionnés correctement, ce qui permet des efforts physiques plus importants.

Définitions

- **Perturbateur endocrinien** : molécule qui mime, bloque ou modifie l'action d'une hormone et perturbe le fonctionnement normal d'un organisme (par exemple, certains pesticides miment l'action des hormones sexuelles et peuvent causer une puberté précoce).
- **Phototype** : critère de sensibilité de la peau en réaction à l'exposition solaire.

Notion à retenir

5

En conclusion, rédiger une réponse au problème posé.

Par leur action sur l'activité de certains gènes, certains facteurs de l'environnement peuvent modifier les phénotypes augmentant ainsi la diversité au sein d'une population.



