SVT · PREMIÈRE / COURS

Mutations de l'ADN et variabilité génétique

Astrolab Cours · astrolabcours.fr

01 Le problème

À chaque division, une cellule recopie 6 milliards de nucléotides. Même avec une copie très fidèle, il reste des erreurs. D'où viennent-elles, que deviennent-elles, et pourquoi sont-elles à la fois un danger et la source de la diversité des êtres vivants ?

01 L'idée : les fautes de frappe

Recopie à la main un très long texte : tu feras forcément quelques **fautes de frappe**.

- Une **lettre remplacée** par une autre (« chat » devient « chut ») : c'est une **substitution**.
- Une **lettre en trop** ou **en moins** : toutes les lettres qui suivent sont décalées, le texte devient illisible. C'est une **insertion** ou une **délétion**.
- Un **correcteur** relit et corrige la plupart des fautes : ce sont les systèmes de **réparation** de l'ADN.
- La faute non corrigée est recopiée dans toutes les copies suivantes.

01 Qu'est-ce qu'une mutation ?

> Une **mutation** est une modification de la séquence de nucléotides de l'ADN. Elle est **rare**, **aléatoire** et **héréditaire** d'une cellule à ses cellules filles.

Elle peut venir :

- d'une **erreur de réplication** non corrigée (spontanée, environ une erreur par milliard de nucléotides après réparation) ;
- d'un **agent mutagène** qui augmente leur fréquence : rayons UV, rayons X, certaines molécules (benzène, goudrons du tabac).

Les types de mutations ponctuelles

Mutation	Effet sur la séquence	Effet possible sur la protéine
Substitution	un nucléotide remplacé	aucun (mutation silencieuse), un acide aminé changé, ou arrêt prématuré
Insertion	un nucléotide ajouté	décalage du cadre de lecture, protéine très différente
Délétion	un nucléotide supprimé	décalage du cadre de lecture

Une mutation crée un nouvel allèle du gène.

© Astrolab Cours · astrolabcours.fr/svt/premiere/mutations-et-variabilite/ · Tous droits réservés : usage personnel uniquement, republication et usage commercial interdits

La réparation de l'ADN

Les cellules possèdent des enzymes qui détectent et réparent la plupart des lésions de l'ADN. Si les dégâts sont trop nombreux, la cellule peut s'autodétruire. Chez les personnes atteintes de *xeroderma pigmentosum*, un système de réparation est défaillant : les UV provoquent de nombreux cancers de la peau.

Somatique ou germinale ?

- Une mutation dans une cellule **somatique** (peau, foie…) se transmet aux cellules filles par mitose : elle forme un **clone** de cellules mutées, mais ne passe pas aux enfants. Elle peut favoriser un cancer.
- Une mutation dans une cellule **germinale** (à l'origine des gamètes) peut être transmise à la **descendance**.

Les mutations germinales accumulées depuis des millions d'années sont à l'origine de la **diversité des allèles** dans une population, donc de la biodiversité.

Document : des levures exposées aux UV

On étale des levures *ade2*, qui forment des colonies rouges, sur plusieurs boîtes. On expose les boîtes aux ultraviolets pendant des durées croissantes, puis on les laisse pousser.

Exposition aux UV	Colonies obtenues
aucune	nombreuses, toutes rouges
courte	moins nombreuses, quelques colonies blanches
longue	très peu de colonies

Ce que montre ce document : les UV tuent une partie des levures et en font muter d'autres. Les colonies blanches portent une nouvelle mutation, transmise à toutes leurs cellules filles. Plus l'exposition est longue, plus l'ADN est endommagé.

Retour au problème

Les mutations viennent d'erreurs de copie rares et d'agents qui abîment l'ADN, comme les UV ou certaines substances. La plupart sont réparées. Celles qui restent peuvent dérégler une cellule, d'où le danger, ou créer un nouvel allèle transmis à la descendance si elles touchent les cellules reproductrices : c'est la source de la diversité.

Les pièges

- Mutation ≠ maladie : beaucoup sont neutres.
- Somatique : pas transmise aux enfants. Germinale : transmissible.
- Un agent mutagène **augmente** la fréquence des mutations, il ne les dirige pas.

© Astrolab Cours · astrolabcours.fr/svt/premiere/mutations-et-variabilite/ · Tous droits réservés : usage personnel uniquement, republication et usage commercial interdits