

Situation problème :

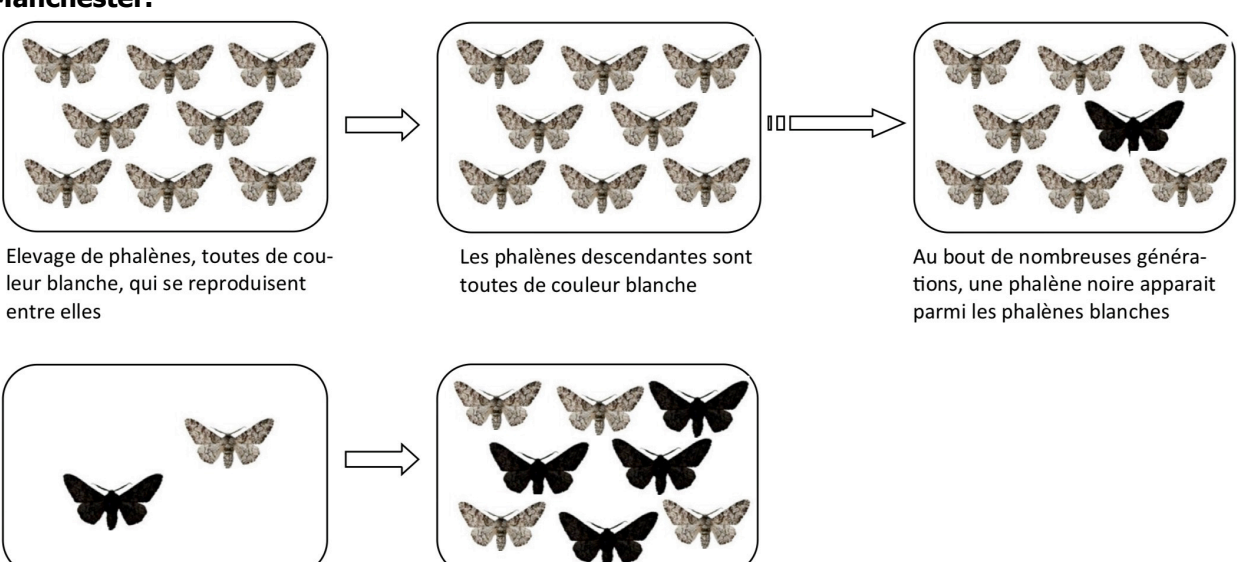
Au cours de l'évolution des espèces, de nouveaux caractères héréditaires apparaissent appelés des innovations évolutives. Par quel mécanisme un nouveau caractère héréditaire peut-il apparaître chez un individu puis se répandre dans une population ?

Compétence : D1 - Argumenter

Activité 1 : L'apparition d'un nouveau caractère

Consigne : A l'aide des documents 1 et 2, explique les différences entre les individus de cette même espèce de papillons.

Doc. 1 : La Phalène du Bouleau, *Biston betularia*, est un papillon de nuit vivant en Angleterre sur les troncs d'arbres appelés le Bouleau. Il y a plus de 150 ans, les populations de cette espèce étaient presque exclusivement constituées d'individus avec la forme aux ailes blanches .
En 1848, pour la première fois un individu uniformément noir fut collecté près de Manchester.



Elevage de phalènes, toutes de couleur blanche, qui se reproduisent entre elles

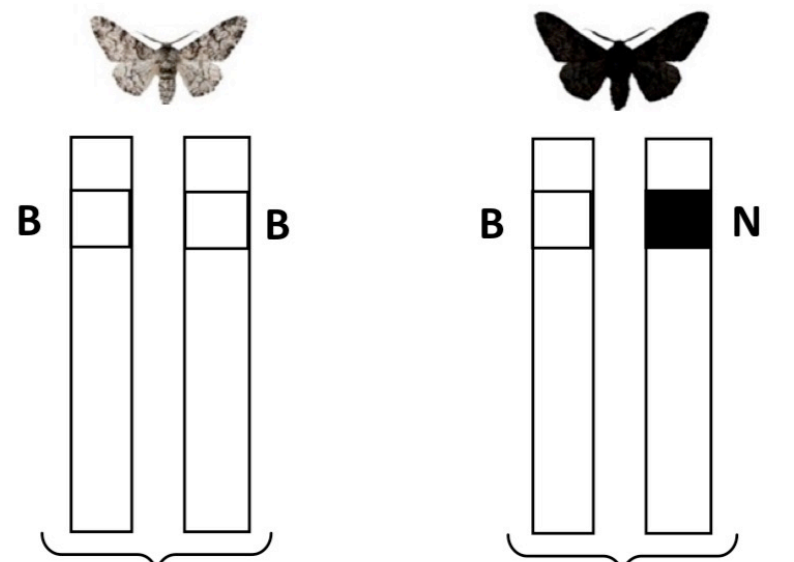
Les phalènes descendantes sont toutes de couleur blanche

Au bout de nombreuses générations, une phalène noire apparaît parmi les phalènes blanches

Cette phalène noire est récupérée et accouplée avec une phalène blanche

50 % des descendantes sont blanches
50 % sont noires.

Doc. 2 : Pour vérifier leur hypothèse, les scientifiques ont menées des études génétiques. Il a ainsi pu être établi que les phalènes noires et blanches avaient des allèles différents au niveau du gène de la couleur des ailes porté par les chromosomes n°17.



Gène de la couleur → B

B

B

B

N

Paire de chromosomes

Paire de chromosomes

Activité 2 : L'origine des nouveaux caractères

Consigne :

A l'aide des documents, explique comment de nouveaux caractères peuvent apparaître.



Doc. 1 Archangel dans le film X-Men : Apocalypse.

Archangel est un super-héros membre des X Men. Il possède des ailes suite à une mutation génétique c'est à dire que l'ADN d'un de ses gènes a été modifié ce qui a créé un nouvel allèle à l'origine des ailes.

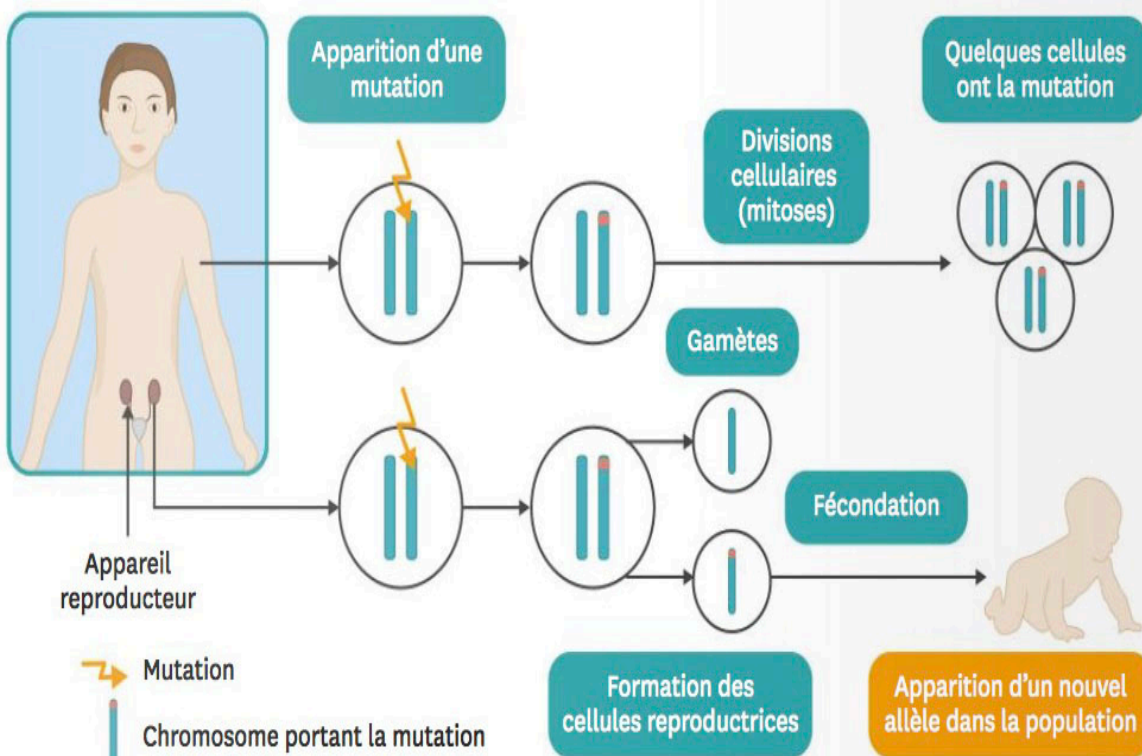


Doc. 2 Tyrion Lannister et son père dans le Trône de fer.

Tyrion est le seul membre de sa famille à souffrir de nanisme. Les mutations apparaissent au hasard lorsque les cellules se multiplient ou à cause de facteurs présents dans l'environnement comme le Soleil ou certains produits chimiques.

Le nanisme le plus courant est causé par une mutation dans le gène de croissance des os. Cette mutation est un changement de l'allèle qui le rend non fonctionnel. Elle apparaît spontanément dans une naissance sur vingt-mille.

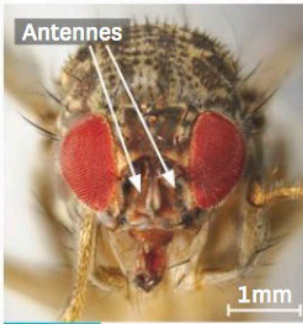
Doc. 3 L'origine du nanisme.



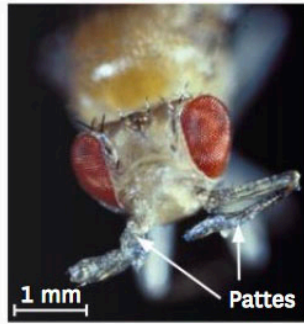
Doc. 4 Le devenir des mutations.

À chaque division cellulaire, il y a une chance sur un milliard qu'un gène ait une mutation. La majorité des mutations ne sont pas transmises à la descendance, et ne forment donc pas de nouveaux allèles dans la population.

Drosophile normale



Drosophile mutante



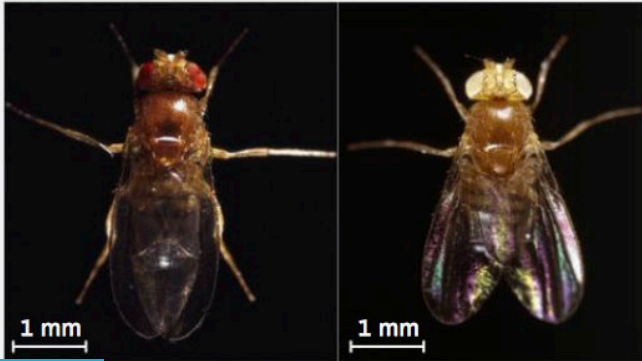
Doc. 5 Observation au microscope optique à balayage d'une drosophile normale et d'une drosophile portant l'allèle mutant du gène *Antennapedia*.

Le gène *Antennapedia* est porté par la troisième paire de chromosomes chez la drosophile. Il contrôle la formation des pattes chez les insectes. Chez la drosophile mutante, ce gène a subi une modification qu'on appelle une mutation. Cette mutation a créé un nouvel allèle du gène.

À l'inverse, d'autres mutations peuvent faire disparaître des membres, c'est pour cela que les serpents n'ont pas de pattes, alors qu'ils possèdent normalement les gènes pour en avoir.

Les mutations ne peuvent modifier que des caractères biologiques et ne peuvent pas donner de super pouvoirs comme des rayons lasers ou la téléportation.

Doc. 6 Les mutations et leurs conséquences.



Doc. 7 Deux mouches du vinaigre.

La mouche du vinaigre possède naturellement des yeux rouge brique. Il peut arriver que des individus naissent avec des yeux blancs : ce sont des mutants. Cette forme de caractère est transmissible aux descendants. D'autres mutants existent avec des yeux orange ou rouge sombre.

Mutation	Nombre de descendants analysés	Nombre de mutants
Yeux rouge clair	1 952 000	2
Yeux blancs	517 000	2

Doc. 8 Le nombre de mutants dans une population de mouches du vinaigre.

Des mouches du vinaigre aux yeux rouge brique ont été élevées en laboratoire. Leurs descendants ont été étudiés pour rechercher deux types de mutants qui ont soit les yeux rouge clair, soit les yeux blancs.