

Chapitre 4 : Théorie et mécanismes de l'évolution

Par quels mécanismes les individus d'une population évoluent-ils au cours des générations?

Définition de **Théorie** : Ensemble organisé de principes, de règles, de lois scientifiques visant à décrire et à expliquer un ensemble de faits.

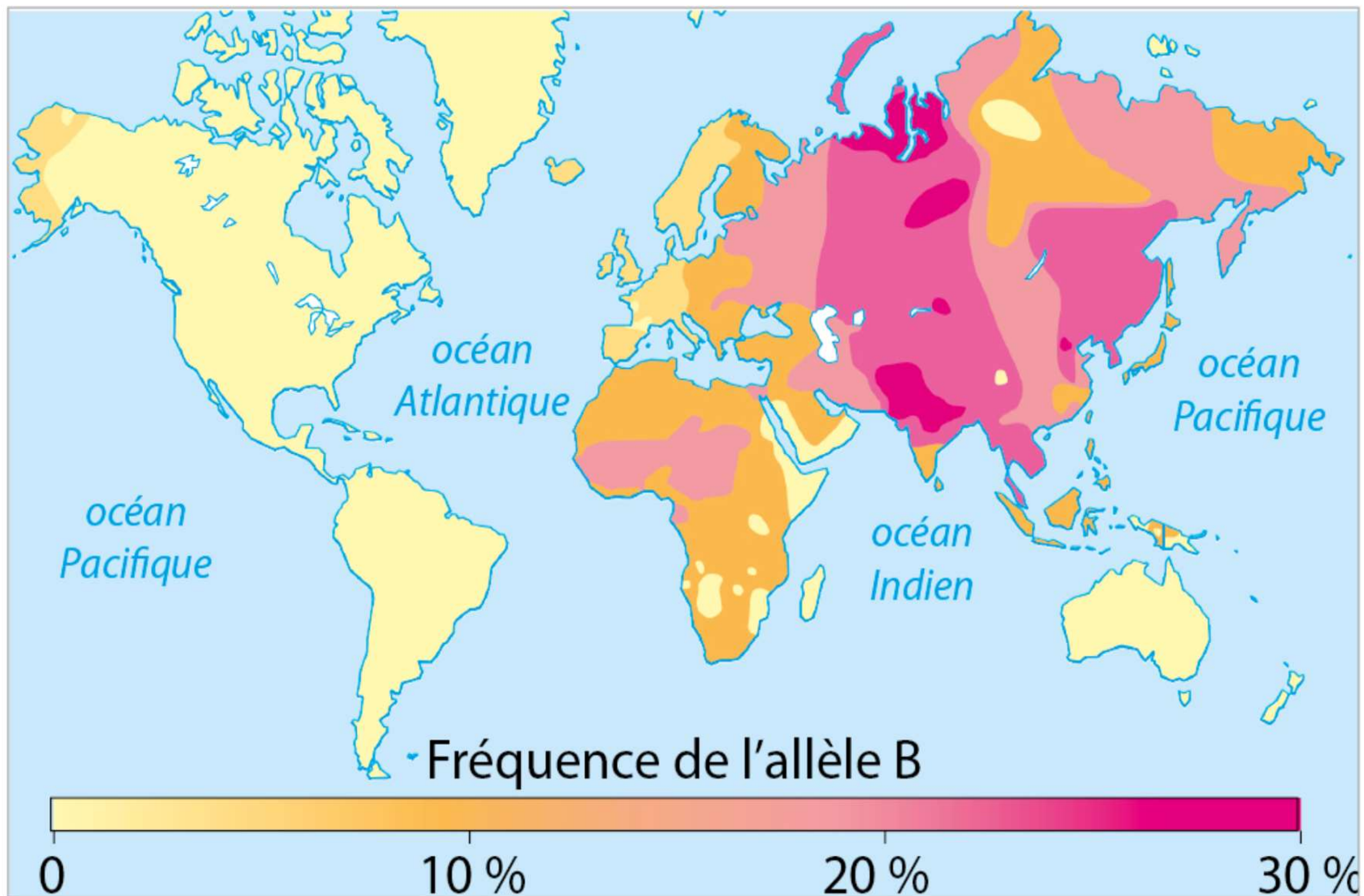
La **théorie de l'évolution**, comme toute théorie scientifique repose sur un **ensemble de faits, d'observations reliés** entre eux de **façon logique**.

I – La dérive génétique

Activité 1 :

I – La dérive génétique

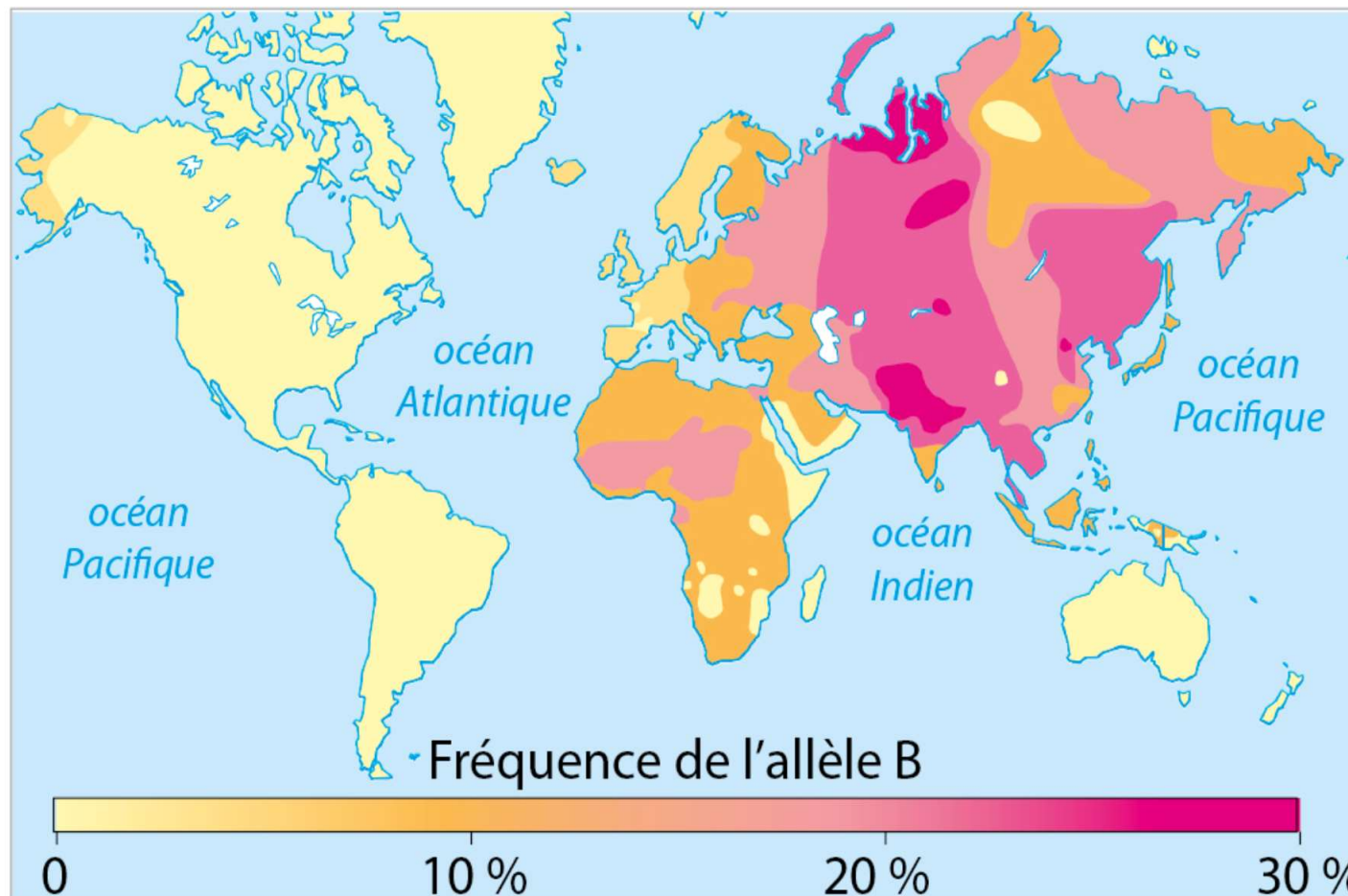
Activité 1 :



Doc. 1 Les groupes sanguins chez l'être humain.

Le caractère groupe sanguin est gouverné par un gène dont on connaît trois allèles : A, B et O. Le fait de posséder tel ou tel allèle ne confère aucun avantage.

Problématique : Comment expliquer que la fréquence d'un allèle peut varier dans une population ?



Un adolescent a posté cette question sur le site de la RTS (Radio Télévision Suisse) :



Quel est le groupe sanguin le plus répandu mondialement? Et le moins répandu?

Question de **Chillen (17ans)**

Voici la réponse
reçue :

Réponse de **Julien Salamun**
doctorant

*Faculté de Médecine
Université de Genève*



Le groupe sanguin le plus répandu au niveau mondial est le groupe O+, qui concerne 38% de la population mondiale. Suit de près le groupe A+ avec 34%. Puis viennent les groupes B+ (9%), O- (7%), A- (6%), AB+ (3%) et B- (2%). Le groupe le plus rare est le groupe AB- (1%).

On peut noter que, selon les populations, cette répartition peut changer. Par exemple, on compte 86% de O chez les Inuits, une plus forte proportion de B chez les Asiatiques, ou une courte majorité de A chez les Français, les Allemands ou les Suisses.

25 août 2009

Question scientifique : Comment expliquer que la fréquence des allèles du groupe sanguin n'est pas la même chez les inuits ou chez les français ?

Consignes :

- 1- **Réaliser** la modélisation proposée page 226 à l'aide du logiciel *Modélisation de la dérive génétique* <https://www.pedagogie.ac-nice.fr//svt/productions/derive-tirage-boules/>
- 2- **Indiquer** comment la fréquence d'un allèle varie dans une population à faible effectif au cours des générations.

	G0	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10
Bleu											
Rouge											
Vert											
Fréquence de l'allèle Bleu(= nbre de bleu/nombre total)											
Fréquence de l'allèle rouge											
Fréquence de l'allèle vert											

Tableau récapitulatif de la modélisation de la **dérive génétique**

Protocole – Modélisation dérive génétique

<https://www.pedagogie.ac-nice.fr//svt/productions/derive-tirage-boules/>

- 1 - Choisir 3 couleurs
- 2 - Choisir un effectif de 20 individus
- 3 - Ne pas autoriser les mutations.
- 4 - Cliquer sur **Démarrer**

- 5 - Compléter le tableau en indiquant le nombre de boule de chaque couleur de la population de départ **G0**

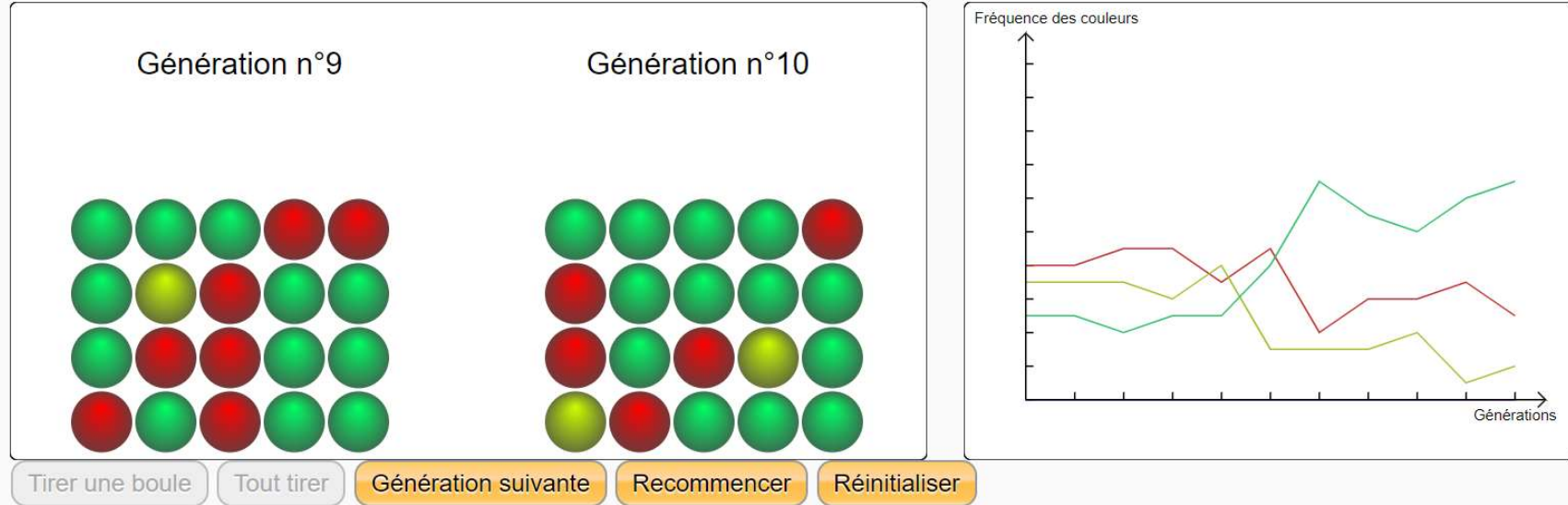
- 6 - Cliquer sur **Tirer une boule** puis cliquer sur **Tout tirer**

- 7 - Compléter le tableau en indiquant le nombre de boule de chaque couleur obtenue à la 1^{ère} génération **G1**

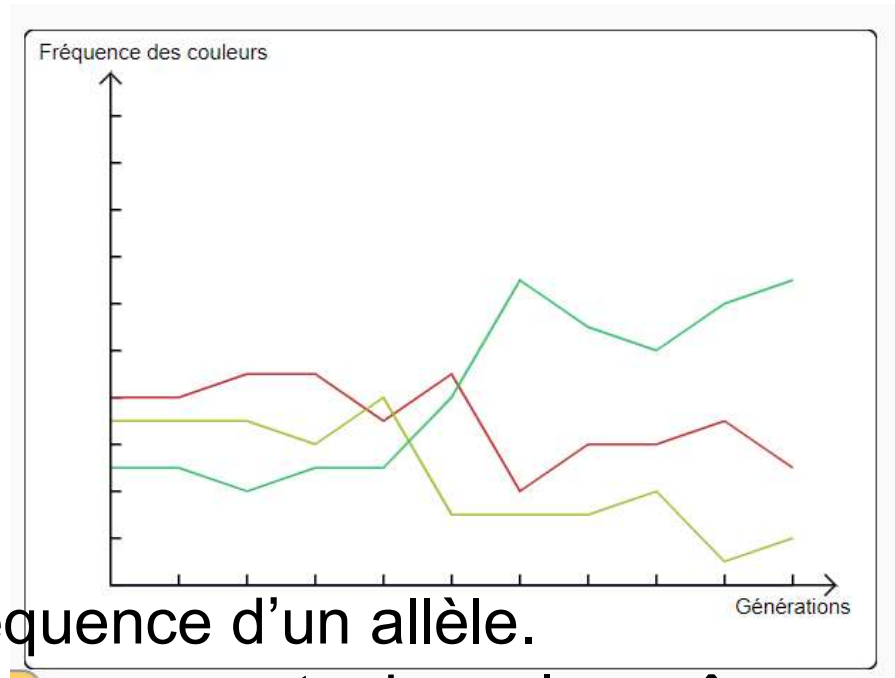
- 8 - Cliquer sur **Génération suivante**
- 9 - Cliquer sur **Tout tirer** et **compléter le tableau.**

- 10 - Recommencer les étapes 8 et 9** jusqu'à la 10^{ème} génération ou quand une couleur représente 100% de la population.

Modélisation de la dérive génétique par tirages successifs avec remise



Version HTML5/JS(Raphaël), Auteur : Philippe Cosentino



Correction de l'activité 1 :

Chaque couleur représente la fréquence d'un allèle.

Nous constatons que nous n'obtenons pas toujours les mêmes résultats.

Cela s'explique par le fait que le tirage à chaque génération se fait au hasard et donc que la répartition des couleurs (des allèles) se fait au hasard.

C'est pour cela que, au cours des générations, la fréquence des allèles n'est pas la même dans des populations différentes (par exemple les Français et les Inuits).

Cette répartition au hasard des allèles s'appelle la **dérive génétique**.

Bilan

La dérive génétique est une variation au hasard (aléatoire) de la fréquence des allèles au cours du temps dans une population.

II – La sélection naturelle

Activité 2 : Comprendre la sélection naturelle dans théorie de l'évolution



arte

La théorie de l'évolution

Petites histoires du vivant

<https://www.youtube.com/watch?v=eVi9MFVDQwU>

Exemple de sélection naturelle :



Doc. 3 Grand hibou à cornes (*Bubo virginianus*) ayant attrapé une proie. Installé dans les régions boisées d'Amérique du Nord et d'Amérique du Sud, il se nourrit de petits mammifères comme les souris à abajoues, qu'il chasse à la tombée de la nuit en distinguant la couleur de leur pelage sur le sol.



Doc. 4 Souris à abajoues (*Perognathus parvus*) au pelage foncé. Elle vit dans le sud-ouest des États-Unis. La couleur de son pelage est contrôlée par de nombreux gènes dont le gène MRC1, qui existe en deux versions : l'allèle D (couleur du pelage sombre) et l'allèle d (couleur du pelage clair).

Milieu A Sol sombre		Milieu B Sol clair	
Souris au pelage sombre	89 %	Souris au pelage sombre	9 %
Souris au pelage clair	11 %	Souris au pelage clair	91 %

Doc. 5 Relevés de souris à abajoues dans deux milieux différents.

Questions

- 1) Doc. 3, 4 et 5. Proposer une explication aux différences entre les deux populations de souris.
- 2) Doc. 3, 4 et 5. Justifier le terme de « **sélection naturelle** » pour expliquer l'évolution des populations de souris.

Milieu A Sol sombre		Milieu B Sol clair	
Souris au pelage sombre	89 %	Souris au pelage sombre	9 %
Souris au pelage clair	11 %	Souris au pelage clair	91 %

Doc. 5 Relevés de souris à abajoues dans deux milieux différents.

Il y a plus de souris au pelage sombre (89%) dans le milieu A (sol sombre) car elles sont moins visibles par le grand hibou à cornes. Donc celui-ci ne va pas les prédater, elles seront donc plus nombreuses et pourront se reproduire plus facilement. On observe la même chose pour les souris au pelage clair dans le milieu B.

Il y a moins de souris au pelage sombre (9%) dans le milieu B (sol clair) car elles sont plus visibles par le grand hibou à cornes. Donc celui-ci va les prédater, elles seront donc moins nombreuses. On observe la même chose pour les souris au pelage clair dans le milieu A.

Questions

- 1) Doc. 3, 4 et 5. Proposer une explication aux différences entre les deux populations de souris.
- 2) Doc. 3, 4 et 5. Justifier le terme de « **sélection naturelle** » pour expliquer l'évolution des populations de souris.

Certaines souris (selon les milieux A ou B) possèdent un caractère avantageux (leur couleur).

Ce caractère avantageux leur permet de ne pas se faire prédater par le grand hibou à cornes et donc de survivre.

Le caractère avantageux est donc sélectionné naturellement par la prédation.

Ce caractère sera donc transmis aux générations suivantes.

C'est ce que l'on appelle la sélection naturelle.

ADAPTATION

Augmentation
de la proportion
d'individus
avantages



SELECTION

Sélection naturelle

Apparition
d'un nouveau
caractère
avantageux



VARIATION

Mutation aléatoire

Hasard

Variation et
sélection naturelle

Population
de départ



Les mutations de l'ADN sont responsables de l'apparition de caractères nouveaux et donc de la diversité génétique des individus d'une espèce.

Les individus porteurs de caractères avantageux dans un milieu donné survivent mieux et ont plus de descendants, si bien que leurs caractères se répandent dans la population : c'est la sélection naturelle.

Ainsi, la diversité génétique est à la base de l'évolution des espèces et donc de l'évolution de la biodiversité au cours du temps.