

Situation :

8 personnes s'échouent sur une île déserte, sans aucune possibilité de sauvetage. Au bout de quelques temps, ces personnes commencent à faire des enfants.

On cherche à étudier la transmission des allèles du groupe sanguin sur 3 générations dans cette population.

Document 1 : Identités et groupes sanguins des naufragés

Identité : Léna Mahlouf
Alias : Léna Situation
Groupe sanguin : A
Allèles : AO



Identité : Jenna Ortega
Alias : Mercredi Adams
Groupe sanguin : A
Allèles : AA



Identité : Billie Eilish
Groupe sanguin : AB
Allèles : AB



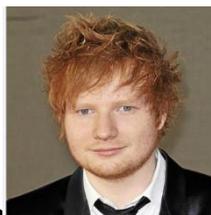
Identité : Beyoncé Knowles
Alias : Beyoncé
Groupe sanguin : O
Allèles : OO



Identité : M'Roumbaba Saïd
Alias : Soprano
Groupe sanguin : O
Allèles : OO



Identité : Edward Sheeran
Alias : Ed Sheeran
Groupe sanguin : B
Allèles : BO



Identité : Mbappé Kylian
Groupe sanguin : A
Allèles : AA



Identité : Cyril Lignac
Alias : Gourmand-croquant
Groupe sanguin : B
Allèles : BB



DOCUMENT 2 —Principe de transmission des allèles du groupe sanguin au cours d'une reproduction :

- Chaque personne possède 2 allèles de chaque gène.
- Lorsqu'une personne se reproduit elle transmet 1 seul de ses allèles au hasard.

DOCUMENT 3 —Lien entre les allèles portés par une personne (=son génotype) et le groupe sanguin réel (= son phénotype)

Le groupe sanguin d'une personne dépend des allèles que possède cette personne :

- ⇒ Si une personne possède 2 allèles A → Groupe sanguin A
- ⇒ Si une personne possède 2 allèles B → Groupe sanguin B
- ⇒ Si une personne possède 1 allèle A et un allèle B → Groupe sanguin AB
- ⇒ Si une personne possède 2 allèles O → Groupe sanguin O
- ⇒ Si une personne possède 1 allèle A et 1 allèle O → Groupe sanguin A

PROTOCOLE :

- Pour chaque enfant, choisissez 2 parents issus de la génération précédente (sachant qu'un couple peut faire plusieurs enfants, qu'une même personne peut faire des enfants avec plusieurs autres ... c'est une île déserte, on ne juge personne)
- A partir du doc 2, choisissez l'allèle transmis par chaque parent et inscrivez les 2 allèles reçus par l'enfant dans la colonne « Allèles »
- A partir du doc 3, indiquez le groupe sanguin de chaque enfant dans la colonne « groupe sanguin »

Lorsque vous avez formé les 3 générations :

- 1) Remplissez le tableau 2 en calculant les fréquences de chaque allèle dans chaque population
- 2) Comparez les fréquences alléliques de la génération 3 et de la population initiale – Qu'observez-vous, qu'en déduisez-vous ?
- 3) Comparez les fréquences alléliques de votre génération 3 avec celles de vos camarades. – Qu'observez-vous, qu'en déduisez-vous ?
- 4) L'évolution des fréquences alléliques par dérive génétique semble-t-elle suivre une logique particulière ou semble elle être due au hasard ? Justifiez

Tableau 1 :

Génération 1				
	Parents	Prénom de l'enfant	Allèles	Groupe sanguin
1		Alessia		
2		Benjamin		
3		Célia		
4		Dahlia		
5		Ethan		
6		Floran		
Génération 2				
	Parents	Prénom de l'enfant	Allèles	
1		Gaétan		
2		Hyla		
3		Iliana		
4		Jessy		
5		Kelyan		
6		Laetitia		

Génération 3				
	Parents	Prénom de l'enfant	Allèles	Groupe sanguin
1		Maxence		
2		Nathan		
3		Prescillia		
4		Rylan		
5		Sibel		
6		Zoé		

Tableau 2 :

	Effectif	Fréquence de l'allèle A	Fréquence de l'allèle B	Fréquence de l'allèle O
Population initiale :	8			
Génération 1	6			
Génération 2	6			
Génération 3	6			

Nous allons maintenant utiliser le logiciel dérive génétique observer les effets de la dérive génétique sur des populations de taille différentes. (<https://www.pedagogie.ac-nice.fr//svt/productions/derive-tirage-boules/>)

Dans ce logiciel, on modélise les différents allèles d'un même gène par des boules de couleurs différentes.

Le logiciel permet de tirer des boules au hasard :

- Lorsqu'une boule est « tirée » cela représente la reproduction au hasard de 2 boules de la génération précédente, et la naissance d'un enfant.
- La couleur de la boule dépend des allèles des parents qui sont transmis.

1- Réalisez les actions suivantes sur le logiciel :

- Réglez sur 4 couleurs :
 - Rouge = groupe sanguin A
 - Bleu = groupe sanguin B
 - Vert = groupe sanguin O
 - Jaune = groupe sanguin AB
- Réglez un effectif initial de 50 personnes **sans autoriser les mutations**.
- Comptez le nombre de chaque boules et remplissez les 2 premières colonnes du tableau 3
- Effectuez 5 tirages successifs de 50 boules, représentant 5 générations.
- Remplissez les colonnes 3 et 4 du tableau
- Calculez la variation de la fréquence de chaque groupe

Tableau 3 :

Groupe sanguin	Nombre initial	Fréquence initiale	Nombre à la génération 5	Fréquence à la génération 5	Variation de la fréquence entre la 1ere et la 5° génération
A					
B					
AB					
O					

2- Recommencez tout ce protocole, avec une population de 10 personnes uniquement et remplissez le tableau 4

Tableau 4 :

Groupe sanguin	Nombre initial	Fréquence initiale	Nombre à la génération 5	Fréquence à la génération 5	Variation de la fréquence entre la 1ere et la 5° génération
A					
B					
AB					
O					

3- L'évolution de la population par dérive génétique semble-t-elle plus importante dans la grande ou la petite population ? Justifiez.

Appelez la professeure pour vérification.

Activité 3 : La sélection naturelle, un autre mécanisme modifiant la biodiversité

1- A partir des documents 1 à 3, attribuez une valeur sélective aux escargots selon leurs allèles et en fonction de l'environnement dans lequel ils vivent :

	BB	BN	NN
Sur la plage			
Dans les Oyats			

A l'aide du logiciel Evolution allélique – module sélection naturelle (<https://www.pedagogie.ac-nice.fr/svt/productions/evolution-allele/>) vous allez modéliser la transmission des allèles B et N dans des populations d'escargots **sur les Oyats**.

- Sur 100 générations
- Avec une population initiale ayant des fréquences alléliques équilibrées. (50% de N et 50% de B)
- En attribuant les bonnes valeurs sélectives aux escargots.

2- Notez les fréquences finales de l'allèle B et de l'allèle N.

3- Recommencez la même modélisation.

4- Les résultats obtenus montrent-ils que la population évolue sous l'effet du hasard ? Justifiez.

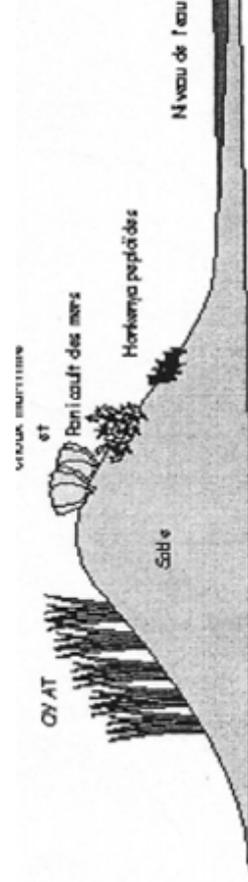
5- A l'aide des documents 2 et 3, proposez une explication à l'évolution observée.

Document 1— La notion de valeur sélective

Certains allèles apportent un avantage ou un désavantage pour se reproduire, que l'on exprime par leur **valeur sélective** :

- **Une valeur sélective élevée** (0,9) indique que l'allèle permet à ses porteurs de mieux se reproduire que les autres individus
- **Une valeur sélective moyenne** (0,5) indique que l'allèle est neutre : il n'apporte aucun avantage ni aucun désavantage pour se reproduire
- **Une valeur sélective basse** (0,1) indique que l'allèle empêche ses porteurs de se reproduire (stérilité, mort ...)

Document 2 : Biodiversité de la dune



Sur l'écosystème de la dune, il existe 2 milieux de vie :

- La **plage** formée de sable, qui est **clair**
- les **Oyats** des dunes qui sont des végétaux de couleur **sombre**.

On trouve également des **escargots** de l'espèce *Theba pisana* ainsi que des oiseaux, les **grives, qui se nourrissent des escargots en les chassant depuis le ciel**.

Les grives repèrent les escargots depuis le ciel, par contraste entre la coquille et le milieu de vie

Document 3—Couleur des escargots et allèles

Les escargots (*Theba pisana*) possèdent une coquille blanche-jaune, sur laquelle on peut observer différentes bandes foncées



Coquille unie-claire



Coquille à bandes peu marquées



Coquilles à bandes foncées

On suppose qu'il existe un gène responsable de la couleur des bandes et que ce gène existe sous deux allèles différents :

- L'allèle B donne les bandes claires
- L'allèle N donne les bandes noires.
- Si les escargots ont un allèle N et un allèle B, ils sont moyennement foncés.

Les allèles portés ne sont pas sélectivement neutres car sur la plage, les escargots à coquille unie-claire sont moins visibles que ceux portant des bandes peu marquées ou foncées. Inversement, les escargots à bandes sombres vivant dans les oyats sont moins visibles que ceux à coquilles unies-claire ou à bandes peu marquées. Ainsi, les chances de reproductions des formes les plus visibles sont plus faibles que celles des formes les moins visibles