

## Fréquence d'un gène au sein d'une population

A partir des quatre documents proposés, montrer comment un gène muté peut conférer un avantage sélectif à une population donnée et se maintenir, voire devenir plus fréquent au sein de cette même population.

### Document 1 : Rappel de seconde

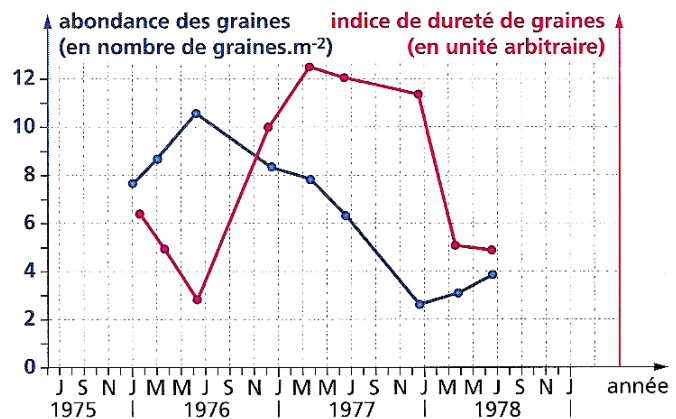
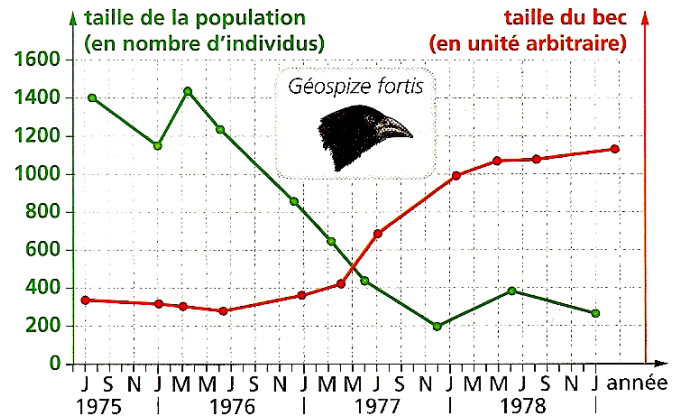
#### La sélection naturelle

Les îles Galápagos abritent quatorze espèces différentes de géospizes (pinsons de Darwin), qui se différencient par la taille de leur corps et de leur bec.

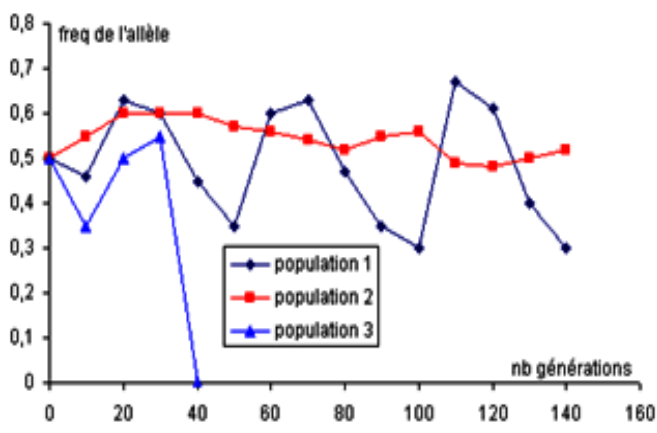
Des études génétiques ont permis d'identifier le gène contrôlant la grosseur du bec. Plusieurs allèles de ce gène existent dans la population.

L'année 1977 a été marquée par une sécheresse importante provoquant une raréfaction des graines tendres, aliment principal de l'espèce *Geospiza fortis*. Les individus de *G. fortis*, à petit bec, n'ont donc pas pu s'alimenter convenablement et la plupart en sont morts. En revanche, les individus à gros bec ont survécu en mangeant des graines plus dures. Ces individus se sont reproduits, ce qui a entraîné une augmentation de la grosseur moyenne du bec dans la population à la génération suivante.

Comme, sur cette île, la composition et la taille de la nourriture changent d'une année à l'autre, la taille du bec pour cette espèce évolue sans cesse en fonction des ressources alimentaires.



#### La dérive génétique



Population 1 : 200 individus

Population 2 : 2000 individus

Population 3 : 25 individus

La fréquence de départ de cet allèle est de 0,5, cela signifie que 50 % de la population de départ possèdent cet allèle

La dérive génétique est un phénomène qui se manifeste fortement dans les petites populations. Pour le montrer, on peut réaliser des simulations par ordinateur du comportement des allèles ne donnant pas d'avantage sélectif à l'individu qui le porte. Cet allèle est transmis au fil des générations dans 3 populations qui diffèrent par leur effectif.

#### Evolution des fréquences d'un allèle dans 3 populations différentes

On simule par ordinateur le comportement d'un allèle défavorable transmis au fil des générations dans des populations qui diffèrent par leur effectif. Les résultats sont consignés dans un graphique.

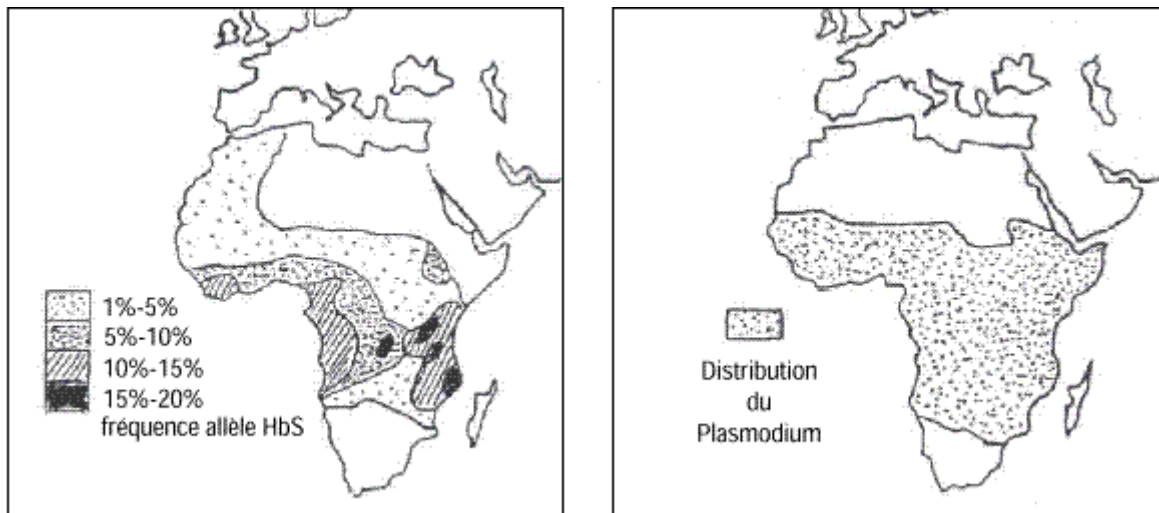
## Document 1. Drépanocytose et paludisme

La drépanocytose est une maladie récessive liée à une anomalie de l'hémoglobine. Chez les personnes atteintes, on met en évidence la présence d'une hémoglobine anormale HbS différant de l'hémoglobine normale HbA par la présence d'une valine (acide aminé) remplaçant un acide glutamique en position 6 sur la chaîne peptidique de la bêta globine.

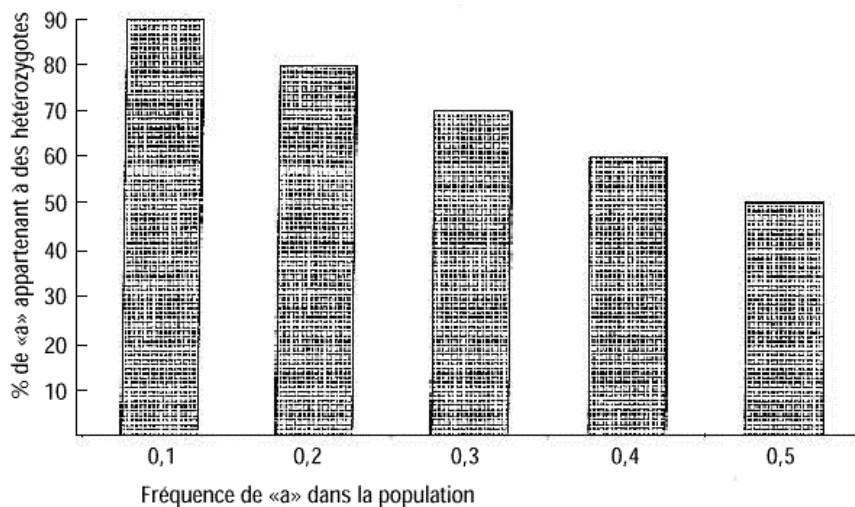
Cette simple modification entraîne un défaut de transport du dioxygène et de la plasticité des globules rouges qui prennent la forme de faucilles et sont détruits au cours de crises hémolytiques.

Le paludisme est dû à un parasite : le *Plasmodium*, qui se multiplie activement dans les globules rouges des sujets normaux, mais beaucoup plus rarement dans les globules rouges des sujets de génotype hétérozygote pour la drépanocytose.

## Document 2. Cartographie comparée de la répartition en Afrique de la drépanocytose et du paludisme



## Document 3. Diploïdie et maintien de la variabilité génétique



Les allèles défavorables "a" que la sélection tend à éliminer en jouant contre les homozygotes, persistent chez les hétérozygotes d'une population.