

Classe :	Activité 1 : les mécanismes de l'évolution.				
Noms :	<u>Compétences évaluées</u>	I	F	S	M
	D1.1 : Lire et exploiter des données (question 1-2)				
	D1.1 : Lire et exploiter des données (question 3)				
	D1.1 : Lire et exploiter des données (question 4)				
	D2.4 : Utiliser des logiciels d'acquisition de données, de simulation (question 5)				
	D1.1 : Lire et exploiter des données (question 6)				
	D1.2 : Représenter des données (question 7)				

Problème :

comment expliquer les modifications de fréquence d'apparition de certains caractères au sein d'une même population ?

I- Les pinsons de Darwin : une sélection découlant des ressources alimentaires

Au cours de son voyage, Darwin fit une longue escale sur un archipel situé dans le Pacifique, à l'ouest de l'Équateur: les Galápagos. Ces îles, proches les unes des autres, avaient le même climat, les mêmes roches et la même altitude mais présentaient des espèces endémiques.

Lors du recensement de la faune de ces îles, il récolta plusieurs espèces d'oiseaux aujourd'hui connus sous le nom générique de "pinsons de Darwin" (ou des Galápagos). Les Pinsons des Galápagos (14 espèces) seraient tous issus d'un même ancêtre commun qui aurait atteint l'archipel à partir de l'Amérique centrale ou du Sud. Les plus importantes différences entre ces espèces se trouvent dans la taille et la forme de leurs becs. Ces variations expliquent un régime alimentaire particulier pour chaque espèce. Leurs comportements sont également différents, tout comme leurs chants.



Geospiza fortis à gros bec



Geospiza fortis à petit bec

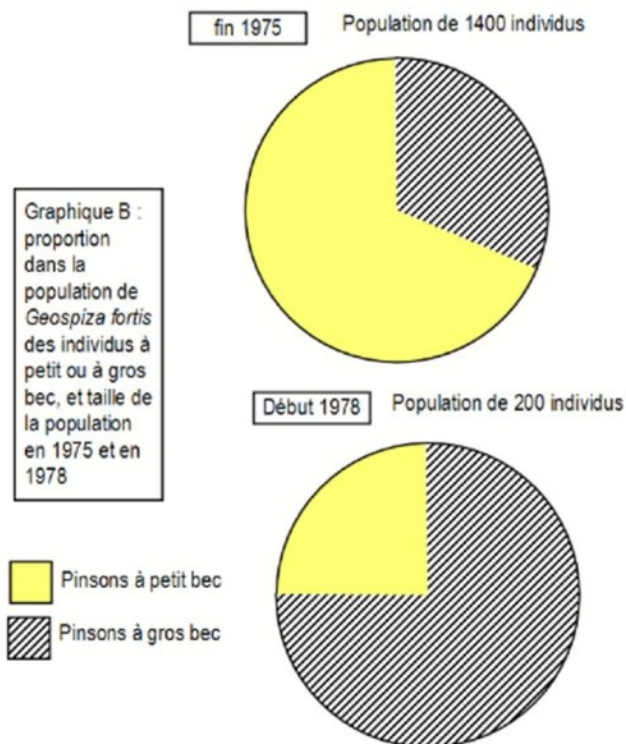
Un exemple de sélection naturelle :

La taille du bec peut varier au sein d'une population de la même espèce. Pour les Geospiza fortis, la taille et la forme du bec d'un individu détermineront quelle nourriture (quel type de graines) ils pourront manger.

En 1973, l'île Daphné Major a connu une forte sécheresse qui a provoqué une chute de 84% de la quantité de nourriture disponible pour les Pinsons de Darwin, et une brutale augmentation de leur taux de mortalité. Une des nourritures qui était restée relativement abondante à cette époque était une graine enfermées dans des coques protégées par des pointes, dure et relativement large. Avantagés par un gros bec, ils étaient capables d'exploiter cette source de nourriture, d'autres non. Les gros becs ont survécu en plus grand nombre par apport à leurs congénères aux becs plus petits.

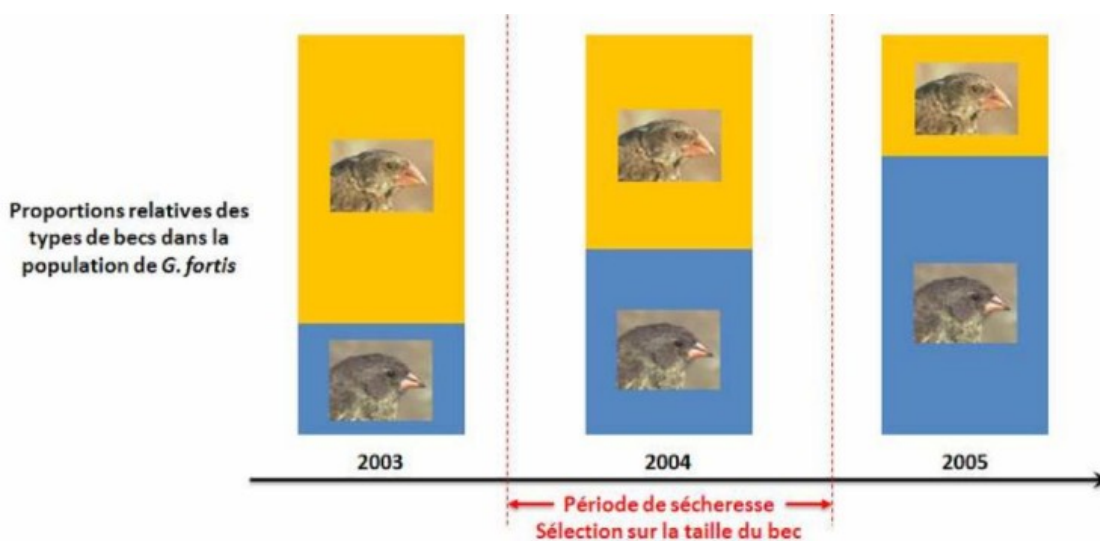
Facteur aggravant, les survivants aux petits becs étaient également désavantagés au niveau de l'accouplement. Le critère essentiel de choix des femelles pinsons est la qualité de leurs danses nuptiales. En étant plus faibles, parce que moins bien nourris ils ont été moins bons sur ce critère, et les femelles ont préféré les autres. Puisque la taille du bec est un caractère héréditaire, le choix des femelles a provoqué une modification de la taille moyenne du bec chez la génération suivante.

Par la suite, de fortes précipitations (notamment en 1983) ont favorisé la production de **petites graines tendres**. Les pinsons à petits becs ont été avantagés, se sont plus reproduits et sont redevenus majoritaires.



1- Rédigez, à l'aide de l'ensemble des documents proposés, un texte expliquant la variation de ce caractère au sein de cette espèce.

En 2004 une nouvelle sécheresse a frappé l'île. Mais cette fois-ci, contrairement à 1977, les *G. fortis* à gros becs ont été contre-sélectionnés. En effet entre temps une nouvelle espèce s'est installée sur l'île : *G. magnirostris*, plus gros et plus puissant, qui accapare les ressources en graines dures.



2- Rédigez un texte pour expliquer pourquoi la sécheresse de 2004 n'a pas conduit à une augmentation de la population des pinsons à gros becs.

II-Sélection par prédation

La phalène du bouleau est un papillon nocturne qui est caractérisé par deux sous-espèces : *Biston blatularia* de couleur claire, et *Biston carbonaria* de couleur foncée.



Pendant le jour, les phalènes s'immobilisent sur les troncs d'arbres ; elles sont alors des proies faciles pour les oiseaux. On peut observer que dans les régions rurales, les arbres sont plutôt clairs puisqu'ils sont recouverts de lichens.

Au contraire, dans les régions industrielles, les arbres sont plutôt foncés, car les lichens, sensibles à la pollution, disparaissent tandis que les arbres se couvrent de suie.

Jusqu'au milieu du 19^{ème} siècle, avant l'industrialisation massive, les populations de phalènes du bouleau étaient composées, en Angleterre, quasi exclusivement de la sous-espèce claire. L'industrialisation qui eu lieu par la suite, permis de mettre en évidence un différence dans la fréquence d'apparition de ces deux phénotypes: la sous-espèce claire était majoritaire dans les régions rurales et la sous espèce foncée était quant à elle largement majoritaire dans les régions industrielles.

Actuellement dans les régions dépolluées la majorité des phalènes sont de couleur claire.

3- Rédigez un texte pour expliquer la répartition des populations de phalènes.

III- les avantages sélectifs :



4- A l'aide du [document vidéo](#) rédige un texte pour expliquer comment la population de moustiques devient résistante aux insecticides.

Pour connaître le nombre de générations nécessaires à une population de moustiques pour être 100 % résistante à un insecticide, on peut utiliser un [logiciel de modélisation](#).

La résistance à un insecticide est le résultat d'une mutation sur un gène qui touche 1% de la population. Les individus homozygotes A//A pour ce gène ont 100% de résistance, les individus B//B ont 10% de résistance et les individus A//B ont 30% de résistance.

5- A l'aide du [logiciel « Dérive génétique »](#), dites au bout de combien de générations la population de moustiques sera composée de 100% d'individus A//A résistant aux insecticides ?

IV- L'évolution par isolement géographique :

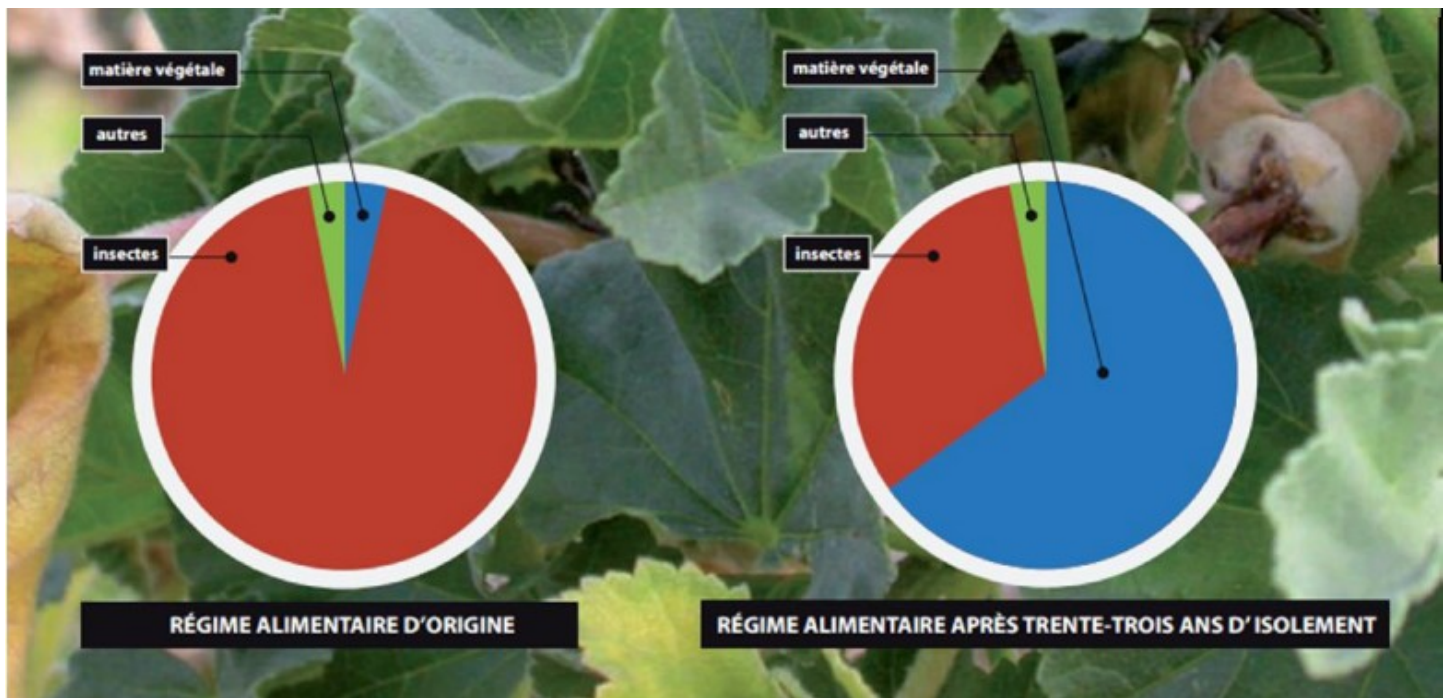
L'un des exemples les plus marquants de transformation d'une espèce est celui de *Podarcis sicula*, un lézard vivant sur les bords de la mer Adriatique.

En 1971, des chercheurs ont introduit quelques couples sur un petit îlot situé au large de la Croatie, où cette espèce n'était pas présente. Malheureusement, peu de temps après, suite à des problèmes de financement, l'expérience a dû être interrompue et les lézards sont restés livrés à eux-mêmes dans leur nouvel environnement.

Lorsqu'en 2004 une nouvelle mission a été organisée sur place, les chercheurs ont constaté que l'effectif de l'espèce introduite s'était très fortement accru, atteignant plus d'un millier d'individus. Mais leur découverte la plus inattendue est venue de l'examen approfondi des animaux : ils présentaient en effet de nombreuses différences par rapport à leur état initial, sur les plans tant morphologique et anatomique (en particulier au niveau du tube digestif, avec l'apparition d'un nouvel organe, les valves cœcales) que comportemental (avec un changement radical de régime alimentaire passant d'un mode insectivore à herbivore).

Cet exemple illustre de façon saisissante tout le potentiel de variation dont peut disposer une espèce et comment, en seulement trente trois ans (soit autant de générations), il peut s'exprimer par des transformations majeures en réponse à une modification de l'environnement et aux nouvelles contraintes qu'elle engendre (en l'occurrence, ici, un espace plus restreint et la nécessité d'exploiter de nouvelles ressources alimentaires).

Bien que l'origine génétique de ces transformations ne soit pas encore formellement démontrée, celle-ci est très probable, car les modifications anatomiques s'observent dès l'éclosion des lézards, donc avant même qu'ils ne soient confrontés au problème de la recherche de nourriture.



6-Rédigez un texte décrivant l'évolution de la population de lézard en précisant les causes probables.

VI- Synthèse

Rédigez un texte répondant à la problématique de départ.