

Situation : Le niveau concerné est celui de la classe de seconde avec au programme de SVT " *la biodiversité au cours du temps* " et en particulier " *la dérive génétique*".

L'activité propose dans un premier temps de développer un modèle mathématique à travers un programme informatique écrit en python et simulant l'évolution des fréquences alléliques d'une population au cours des générations. Dans un second temps on vérifie si le modèle mathématique correspond à une réalité biologique.

Les fonctions et le programme présentés dans l'activité sont commentés, ce qui permet aux élèves de comprendre l'aspect algorithmique tout en découvrant certaines méthodes spécifiques à la manipulation des listes. Au niveau du programme d'algorithmique de la classe de seconde, la plupart des instructions et savoir-faire y sont présents.

Il est nécessaire d'assurer quelques séances python en amont de l'activité afin que les élèves soient quelque peu familiarisés avec la syntaxe du langage et les bases de l'algorithmique. Il faut également présenter le cadre biologique dans lequel les élèves vont travailler (schématiser une population où les individus sont réduits à leur génotype, expliciter la reproduction de ces individus et présenter l'objectif, c'est-à-dire l'étude de l'évolution des fréquences alléliques au cours du temps).

Déroulement des séances : Cette activité a nécessité deux séances en demi-groupe avec un petit travail à la maison entre les deux séances.

La première séance d'une heure a été consacrée à la saisie des trois fonctions nécessaires à l'écriture du programme, ainsi qu'à leur analyse. Cette analyse est assurée par des questions posées dans l'énoncé après chaque saisie.

Le travail à la maison consistait à compléter le programme " à la main " afin de préparer la séance suivante.

La deuxième séance de deux heures s'est déroulée en coanimation. La première heure nous avons corrigé le programme complété par les élèves puis nous sommes passés à sa saisie.

Pour gagner du temps, les élèves ont récupérés sur le réseau du lycée un " fichier python " pré-saisi qu'ils ont pu compléter.

Ensuite l'exécution du programme avec les valeurs imposées des paramètres a produit des graphiques que les élèves ont copiés dans un fichier texte. Après analyse, ils ont pu proposer une définition de la dérive génétique sur ce même fichier. C'est à partir de cette définition que le TP de SVT a pu s'enchaîner sur la deuxième heure.

Analyse : L'hétérogénéité de la classe, tant sur le plan des capacités que celui de l'appétence peut susciter quelques appréhensions de la part du professeur.

Mais la bonne surprise a été qu'un bon nombre d'élèves a traité l'activité avec intérêt.

Certains se contentant de saisir les fonctions sans trop réfléchir à l'aspect algorithmique mais ils l'ont fait consciencieusement. Ils se sont confrontés à la rigueur dont il faut faire preuve au niveau de la syntaxe et ont été immédiatement sanctionnés en cas de manquement. Plus décevant a été l'écriture du programme. Même s'il s'agissait simplement de le compléter, pratiquement aucun de ces élèves n'a su faire, sans doute parce que cela était trop difficile. En revanche ils ont éprouvé une grande satisfaction lorsque la fonction ou le programme renvoyait ce qui était attendu et sans message d'erreur ! C'est d'ailleurs à partir de là qu'ils ont pu s'intéresser de plus près à l'aspect algorithmique.

D'autres élèves, plus experts et intéressés par le projet ont su traiter l'activité avec rigueur et un certain recul, leur permettant d'avoir un esprit critique sur les résultats obtenus par les différentes fonctions et d'anticiper sur l'écriture du programme. Mais là encore, la tâche était peut-être trop difficile et seuls trois élèves ont pu le faire de façon totalement autonome. Quoi qu'il en soit, l'activité a été riche en apprentissages pour tous les élèves et ils en ont exprimé un ressenti très positif.

En SVT, le professeur était en charge de deux classes de secondes dont l'une a fait le TP sans la construction du modèle mathématique mais en se servant d'un logiciel de "dérive" sur internet. Il est ressorti que la classe qui a construit le modèle a bien compris qu'un individu possédant deux allèles d'un même gène n'en transmet aléatoirement qu'un seul. L'autre classe a eu plus de difficultés car le logiciel de "dérive" représente les individus par des boules de couleurs

modélisant ainsi le phénotype, ce qui masque éventuellement une partie du génotype. D'autre part, le mécanisme de reproduction des individus y est totalement absent.

Dans les deux classes, les élèves ont obtenu des graphiques similaires et ont pu conclure que les fréquences alléliques varient beaucoup dans des populations de faible effectif et peu dans celles de grand effectif. Après mise en commun de ces résultats la définition et les caractéristiques de la dérive génétique sont venues naturellement, avec plus de difficulté dans la classe ayant utilisé le logiciel internet. En effet, le fait que cette dérive génétique est due exclusivement au caractère aléatoire de la reproduction (formation aléatoire des couples et transmission aléatoire d'un allèle par individu) est ressorti plus difficilement.