

Scénario :

Exemple de séance où les outils numériques permettent la réalisation de la même séance à distance.

Niveau : Terminale spécialité SVT

Titre de la séance : L'évolution des génomes au sein des populations

BO : Thématiques- connaissances/ attendus de fin de cycle

La Terre, la vie et l'organisation du vivant - Génétique et évolution- L'inéluctable évolution des génomes au sein des populations

Dans les populations eucaryotes à reproduction sexuée, le modèle théorique de Hardy-Weinberg prévoit la stabilité des fréquences relatives des allèles dans une population. Mais, dans les populations réelles, différents facteurs empêchent d'atteindre cet équilibre théorique : l'existence de mutations, le caractère favorable ou défavorable de celles-ci, la taille limitée d'une population (effets de la dérive génétique), les migrations et les préférences sexuelles.

Place de la séance dans la séquence : Premier TP du chapitre sur l'évolution des génomes au sein des populations. Les notions sur l'origine du génotype des individus (brassages liés à la reproduction sexuée, accidents de la méiose et diversification du vivant...) et sur la complexification des génomes (transferts horizontaux et endosymbioses) ont été vues.

En classe inversée, réactivation des acquis d'enseignement scientifique (ou découverte si cela n'a pas été encore traité) sur le modèle mathématique de Hardy-Weinberg et des acquis de seconde sur les mécanismes évolutifs (modules interactifs Tactileo BRNE cycle 4) à l'aide de ressources présentes sur un mur virtuel. Auto-correction avec une activité Test de Moodle (ENT) avec feedback immédiats.

Objectifs d'apprentissage :

- Compétences travaillées ou réutilisées : Proposer une stratégie de résolution pour résoudre une situation problème- Mettre en œuvre un protocole pour résoudre une situation problème - Communiquer et exploiter les résultats pour répondre au problème (TP atelier type ECE)
- Savoir établi (ex : notions construites rédigées) :

Le modèle théorique de Hardy-Weinberg permet de prévoir, dans certaines conditions, le devenir des allèles dans une population, c'est-à-dire l'évolution de leur fréquence. Selon lui, les fréquences des allèles et des génotypes sont stables au sein d'une population. Mais dans des populations naturelles, ces conditions ne sont pas forcément remplies, des forces évolutives agissent et empêchent d'atteindre cet équilibre. Ceci est montré par les 4 études de cas suivantes.

La comparaison des fréquences génotypiques théoriques prévues par le modèle de Hardy-Weinberg et des fréquences réelles :

- Dans 2 populations touchées par la drépanocytose (Afrique équatoriale et USA) montrent qu'elles sont proches pour la population aux USA alors qu'un écart existe pour la population d'Afrique équatoriale, en particulier concernant les individus hétérozygotes. Cet écart à l'équilibre d'H-W s'explique par un avantage sélectif (sélection naturelle) des hétérozygotes qui sont davantage protégés du paludisme.
- Dans 2 populations présentant les groupes sanguins M et N (allemande et Dunkers) montre une fréquence plus importante de l'allèle M chez les Dunkers alors qu'il n'y a pas d'avantage particulier à posséder cet allèle. L'augmentation de la fréquence de cet allèle s'explique par l'effectif réduit de la population (dérive génétique) et les appariements non aléatoires (les Dunkers se reproduisent entre eux)
- Dans la population québécoise de la région de Saguenay Lac-Saint-Jean montre une fréquence du génotype responsable de l'ataxie spastique plus importante. Cet écart s'explique par la dérive génétique avec effet fondateur (migrations).

- Dans les populations de lézards mâles à flancs maculés (de phénotypes bleu, orange et jaune) montre un écart pour les 3 populations de lézards. Cet écart s'explique par la sélection sexuelle car ces lézards mâles ont des comportements reproducteurs différents.

Outil(s) numérique(s) utilisé(s)

Pour les élèves en présentiel

Pour les élèves en distanciel

Conditions matérielles de la séance : Pas de système de classe virtuelle car les conditions matérielles de l'établissement ne le permettent pas. La moitié des élèves sont en distanciel, l'autre moitié sont en présentiel.

Salle équipée d'ordinateurs ayant une connexion internet indispensable ainsi qu'une connexion pour les élèves en distanciel.

Ressources dont disposent les élèves :

- Votre travail préparatoire
- Mur virtuel contenant des études réalisées sur des populations réelles actuelles.
- Un logiciel de modélisation en ligne https://www.radford.edu/~rsheehy/Gen_flash/popgen permettant de modéliser l'évolution des fréquences alléliques et génotypiques au cours du temps et sa fiche technique.

Toutes les ressources sont à disposition des élèves via l'ENT Moodle (fichier consigne pour ceux qui sont en distanciel, mur virtuel comportant les 4 études de cas, le logiciel de modélisation / et la fiche technique)

Matériel et protocole d'utilisation du matériel

Matériel

- Logiciel de modélisation en ligne permettant de choisir :
 - une population de taille infinie ou définie par l'utilisateur. Dans le cas d'une population de taille définie, l'effectif N (nombre d'individus de la population) doit être choisi
 - le nombre de générations
 - la présence ou l'absence de sélection (w)
 - la présence ou l'absence de migration
 - la présence ou l'absence de mutation
- et sa fiche technique

Afin d'expliquer l'évolution des fréquences alléliques et génotypiques de populations réelles au cours du temps :

- Réaliser** les calculs nécessaires à partir des ressources présentes sur le mur virtuel
- Utiliser** le logiciel de modélisation pour tester votre (vos) hypothèses explicatives.

Mêmes étapes pour les élèves en présentiel et en distanciel :

-étape 1 : Concevoir une stratégie de résolution pour répondre au problème posé rédigée de manière collaborative sur un pad.

L'enseignant interagit via le chat ou les commentaires.

Constitution de 4 groupes de travail via le chat. Un groupe étant constitué d'élèves en distanciel et d'élèves en présentiel et étudie un cas différent.

-étape 2 : Mettre en œuvre le protocole pour un des cas

-étape 3 : Communiquer et exploiter les résultats de l'étude de cas sur un document collaboratif (Google Slides ou autres) commun aux élèves en distanciel et en présentiel.

Les élèves et l'enseignant interagissent via la fonction commentaires.

Possibilité d'ouvrir un forum via Moodle si nécessaire, notamment pour répondre plus particulièrement aux problèmes techniques que pourraient rencontrer les élèves en distanciel.

Déroulé de la séance

