

## Fiche de séquence pour le cycle : 4

Niveau :  6<sup>ème</sup>  
 5<sup>ème</sup>  
 4<sup>ème</sup>  
 3<sup>ème</sup>

Séquence n° : 1

**Intitulé de la séquence : Parenté, diversité et stabilité génétique des êtres vivants.**

**Thème de séquence : « Tous humains, tous différents ». Cette séquence comprend 3 à 4 séances, complétées par des activités données aux élèves, à faire à la maison.**

**Problématique de la séquence : Comment expliquer le fait qu'en ayant des caryotypes semblables, les êtres humains soient tous différents ?**

Compétences du socle	Compétences ou Connaissances disciplinaires
Compétence 1 : Pratiquer des démarches scientifiques Construire un schéma fonctionnel	Interpréter des résultats et en tirer des conclusions
Compétence 4 : Pratiquer des langages	Représenter des données présentées sous différentes formes (réalisation d'un schéma fonctionnel)
Compétence 7 : Se situer dans l'espace et dans le temps	Appréhender différentes échelles spatiales d'un même phénomène/d'une même fonction
Compétence 3 : Utiliser des outils et mobiliser des méthodes pour apprendre	Apprendre à organiser son travail

**Présentation de la séquence (Situation déclenchante globale) :**

Après un rappel sur la biodiversité, une vidéo montrant une foule, avec des individus différents, servira à l'enseignant de point d'ancrage pour interpeller les élèves sur le fait que nous sommes à la fois tous humains et tous différents : comment expliquer cela ?

Une photo complémentaire montrant un même caryotype correspondant à des individus physiquement différents (forme du visage, couleur de peau, âge...) permettra d'étayer cet ancrage en orientant les élèves sur le fait que nous allons utiliser les éléments du cours déjà vus dans le programme.

**Objectif(s) de la séquence :**

- Relier l'ADN des chromosomes au support de l'information génétique.
- Expliquer la relation entre les gènes et les allèles de ce gène.
- Comprendre les notions : homozygote / hétérozygote, allèle dominant / récessif.
- Objectifs méthodologiques :
  - Identifier la démarche expérimentale en distinguant chacune de ses étapes (**apparaissent en rouge dans le tableau « Déroulement de la séquence »**).
  - Construire un schéma fonctionnel pour répondre à un problème scientifique.

**Pré requis :**

- Notion de cellule
- Identifier les caractères propres à une espèce et distinguer un caractère des formes variables qu'il peut prendre chez les individus d'une espèce : génotype et phénotype ; influence de l'environnement sur le phénotype.

**Liens possibles (Pix, Parcours...) :**

- Chaine YouTube de l'enseignant.
- Sites internet sélectionnés sur l'ADN.

Eléments d'évaluations (Voir tableau « Présentation de la séquence ») :

- |   |                               |
|---|-------------------------------|
| - Utilisation des ressources de Maskott Sciences. | - Réponses argumentées.       |
| - QCM.  | - Schémas et photos annotées. |

Ressources et matériels :

- La plateforme Tactileo donnant accès à la BRNE de Sciences (SVT) : Voir tableau « Présentation de la séquence ».

Notions qui seront abordées pour donner suite à la séquence :

- |  |
|--|
| - Mitose, méiose.                      |
| - Transmission du programme génétique. |

Déroulement de la séquence :

Séances	Actions engagées par le professeur	Objectifs	Modalités de travail	Evaluation
Travail à faire en amont de la séance 1		Etape de <b>diagnostique</b> permettant de <b>réactiver</b> les notions de biodiversité et de diversité au sein d'une espèce, chromosomes, ADN.	<p>Modules utilisables pour un rappel des acquis (au choix, selon le niveau des élèves) dans le cadre d'une phase d'ancrage, afin d'indiquer aux élèves le cadre du travail qui sera réalisé ensuite :</p> <p>Visualisation (en distanciel) du module Tactileo de la BRNE Cycle 4 (collection Maskott sciences)  <b>« SAVOIR : La biodiversité » (1).</b></p> <p>Visualisation (en distanciel) du module Tactileo de la BRNE Cycle 4 (collection Maskott sciences)  <b>« SAVOIR : La diversité génétique » (2).</b></p> <p>Visualisation (en distanciel) du module Tactileo de la BRNE Cycle 4 (collection Maskott sciences)  <b>« SAVOIR : les chromosomes ».</b></p>	Orale ou écrite (questionnaire), on demandera aux élèves de résumer les notions qu'ils connaissent déjà dans le cadre de ce chapitre, et d'indiquer celles dont ils ont déjà entendu parler, mais qu'ils ne maîtrisent pas encore.

<p><b>Séance 1</b></p>	<p>Mise en situation des élèves par le visionnage d'une ou plusieurs des vidéos précédentes <b>(1 et 2)</b></p> <p>Projection d'une vidéo où l'on observe des êtres humains tous différents et confrontation avec leur caryotype : identique.</p> <p>Après discussion avec la classe, formulation de la problématique : comment expliquer le fait qu'en ayant des caryotypes semblables, les humains soient tous différents ?</p> <p>Formulation des <b>hypothèses</b> : « Quelles propositions préalables puis-je faire pour résoudre le problème scientifique ? »</p>	<p>Diagnostic pour le professeur : Identifier les représentations initiales concernant l'origine de nos caractères :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- les générations « au-dessus »</li> <li>- un « mélange » de caractères</li> <li>- une mutation...</li> </ul> <p>Formuler une hypothèse.</p>	<p>On peut <b>conserver et afficher les hypothèses</b> de diverses manières (fiche de recherche, projection), le but étant d'en garder une trace jusqu'à la fin de la séance.</p> <p>Remarque : Si certains élèves ont des difficultés à formuler une hypothèse, on demandera de citer un attribut physique qui n'apparaît pas chez leurs parents (ex : couleur des yeux) et d'émettre des hypothèses sur l'origine de ce caractère.</p>	
------------------------	---	--	--	--

	<p><b>Stratégie de résolution : étude de cas pathologiques</b> : « Un cas particulier peut-il m'aider à résoudre en partie le problème ? » : un document illustré traitant d'une maladie génétique, la mucoviscidose, est proposé aux élèves.</p>	<p>Déterminer l'origine physiologique, puis génétique, de cette pathologie.</p> <p>Etablir la relation de cause à effet entre une version d'un gène et les conséquences de son expression sur l'organisme.</p> <p>Commencer à définir les notions de gène et d'allèles d'un gène.</p>	<p>Les élèves ont à disposition un document qui concerne la mucoviscidose. Le document comporte :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- le chiffrage du nombre de naissances en France d'enfants atteints de cette pathologie,</li> <li>- une description des symptômes avec rappel du fonctionnement de l'appareil respiratoire (bronches et rôle du mucus pulmonaire),</li> <li>- un extrait de caryotype et/ou un schéma montrant les chromosomes de la paire N°7 comportant le gène CFTR dans ses versions anormales,</li> <li>- un schéma d'une paire de chromosomes d'un individu sain, comportant les versions normales du gène.</li> </ul> <p><b>Consigne</b> : Construire un schéma fonctionnel pour répondre au problème : Comment expliquer que cet individu est malade, et que son voisin est sain, alors qu'ils ont les mêmes gènes ? Les chromosomes N°7 d'un individu sain et d'un individu souffrant de la mucoviscidose seront représentés, sur lesquels seront positionnés les allèles différents du gène CFTR.</p> <p>Pour effectuer le travail demandé, Les élèves ont à disposition comme aide le module Tactileo de la BRNE Cycle 4 (collection Maskott sciences)  <b>« S'ENTRAÎNER : Le schéma fonctionnel » :</b></p>	<p>Construire un schéma fonctionnel pour répondre à un problème scientifique.</p>
<p><b>Séance 2</b></p>	<p><b>Une étude documentaire complémentaire</b>, pour confirmer les informations trouvées, mais dans un autre contexte : la seconde pathologie étudiée</p>	<p>Par le biais d'une seconde pathologie, renforcer les objectifs de la phase précédente (« Recherche par une étude de cas pathologique »).</p>	<p>Visualisation par les élèves du module Tactileo de la BRNE Cycle 4 (collection Maskott sciences) :  <b>« COMPRENDRE : la drépanocytose »</b></p> <p>On peut également demander aux élèves de réaliser un schéma annoté de la paire de chromosomes N°11 d'un individu sain et d'un individu atteint de ce syndrome, comportant les versions alléliques correspondantes (« HB-A » et</p>	<p>Evaluation possible de l'investissement oral des élèves.</p>

	sera la drépanocytose.	Approfondir avec les notions d'homo et d'hétérozygotie, et celles de la relation dominance / récessivité entre les allèles d'un même gène.	« HB-S »), ainsi que la mise en relation des contenus alléliques et des conséquences de leur expression dans l'organisme. La nouveauté est que pour cet exemple, on pourra schématiser (ou mieux, demander aux élèves de le faire) un individu possédant les deux versions alléliques du gène Hb : ceci permettra d'avancer les notions d'homozygotie et d'hétérozygotie, ainsi que celles de dominance / récessivité.	Construire un schéma fonctionnel pour répondre à un problème scientifique.
<b>Travail donné à la maison pour la séance 3</b>	Visionnage d'une vidéo sur la réalisation du schéma précédent, pour que les élèves comparent leur production avec ce qui est attendu et complètent, corrigent si besoin.  Structuration du savoir construit lors des 2 séances précédentes.	Permettre aux élèves de prendre connaissance d'une façon possible de schématiser la relation gène / allèles, et de faire une comparaison avec leur propre production.	<b>Consigne donnée à l'élève</b> : à partir de la vidéo, comparer le schéma produit à celui attendu.  Vidéo :  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=RxG193hTWKE">https://www.youtube.com/watch?v=RxG193hTWKE</a>  De plus, pour structurer le savoir sur « gènes et allèles », l'élève est invité à visionner le module Tactileo de la BRNE Cycle 4 (collection Maskott sciences) : « <b>SAVOIR : les gènes et leurs allèles</b> ». <b>Consigne donnée à l'élève</b> : identifier les définitions de gène et allèles et les rédiger sur le cahier.	Le schéma présenté dans cette vidéo présente des indicateurs de correction qui seront utiles à l'élève pour évaluer son travail.
<b>Séance 3</b>	<b>Des informations permettant de généraliser</b> les éléments découverts précédemment : une étude de documents complémentaires à la séance.	Renforcer la notion de gène et ouvrir le champ de vision sur le génome.	On peut proposer <b>la lecture d'un texte relatant la genèse du « Projet Génome »</b> dans les années 90, qui mentionne que contrairement aux hypothèses préalables faisant état de 100000 gènes, le génome humain comporte en réalité environ 25000 gènes.  Un document complémentaire montrant <b>la mise en évidence d'un gène sur un chromosome</b> par une technique de fluorescence permettra aux élèves de visualiser concrètement un gène.	Un questionnaire ou QCM réalisé dans la plateforme Tactileo pourra permettre d'évaluer le niveau de compréhension des élèves sur les notions abordées.

	<p><b>Une étude pour apprendre à maîtriser</b> les connaissances acquises : réalisation d'un travail sur les groupes sanguins.</p>	<p>Montrer que la génétique présente également d'autres aspects (que les pathologies), peut-être plus proches du quotidien des élèves.</p> <p>Approfondir les notions d'homo et d'hétérozygotie, et celles de la relation dominance / récessivité entre les allèles d'un même gène <b>(3)</b>.</p>	<p>Enfin, un schéma montrant un chromosome et <b>quelques gènes localisés, avec mention de leur rôle physiologique</b>, permettra d'illustrer la notion de génome.</p> <p>Visualisation par les élèves du module Tactileo de la BRNE Cycle 4 (collection Maskott sciences) : <b>« COMPRENDRE : la détermination des groupes sanguins »</b></p> <p>En complément, l'étude d'un document montrant la paire de chromosomes N°9 et l'emplacement du gène responsable du groupe sanguin, associé à un texte faisant état <b>des trois versions alléliques de ce gène</b> (A, B et O), ainsi que de la dominance des versions A et B, permettra d'interpeller les élèves sur une explication de la diversité des groupes sanguins (<i>Manuel SVT Cycle 4 Nathan, collection Duco, document 2 page 200</i>).</p> <p>Un document montrant en parallèle <b>les contenus alléliques des chromosomes N°9</b> de plusieurs individus et <b>l'expression des molécules responsables des groupes sanguins</b>, sera utilisé pour l'explication des notions abordées <b>(3)</b>.</p>	
<p><b>Travail à faire à la maison à l'issue de la séance 3</b></p>	<p><b>Un bilan</b>, qui résume les éléments découverts lors de la séance : la rédaction individuelle, puis collective de ce bilan, permettra de vérifier si les objectifs de la séquence ont été atteints.</p>	<p>-Identifier les caractères propres à une espèce et distinguer un caractère des formes variables qu'il peut prendre chez les individus d'une espèce : génotype et phénotype. -Relier l'ADN des chromosomes au</p>	<p>Pour structurer le savoir sur « Le génotype et le phénotype », l'élève est invité à visionner le module Tactileo de la BRNE Cycle 4 (collection Maskott sciences) : <b>« SAVOIR : génotype et phénotype »</b></p> <p>Consigne donnée à l'élève : visionner les deux vidéos du module Tactileo, ainsi que le lexique qui y est associé. Utiliser les mots du lexique page 5 de ce module, pour rédiger votre bilan personnel des séances 1 à 3 (ce bilan sera repris en classe en travail collectif).</p>	

		<p>support de l'information génétique.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Expliquer la relation entre les gènes et les allèles de ce gène.</li> <li>- Comprendre les notions : homozygote / hétérozygote, allèle dominant / récessif.</li> </ul>		
<p><b>Séance 4 possible (au choix)</b></p>	<p>Séance pouvant permettre de préparer l'évaluation sommative : travail sur une autre pathologie, la phénylcétonurie.</p>	<p>Renforcer les notions acquises et préparer l'évaluation sommative.</p>	<p><b>Etude d'un document</b> apportant les informations suivantes sur cette pathologie :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les symptômes physiologiques (accumulation sanguine de phénylalanine neurotoxique et les troubles mentaux qui en résultent).</li> <li>- Une annexe sur l'origine de la production de phénylalanine dans le sang et son processus de dégradation en tyrosine par l'action de la phénylalanine-4-hydroxylase).</li> <li>- La représentation de la paire de chromosomes N°12 d'un individu malade, et la mention des allèles différents du gène codant pour la synthèse de la P4H.</li> </ul> <p>Remarque : on pourra adjoindre à ce travail <b>l'étude d'un arbre généalogique</b> d'une famille dont certains membres sont atteints de phénylcétonurie. Ceci permettra, en classe, de revenir sur les contenus alléliques et de montrer que l'on peut, par déduction, trouver les allèles du gène chez les différents membres de cette famille (ce travail sollicite de nouveau les notions d'homo et hétérozygotie, et de dominance / récessivité).</p>	<p>Exercices complémentaires possibles :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- « La thérapie par les gènes au secours de la drépanocytose » (<i>Manuel SVT Cycle 4 Nathan, collection Duco, document 2 page 196</i>).</li> <li>- « Récessif ou dominant ? » (<i>Manuel SVT Cycle 4 Nathan, collection Duco, document 2 page 196</i>).</li> </ul>