

Diversité et unité des êtres humains

Durée conseillée : 13 heures.

Objectifs scientifiques

A un niveau adapté à la classe de troisième, la notion de programme génétique permet une première explication de l'unité de l'espèce et de l'unicité de chaque être humain. Il s'agit d'expliquer de manière la plus simple et la plus concrète possible :

- l'influence des facteurs environnementaux sur l'expression des caractères individuels à travers un ou deux exemples ;
- la relation entre information génétique et chromosomes ;
- l'existence d'une information génétique (acide désoxyribonucléique ou ADN) considérée comme identique dans toutes les cellules somatiques de l'organisme ;
- la transmission de l'information génétique ;
- l'origine de la diversité des êtres humains.

Objectifs éducatifs

Choisis de sorte qu'ils ne renvoient pas essentiellement à des maladies, les exemples relient ces études à des préoccupations de la vie courante. Ils donnent une dimension éducative à cet enseignement. Les élèves sont préparés à l'étude de la dernière partie du programme pour ce qui concerne la responsabilité individuelle et collective dans le domaine de la santé. [Compétence 6].

Par ailleurs, les connaissances acquises enrichissent à l'évidence une réflexion sur l'unité de l'espèce et la diversité des êtres humains, [Compétence 3].

Cohérence verticale

L'accès aux notions essentielles de génétique a été préparé à l'école primaire et dans les classes précédentes (espèces, fécondation...). Elles sont complétées pour comprendre dans la partie *Évolution des organismes vivants et histoire de la Terre*, l'origine commune à tous les êtres vivants d'une part et celle de leur diversité d'autre part. Cette partie de programme permet l'acquisition de connaissances sur lesquelles s'appuiera la partie *Responsabilité humaine en matière de santé et d'environnement*.

Attitudes

Cette partie de programme permet de développer les attitudes suivantes :

- la prise de conscience réfléchie sur la diversité des êtres humains ;
- le respect des autres, le refus des préjugés et des stéréotypes, [Compétence 6].

Connaissances	Capacités déclinées dans une situation d'apprentissage	Exemples d'activités
Chaque individu présente les caractères de l'espèce avec des variations qui lui sont propres. Les caractères qui se retrouvent dans les générations successives sont des caractères héréditaires. Les facteurs environnementaux peuvent modifier certains caractères. <i>Ces modifications ne sont pas héréditaires.</i>	Pratiquer une démarche scientifique : observer, questionner afin de distinguer un caractère de l'espèce humaine et ses variations individuelles. Exploiter des textes, schémas, photographies... afin de définir un caractère héréditaire, de mettre en évidence des variations liées à l'environnement. [Compétence 5]	Observation à partir de différents supports des caractères présentés par un individu (caractères spécifiques et variations individuelles). Étude d'un arbre généalogique permettant l'identification de la nature héréditaire d'un caractère. Exploitation de résultats d'expériences de transfert de noyaux cellulaires.

Les chromosomes présents dans le noyau sont le support du programme génétique. Chaque cellule d'un individu de l'espèce humaine possède 23 paires de chromosomes, l'une d'elles présente des caractéristiques différentes selon le sexe. Un nombre anormal de chromosomes empêche le développement de l'embryon ou entraîne des caractères différents chez l'individu concerné. Chaque chromosome est constitué d'ADN. <i>L'ADN est une molécule qui peut se pelotonner lors de la division cellulaire, ce qui rend visibles les chromosomes.</i> <i>Chaque chromosome contient de nombreux gènes. Chaque gène est porteur d'une information génétique. Les gènes déterminent les caractères héréditaires.</i> <i>Un gène occupe la même position sur chacun des deux chromosomes d'une paire.</i> <i>Il peut présenter des versions différentes appelées allèles. La molécule d'ADN présente des différences selon les allèles.</i>	Pratiquer une démarche scientifique : observer, questionner, argumenter afin de localiser le programme génétique. Manipuler : - réaliser une observation microscopique au fort grossissement de cellules montrant des chromosomes. - mettre en œuvre un protocole afin d'extraire et de colorer de l'ADN des cellules végétales. Respecter les consignes de fiches techniques. [Compétence 7] Exploiter une photographie de caryotypes afin d'argumenter un lien entre caractères et chromosomes. <i>Pratiquer une démarche scientifique : observer, questionner, argumenter pour relier les gènes et les caractères héréditaires.</i>	Observation microscopique de cellules montrant des chromosomes. Étude de caryotype permettant la mise en relation de la nature des chromosomes sexuels avec le sexe d'un individu. Étude de caryotype permettant la mise en relation des caractères différents d'un individu avec un caryotype présentant des anomalies chromosomiques. Observation microscopique de cellules colorées au réactif de Feulgen. Extraction et coloration au réactif de Feulgen de l'ADN dans des cellules végétales. Fabrication de maquette afin de modéliser un chromosome. Étude de documents (concernant groupes sanguins du système ABO) pour mettre en évidence l'existence d'allèles. Étude de cas cliniques (myopathie, nanisme, mucoviscidose, présence anormale ou absence du gène SRY ou TDF...) permettant la mise en relation de l'information génétique et du caractère correspondant.
---	--	---

Les cellules de l'organisme, à l'exception des cellules reproductrices, possèdent la même information génétique que la cellule-œuf dont elles proviennent par divisions successives. <i>La division d'une cellule :</i> <i>- est préparée par la copie de chacun de ses 46 chromosomes ;</i> <i>- se caractérise par la séparation des chromosomes obtenus, chacune des deux cellules formées recevant 23 paires de chromosomes identiques à ceux de la cellule initiale.</i> <i>Le cancer est le résultat d'une prolifération incontrôlée de cellules.</i>	Observer, questionner, formuler et valider des hypothèses afin d'établir le mécanisme permettant la conservation de l'information génétique au cours des divisions cellulaires. <i>Exploiter un graphique, un vidéogramme afin d'identifier les étapes de la division d'une cellule. [Compétence 5]</i> <i>Exprimer les résultats d'une recherche : réaliser un schéma représentant la répartition des chromosomes lors des divisions cellulaires.</i>	Étude de documents sur le maintien du nombre de chromosomes et de l'information génétique lors d'une division cellulaire. Observation de vidéogrammes, afin de suivre le devenir des chromosomes pendant la division cellulaire. Comparaison du caryotype de la cellule-œuf à celui des autres cellules qui en sont issues. Manipulation de maquettes permettant de rendre compte du devenir des chromosomes lors de la mitose. Étude de l'évolution de la quantité d'ADN au cours de la division cellulaire.
---	--	---

Chaque cellule reproductrice contient 23 chromosomes. La fécondation rétablit le nombre de chromosomes de l'espèce. Chaque individu issu de la reproduction sexuée possède un programme génétique qui contribue à le rendre unique. Au cours de sa formation, chaque cellule reproductrice reçoit un chromosome de chaque paire. Lors de la fécondation, spermatozoïde et ovule participent à la transmission de l'information génétique. Pour chaque paire de chromosomes, un chromosome vient du père, un de la mère.	Exploiter des photographies de caryotypes de cellules reproductrices. Observer, questionner, formuler une hypothèse sur le mécanisme permettant le maintien du nombre de chromosomes au cours des générations. Exprimer les résultats d'une recherche : réaliser un schéma traduisant le maintien du nombre de chromosomes lors de la reproduction sexuée.	Étude de documents sur le mécanisme permettant le maintien du nombre de chromosomes de génération en génération. Comparaison de caryotypes d'une cellule reproductrice et d'une cellule de l'organisme. Manipulation de maquettes afin de rendre compte du devenir des chromosomes lors de la formation des cellules reproductrices et de la cellule-œuf. Explication de la formation d'une cellule-œuf mâle ou femelle.
--	--	---

Connaissances	Capacités déclinées dans une situation d'apprentissage	Exemples d'activités
<i>Lors de la formation des cellules reproductrices les chromosomes d'une paire se répartissent au hasard. Les cellules reproductrices produites par un individu sont génétiquement différentes.</i> <i>Pour chaque allèle de la cellule œuf, l'un vient du père, l'autre de la mère.</i> <i>La reproduction crée au hasard un nouveau programme génétique.</i>		

[Éducation physique et sportive : diversité des individus et performances]

[Mathématiques : proportionnalité, graphique]

[Thème de convergence : Santé]

Sont exclus :

- les termes suivants: phénotype, génotype, autosome, gonosome, duplication, mitose, méiose, chromatine, chromatides ;
- la connaissance des étapes de la mitose et de la méiose ;
- l'écriture de la formule chromosomique ;
- la réalisation d'un caryotype ;
- un catalogue des noms et des caractéristiques des maladies génétiques ;
- la structure de la molécule d'ADN ;
- le codage de l'information génétique ;
- le niveau moléculaire pour l'expression des gènes ;
- le niveau moléculaire pour la duplication des chromosomes ;
- la démonstration de l'origine polygénique d'un caractère.