

Sciences de la nature

VISÉES PRIORITAIRES

Se représenter, problématiser et modéliser des situations et résoudre des problèmes en construisant et en mobilisant des notions, des concepts, des démarches et des raisonnements propres aux *Mathématiques* et aux *Sciences de la nature* dans les champs des phénomènes naturels et techniques, du vivant et de l'environnement, ainsi que des nombres et de l'espace.

La formation scientifique de l'élève a pour but de lui donner les outils et repères nécessaires à une action citoyenne dans une société où le débat intègre fréquemment des dimensions scientifiques.

Les *Objectifs d'apprentissage* de *Sciences de la Nature* doivent mettre l'élève en situation de démarche expérimentale aussi souvent que possible, car la science est autant un processus qu'une liste de connaissances à acquérir.

Compte tenu de cette imbrication entre démarche et connaissance, l'*Objectif d'apprentissage* 35 n'a pas été développé pour lui-même, mais des attentes liées à la démarche ont été déclinées directement dans les *Objectifs d'apprentissage* 36, 37 et 38.

Selon les organisations cantonales, les progressions proposées sur deux années peuvent également être abordées seulement sur une des deux années.

| | Espace | Nombres (Nombres et Opérations) | Opérations (Fonctions et Algèbre) | Grandeurs et mesures | Modélisation | Phénomènes naturels et techniques | Corps humain | Diversité du vivant | |
|--|--------|---------------------------------|-----------------------------------|----------------------|--------------|-----------------------------------|--------------|---------------------|-----------------|
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | Troisième cycle |

35 **MSN 35 – Modéliser des phénomènes naturels, techniques, sociaux ou des situations mathématiques** (cf. rabat de gauche)

MSN 37 – Analyser les mécanismes des fonctions du corps humain et en tirer des conséquences pour sa santé...

1 ... en expliquant le métabolisme et les équilibres énergétiques du corps

2 ... en comparant les fonctions de tissus, d'organes, d'appareils et de systèmes

3 ... en comprenant le fonctionnement des organes des sens

L'ensemble des contenus de biologie retenus ici l'ont été pour :

- donner les outils et repères nécessaires à une action citoyenne dans une société où le débat intègre fréquemment des dimensions scientifiques;
- mettre l'élève en situation d'observation et de démarche expérimentale aussi souvent que possible; la science relève autant d'une démarche que des connaissances à acquérir.

Progression des apprentissages

| 9 ^e année | 10 ^e année | 11 ^e année |
|----------------------|-----------------------|-----------------------|
|----------------------|-----------------------|-----------------------|

Chaque système étudié est à mettre en lien avec l'ensemble des autres systèmes, en insistant sur l'équilibre global du corps qui dépasse l'addition des différents appareils.

Les étapes de la démarche scientifique présentée ci-dessous correspondent à un ordre qui s'applique au modèle courant d'un compte-rendu scientifique. Dans sa mise en œuvre, cet ordre n'est pas respecté et fait, en réalité, l'objet de multiples allers-retours entre questionnement – hypothèse – constat – récolte et analyse de données – observation – expérimentation – élaboration d'un modèle explicatif...

UTILISATION DE LA DÉMARCHE SCIENTIFIQUE

Liens L1 32 – Production de l'écrit; L1 33 – Compréhension de l'oral;
FG 31 – MITIC; FG 35 – Vivre ensemble et citoyenneté active; CT – Démarche réflexive

Observations, questionnements, identification de facteurs pertinents et de leurs éventuelles corrélations, susceptibles de caractériser la situation ou le phénomène étudié

Transposition des éléments d'un phénomène ou d'une situation dans le cadre des modèles étudiés préalablement

Préparation d'un protocole d'observations, de mesures et de calculs et/ou suivi d'un protocole

Élaboration d'un dispositif permettant d'effectuer les observations et les mesures prévues (*préparation microscopique,...*)

Choix et utilisation d'un instrument de mesure (*chronomètre, thermomètre, récipient gradué, double-mètre,...*)

Sensibilisation à l'influence du nombre de mesures sur la précision des résultats

Structuration et présentation des résultats ou des observations sous forme de textes, de listes, de tableaux ou de représentations graphiques (*dessin d'observation, schéma, graphique: diagramme cartésien, en colonne, circulaire,...*)

Analyse (par écrit ou oralement) de la pertinence, de la cohérence et de la complétude d'une expérience (*hypothèses, conditions d'expérience, résultats expérimentaux [en tenant compte de leur précision], analyses, utilisation d'un modèle, conclusions*)

Utilisation d'un langage spécifique: vocabulaire, symboles, règles de structuration (*rapport, schéma,...*)

Respect des règles du débat scientifique (*écoute de l'autre, respect des idées d'autrui, remise en question de ses propres idées,...*)

Utilisation de ressources externes de natures variées (*articles, films, tables numériques,...*)

4 ... en recourant à des connaissances anatomiques et physiologiques

5 ... en analysant le fonctionnement des systèmes digestif, cardio-vasculaire, respiratoire et reproducteur

6 ... en identifiant des comportements à risque, en les analysant et en évaluant leurs conséquences personnelles et sociales

7 ... en étudiant l'évolution du corps durant le cycle de vie, ses transformations et certains dysfonctionnements

A B C ... voir MSN 35 rabat de gauche

Les principes directeurs orientant le traitement de cet *Objectif d'apprentissage* sont :

- l'étude des relations entre structure et fonction des éléments d'un organisme ;
- l'analyse de l'interdépendance des différents systèmes afin de montrer comment ils concourent à la pérennité de la vie ;
- l'importance d'en tirer des conséquences pour la santé.

Une approche globale par thème est à privilégier ainsi que des situations ouvertes qui permettent d'insister sur l'interdépendance des systèmes étudiés.

| Attentes fondamentales | Indications pédagogiques |
|---|---|
| <p>Au cours, mais au plus tard à la fin du cycle, l'élève...</p> | <p>Ressources, indices, obstacles. Notes personnelles</p> |
| <p>...face à une situation, énonce une <u>hypothèse</u> pertinente/des hypothèses pertinentes Niv. 2</p> | <p><i>L'utilisation de la démarche scientifique ainsi décrite est destinée à s'appliquer aux Progressions d'apprentissage des champs:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Métabolisme et équilibres – Organes des sens et système locomoteur – Systèmes digestif, cardio-vasculaire et respiratoire – Transformation du corps et système reproducteur – Prévention |
| <p>...imagine une expérimentation et rédige un protocole d'observations et de mesures qui ne fait varier qu'un facteur à la fois</p> <p>...réalise un protocole d'observations et de mesures</p> <p>...structure et présente les résultats, en utilisant les arrondis et unités adéquats, dans un tableau/une représentation graphique Niv. 2 (diagramme cartésien, en colonne, circulaire)</p> <p>...produit un dessin, un schéma pour représenter ses observations</p> | <p><i>Privilégier les situations-problèmes pour faire émerger des questions et les formuler sous forme d'hypothèses</i></p> <p>Liens <i>MSN 33 – Fonctions et algèbre – Diagrammes</i></p> <p><i>Favoriser un véritable débat scientifique dans la classe pour montrer aux élèves que la science est tout autant un processus qu'une liste de connaissances à acquérir</i></p> |
| <p>...discute, débat, de la validité des <u>hypothèses</u> émises (sur la base de modèles) en regard de résultats expérimentaux et de leur précision</p> <p>...rend compte d'une tâche scientifique oralement ou par écrit, confronte son avis à celui de ses pairs ou de spécialistes (documentaires, articles,...), argumente son point de vue</p> | |

MSN 37 – Analyser les mécanismes des fonctions du corps humain et en tirer des conséquences pour sa santé...

1 ... en expliquant le métabolisme et les équilibres énergétiques du corps

2 ... en comparant les fonctions de tissus, d'organes, d'appareils et de systèmes

3 ... en comprenant le fonctionnement des organes des sens

Progression des apprentissages

| 9 ^e année | 10 ^e année | 11 ^e année |
|--|---|---|
| Métabolisme et équilibres 1 2 | | |
| Liens MSN 37 – Corps humain | | |
| <p>Appropriation des différents niveaux d'organisation (cellule, tissu, organe, appareil, système)</p> <p>Énumération sommaire des différents systèmes (<i>digestif, respiratoire, circulatoire,...</i>), de leur fonction et de leur complémentarité</p> | <p>Analyse de différents systèmes (digestif, respiratoire, circulatoire) afin de montrer comment ils concourent à la pérennité de la vie de toutes les cellules du corps (assimilation des nutriments, respiration, défense contre les agents infectieux)</p> | |
| | | <p>Étude des principaux agents infectieux (virus, bactéries, mycoses), de leurs modes de propagation et des moyens de prévention et de lutte (vaccin, antibiotique)</p> |
| Organes des sens et système locomoteur 3 5 | | |
| Liens MSN 36 – Phénomènes naturels et techniques ; MSN 38 – Diversité du vivant | | |
| <p>Acquisition d'une représentation sommaire des sens par l'expérimentation</p> <p>Acquisition d'une représentation du système nerveux central</p> <p>Explication du fonctionnement des sens, de la motricité volontaire et des réflexes (récepteurs sensoriels, nerfs sensitifs, système nerveux central, nerfs moteurs et muscles)</p> | | |
| <p>Acquisition d'une représentation du système locomoteur</p> <p>Étude du squelette (crâne, vertèbres cervicales – dorsales – lombaires, cage thoracique, bassin, os des membres)</p> <p>Analyse des structures nécessaires aux mouvements (muscles, articulations, tendons, ligaments)</p> | | |

4 ... en recourant à des connaissances anatomiques et physiologiques

5 ... en analysant le fonctionnement des systèmes digestif, cardio-vasculaire, respiratoire et reproducteur

6 ... en identifiant des comportements à risque, en les analysant et en évaluant leurs conséquences personnelles et sociales

7 ... en étudiant l'évolution du corps durant le cycle de vie, ses transformations et certains dysfonctionnements

A B C ... voir MSN 35 rabat de gauche

Attentes fondamentales

Au cours, mais au plus tard à la fin du cycle, l'élève...

- ...schématise les différents systèmes étudiés du corps humain en expliquant leur fonction respective et les relations qu'ils ont entre eux
- ...explique en quoi chaque système participe directement ou indirectement à la vie des cellules de l'organisme (nutrition et respiration)
- ...schématise les échanges au niveau de la cellule **Niv. 2**

- ...nomme les organes liés aux 5 sens (peau, nez, œil, oreille, langue, nerfs, moelle épinière, cerveau) et évalue leur fragilité (bruit, drogue,...)
- ...décrit les différentes étapes d'une réponse à un stimulus

- ...décrit les composants du système locomoteur : squelette (crâne, colonne vertébrale, ceintures, membres) et muscles
- ...explique les mouvements antagonistes en se limitant à flexion-extension

Indications pédagogiques

Ressources, indices, obstacles. Notes personnelles

Sensibiliser au principe d'information génétique (ADN) contenu dans toute cellule, en lien avec MSN 38 – Diversité du vivant – Mode de reproduction et transmission d'informations

Suggestion de situations-problèmes :

- comment l'estomac digère-t-il de la viande sans se digérer?
- un organe prélevé sur un être mort en vue d'une greffe est-il vivant?

Les organes des sens sont à considérer comme récepteurs sensoriels et ne sont pas à étudier en soi

Les noms des os des mains, des pieds et du crâne ne sont pas étudiés

MSN 37 – Analyser les mécanismes des fonctions du corps humain et en tirer des conséquences pour sa santé...

1 ... en expliquant le métabolisme et les équilibres énergétiques du corps

2 ... en comparant les fonctions de tissus, d'organes, d'appareils et de systèmes

3 ... en comprenant le fonctionnement des organes des sens

Progression des apprentissages

| 9 ^e année | 10 ^e année | 11 ^e année |
|---|--|-----------------------|
| Systèmes digestif, cardio-vasculaire et respiratoire 4 5 | | |
| Liens MSN 38 – Diversité du vivant | | |
| | Acquisition d'une représentation du système digestif (de la cavité buccale à l'anus) et de tous les organes associés | |
| | Explication de la digestion en distinguant les étapes de digestion mécanique et chimique, puis de l'absorption des nutriments | |
| | Distinction entre ce que le système digestif n'absorbe pas et les déchets du métabolisme éliminés par les reins | |
| | Acquisition d'une représentation du système cardiovasculaire | |
| | Schématisation de la circulation sanguine et explication des relations que le système sanguin entretient avec les systèmes respiratoire, digestif et excréteur | |
| | Acquisition d'une représentation de l'appareil respiratoire en identifiant les organes impliqués | |
| | Compréhension de l'échange gazeux au niveau alvéolaire et cellulaire (O ₂ , CO ₂ , alvéoles, capillaires sanguins, cellules) | |
| | Distinction entre ventilation (mécanique respiratoire) et respiration cellulaire | |

Transformation du corps et système reproducteur

 5 7

Compréhension des changements liés à la puberté (modifications corporelles ; cycle menstruel)

Étude d'une représentation des systèmes reproducteurs masculin et féminin

Étude sommaire des phases successives de la grossesse (fécondation, œuf, embryon, fœtus, nouveau-né)

Sensibilisation au concept de mise en commun d'une part des bagages génétiques lors de la fécondation et de transmission de caractéristiques héréditaires

Sensibilisation à quelques dysfonctionnements du corps (*cancers, allergies,...*)

Prévention

 6

Liens [CM 33 – Pratiques sportives](#) ; [CM 36 – Équilibre alimentaire](#) ; [FG 32 – Santé et bien-être](#)

Mise en évidence des fragilités des sens (*volume sonore,...*)

Sensibilisation aux dangers que représentent quelques addictions (*alcool, drogues, tabac, Internet,...*)

Sensibilisation aux dangers que représentent les substances toxiques (*drogues, polluants atmosphériques,...*)

Sensibilisation à l'importance d'avoir une hygiène de vie équilibrée (*activité physique, alimentation équilibrée,...*)

4 ... en recourant à des connaissances anatomiques et physiologiques

5 ... en analysant le fonctionnement des systèmes digestif, cardio-vasculaire, respiratoire et reproducteur

6 ... en identifiant des comportements à risque, en les analysant et en évaluant leurs conséquences personnelles et sociales

7 ... en étudiant l'évolution du corps durant le cycle de vie, ses transformations et certains dysfonctionnements

A B C ... voir MSN 35 rabat de gauche

Attentes fondamentales

Au cours, mais au plus tard à la fin du cycle, l'élève...

- ...repère sur un schéma les principaux organes liés au système digestif (cavité buccale, œsophage, estomac, intestin grêle, gros intestin, rectum, anus et glandes salivaires, foie, pancréas)
- ...explique l'absorption des nutriments
- ...repère sur un schéma les principaux organes du système cardio-vasculaire (artères, veines, capillaires, oreillette, ventricule)
- ...explique le rôle de transport de la circulation sanguine (O₂, CO₂, nutriments, déchets, anticorps, hormones) entre toutes les cellules
- ...repère sur un schéma les principaux organes du système respiratoire (trachée, bronches, poumons, alvéoles pulmonaires, capillaires, sang « rouge/bleu »)
- ...décrit et explique le mécanisme de la respiration (ventilation et échanges gazeux au niveau alvéolaire et cellulaire)

- ...nomme les principaux organes du système reproducteur de la femme et de l'homme
- ...ordonne les différentes phases de la grossesse

- ...identifie des comportements à risque
- ...argumente les conséquences de comportements à risque

Indications pédagogiques

Ressources, indices, obstacles. Notes personnelles

Les échanges gazeux sont étudiés au niveau qualitatif

Liens *MSN 36 – Phénomènes naturels et techniques*

Les phases successives de la grossesse sont abordées sans entrer dans les détails de l'embryologie

En lien avec *MSN 38 – Diversité du vivant – Mode de reproduction et transmission d'informations*

Recourir, au besoin, aux services ou intervenants externes en matière de santé