

Inspection de l'Enseignement Agricole

Diplôme :

Baccalauréat Général – Classe de 1^{ère}

Enseignement de spécialité

Biologie-écologie

Présentation de l'enseignement de spécialité

Face à des questions majeures concernant la lutte contre le changement climatique, le maintien de la biodiversité ou la préservation des ressources, la biologie-écologie doit, avec d'autres disciplines, participer à la compréhension de ces enjeux, montrer que le bon fonctionnement des systèmes vivants améliore les perspectives et interroger les responsabilités individuelle et collective vis-à-vis des générations futures.

Des objectifs généraux visant une formation scientifique solide et des poursuites d'études variées

- **Acquérir et consolider des connaissances sur l'organisation et le fonctionnement des systèmes vivants.**
- **Aborder des problématiques écologiques et biologiques avec des arguments scientifiques.**
- **Préparer aux études supérieures dans les domaines de la biologie, de l'écologie, de la santé, du sport.**

L'enseignement de biologie-écologie a pour objectifs de participer à la construction d'une culture scientifique solide, à la formation de l'esprit critique et à l'éducation citoyenne et de préparer aux études supérieures, notamment agronomiques et vétérinaires.

En classes de première et de terminale, l'enseignement de biologie-écologie permet de consolider des savoirs et des savoir faire, mais aussi de développer les capacités et les attitudes définies dans le programme des sciences de la vie et de la terre de la voie générale, notamment dans la classe de seconde.

Pour atteindre ces objectifs, les programmes de première et de terminale s'articulent autour de thèmes reflétant des questionnements scientifiques et sociétaux actuels, notamment en matière d'agro-écologie, d'environnement et de santé, et en faisant référence à de larges secteurs d'activité professionnelle.

Un programme organisé en deux grandes thématiques

Pour atteindre ces objectifs, le programme de biologie-écologie est ainsi organisé :

- *Thème 1 : Des enjeux environnementaux contemporains*

Dans cette partie, l'élève appréhende les grands enjeux liés aux ressources, à la diversité du vivant, aux écosystèmes et au climat. Les débats sociétaux accompagnant la crise environnementale traversée doivent être regardés scientifiquement et connectés à la variété des attitudes possibles face à l'utilisation durable des ressources naturelles.

- *Thème 2 : Des enjeux de santé contemporains*

Les notions développées dans cette partie permettent aux élèves de cerner des facteurs influençant la santé de l'individu : alimentation, environnement, activité physique, comportement à risque, patrimoine génétique. C'est aussi l'occasion d'aborder les enjeux de santé publique qui leur sont liés.

Le programme, bien que structuré par thèmes, n'impose pas une progression particulière. L'équipe pédagogique et l'enseignant de biologie-écologie conservent une part importante d'initiative dans l'ordre d'étude des thèmes et des notions, dans la mise en œuvre pédagogique et dans la recherche des liens, essentiels, avec les autres disciplines.

Des objectifs allant au-delà de la seule transmission de savoirs

Cet enseignement devra également contribuer à :

- Former l'esprit critique et éduquer à la citoyenneté en appréhendant les grands enjeux actuels (environnement, santé, alimentation...)
- Inclure des situations concrètes dans les apprentissages : sorties sur le terrain, travail en laboratoire, rencontres avec des acteurs. L'élève est ainsi associé à la construction du savoir.
- Faire en sorte que l'usage des TICE devienne routinier.
- Accompagner les élèves s'engageant dans un parcours scientifique dans leur orientation vers des études supérieures et dans la découverte de métiers auxquels elles conduisent notamment dans les domaines de l'agronomie, de l'écologie, de la santé humaine et animale, du sport.

Des approches et des outils didactiques à privilégier : démarche scientifique, observations sur le terrain, travaux pratiques au laboratoire, utilisation du numérique

La démarche scientifique, sans être une méthode exclusive, participe efficacement à rendre l'élève acteur de sa formation. Elle inclut l'observation de phénomènes perceptibles à différents niveaux d'organisation, le recueil et l'analyse de données mais aussi la réalisation de manipulations, d'expérimentations ou de modélisations permettant d'éprouver des hypothèses explicatives.

Les séances sur le terrain, en explorant les opportunités locales notamment l'exploitation agricole, et au laboratoire, organisées dans le respect des règles de sécurité, offrent des situations privilégiées pour aborder concrètement des points du programme et utiliser des outils et des méthodes spécifiques.

L'usage du numérique, sans être exclusif, contribue à l'acquisition des savoirs et des savoir faire des élèves. Au-delà de l'expérimentation assistée par ordinateur ou de l'utilisation de logiciels permettant la simulation d'expériences, le recours à des outils numériques variés pour la scénarisation didactique ou pour les productions des élèves doit être encouragé.

L'usage d'internet pour la recherche d'informations, l'utilisation des espaces numériques de travail, la communication à travers les réseaux sociaux nécessitent un accompagnement des enseignants, notamment pour développer l'aptitude à trier et vérifier les informations, les sources et à exercer l'esprit critique. Ces situations permettent, au même titre que la discipline, de participer à l'éducation citoyenne.

Les travaux par groupes permettent aussi des logiques de coopération fructueuses, tant dans l'atteinte des objectifs de la discipline que dans la formation du citoyen ou la préparation aux études supérieures et à la vie professionnelle, en particulier dans le traitement de questions pluridisciplinaires.

Indications de contenus, commentaires, recommandations pédagogiques

Thème 1 – Des enjeux environnementaux contemporains

Ce thème a pour objectif d'apporter des éléments de savoir et de savoir-faire pour comprendre les enjeux liés aux ressources et à la biodiversité, pour agir de manière éclairée et responsable, et saisir le sens de l'agro-écologie, des mesures de protection et de conservation des espèces et des milieux.

La transformation des écosystèmes, notamment celle liée aux activités humaines et au changement climatique affecte la qualité et la disponibilité des ressources. La biodiversité a subi plusieurs crises dans le passé, mais celle que l'on observe actuellement est particulièrement rapide et compromet la réalisation de processus écologiques indispensables au maintien de la vie sur terre.

L'étude de la structure et du fonctionnement des écosystèmes exige des séances concrètes et pratiques sur le terrain, à partir d'un ou plusieurs milieux selon les opportunités locales. Le travail sur le terrain vise à identifier les relations que l'individu entretient avec son milieu : il prélève les éléments nécessaires à sa nutrition, se protège, se reproduit, entre en relation avec des individus de sa propre espèce et ceux d'autres espèces, et participe à des processus écologiques. Un travail d'analyse à partir des investigations et des collectes de terrain devra ensuite être mené au laboratoire.

SAVOIRS

SAVOIR FAIRE

Transformation des habitats et accès aux ressources

Objectif : les élèves comprennent comment les organismes en interaction, acquièrent et utilisent les ressources nécessaires à la nutrition et la reproduction. Ils apprennent que certains caractères biologiques constituent des adaptations optimisant ces deux fonctions vitales. Ils appréhendent ainsi l'impact potentiel de la modification des habitats sur les individus et leurs interactions.

L'acquisition de la ressource

Le métabolisme photosynthétique (autotrophie) permet aux végétaux chlorophylliens (producteurs) de produire leur matière organique (biomasse).

La nutrition carbonée est étudiée chez les plantes en C3 et à toutes les échelles : de l'organisme à la molécule. Des échanges ont lieu au niveau de la plante (eau, dioxyde de carbone, dioxygène) et la circulation assure la distribution des nutriments et des assimilats.

L'énergie lumineuse absorbée par les pigments photosynthétiques est convertie en énergie chimique au cours de la phase photochimique. Cette énergie (dont les vecteurs sont l'ATP et les transporteurs réduits) est utilisée pour réduire le dioxyde de carbone lors de la phase d'assimilation et produire des molécules carbonées. Les vecteurs énergétiques assurent un couplage entre ces deux phases.

La coexistence de pigments photosynthétiques variés peut répondre à une problématique écologique (répartition des végétaux).

La photosynthèse dépend de facteurs abiotiques (eau, lumière, température, CO₂...).

Mettre en évidence les structures permettant les échanges (poils absorbants d'une plantule, mycorhizes d'une plante adulte, tige, feuille, ...).

Réaliser, interpréter des expériences mettant en évidence l'absorption et la circulation.

Réaliser une chromatographie des pigments photosynthétiques.

Montrer la synthèse de l'amidon par les feuilles.

Expliquer, schématiser les mécanismes de la nutrition carbonée à différentes échelles.

Mettre en évidence la notion de facteurs limitants et leurs effets.

Expliquer les conséquences possibles du changement climatique sur la photosynthèse et la production de biomasse végétale.

Notions fondamentales : les structures et les mécanismes de la photosynthèse (chloroplaste, pigments, photosynthèse, phase photochimique, phase d'assimilation, absorption, circulation, mise en réserve, autotrophie)

Précisions : En prenant en compte les acquis de la classe de seconde et des enseignements scientifiques du tronc commun de la classe de première, les aspects cellulaires et moléculaires de la nutrition carbonée des végétaux sont abordés. La circulation n'est évoquée que pour la mise en relation entre les organes, le détail des tissus et des mécanismes n'est pas attendu.

Pour les mécanismes de la photosynthèse, la connaissance exhaustive des molécules impliquées n'est pas l'objectif, se limiter aux molécules permettant de comprendre le principe des phases photochimique et d'assimilation

<p>L'acquisition des ressources se fait par une diversité de relations trophiques. Les structures mises en jeu sont le fruit d'une coévolution.</p> <p>Les relations trophiques peuvent évoluer avec la variation de la disponibilité des ressources.</p>	<p>S'appuyer sur des observations montrant l'adaptation des structures impliquées dans le prélèvement de la ressource (pièces buccales, dentures, mycorhizes, nodosités...)</p> <p>Montrer que les symbioses sont le siège de couplages de transferts de matières permettant l'optimisation de l'utilisation de la ressource disponible (par exemple, vache et flore de la panse, fabacée et rhizobium)</p> <p>Montrer la plasticité des relations trophiques (exemple de la nature de la relation fabacée-rhizobium selon la teneur en azote du sol).</p>
---	--

Notions fondamentales : phytophagie et adaptations morphoanatomiques, prédation et changement de proies, parasitisme, mutualisme symbiotique et asymbiotique, continuum parasitisme-symbiose, couplages au sein des interactions durables, compétition

Précisions : *Les ressources sont ici prises au sens large et englobent notamment les ressources trophiques, spatiales et celles permettant la reproduction.*

<p>L'utilisation des ressources par les consommateurs</p> <p>Les consommateurs (hétérotrophes) produisent leur biomasse à partir de matière organique.</p> <p>Le transfert de la matière d'un organisme à un autre donne lieu à des pertes.</p> <p>L'évaluation de ces pertes est mise en évidence par les calculs des rendements énergétiques.</p>	<p>Savoir interpréter les différences de rendements en les mettant en relation avec les caractéristiques biologiques (régime alimentaire, métabolisme, régulation thermique,...)</p>
--	--

Notions fondamentales : rendement écologique de croissance, rendement de production, rendement d'assimilation, rendement d'exploitation

Précisions : *L'intérêt d'utiliser les rendements réside principalement dans des comparaisons : entre animaux d'élevage ou sauvages, entre caractéristiques biologiques différentes...*

<p>La diversité des modes de reproduction en relation avec le milieu</p> <p>Les êtres vivants se reproduisent selon deux modes généraux, la voie sexuée et la voie asexuée.</p> <p>Contrairement à la multiplication asexuée, la reproduction sexuée fait intervenir la production de cellules reproductrices par des individus différents (gamétogénèse) et leur fusion lors de la fécondation.</p> <p>Chez certaines espèces, un individu peut se développer à partir d'un gamète femelle non fécondé : c'est la parthénogénèse</p> <p>La fréquence relative des événements de reproduction sexuée et asexuée varie selon les espèces ; on observe ainsi un continuum entre reproduction sexuée exclusive et reproduction asexuée exclusive.</p> <p>Ce continuum ainsi que les diverses modalités de rapprochement des gamètes sont en lien avec les conditions du milieu de vie.</p>	<p>Mettre en évidence la structure d'une fleur et le rôle des pièces florales à partir de dissection.</p> <p>Décrire la gamétogénèse à partir de l'observation de coupes.</p> <p>Mettre en évidence les structures des fruits et leurs rôles dans la reproduction.</p> <p>Mettre en lien l'alternance de la multiplication sexuée et asexuée avec la modification des conditions environnementales.</p> <p>Relier certaines modalités de la reproduction sexuée (oviparité/viviparité, fécondation externe/interne, reproduction des plantes à fleurs) aux pressions exercées par les milieux.</p>
--	--

Notions fondamentales : multiplication végétative, parthénogénèse, gamétogénèse et fécondation, double fécondation, cellule œuf, zygote principal, zygote accessoire

Précisions : *Les multiplications asexuée et sexuée sont étudiées chez les angiospermes et les mammifères. Un exemple de parthénogénèse est décrit. Chez l'angiosperme, la gamétogénèse est seulement localisée, les développements de la graine et du fruit sont abordés pour illustrer la dissémination. Chez le mammifère, la gamétogénèse est détaillée, la fécondation est définie et située dans l'histoire de vie. La gestation et le développement embryonnaire sont mentionnés.*

S'appuyer sur le programme de SVT de seconde dans lequel ont été abordés l'organisation et le fonctionnement des

organes génitaux chez l'homme et chez la femme.

Les traits d'histoire de vie, des caractères biologiques liés à la reproduction et à la survie des individus

Les traits d'histoire de vie sont les caractères associés aux taux de reproduction, à l'âge à la première reproduction et à l'espérance de vie. L'histoire de vie d'un individu connaît toujours les mêmes phases de la cellule œuf à la mort : juvénile (dont embryonnaire), adulte (capacité à se reproduire) et sénescence. La valeur des traits est influencée par la disponibilité de la ressource.

La représentation des histoires de vie sous forme linéaire (et non cyclique) traduit mieux la réalité et permet de faire des comparaisons.

Représenter des histoires de vie sous forme linéaire à partir de données sur les phases de la vie. Comparer des histoires de vie entre individus ou entre espèces.

Montrer que l'efficacité des régulations de bioagresseurs par des espèces auxiliaires, préconisées notamment en agro-écologie, est liée à la connaissance précise de leurs histoires de vie respectives.

Mettre en évidence les conséquences des variations des ressources dans le temps et dans l'espace sur les valeurs des traits.

Relier les conséquences mesurées du changement climatique et les traits d'histoire de vie des espèces.

Notions fondamentales : traits d'histoire de vie, réponses adaptatives, épisodes de reproduction, nombre et taille-masse des descendants

Précisions : Prendre en compte les aspects développés à l'échelle de l'individu concernant l'utilisation des ressources et les modalités de la reproduction.

La répartition de la ressource énergétique entre survie et reproduction : les allocations énergétiques.

Pour un individu, l'allocation d'énergie (répartition de la ressource énergétique) pour faire face à « différents postes » consommateurs de l'organisme implique un compromis.

Au-delà d'un coût énergétique incompressible lié à son fonctionnement de base, différents postes sont consommateurs d'énergie : appropriation de la ressource, croissance et renouvellement cellulaire, reproduction ...

Comparer des mesures de taille ou de masse sur des individus, de même espèce ou d'espèces différentes et les relier à des dépenses énergétiques.

Mettre en évidence l'influence des facteurs du milieu (facteurs abiotiques et biotiques = ressources) sur la variation de la dépense.

Notions fondamentales : besoins énergétiques, postes de dépenses énergétiques, compromis entre croissance et reproduction

Précisions : S'appuyer sur des exemples variés (animal, végétal) qui permettent de montrer le caractère universel des notions d'allocation et de compromis énergétiques.

La niche écologique : elle traduit les exigences d'une espèce soumise à des contraintes écologiques (facteurs abiotiques, relations interspécifiques)

Caractériser les dimensions de la niche. Analyser des situations mettant en évidence les notions de niche écologique potentielle et de niche réalisée.

Notions fondamentales : dimensions trophique, spatiale, temporelle de la niche, niche potentielle et niche réalisée, recouvrement (ou chevauchement) de niches, écophases, principe d'exclusion compétitive

Érosion de la biodiversité

Objectif : en s'appuyant sur l'étude du système populationnel, l'objectif est ici d'identifier les facteurs influant sur la distribution et la structuration des communautés d'êtres vivants. L'objet « écosystème » sera ainsi défini comme un système biologique émergent de l'interaction entre les communautés d'une biocénose et un biotope. Les conséquences des activités humaines influant sur ces interactions seront envisagées.

L'inventaire de la biodiversité et la structure des communautés

La population est un ensemble d'individus de la même espèce vivant au sein d'une zone géographique donnée à un moment précis. Un inventaire des populations implique l'identification de l'espèce concernée, sa description, l'estimation de son abondance.

L'évolution des techniques permet des identifications d'espèces difficiles à réaliser (ADN environnemental en milieu aquatique par exemple)

Utiliser, à partir d'observations sur le terrain,

- des méthodes d'identification directes des espèces (clés de détermination, guides de reconnaissance) ou indirectes (relevés d'indices de présence),
- des méthodes d'estimation de l'abondance (piégeage, relevés de végétation), de la répartition.

Thème 2 – Des enjeux de santé contemporains

Objectifs : Ce thème a pour objectif d'apporter des éléments de savoir et de savoir-faire pour comprendre des enjeux autour de la santé, faire des choix éclairés et responsables aussi bien sur le plan de la santé individuelle que collective.

L'environnement, l'alimentation, l'activité physique, les comportements à risques, sont des facteurs influant sur notre santé. Notre génome, marqué par son histoire évolutive, nous prédispose à certaines maladies contemporaines comme le diabète. Par ailleurs, il demeure altérable et est donc aussi un facteur de santé.

Ce thème se veut en accord avec les politiques éducatives de santé en milieu scolaire. Elles ont pour objectif que chacun puisse agir sur les déterminants de santé, notamment vis-à-vis de l'alimentation, de l'environnement, de l'activité physique, des conduites addictives, et puisse obtenir un cadre de vie favorable à la santé, éventuellement en modifiant ou en étant accompagné pour modifier son comportement.

SAVOIRS

SAVOIR FAIRE

Alimentation, microbiote et santé

Objectif : les élèves comprennent qu'une alimentation équilibrée et respectueuse de l'environnement permet de répondre aux besoins de l'organisme et de se maintenir en bonne santé. Certaines pathologies peuvent être favorisées par de mauvaises habitudes alimentaires et/ou des prédispositions génétiques.

L'équilibre alimentaire

Les apports alimentaires discontinus couvrent des besoins permanents de l'organisme en matière, liés à la croissance (augmentation de taille et de masse) et au renouvellement cellulaire et en énergie, comme ceux liés au métabolisme de base, ou spécifiques comme ceux liés à l'activité physique, à la gestation ou à la lactation.

Les aliments sont constitués de glucides, lipides, protides, eau, sels minéraux, vitamines.

Le programme national nutrition-santé (PNNS) émanant de Santé Publique France classe les aliments en groupes d'intérêt nutritionnel et formule des recommandations de consommation pour chacun d'eux.

Nos choix alimentaires influent sur les systèmes de production et donc sur l'environnement.

La mise en relation de la production alimentaire et de la consommation humaine permet d'appréhender le gaspillage alimentaire et ses conséquences, notamment sur le plan écologique.

Mettre en évidence la composition chimique d'un aliment

Utiliser la diversité alimentaire (emballages, tableau de composition des aliments) pour construire une classification des grands groupes d'aliments.

Quantifier les besoins énergétiques liés au métabolisme.

Qualifier et quantifier les pertes sur l'ensemble des étapes de la production à la consommation d'un aliment (exemple du pain de la cantine).

Expliquer les conséquences écologiques sur les ressources (biodiversité, eau, énergie...).

Identifier des initiatives et des pistes de réduction des gaspillages alimentaires.

Notions fondamentales : groupes d'aliments, glucides, lipides, protides, vitamines, sels minéraux, eau, besoins énergétiques, besoin de matières, métabolisme

Précisions : Sans privilégier un modèle alimentaire plus qu'un autre, explorer les possibilités d'obtenir une alimentation équilibrée à partir de différentes ressources, en lien avec les modèles de production possibles et leurs conséquences sur la santé et sur l'environnement.

La digestion et l'assimilation

Dans l'appareil digestif, les aliments sont transformés en nutriments par des processus mécaniques et chimiques, en particulier par l'action d'enzymes. La réduction de taille et la simplification moléculaire subies permettent l'absorption des nutriments par l'intestin vers les voies sanguines et lymphatiques. Le microbiote participe également à la digestion (lien avec le programme de seconde)

Les nutriments sont directement utilisés ou bien stockés (foie, muscles, adipocytes, os).

Réaliser une dissection ou utiliser un modèle anatomique pour repérer les organes de l'appareil digestif.

Observer des coupes histologiques pour mettre en relation la structure et la fonction des organes de la digestion.

Réaliser une expérience de digestion in vitro pour mettre en évidence la simplification des aliments en nutriments et les caractéristiques de fonctionnement d'une enzyme (spécificité d'action, conditions d'action)

Étudier les relations enzyme-substrat au niveau du site actif par un logiciel de modélisation moléculaire.

Notions fondamentales : appareil digestif, simplification enzymatique, absorption intestinale, utilisation ou mise en réserve des nutriments.

Précisions : Les voies de l'absorption des nutriments sont mentionnées, mais les mécanismes ne sont pas développés.

Les déséquilibres et les pathologies : malnutrition, diabètes

La malnutrition et ses conséquences

La composition et la fréquence des repas conditionnent l'équilibre ou les déséquilibres alimentaires. Les recommandations récentes du PNNS relatives aux apports caloriques, à la consommation de viande, aux types de matières grasses, au rapport acides gras oméga-3/oméga-6, aux acides gras trans, à la présence de fruits et légumes, de fibres, de vitamines, de minéraux, à l'index glycémique...permettent d'évaluer la qualité des repas.

Des pathologies alimentaires (surcharge pondérale, obésité, maladies cardiovasculaires, carences ...) sont favorisées par des mauvaises habitudes mais aussi par des prédispositions génétiques.

Analyser des étiquettes de produits alimentaires.

Se servir des tables de composition d'aliments, de logiciels de calcul de ration alimentaire.

Examiner et/ou élaborer des menus et en faire une analyse critique.

Calculer un Indice de Masse Corporelle et évaluer les risques de surpoids.

Mobiliser des arguments scientifiques pour débattre à partir d'informations commerciales sur les produits alimentaires, à partir de résultats de recherche sur les liens santé-alimentation, environnement-alimentation...

Lier excès et carence alimentaires avec les différents systèmes alimentaires dans le monde.

Notions fondamentales : équilibre et déséquilibres alimentaires, rations et besoins, valeur nutritionnelle des aliments, excès alimentaires, carences alimentaires, conduites alimentaires à risques.

Précisions: Dans une démarche d'éducation à la santé, il s'agit de confronter les élèves aux décalages entre leurs habitudes alimentaires et les recommandations nutritionnelles, et de mettre en évidence que les comportements alimentaires sont souvent ancrés à des représentations de tous ordres d'où des remises en cause difficiles. Montrer que l'alimentation est un facteur de santé et intègre d'autres composantes liées au plaisir, à l'identité culturelle et à l'image de soi. Les conduites alimentaires à risque, anorexie, boulimie et consommation excessive d'alcool peuvent être abordées sous les angles de santé individuelle et de santé publique.

Les diabètes, un dysfonctionnement de la régulation de la glycémie

Des mécanismes faisant intervenir des hormones pancréatiques, l'insuline et le glucagon, régulent la glycémie dans le sang. Des dysfonctionnements d'origine alimentaire, mais aussi d'origine génétique, peuvent conduire au diabète dont un des symptômes est une glycémie élevée. Non traité, les conséquences peuvent être graves.

L'insulinothérapie est un traitement du diabète par injection d'insuline.

La production d'insuline constitue un support concret d'étude des biotechnologies.

Décrire les symptômes des diabètes et identifier leurs origines.

Observer et interpréter des coupes histologiques de pancréas, des photographies d'îlots pancréatiques atteints de diabète de type 1.

Analyser des situations expérimentales liées au système de régulation de la glycémie.

Expliquer les mécanismes de régulation de la glycémie.

Élaborer un schéma fonctionnel de la régulation hormonale de la glycémie : hormones, système réglant, système réglé, point de consigne, correction de la perturbation initiale.

Notions fondamentales : les variations de la glycémie, les structures et les hormones intervenant dans la régulation de la glycémie, les mécanismes de stockage/déstockage du glucose

Précisions : La régulation hypothalamo-hypophysaire de la glycémie n'est pas abordée. Établir les liens avec le génie génétique (insulinothérapie) et les maladies auto-immunes (diabète type 1).

Activité physique et santé

Objectif : Les élèves apprennent le fonctionnement de l'appareil locomoteur et les conditions d'une pratique raisonnée d'une activité physique.

L'appareil locomoteur, les troubles et accidents musculo-squelettiques, le dopage

L'appareil locomoteur est constitué d'un squelette mis en mouvement par des muscles.

Notre appareil locomoteur est le produit d'une évolution ayant favorisé la course et l'endurance. La sédentarité a des conséquences néfastes sur notre santé alors que la

Utiliser des maquettes, logiciels ou réaliser une dissection d'un membre de vertébré pour comprendre l'organisation et le fonctionnement du système os/ articulations /muscles.

Mettre en évidence les bienfaits d'une activité physique régulière par l'analyse d'études épidémiologiques

<p>pratique régulière d'une activité physique favorise le maintien en bonne santé et permet de limiter les risques d'apparition de certaines maladies (cardio-vasculaires).</p> <p>Des pratiques inadaptées ou dangereuses peuvent provoquer des accidents au niveau des os, des tendons, des articulations, ou des muscles.</p>	<p>Identifier des caractéristiques des os et de muscles (organisation des tissus, potentialité régénérative) à partir de l'observation de coupes histologiques.</p> <p>Analyser et interpréter des informations liées à divers traumatismes de l'appareil locomoteur (imageries médicales...)</p>
<p>L'utilisation de produits pour améliorer les performances physiques ou intellectuelles, ou pour modifier l'apparence physique (perte de poids ou augmentation de la masse musculaire) est susceptible de provoquer des troubles physiques et comportementaux et d'altérer la santé.</p>	<p>Exploiter diverses informations pour :</p> <ul style="list-style-type: none"> - expliquer la différence entre l'usage thérapeutique d'une molécule et l'usage détourné qui peut en être fait ; - expliquer l'effet sur la santé des sportifs d'une pratique de dopage ; - déterminer comment se livrer à un exercice physique dans de bonnes conditions de santé. <p>Exercer sa responsabilité en matière de santé.</p>
<p>Notions fondamentales : Organisation des muscles, os, et articulations, les risques associés à des activités physiques, les effets du dopage.</p>	
<p>Précisions : La connaissance des différents groupes musculaires n'est pas attendue.</p>	
<p>Le métabolisme de la cellule musculaire striée squelettique</p>	
<p>Les déplacements relatifs de deux protéines présentes dans les cellules musculaires, l'actine et la myosine, sont responsables de la contraction musculaire et donc de la production de mouvement. Cette activité s'accompagne d'une consommation importante d'ATP.</p> <p>Dans la cellule musculaire la production d'ATP est possible par respiration cellulaire ou par fermentation lactique.</p> <p>Toutes les autres cellules animales ou végétales produisent de l'ATP par respiration et/ou par fermentation.</p> <p>La structure et le métabolisme de la cellule musculaire sont particulièrement adaptés à la production d'ATP, à la mise en réserve de métabolites et peuvent être modifiés par l'entraînement.</p> <p>D'autres processus consommateurs d'ATP sont étudiés dans d'autres parties du programme : synthèse des protéines (enzymes, hormones), stockage d'amidon dans les organes de réserves des végétaux ou de glycogène dans le foie et les muscles.</p> <p>Le devenir des molécules de glucose dans le muscle (stockage sous forme de glycogène/déstockage et dégradation au cours de la glycolyse) dépend de son activité.</p>	<p>Identifier à partir de l'étude d'électronographies la structure du sarcomère (on se limitera à présenter l'organisation des filaments d'actine et de myosine), schématiser et expliquer la contraction musculaire</p> <p>Montrer que l'énergie chimique potentielle contenue dans les nutriments peut être convertie en ATP, une forme utilisable par les cellules.</p> <p>Établir la comparaison entre respiration et fermentation en termes de bilan énergétique.</p> <p>Identifier à partir de différentes données (électronographies, composition chimique, ...) les effets d'une activité physique régulière sur la structure et le fonctionnement des cellules musculaires striées squelettiques.</p> <p>Identifier l'existence de carrefours métaboliques à partir de l'étude de documents présentant d'autres voies métaboliques utilisant les nutriments.</p>
<p>Notions fondamentales : ATP, glycolyse, transporteurs d'électrons et d'hydrogènes, mitochondrie, ATP synthase, respiration cellulaire, fermentations, réponses des cellules musculaires striées squelettiques aux variations de leur activité.</p>	
<p>Précisions : Les métabolites intermédiaires ne sont pas à connaître, se limiter à la présentation des conséquences de l'oxydation du glucose en pyruvate, et du pyruvate en CO₂.</p>	

Génétique, environnement et santé

Objectif : Les élèves apprennent comment les caractères héréditaires sont transmis lors de la reproduction sexuée, d'une génération à l'autre et comment ils se mettent en place. Les mécanismes de transcription et de traduction de l'information génétique sont explicités jusqu'à leur aboutissement : la synthèse de molécules d'ARN et de protéines fonctionnelles qui sont à la base du phénotype. Le génie génétique, par différentes techniques, permet l'acquisition rapide d'un nouveau caractère.

Les maladies monogéniques et la transmission des phénotypes (caractères)

La transmission des caractères est étudiée à partir d'un exemple de maladie monogénique et d'un arbre généalogique.

La méiose conduit à des brassages de l'information génétique (mise en évidence par Morgan).

Expliquer des faits ou des résultats expérimentaux de croisements en mobilisant les lois de transmission des caractères héréditaires par les recombinaisons à l'œuvre lors de la reproduction sexuée.

Le phénotype, résultat d'interactions entre le génotype, l'organisme et l'environnement

L'expression de l'information génétique chez les eucaryotes repose sur les étapes de transcription, maturation post transcriptionnelle, et traduction.

Les protéines ne sont fonctionnelles que lorsqu'elles ont acquis leur structure tridimensionnelle. Elles peuvent être utilisées dans la cellule ou exportées.

Les fonctions des protéines expliquent la réalisation des phénotypes.

Mettre en relation les phénotypes avec les protéines produites à partir de l'information génétique d'individus. Détailler les étapes de la synthèse des protéines.

L'expression des gènes est sous le contrôle de facteurs intracellulaires (facteurs de transcription) et extracellulaires (hormones, stimuli environnementaux, perturbateurs endocriniens)

Différents contrôles s'exercent :

- contrôle transcriptionnel : mécanismes épigénétiques, activation ou répression

- contrôle post transcriptionnel (épissage alternatif)

La plasticité phénotypique est due à la variabilité induite par l'environnement lors de l'expression du génotype.

Montrer, à partir de résultats de travaux, que certains mécanismes de contrôle de l'expression génétique sont influencés par des facteurs de l'environnement

Notions fondamentales : Gène, allèles, brassages génétiques, recombinaisons, transcription, traduction, pré-ARNm, ARNm, codon, ribosomes, génotype, phénotype, facteurs de transcription.

Précisions : *Le fuseau mitotique est mentionné mais une étude approfondie n'est pas attendue. L'étude exhaustive des anomalies caryotypiques (aneuploïdies) n'est pas attendue. Les nombreuses catégories d'ARN, les processus moléculaires de transcription et de traduction (avec les ARNt et ARNr) sont hors programme.*

Le génie génétique

La transgénèse est une biotechnologie qui consiste à transférer un gène d'intérêt d'une espèce à une autre dans le but de lui attribuer une propriété supplémentaire.

D'autres techniques permettent de modifier le génome : édition du génome (CRISPR-Cas9)

Présenter le principe de la transgénèse en s'appuyant sur un exemple (le maïs Bt, sur le maïs résistant au glyphosate, le riz doré ou tous autres exemples).

Discuter des enjeux et des conséquences économiques, sanitaires et environnementales de ces cultures génétiquement modifiées

Mentionner de façon simple quelques applications de la transgénèse dans d'autres domaines : création d'animaux modèles pour des études biomédicales, productions de protéines recombinantes d'intérêt pharmaceutique (exemple de l'insuline).

Notions fondamentales : Les étapes de la transgénèse, OGM

Précisions : *La connaissance de la diversité des techniques de transgénèse n'est pas attendue. Les conséquences environnementales de l'utilisation des plantes génétiquement modifiées sont seulement évoquées mais seront approfondies en classe de terminale.*

