

Programmation possible en Seconde

La Terre, la vie et l'organisation du vivant

• L'organisation fonctionnelle du vivant (6 semaines)

Connaissances	Notions fondamentales	Capacités/Activités	Sem
Ch 1 : L'organisme pluricellulaire, un ensemble de cellules spécialisées I- Structure et fonction des cellules Chez les organismes unicellulaires , toutes les fonctions sont assurées par une seule cellule. Chez les organismes pluricellulaires , les organes sont constitués de cellules spécialisées formant des tissus , et assurant des fonctions particulières.	Cellule, matrice extracellulaire/paroi, tissu, organe ; organite	- Réaliser et /ou observer des préparations microscopiques montrant des cellules animales ou végétales. - Observer et analyser des images de microscopie électronique. - Distinguer les différentes échelles du vivant (molécules, cellules, tissus, organes, organisme) en donnant l'ordre de grandeur de leur taille. (fil directeur) - <i>Structure de l'ADN/gène</i>	1 sem
II- Spécialisation des cellules en relation avec l'expression des gènes Toutes les cellules d'un organisme sont issues d'une cellule unique à l'origine de cet organisme. Elles possèdent toutes initialement la même information génétique organisée en gènes constitués d'ADN (acide désoxyribonucléique). Cependant, les cellules spécialisées n'expriment qu'une partie de l'ADN .	Spécialisation cellulaire, ADN, double hélice, nucléotides (adénine, thymine, cytosine, guanine), complémentarité, gène, séquence		2 sem
III- Le métabolisme des cellules Pour assurer les besoins fonctionnels d'une cellule, de nombreuses transformations biochimiques s'y déroulent : elles constituent son métabolisme . Une voie métabolique est une succession de réactions biochimiques transformant une molécule en une autre. Le métabolisme dépend de l' équipement spécialisé de chaque cellule (organites, macromolécules dont les enzymes).	Métabolisme, autotrophe, hétérotrophe Organites, enzymes	- Expérimenter des réactions du métabolisme pour les caractériser. - Mettre en œuvre des expériences pour identifier les substrats et produits du métabolisme. (<i>Une réaction enzymatique</i>) - Schématiser des flux de matière et d'énergie au sein d'un organisme, entre les organismes et avec le milieu. (<i>fil directeur</i>)	2 sem 1 sem

• Ch 2 : Biodiversité, résultat et étape de l'évolution (8 semaines)

Connaissances	Notions fondamentales	Capacités/Activités	Temps
I- Les échelles de la biodiversité - Le terme de biodiversité est utilisé pour désigner la diversité du vivant et sa dynamique aux différentes échelles , depuis les variations entre membres d'une même espèce (diversité génétique) jusqu'aux différentes espèces et aux écosystèmes composant la biosphère. - La notion d' espèce , qui joue un grand rôle dans la description de la biodiversité observée, est un concept créé par l'être humain . - Au sein de chaque espèce, la diversité des individus repose sur la variabilité de l'ADN : c'est la diversité génétique . Différents allèles d'un même gène coexistent dans une même population, ils sont issus de mutations qui se sont produites au cours des générations.	Biodiversité, échelles de biodiversité Variabilité, mutation, allèle.	- Au cours de sorties de terrain, identifier, quantifier et comparer la biodiversité interindividuelle, spécifique et écosystémique. - Mettre en œuvre des protocoles d'échantillonnage statistique permettant des descriptions rigoureuses concernant la biodiversité. - Suivre une campagne d'études de la biodiversité (expéditions, sciences participatives ...) et/ou y participer. - Caractériser la variabilité phénotypique chez une espèce commune animale ou végétale et envisager les causes de cette variabilité. - Utiliser un logiciel de comparaison de séquence d'ADN pour identifier et quantifier la variabilité allélique au sein d'une espèce ou entre deux espèces apparentées.	1 sem 1 sem

<p>II- La biodiversité change au cours du temps</p> <p>- La biodiversité évolue en permanence. Cette évolution est observable sur de courtes échelles de temps, tant au niveau génétique que spécifique. L'étude de la biodiversité du passé par l'examen des fossiles montre que l'état actuel de la biodiversité correspond à une étape de l'histoire du vivant. Ainsi les organismes vivants actuels ne représentent-ils qu'une infime partie des organismes ayant existé depuis le début de la vie.</p> <p>- Les crises biologiques sont un exemple de modification importante de la biodiversité (extinctions massives suivies de diversification). De nombreux facteurs, dont l'activité humaine, provoquent des modifications de la biodiversité.</p>	<p>Espèces, variabilité</p> <p>Crise biologique, extinction massive et diversification.</p>	<p>- Extraire et mettre en relation des informations montrant des exemples actuels de diversifications génétiques ou de spéciations (populations de moustiques résistantes aux insecticides ; spéciation de pinsons des Galapagos, etc.).</p> <p>- Étudier l'évolution de la biodiversité durant la crise Crétacé-Paléocène notamment avec le groupe des archosauriens et/ou les foraminifères marins (micro-organismes).</p> <p>- Envisager les effets des pratiques humaines contemporaines sur la biodiversité (6ème crise biologique) comme un exemple d'interactions entre espèces dirigeant l'évolution de la biodiversité.</p> <p>- Mobiliser les acquis du collège sur l'arbre du vivant en positionnant par exemple des organismes actuels ou fossiles rencontrés lors d'activités ou sorties (muséums d'histoire naturelle ...).</p>	<p>1 sem</p> <p>1 sem</p>
<p>III- L'évolution de la biodiversité au cours du temps s'explique par des forces évolutives s'exerçant au niveau des populations</p> <p>- La dérive génétique est une modification aléatoire de la fréquence des allèles au sein d'une population au cours des générations successives. Elle se produit de façon plus rapide lorsque l'effectif de la population est faible.</p> <p>- La sélection naturelle résulte de la pression du milieu et des interactions entre les organismes. Elle conduit au fait que certains individus auront une descendance plus nombreuse que d'autres dans certaines conditions. Toutes les populations se séparent en sous-populations au cours du temps à cause de facteurs environnementaux (séparations géographiques) ou génétiques (mutations conduisant à des incompatibilités et dérives). Cette séparation est à l'origine de la spéciation.</p>	<p>Maintien des formes aptes à se reproduire, hasard/aléatoire, sélection naturelle, effectifs, fréquence allélique, variation, population ressources limitées.</p>	<p>- Utiliser un logiciel de modélisation et/ou extraire et mettre en relation des informations pour illustrer la sélection naturelle et la dérive génétique sur des temps courts.</p> <p>- Réfléchir sur les conséquences de l'apparition aléatoire de mutants sur la dynamique d'une population.</p> <p>- Situer dans le temps quelques grandes découvertes scientifiques sur l'évolution.</p> <p>- Expliciter la démarche sur laquelle repose une théorie scientifique à partir du travail mené sur l'évolution dans ce thème.</p>	<p>2 sem</p>
<p>Ch 3 : Communication intra-spécifique et sélection sexuelle</p> <p>La communication dans le monde vivant consiste en la transmission d'un message entre un organisme émetteur et un organisme récepteur pouvant modifier son comportement en réponse à ce message. La communication s'inscrit dans le cadre d'une fonction biologique (nutrition, reproduction, défense ...). Il existe une grande diversité de modalités de communication (chimique, biochimique, sonore, visuelle, hormonale). Dans le monde animal, la communication interindividuelle et les comportements induits peuvent contribuer à la sélection naturelle à travers la reproduction. C'est le cas pour la sélection sexuelle entre partenaires (majoritairement faite par les femelles). Des difficultés dans la réception du signal peuvent générer sur le long terme un isolement reproducteur entre organismes de la même espèce et être à l'origine d'un événement de spéciation.</p>	<p>Communication, émetteur, récepteur, comportement, vie solitaire, vie en société, dimorphisme sexuel.</p>	<p>- Mettre en œuvre une stratégie d'étude d'un exemple de communication animale intra-spécifique (si possible en conditions réelles).</p> <p>- Analyser des expériences montrant comment certains modes de communication ont été sélectionnés, que ce soit pour la survie ou la reproduction.</p> <p>- Analyser avec un regard critique l'avantage de certains caractères sexuels extravagants du point de vue de la sélection naturelle : développement d'attributs liés à la reproduction chez le mâle (queue du paon, cornes des bovidés ou des scarabées, ...)</p>	<p>2 sem</p>

Les enjeux contemporains de la planète

• Ch 1 : Géosciences et dynamique des sols (4 semaines)

Connaissances	Notions fondamentales	Capacités/Activités	Temps
<p>I- L'érosion, processus et conséquences</p> <p>L'érosion affecte la totalité des reliefs terrestres. L'eau est le principal facteur de leur altération (modification physique et chimique des roches) et de leur érosion (ablation et transport des produits de l'altération). L'altération des roches dépend de différents facteurs dont la nature des roches (cohérence, composition), le climat et la présence de végétation.</p> <p>Une partie des produits d'altération, solubles et/ou solides, sont transportés jusqu'au lieu de leur sédimentation, contribuant à leur tour à la modification du paysage.</p>	<p>Erosion, altération sédiments</p> <p>Modes de transports</p>	<p>- Décrire la composante géologique d'un paysage local avec ses reliefs, ses pentes et ruptures de pente, et proposer des hypothèses sur leurs origines. Relier reliefs et circulation de l'eau.</p> <p>- Extraire des données, issues de l'observation d'un paysage local, de manière directe (observations, relevés...) et/ou indirecte (imagerie satellitaire).</p> <p>- Relier la nature de la roche à sa résistance à l'altération.</p> <p>- Relier l'intensité de l'altération avec l'importance du relief, et les conditions climatiques.</p> <p>- Étudier et modéliser les mécanismes de l'érosion des paysages (altération physico-chimique, transport).</p> <p>- Étudier et identifier la fraction solide et les éléments solubles transportés par les cours d'eau.</p> <p>- Relier la puissance d'un cours d'eau à sa capacité de transport des éléments solides.</p> <p>- Identifier par des tests chimiques des éléments solubles issus de l'altération.</p> <p>- Relier l'intensité de l'érosion avec la dynamique du vivant et des sols.</p>	<p>1 sem</p> <p>1 sem</p>
<p>II- Sédimentation et milieux de sédimentation</p> <p>Il existe une diversité de roches sédimentaires détritiques (conglomérats, grès, pélites) en fonction de la nature des dépôts. Les roches formées dépendent des apports et du milieu de sédimentation. Ces roches sont formées par compaction et cimentation des dépôts sédimentaires suite à l'enfouissement en profondeur.</p>	<p>Sédiments, roche détritique, milieu de sédimentation.</p>	<p>- Étudier, notamment en microscopie, quelques roches sédimentaires détritiques pour en déduire la nature des particules sédimentaires, leur morphologie et la nature du liant.</p> <p>- Reconstituer un paléo-environnement de sédimentation à partir de l'étude d'une roche sédimentaire, en appliquant le principe d'actualisme.</p>	<p>1 sem</p>
<p>III- Érosion et activité humaine</p> <p>L'être humain utilise de nombreux produits de l'érosion/sédimentation pour ses besoins. Par ailleurs, l'activité humaine peut limiter ou favoriser l'érosion, entraînant des risques importants dans certaines zones du globe. Des mesures d'aménagement spécifiques peuvent limiter les risques encourus par les populations humaines.</p>		<p>- Identifier les produits d'érosion/sédimentation utilisés par l'humanité pour répondre à ses besoins dans les matériaux du quotidien.</p> <p>- Identifier des zones d'érosion (déserts, littoraux, sols, éboulements) et les risques associés, comme les moyens de prévention mis en œuvre.</p> <p>- Utiliser des bases de données ou des images pour quantifier l'importance des mécanismes d'érosion actuelle et éventuellement la part liée aux activités humaines.</p>	<p>1 sem</p>

• Ch 2 : Agrosystèmes et développement durable (3 ou 4 semaines)

Connaissances	Notions fondamentales	Capacités/Activités	Temps
<p>I- Structure et fonctionnement des agrosystèmes</p> <p>Les agrosystèmes terrestres ou aquatiques sont gérés afin de produire la biomasse nécessaire à l'humanité pour ses différents besoins (alimentaires, textiles, agrocarburants, pharmaceutiques, etc.).</p> <p>Les caractéristiques des systèmes agricoles varient selon le modèle de culture (agriculture vivrière, extensive ou intensive).</p> <p>Dans plusieurs modèles agricoles, l'exportation d'une grande partie de la biomasse produite réclame l'apport d'intrants pour fertiliser les sols.</p>	<p>Système ; agrosystème ; Biomasse ; production ; rendement écologique</p> <p>Intrants (dont engrais et produits phytosanitaires) ; exportation</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Recenser, extraire et organiser des informations issues du terrain (visite d'une exploitation agricole, par exemple), pour caractériser l'organisation d'un agrosystème : éléments constitutifs (nature des cultures ou des élevages), interactions entre les éléments (interventions humaines, flux de matière (dont l'eau) et d'énergie dans l'agrosystème), entrées et sorties du système (lumière, récolte ...). - Comprendre que l'organisation d'un agrosystème dépend des choix de l'exploitant et des contraintes du milieu, et que ces choix tendent à définir un terroir. - Comprendre comment les intrants ont permis de gérer quantitativement les besoins nutritifs de la population, tout en entraînant des conséquences qualitatives sur l'environnement et la santé. - Réaliser des mesures et/ou utiliser des bases de données de biomasse et de production agricole pour comprendre la différence entre la notion de rendement agricole (utilisée en agriculture en lieu et place de production) et la notion de rendement écologique. 	1 sem

<p>II- Caractéristiques des sols et production de biomasse</p> <p>En dehors des agents érosifs, la nature et la composition des sols résultent aussi de l'interaction entre les roches et la biosphère, par le biais de plantes, d'animaux et de microbes. La biosphère prélève dans les sols des éléments minéraux participant à la production de biomasse.</p> <p>En consommant localement la biomasse morte, les êtres vivants du sol recyclent cette biomasse en éléments minéraux, assurant la fertilité des sols.</p>	<p>Notion de biomasse ; réseaux trophiques</p> <p>Décomposeurs ; cycle de matière.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Comprendre (manipulation, extraction, organisation d'informations) les modalités de la formation des sols. - Utiliser des outils simples de détermination d'espèces pour découvrir la diversité des êtres vivants du sol et leur organisation en réseaux trophiques. - Expérimenter pour comprendre (à partir de la composition des engrais) l'importance des éléments minéraux du sol dans la production de biomasse. - Concevoir et mener des expériences pour comprendre le recyclage de la biomasse du sol. 	1 sem
<p>III- Vers une gestion durable des agrosystèmes</p> <p>Les agrosystèmes ont une incidence sur la qualité des sols et l'état général de l'environnement proche de façon plus ou moins importante selon les modèles agricoles.</p> <p>L'un des enjeux environnementaux majeurs est la limitation de ces impacts. La recherche agronomique actuelle, qui s'appuie sur l'étude des processus biologiques et écologiques, apporte connaissances, technologies et pratiques pour le développement d'une agriculture durable permettant tout à la fois de couvrir les besoins de l'humanité et de limiter ou de compenser les impacts environnementaux.</p>		<ul style="list-style-type: none"> - Étudier, dans le cadre d'une démarche de projet, des modèles d'agrosystèmes pour comprendre leurs intérêts et leurs éventuels impacts environnementaux (fertilité et érosion des sols, choix des cultures, développement de nouvelles variétés, perte de biodiversité, pollution des sols et des eaux, etc.). - Adopter une démarche scientifique pour envisager des solutions réalistes à certaines de ces problématiques. - Comprendre les mécanismes de production des connaissances scientifiques et les difficultés auxquelles elle est confrontée (complexité des systèmes, conflits d'intérêts...) 	1 à 2 sem

Corps humain et santé

• Procréation et sexualité humaine (6 semaines)

Connaissances	Notions fondamentales	Capacités/Activités	Temps
<p>Ch 1 : Corps humain : de la fécondation à la puberté</p> <p>I- Mise en place d'appareils reproducteurs fonctionnels</p> <p>Dans le champ biologique, l'identité sexuée est fondée sur le sexe chromosomique et génétique qui induit les caractéristiques sexuelles anatomiques et physiologiques de la personne.</p> <p>La mise en place de l'organisation et de la fonctionnalité des appareils sexuels se réalise sur une longue période qui va de la fécondation à la puberté.</p>	<p>Hormones sexuelles (testostérone, progestérone, œstrogènes) ; organes cibles, follicules ; corps jaune ; cellules interstitielles ; tubes séminifères ; gène SrY ; gonades indifférenciées et différenciées.</p>	<p>- Extraire et exploiter des informations de différents documents et/ou réaliser des observations microscopiques et/ou mettre en œuvre une démarche historique, pour identifier :</p> <ul style="list-style-type: none"> - les relations entre sexe génétique et organisation anatomique et physiologique ; - le fonctionnement des organes génitaux au cours de la vie. <p>- Traduire certains mécanismes sous forme de schémas fonctionnels.</p>	<p>2 sem</p>
<p>II- Cerveau, plaisir, sexualité</p> <p>Chez l'homme et la femme, le système nerveux est impliqué dans la réalisation de la sexualité. Le plaisir repose notamment sur des mécanismes biologiques, en particulier l'activation dans le cerveau du système de récompense.</p> <p>Les facteurs affectifs et cognitifs ainsi que le contexte culturel ont une influence majeure sur le comportement sexuel humain.</p>		<p>- Identifier les structures cérébrales qui participent aux processus de récompense à partir de documents et données médicales et expérimentales.</p> <p>- Différencier, à partir de la confrontation de données biologiques et de représentations sociales, ce qui relève :</p> <ul style="list-style-type: none"> - de l'identité sexuelle, des rôles en tant qu'individus sexués et de leurs stéréotypes dans la société, qui relèvent de l'espace social ; - de l'orientation sexuelle qui relève de l'intimité des personnes. <p>- Effectuer des comparaisons évolutives avec les comportements reproducteurs des autres mammifères.</p> <p>- Faire intervenir une personne habilitée à l'éducation à la sexualité</p>	<p>1 sem</p>
<p>Ch 2 : Hormones et reproduction humaine</p> <p>- Le fonctionnement de l'appareil reproducteur repose sur un dispositif neuroendocrinien faisant intervenir l'hypothalamus, l'hypophyse et les organes sexuels.</p> <p>- La connaissance de plus en plus précise des hormones naturelles endogènes contrôlant les fonctions de reproduction humaine a permis progressivement la mise au point de molécules de synthèse exogènes qui leurrent ce système et permettent une maîtrise de la procréation avec de moins en moins d'effets secondaires.</p> <p>Chez la femme et chez l'homme, ces molécules de synthèse sont utilisées dans la contraception régulière (« la pilule »), la contraception d'urgence féminine, les hormones contraceptives dans le cadre de l'interruption volontaire de grossesse (IVG) médicamenteuse, ainsi que la contraception hormonale masculine.</p> <p>D'autres modes de contraception existent chez l'homme et la femme ; certains permettent de se protéger des infections sexuellement transmissibles (IST) et d'éviter leur propagation.</p> <p>- Selon les problèmes de stérilité ou d'infertilité, différentes techniques médicales peuvent être utilisées pour aider à la procréation : assistance médicale à la procréation (AMP), hormones pour permettre ou faciliter la fécondation et/ou la gestation.</p>	<p>Hormones et neurohormones hypothalamo-hypophysaires (FSH, LH et GnRH) ; modes d'action biologique des molécules exogènes.</p>	<p>- Mettre en œuvre une méthode (démarche historique) et/ou une utilisation de logiciels (ex : visualisation de modèles moléculaires, réalité augmentée) et/ou une pratique documentaire pour expliquer le mode d'action des molécules exogènes agissant comme des « leurres ».</p> <p>- Recenser, extraire et organiser des informations pour relier les causes de stérilité ou d'infertilité au choix des modalités de l'assistance médicale à la procréation.</p> <p>- Extraire et exploiter des données pour relier la prévention contre les IST (SIDA, hépatite, papillomavirus, etc.) à la vaccination ou l'utilisation du préservatif.</p> <p>- Montrer les applications biotechnologiques découlant des connaissances scientifiques.</p>	<p>1 sem</p> <p>1 sem</p> <p>1 sem</p>

• Ch 3 : Microorganismes et santé (4 semaines)

Connaissances	Notions fondamentales	Capacités/Activités	Temps
<p>I - Agents pathogènes et maladies vectorielles</p> <p>- Certaines maladies causées par des agents pathogènes sont transmises directement entre êtres humains ou par le biais d'animaux tels que les insectes (maladies vectorielles).</p> <p>Les agents pathogènes (virus, certaines bactéries ou certains eucaryotes) vivent aux dépens d'un autre organisme, appelé hôte (devenu leur milieu biologique), tout en lui portant préjudice (les symptômes).</p> <p>- La propagation du pathogène se fait par changement d'hôte. Il exige soit un contact entre hôtes, soit par le milieu ambiant (air, eau), soit un vecteur biologique qui est alors l'agent transmetteur indispensable du pathogène (il assure la maturation et/ou la multiplication du pathogène). Le réservoir de pathogènes peut être humain ou animal (malade ou non). La propagation peut être plus ou moins rapide et provoquer une épidémie (principalement avec des virus).</p> <p>- La connaissance de la propagation du pathogène (voire, s'il y en a un, du vecteur) permet d'envisager les luttres individuelles et collectives. Les comportements individuels et collectifs permettent de limiter la propagation (gestes de protection, mesures d'hygiène, vaccination, ...).</p> <p>- Le changement climatique peut étendre la transmission de certains pathogènes en dehors de leurs zones historiques.</p>	<p>Pathogène, vecteur, réservoir à pathogène, cycle évolutif, épidémie/endémie, modes de transmission, traitements, prophylaxie, vaccins, porteur sain.</p>	<p>- Exploiter des bases de données permettant de connaître la répartition, la prévalence ou l'impact en termes de santé publique d'une maladie à transmission directe et/ou vectorielle.</p> <p>- Exploiter des données issues de l'histoire des sciences pour comprendre la découverte des maladies liées à des pathogènes à transmission directe et/ou vectorielle et leurs traitements.</p> <p>- Observer des frottis sanguins d'individus atteints de paludisme.</p> <p>- Observer des appareils buccaux d'insectes vecteurs d'agents pathogènes.</p> <p>- Exploiter des documents montrant les modes de lutte contre des maladies vectorielles en France et dans le monde.</p> <p>- Identifier, dans le cas du VIH, les conduites limitant la propagation de la maladie.</p> <p>- Appliquer les connaissances acquises à d'autres exemples choisis pour leur intérêt local ou de santé publique, et pour permettre aux élèves d'exercer les compétences attendues sur d'autres cas de maladies (chikungunya, dengue, maladie de Lyme, toxoplasmose, ...).</p>	<p>1 sem</p> <p>1 sem</p>
<p>II - Microbiote humain et santé</p> <p>- Le microbiote humain représente l'ensemble des microorganismes qui vit sur et dans le corps humain.</p> <p>Les interactions entre hôte et microbiote jouent un rôle essentiel pour le maintien de la santé et du bien-être de l'hôte. La composition en microorganismes et la diversité du microbiote sont des indicateurs de santé.</p> <p>- Le microbiote se met en place dès la naissance et évolue en fonction de différents facteurs comme l'alimentation (présence de fibres) ou les traitements antibiotiques.</p> <p>- Le microbiote intestinal a un rôle indispensable dans l'immunité et dans la digestion. Certaines bactéries ont des propriétés anti-inflammatoires. Les travaux sur le microbiote établissent des corrélations entre des compositions du microbiote et des pathologies. La modulation du microbiote ouvre des pistes de traitement dans certains cas de maladies.</p> <p>- Certains microorganismes normalement bénins du microbiote peuvent devenir pathogènes pour l'organisme notamment en cas d'affaiblissement du système immunitaire.</p>	<p>Symbiose ; hôte et microbiote ; unicité et diversité du microbiote ; habitudes alimentaires et évolution du microbiote ; microbiote maternel et construction de la symbiose hôte-microbiote ; compétition entre microbes.</p>	<p>- Calculer la proportion de microbes présents dans un individu par rapport à son nombre de cellules.</p> <p>- Observer un frottis de bactéries du microbiote de vertébrés.</p> <p>- Exploiter des expériences historiques établissant des relations entre bactéries et santé.</p> <p>- Analyser, comparer, critiquer des informations sur les effets scientifiquement prouvés du microbiote et sur l'utilisation du microbiote en santé humaine.</p> <p>- Savoir évaluer les précautions hygiéniques nécessaires au plus juste (fréquence et pertinence des lavages de main et utilisation de gels hydro-alcoolique).</p>	<p>2 sem</p>