

RÉPUBLIQUE TUNISIENNE
MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION & DE LA FORMATION
DIRECTION GÉNÉRALE DES PROGRAMMES & DE LA FORMATION CONTINUE
Direction des Programmes & des Manuels Scolaires

PROGRAMMES
DE
SCIENCES DE LA VIE
& DE LA TERRE

Septembre 2009

SOMMAIRE

Statut de la discipline	03
Démarches pédagogiques	04
Objectifs généraux	05

Programme de 1^{ère} année secondaire

Programme	06
------------------------	----

Programme de 2^{ème} année secondaire

❶ Filière Sciences	13
❷ Filière Lettres	20

Programme de 3^{ème} année secondaire

❶ Section Sciences Expérimentales	25
❷ Section Mathématiques	34
❸ Section Lettres	38

Programme de 4^{ème} année secondaire

❶ Section Sciences Expérimentales	42
❷ Section Mathématiques	52
❸ Section Lettres	58

Statut de la discipline et son rôle dans la formation des élèves

Les « Sciences de la Vie et de la Terre » constituent une discipline très importante dans la formation scientifique et générale des élèves au cours de l'enseignement de base et de l'enseignement secondaire.

Par la nature et la richesse de ses objets d'étude et par la diversité de ses méthodes et techniques d'investigation, les Sciences de la Vie et de la Terre représentent un média de choix pour conférer aux élèves une large culture scientifique et développer chez eux diverses capacités sur le plan cognitif, social, sensorimoteur et comportemental.

Les domaines de connaissances couverts par la discipline (biologie, géologie) concernent directement la vie de l'Homme, sa santé, ses rapports avec l'environnement, l'utilisation des ressources biologiques et géologiques, ce qui confère à la matière une grande portée éducative constituée par les valeurs, les attitudes et les comportements favorables à la santé et à l'environnement.

Les méthodes d'investigation, les opérations intellectuelles et les activités pratiques préconisées dans l'apprentissage de la discipline sont susceptibles de développer :

- des capacités intellectuelles (capacités d'observation, d'analyse, de synthèse, de construction des concepts, d'imagination, de modélisation...);
- des capacités sensorimotrices (habiletés manipulatoires, maniement des instruments d'observation et de mesure, dessin...);
- une attitude scientifique caractérisée par la curiosité, la précision, le jugement objectif, l'esprit critique...
- la capacité de communication.

D'autre part, les « Sciences de la Vie et de la Terre » ont une vocation interdisciplinaire puisque l'exploration et l'explication des phénomènes naturels nécessitent le recours à des notions et des techniques relevant d'autres disciplines (langues, Sciences physiques, mathématiques, travaux manuels, dessin...).

Le professeur de « Sciences de la Vie et de la Terre » doit être conscient de l'importance de la discipline qu'il enseigne. Il doit exploiter toutes les ressources qu'elle offre pour développer au mieux les potentialités des élèves sur le plan cognitif, sensorimoteur et affectif, car il est responsable de leur réussite dans les apprentissages.

Démarches pédagogiques

L'apprentissage selon le modèle socioconstructiviste est une construction ou une restructuration de schèmes qui sont des structures mentales (matérialisées par des ensembles de neurones interconnectés) permettant la compréhension du réel et la réalisation des diverses opérations mentales et sensorimotrices qui constituent les compétences visées par l'enseignement d'une matière scolaire donnée.

Ces schèmes se forment par interaction entre le sujet apprenant et l'environnement socioculturel ou scolaire. Cela implique l'adhésion de l'apprenant, c'est-à-dire sa motivation et son activité, ainsi qu'un environnement riche en stimulations favorables et une intervention planifiée et adaptée de la part de l'enseignant.

L'action pédagogique, dans ce cadre socioconstructiviste, consiste à s'assurer la motivation des élèves et à mettre en place des situations stimulantes, des conditions psychologiques et matérielles favorables, ainsi que la mise en œuvre d'une démarche de présentation progressive des éléments nécessaires à la construction des concepts.

Pratiquement la démarche pédagogique s'articule sur les fondements suivants :

I- La motivation des élèves

L'enseignant peut s'assurer l'engagement, la participation et la persévérance de l'élève dans la leçon de la manière suivante :

- en introduisant le sujet d'étude dans une situation significative ayant un sens pour les élèves, par exemple en évoquant les rapports de ce sujet avec l'expérience antérieure des élèves et leur intérêt individuel ou avec les préoccupations sociales locales ou nationales ;
- en présentant le chapitre ou la leçon sous forme d'une problématique à résoudre et dont la recherche de la solution permettra d'atteindre les objectifs visés ;
- en instaurant au sein du groupe-classe une relation éducative assurant la sécurité psychologique et la liberté intellectuelle de chacun, de nature à lui donner confiance en lui-même et à favoriser les interactions avec ses pairs.

II- Les activités d'apprentissage

Ces activités (observation, analyse de documents, expérimentation...) doivent répondre aux questions posées dans l'introduction et être réalisées par l'élève individuellement et/ou dans des groupes de travail autonomes lors des séances de travaux pratiques après avoir préparé le matériel nécessaire à ces activités. Il est essentiel d'aider les élèves à intégrer des nouvelles connaissances et des méthodes à travers les différentes activités proposées.

L'évaluation formative pratiquée avant, au cours et à la fin des séquences d'apprentissage, consiste à repérer les difficultés des élèves au niveau de leurs démarches et de leurs productions et à leur fournir les moyens de les dépasser. Il est capital de préciser à l'élève les critères de réussite des différents apprentissages pour qu'il soit capable de s'autoévaluer.

III- L'organisation des connaissances acquises

L'enseignant veillera à la fin de chaque leçon ou chapitre à reconstituer le bilan des connaissances acquises et à le présenter d'une manière cohérente sous forme de tableaux, ou de schémas fonctionnels. Les élèves les consigneront dans leurs cahiers d'une manière claire et soignée.

Objectifs généraux

L'enseignement des Sciences de la Vie et de la Terre vise les objectifs généraux suivants :

- Comprendre les processus fondamentaux de la vie et du fonctionnement de l'organisme.
- Comprendre la structure et la dynamique du globe terrestre.
- Reconnaître la diversité et l'importance des ressources naturelles biologiques et géologiques en vue de gérer rationnellement leur exploitation.
- Investir ses acquis pour résoudre des problèmes et réaliser des projets
- Appliquer les démarches de raisonnement et de recherche scientifique : observation, raisonnement expérimental, recherche et exploitation de l'information.
- Utiliser les instruments d'observation, d'expérimentation et des techniques d'information et de communication (T.I.C).
- Communiquer dans un langage scientifique par l'expression orale, écrite et graphique (dessins, schémas, graphes, diagrammes...).
- Prendre conscience de la place de l'homme dans le monde et son rôle dans la nature.
- Adopter des attitudes et des comportements positifs pour préserver sa santé et son environnement.

1^{ère} année secondaire

Thème	Objectifs	Contenus	Activités envisageables
I. Amélioration de la production végétale (12 semaines)	Expliquer les mécanismes de l'absorption et de la conduction	1. nutrition minérale 1.1 .besoin en eau mécanisme de l'absorption et de la conduction	<ul style="list-style-type: none"> - Rappeler l'organisation d'une plante verte. - Rappeler les notions d'absorption et de transpiration. - Observer l'état des plantes selon la disponibilité de l'eau et poser le problème du mécanisme de l'absorption de l'eau. - Observer sur une jeune racine les poils absorbants. - Poser le problème des conditions de l'absorption de l'eau par les poils absorbants. - Émettre des hypothèses sur l'importance de la concentration extracellulaire (solution du sol). - Les vérifier expérimentalement : mettre en évidence des échanges d'eau entre la cellule et le milieu extracellulaire. - Schématiser des cellules turgescentes et plasmolysées. - Interpréter le résultat de l'expérience (mise en évidence de l'osmose). - Mettre en évidence la conduction de l'eau dans la plante; observer des vaisseaux conducteurs sur des coupes colorées. - Mettre en évidence la transpiration et observer des stomates. - Réaliser des schémas de stomates. - Poser le problème du maintien de l'équilibre hydrique de la plante. (relation entre l'absorption et la transpiration). - Etablir un lien entre la transpiration et l'absorption d'eau : exploiter les données expérimentales sur l'absorption et la transpiration pour établir un lien entre les deux phénomènes.

Thème	Objectifs	Contenus	Activités envisageables
Amélioration de la production végétale (suite)	<ul style="list-style-type: none"> - Identifier les besoins des plantes vertes en sels minéraux.. - décrire les effets de la carence ou de l'excès de certains éléments minéraux : N. P. K. Mg. Fe... dans la croissance des végétaux.. - s'informer sur les techniques permettant d'améliorer le rendement des cultures. 	<p>1.2. Besoins en éléments minéraux, fertilisation des sols</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Poser le problème des besoins de la plante en éléments minéraux. - Émettre des hypothèses sur les besoins qualitatifs et quantitatifs de la plante en éléments minéraux. - Identifier les besoins des plantes vertes en sels minéraux par l'analyse des résultats de cultures sur divers milieux synthétiques. - Analyser les résultats d'expériences montrant les effets de la carence ou de l'excès de certains éléments minéraux: l'azote, le phosphore, le potassium sur la croissance des végétaux. - Dégager le rôle de certains éléments minéraux dans la physiologie de la plante (N, P, K, Mg, Fe). - Exploiter les résultats expérimentaux pour déduire l'intérêt d'une concentration optimale de chacun des éléments minéraux et dégager leur rôle. - Montrer qu'une amélioration du rendement des cultures nécessite en plus du choix des semences et des cultivars, une irrigation et une fertilisation rationnelle des sols. Pour ce faire, on pourrait réaliser les activités suivantes: <ul style="list-style-type: none"> • la visite de cultures sous serre • la comparaison du rendement de la production végétale dans des conditions différentes. - Evoquer les risques liés à l'utilisation excessive des engrais chimiques et des pesticides.

Thème	Objectifs	Contenus	Activités envisageables
Amélioration de la production végétale (suite)	<ul style="list-style-type: none"> - Identifier la diversité de la production végétale. - Expliquer le mécanisme de la photosynthèse. 	<p>2. La nutrition carbonée</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diversité de la production végétale. - Mécanisme de la photosynthèse. - Amélioration de la production végétale. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mettre en évidence la présence de matière organique dans les organes de réserve de la plante et au niveau des feuilles. - Poser le problème de l'origine de la matière organique et des conditions de synthèse de cette matière - Rappeler les conditions de la photosynthèse. - Poser le problème des échanges gazeux de la plante verte. - Emettre des hypothèses et les vérifier expérimentalement, en déduire, dans le cas de la plante éclairée le bilan des échanges gazeux respiratoires et chlorophylliens. - Déduire, à partir de résultats expérimentaux, l'origine de l'oxygène dégagé par la plante éclairée lors de la photosynthèse. - Poser le problème du rôle de la lumière et de la chlorophylle dans la photosynthèse. - Emettre des hypothèses et les vérifier expérimentalement : localiser et extraire la chlorophylle, comparer, à partir d'observations au spectroscope, le spectre de la lumière blanche et le spectre d'absorption de la chlorophylle et en déduire la nature des radiations lumineuses absorbées. - Expliquer le rôle de la lumière : la photolyse de l'eau. - Exploiter des résultats expérimentaux et d'autres données pour établir, de façon simplifiée, les réactions et le bilan de la photosynthèse. - Définir l'intensité photosynthétique. - Faire le rapport entre la variation de l'intensité photosynthétique et la variation de certains facteurs de l'environnement de la plante (teneur en dioxyde de carbone de l'air ou de l'eau, lumière, température...); en déduire les conditions optimales de la photosynthèse.
	<ul style="list-style-type: none"> - Identifier les facteurs de l'amélioration de la production végétale et déterminer les conditions optimales de leur action. 	<p>3. La multiplication végétative Les techniques de la multiplication végétative.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Réaliser une enquête ou une visite de pépinière à propos des modes de reproduction de certaines espèces cultivées localement (grenadier, figuier, citronnier, jasmin, rosier. .). - Rappeler les techniques de bouturage, de marcottage et de greffage. - Faire une recherche d'informations concernant les nouvelles techniques de la multiplication végétative appliquées à l'amélioration de la production végétale. - Présenter les nouvelles techniques de multiplication végétative (microbouturage, culture in vitro des tissus...). - Dégager l'importance de la multiplication végétative dans l'augmentation de la production végétale et la conservation des caractères sélectionnés (qualité des fruits, résistance aux maladies....).

Thème	Objectifs	Contenus	Activités envisageables
II. Microbes et santé (6 semaines)	<ul style="list-style-type: none"> - Reconnaître la diversité du monde microbien. 	1. Diversité du monde microbien	<ul style="list-style-type: none"> - Poser le problème de l'identité des microbes. - Faire des observations de différents types de microorganismes (protozoaires, bactéries, moisissure, virus). Dégager l'idée de la diversité du monde microbien (microbes pathogènes, microbes non pathogènes et utiles). - Réaliser des schémas de quelques microbes.
	<ul style="list-style-type: none"> - Reconnaître les moyens de défense de l'organisme - Indiquer les moyens de l'immunité non spécifique et leurs rôles - Préciser les propriétés de l'immunité spécifique et leurs applications (vaccination et sérothérapie) 	2. Défense de l'organisme * Immunité <i>non</i> Spécifique * Immunité spécifique * Applications de l'immunité spécifique : vaccination et sérothérapie.	<ul style="list-style-type: none"> - Poser le problème de l'immunité de l'organisme. - Exploiter des documents pour dégager les moyens de l'immunité non spécifique. - A partir de l'analyse des résultats d'expériences, dégager les propriétés de la réponse immunitaire spécifique : mémoire, spécificité, diversité. - Analyser un texte relatif à la vaccination et dégager la notion de vaccination. - Analyser un document relatif à la sérothérapie (antitétanique par exemple) et dégager la notion de sérothérapie. - Comparer la vaccination et la sérothérapie.

Thème	Objectifs	Contenus	Activités envisageables
<p style="text-align: center;">III. Découverte et gestion de notre environnement géologique : cas d'un site géologique local (6 semaines)</p>	<p>Expliquer le modelé du relief.</p>	<p>1- Etude d'un paysage local: modelé du relief, relation avec la nature des roches, étude stratigraphique</p> <p>2- Exploitation d'une roche locale en rapport avec ses propriétés</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Réaliser une sortie géologique en vue d'étudier un site local. - Localiser et orienter le site sur la carte topographique régionale. - Décrire les caractéristiques du paysage (modelé du relief, effet de l'érosion, stratification, existence de formes tectoniques...). - Réaliser un schéma du paysage. - Identifier les roches du sous-sol. - Mettre en relation le modelé du relief et la nature des roches. - Déterminer les propriétés et la composition minéralogique d'une roche du site. - Relier les propriétés de la roche à ses usages.

2^e année secondaire

Filière

*** Sciences**

Thème	Objectifs	Contenus	Activités envisageables
I- Exploitation rationnelle des ressources géologiques (7 semaines)	- Expliquer comment le relief est représenté sur une carte topographique.	1- La carte topographique : * Notion d'échelle, de courbes de niveau et de relief. * Le profil topographique.	- Poser le problème de l'intérêt d'une carte topographique. - Analyser une carte topographique régionale. - Dégager les notions d'échelle, de courbes de niveau et d'équidistance. - Analyser le relief de la région représentée. - Réaliser un profil topographique.
	- Retrouver les principes de la stratigraphie et l'utilité géologique des fossiles. - Identifier les différentes structures géologiques et expliquer leur formation.	2- Notions de stratigraphie et de tectonique : * Sédimentation et superposition, continuité, âge relatif des couches * Plis et failles	- À partir d'observations et de certains supports (diapositives, blocs diagrammes, documents..), dégager les principes de la stratigraphie (superposition, continuité, âge relatif). - Dégager l'utilité géologique des fossiles (pour la chronologie relative, la détermination des faciès...) - À partir d'observations directes et de l'analyse de documents variés (photos, schémas, films, simulations par ordinateur...), identifier les différents accidents géologiques : pli droit, pli couché, faille normale, faille inverse. - Émettre des hypothèses sur les forces responsables de ces formes tectoniques (plis et failles). - Réaliser des modèles de certaines structures géologiques.
	- Lire une carte géologique et en tirer divers renseignements géologiques	3- La carte géologique - Les composantes de la carte - La coupe géologique	Analyser une carte géologique régionale ainsi qu'une coupe géologique qui a été réalisée à partir de cette carte, et ce en vue de : * localiser les affleurements et préciser leur âge relatif. * déterminer le pendage des couches. * repérer les plis et les failles. * localiser les ressources géologiques.

Thème	Objectifs	Contenus	Activités envisageables
Exploitation rationnelle des ressources géologiques (suite)	<ul style="list-style-type: none"> - Reconnaître les différentes ressources en eau. - Expliquer la formation et le renouvellement des nappes aquifères. - Prendre conscience de la nécessité de préserver les ressources naturelles et les exploiter d'une manière rationnelle. 	<p>4. Les ressources en eau et leur exploitation</p> <ul style="list-style-type: none"> - Exploitation de l'eau - Les principales ressources en eau : eaux de surface et eaux souterraines. - Le cycle de l'eau - La carte hydro-géologique - Les nappes aquifères : nappe libre, nappe captive. - Circulation et renouvellement de l'eau des nappes. - Gestion de l'eau. 	<ul style="list-style-type: none"> - Poser le problème de la disponibilité et de la gestion des ressources en eau en Tunisie. - S'informer sur l'exploitation des eaux en Tunisie. - Localiser sur une carte physique de la Tunisie les cours d'eau. - Identifier les origines de l'eau potable : barrages, sources et puits. - Reconstituer le cycle de l'eau. - Distinguer, à partir de modèles et/ ou de documents : <ul style="list-style-type: none"> * nappe phréatique et nappe profonde * nappe libre et nappe captive. - Exploiter les informations recueillies à partir de l'analyse d'une carte hydrogéologique régionale en vue de : <ul style="list-style-type: none"> * saisir la signification des courbes isopièzes * déterminer le sens de la circulation de l'eau des nappes * Localiser les sources de la région. - Proposer des solutions de gestion rationnelle de l'eau dans la région. - Prendre connaissance de la stratégie nationale de la gestion de l'eau, à partir de l'analyse de documents.
	<ul style="list-style-type: none"> - Expliquer la genèse d'une roche sédimentaire à intérêt économique (les phosphates ou le pétrole). 	<p>5. les phosphates ou le pétrole :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gisements en Tunisie. - Propriétés et composition chimique. - Genèse. 	<ul style="list-style-type: none"> - Signaler l'intérêt économique de la roche étudiée. - Localiser ses principaux gisements en Tunisie. - Déterminer, à partir d'observations (à l'œil nu et au microscope) et d'expériences, les propriétés physico-chimiques de la roche. - À partir de l'analyse de documents variés, formuler des hypothèses sur la genèse de la roche étudiée et reconstituer les conditions et les étapes de la formation de la roche. - Réaliser un dossier sur l'exploitation des phosphates ou du pétrole et ses conséquences sur l'environnement et la santé.

Thème	Objectifs	Contenus	Activités envisageables
II- Gestion rationnelle des écosystèmes (9 semaines)	- Identifier les composantes de l'écosystème et leurs interactions.	1. Notion d'écosystème : biotope et biocénose	- Réaliser une sortie écologique dans un milieu local afin d'identifier les composantes de l'écosystème et de dégager les notions de biotope, de biocénose, de population et de peuplement. - Identifier les relations entre les composantes du milieu.
	- Dégager les caractères adaptatifs des êtres vivants aux conditions climatiques du milieu exploré.	2. Quelques aspects d'adaptation des êtres vivants à leur milieu	Dégager les principaux caractères adaptatifs des plantes et des animaux du milieu aux facteurs climatiques, à partir de l'observation d'échantillons, de documents et d'autres données.
	- Etablir le lien entre la répartition des végétaux et les facteurs climatiques.	3. Vue d'ensemble sur la répartition des végétaux en Tunisie	- Observer une carte de la végétation naturelle de la Tunisie et poser le problème de la répartition des végétaux. - Établir le lien entre cette répartition et le climat. - Dégager les notions d'étage bioclimatique et de quotient pluviothermique d'Emberger. - Calculer ce quotient pour quelques stations en vue de déterminer les étages correspondants.
	- Distinguer les principaux types de relations trophiques dans l'écosystème.	4. Relations trophiques et cycle de la matière <i>4.1. Principaux types de relations trophiques</i>	À partir d'observations et de documents, distinguer les principales relations trophiques (prédation, parasitisme, symbiose, compétition...).

Thème	Objectifs	Contenus	Activités envisageables
Gestion rationnelle des écosystèmes (suite)	<ul style="list-style-type: none"> - Expliquer l'organisation des relations trophiques et le transfert de matière et d'énergie au sein d'une chaîne alimentaire. - Définir la notion d'équilibre écologique. - Expliquer la variation de la biomasse au sein d'une chaîne alimentaire. 	<p>4.2. Notion de réseau trophique et de chaîne alimentaire Notion d'équilibre écologique</p> <p>4.3. La production de biomasse et la productivité dans un écosystème</p> <p>4.4. Cycle de la matière - Cycle du carbone</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Représenter de façon schématique un réseau trophique au sein de l'écosystème visité, à partir des acquis et de données sur le régime alimentaire de quelques espèces du milieu. - Extraire, à partir du réseau trophique déjà représenté, quelques chaînes alimentaires. - Analyser une chaîne alimentaire en vue d'expliquer les relations entre producteurs primaires, consommateurs (producteurs secondaires) et décomposeurs. - À partir de documents, établir les pyramides des nombres d'individus, des biomasses et d'énergie correspondant à chaque niveau trophique de la chaîne, en déduire la diminution du rendement d'un niveau trophique à un autre et l'expliquer. - Exploiter une enquête sur le fonctionnement d'un agro-système et évaluer sa productivité. - Reconstituer le cycles du carbone à partir des acquis et d'autres informations. - Signaler le rôle des microorganismes du sol dans la minéralisation.

Thème	Objectifs	Contenus	Activités envisageables
Gestion rationnelle des écosystèmes (suite)	<ul style="list-style-type: none"> - Identifier les facteurs de dégradation de l'écosystème. - Proposer des solutions appropriées pour la préservation de l'environnement. - Montrer l'importance du recyclage de la matière dans le fonctionnement de l'écosystème. 	<p>5. Vers une gestion rationnelle de l'écosystème, notion de développement durable</p> <p>5.1. Actions négatives de l'Homme</p> <ul style="list-style-type: none"> - Destruction du couvert végétal. - Extension de l'urbanisme. - Désertification. - Pollution. - Salinisation des sols. - Erosion des sols. <p>5.2. Actions positives</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reboisement - Fixation des dunes - Assainissement des eaux usées - Protection de la faune et de la flore - Parcs nationaux et réserves naturelles 	<ul style="list-style-type: none"> - À partir d'observations sur le terrain et d'autres informations (enquête réalisée par les élèves, recherche sur Internet, documents ...), reconnaître les préjudices à l'environnement résultant de certaines activités de l'Homme. - Réfléchir sur un problème fondamental qui se pose à l'Homme, à savoir comment exploiter l'écosystème sans le détruire. - Proposer des solutions pour la sauvegarde ou la restauration des écosystèmes et la protection de l'environnement, dans le cadre d'une stratégie de développement durable. - Réaliser un projet qui s'articule sur un problème écologique de la région (recyclage des déchets, biodiversité, fixation des dunes, reboisement, jardin scolaire...).
III- les êtres vivants : unité d'organisation, reproduction conforme et diversité (8 semaines)	<ul style="list-style-type: none"> - Identifier les constituants de la cellule animale et végétale. - Dégager l'unité de structure du monde vivant. 	<p>1-La cellule : unité de structure des êtres vivants</p> <p>* Organisation de la cellule eucaryote : structure et ultrastructure</p> <p>* Unité du plan d'organisation de la cellule eucaryote.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Réaliser des préparations microscopiques (non colorées et colorées) de cellules animales et de cellules végétales. - Faire les observations microscopiques de ces cellules et les schématiser. - Mettre en évidence l'existence d'organites propres à la cellule animale, d'organites propres à la cellule végétale et d'organites communs. - Exploiter des documents pour mettre en évidence d'ultra- structure cellulaire. - Signaler le rôle des organites cellulaires (mitochondries, plastes, appareil de golgi, ergastoplasme, centrosome) - Comparer l'organisation d'une cellule végétale et d'une cellule animale. - Dégager la notion d'unité du plan d'organisation de la cellule vivante.

Thème	Objectifs	Contenus	Activités envisageables
unité d'organisation, reproduction conforme et diversité les êtres vivants : (suite)	<ul style="list-style-type: none"> - Identifier les étapes de la mitose. - Dégager la notion de reproduction conforme. 	<p>2-Notion d'information génétique</p> <p>3- La mitose : mécanisme de la reproduction conforme</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les étapes et les produits de la mitose. - Les chromosomes : forme et nombre. - Le caryotype. - Le cycle chromosomique. <p>4-Localisation, nature et structure de l'information génétique</p>	<ul style="list-style-type: none"> - À partir d'exemples variés d'espèces, de variétés et de caractères chez l'Homme, les animaux, les végétaux et les bactéries, dégager les notions d'espèce, de lignée, de caractère héréditaire et d'information génétique. - À partir de supports variés (bouture, culture bactérienne, ...) dégager la notion de reproduction conforme et poser le problème de son mécanisme. - Exploiter des préparations microscopiques et d'autres documents pour observer et schématiser les différents stades de la mitose de la cellule animale et de la cellule végétale. - Déduire que la mitose assure le maintien des caractères de la cellule souche chez les deux cellules filles (même forme, mêmes organites, même nombre de chromosomes). - Montrer que les chromosomes présentent une diversité de forme et que leur nombre est caractéristique de l'espèce. - Définir le caryotype et donner la signification du nombre 2n chromosomes. - Identifier les phases du cycle chromosomique. - Poser le problème du support et de la nature de l'information génétique. - L'analyse d'expériences de transformation bactérienne (expérience de Griffith) permettra d'identifier l'ADN comme support de l'information génétique. - Présenter la composition chimique de l'ADN et son modèle structural. - Expliquer la réplication de l'ADN selon le modèle semi conservatif, en tant que mécanisme assurant la stabilité de l'information génétique.

Filière

* Lettres

Thème	Objectifs	Contenus	Activités envisageables
I- Hygiène alimentaire et risques liés à la pollution, au parasitisme et aux intoxications (16 semaines)	<ul style="list-style-type: none"> - Prendre conscience de la nécessité d'une alimentation équilibrée. - Adopter un comportement alimentaire rationnel. - Prendre conscience des risques liés à la pollution de l'eau. - Adopter des attitudes qui visent à protéger l'organisme de l'infestation par les parasites 	<p>1. Hygiène alimentaire</p> <ul style="list-style-type: none"> -Les habitudes alimentaires - La malnutrition : <ul style="list-style-type: none"> * L'obésité * Les carences alimentaires - Notion d'alimentation équilibrée. - Choix et conservation des aliments. - L'eau potable. <ul style="list-style-type: none"> * Les propriétés de l'eau potable. * Origine de l'eau et risques liés à la pollution chimique et microbienne. * Moyens de protection des ressources en eau. <p>2. Étude d'un exemple de parasitose :</p> <p>Le kyste hydatique, les oxyures, la toxoplasmose...</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Poser le problème de l'adéquation entre notre alimentation et nos besoins. - Déterminer les besoins alimentaires de l'adolescent et de l'adulte en fonction de l'âge, du sexe et de l'activité, par l'exploitation de documents et de données. - Analyser des habitudes alimentaires qui conduisent à l'obésité et aux carences : avitaminoses, carences en protides, carence en sels minéraux. - Exploiter des tables de composition des aliments afin d'établir un bilan qualitatif, quantitatif et énergétique des éléments nutritifs contenus dans la ration alimentaire de l'élève. - Faire une analyse critique de sa propre alimentation. - Proposer une ration alimentaire équilibrée. - S'informer sur les règles d'hygiène alimentaire et les justifier. - S'informer sur les caractéristiques de l'eau potable. - Rechercher la qualité de l'eau consommée. - À partir de documents, dégager les risques liés à la pollution de l'eau potable. - Dédire les moyens de protection des ressources en eau contre la pollution. - S'informer à partir de documents sur les signes de la parasitose, l'agent responsable, le mode d'infestation par le parasite et les moyens de prévention.

Thème	Objectifs	Contenus	Activités envisageables
Hygiène alimentaire et risques liés à la pollution, au parasitisme et aux intoxications (suite)	<ul style="list-style-type: none"> - S’informer sur les dangers liés au tabac, à l’alcool et aux drogues. - Prendre conscience de la nécessité de se protéger contre ces fléaux et agir en conséquence. - Prendre connaissance de l’ampleur et de la gravité du S.I.D.A - Reconnaître l’agent du S.I.D.A, l’action du virus sur l’organisme, les voies de contagion, les symptômes et les moyens de prévention. 	<p>3. La toxicomanie :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Le tabagisme - L’alcoolisme - Les drogues <p>4. Le S.I.D.A.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Poser le problème de la toxicomanie en Tunisie dans la population jeune et adulte. - Réaliser des enquêtes, saisir des informations à partir de sources diverses (Internet, centres médicaux et hospitaliers...) concernant : <ul style="list-style-type: none"> • la fréquence des personnes toxicomanes, dépendantes de l’alcool, du tabac ou de la drogue, parmi la population en Tunisie et dans le monde • les maladies et le taux de mortalité liés à la dépendance vis à vis de ces produits nocifs. - Poser le problème de la dépendance vis à vis de ces produits. - Analyser des documents montrant la composition chimique de ces produits en vue de déduire l’effet nocif de leurs composants sur la santé. - Etudier des cas de maladies (cirrhose, cancers...) liées à la dépendance vis à vis de ces drogues. - Proposer des stratégies de prévention et de lutte contre ces fléaux. - À partir de documents, de données statistiques, montrer l’ampleur et la gravité du SIDA. - Analyser des documents variés en vue de connaître les signes de la maladie, les différents modes de contamination et l’évolution de la maladie : <ul style="list-style-type: none"> * Identifier l’agent responsable * Expliquer le mode d’action du virus de l’immunodéficience humaine sur l’organisme. - Proposer des stratégies de prévention contre le V.I.H.

Thème	Objectifs	Contenus	Activités envisageables
II- Le milieu intérieur et la régulation de la glycémie (8 semaines)	<ul style="list-style-type: none"> - Définir le milieu intérieur. - Identifier certaines constantes du milieu intérieur (glucose, NaCl, PH, pression artérielle...). 	1. La constance du milieu intérieur	<ul style="list-style-type: none"> - Présenter les compartiments liquidiens de l'organisme, leur composition et leurs relations. - À partir des résultats d'analyse du sang chez des personnes normales, déduire l'existence de constantes biologiques caractéristiques du milieu intérieur. - Reconnaître les troubles consécutifs à une variation anormale de ces constantes.
	<ul style="list-style-type: none"> - Expliquer le mécanisme de régulation de la glycémie. 	2. La régulation de la glycémie	<ul style="list-style-type: none"> - Analyser un texte de Claude Bernard montrant le rôle du foie dans la régulation de la glycémie. - À partir de résultats expérimentaux et d'observations cliniques, dégager le rôle du pancréas dans la régulation de la glycémie. -Interpréter les résultats d'expériences de greffe et d'injection d'extraits pancréatiques pour dégager la notion d'hormone et pour montrer l'existence de deux hormones antagonistes (l'insuline et le glucagon). - Indiquer les effets de l'insuline et du glucagon sur les différents organes cibles. - Construire la boucle de régulation de la glycémie. - Signaler l'existence de deux formes de diabète : diabète insulino-dépendant (diabète maigre) et le diabète non insulino-dépendant (diabète gras).

3^eme année secondaire

Section

*** Sciences expérimentales**

Thème	Objectifs	Contenu	Activités envisageables
I- Nutrition et santé (10 semaines)	Montrer que la malnutrition est à l'origine de certaines maladies.	1- La malnutrition - Risques liés à la suralimentation - Risques liés à la sous alimentation et aux carences.	I – L'alimentation saine et équilibrée - L'analyse de documents variés permettra de montrer que l'alimentation excessive conduit à l'obésité qui peut être à l'origine des maladies cardio-vasculaires (hypertension, infarctus, artériosclérose ...). - À partir de l'analyse de documents on montrera les risques liés à quelques carences alimentaires (fibres, protéines, iode, calcium, Fer, vitamines,...) et on déduira l'importance de ces aliments pour la santé.
	Identifier les besoins alimentaires de l'homme.	2- Les besoins nutritionnels de l'Homme - Les aliments simples - Les besoins qualitatifs - Les besoins quantitatifs	- On distinguera les différents types de glucides : oses, diholosides, polyholosides. et on comparera leurs propriétés physico-chimiques à partir de l'analyse des résultats de l'hydrolyse des diholosides et des polyholosides, on précisera leur constitution et on dégagera la notion de macromolécule. - On signalera la diversité des lipides et leur importance. - L'étude de l'huile d'olive par exemple permettra de dégager ses propriétés physiques et de préciser sa constitution chimique et son importance dans l'alimentation humaine. - On signalera la diversité des protides et leur importance. - L'étude de l'ovalbumine par exemple permettra de dégager ses propriétés physiques. - ---- - L'analyse de résultats de l'hydrolyse d'une protéine permettra de distinguer les acides aminés, les peptides. On signalera la diversité des protides et leurs fonctions (protéines de structure, enzymes, immunoglobulines). - On présentera la diversité des vitamines et on signalera des aliments riches en vitamines. - On présentera les éléments minéraux indispensables et on signalera leur rôle et les aliments qui en sont riches. - On déterminera les besoins nutritionnels de l'homme à partir de diverses données et on montrera que ces besoins varient selon l'âge, le sexe, l'état physiologique et l'activité physique. - On montrera que la valeur nutritive d'une protéine dépend de sa composition en acides aminés essentiels et que la valeur nutritive d'un lipide dépend de la présence d'acides gras indispensables.
	Établir des exemples de rations alimentaires équilibrées.	- Les rations alimentaires équilibrées	- À partir de l'exploitation des tables de composition des aliments et des standards nutritionnels on composera des rations alimentaires équilibrées pour différentes catégories de personnes (sportifs, enfants, adolescents, femme enceinte, personnes âgées).

Thème	Objectifs	Contenu	Activités envisageables
Nutrition et santé (suite)	II- Utilisation des nutriments par l'organisme		
	Expliquer le mécanisme de la digestion des aliments (glucides, protides et lipides) par l'action des enzymes.	1– Des aliments aux nutriments : <ul style="list-style-type: none"> - la simplification moléculaire - les enzymes digestives et leurs actions 	<ul style="list-style-type: none"> - On s'interrogera sur le mécanisme de la digestion et sur le devenir des produits de la digestion. - On réalisera une expérience de digestion in vitro (de l'amidon par l'amylase salivaire ou de l'ovalbumine par la pepsine) pour dégager la notion d'enzyme, la spécificité et les conditions d'activité de l'enzyme (pH, température...). - On présentera les étapes de la digestion des glucides, des protides et des lipides en précisant les organes impliqués, les enzymes mises en jeu et les nutriments obtenus. - On indiquera les voies d'absorption des nutriments.
	Expliquer le mécanisme de la respiration cellulaire.	2– Dégradation des nutriments dans la cellule et la production d'énergie	<ul style="list-style-type: none"> - On indiquera les voies d'absorption des nutriments. - On mettra en évidence les échanges respiratoires d'un tissu. - On rappellera la réaction globale de la respiration cellulaire pour une molécule de glucose. - Par l'analyse de données d'expériences utilisant des marqueurs radioactifs, on précisera l'origine du dioxyde de carbone et de l'eau. - On présentera le cycle de Krebs de manière simplifiée. - On expliquera que la respiration cellulaire est une dégradation de glucose, ayant pour résultat la production d'énergie sous forme d'ATP, d'eau et de CO₂. - On présentera le bilan de la respiration cellulaire pour une molécule de glucose.

Thème	Objectifs	Contenu	Activités envisageables
Nutrition et santé (suite)	III – Nutrition et environnement		
	Établir la relation entre la consommation d'aliments contaminés et l'apparition de troubles de la santé (maladies).	1- Les risques liés à la contamination chimique et biologique des aliments	<ul style="list-style-type: none"> - À partir de l'analyse de documents, on montrera comment l'utilisation abusive de pesticides, d'hormones, d'antibiotiques ou d'eau polluée dans les cultures et l'élevage est à l'origine d'aliments contaminés (lait, viandes, fruits, légumes...) dont la consommation cause de multiples toxi-infections alimentaires. - On expliquera comment la consommation d'aliments d'origine végétale non lavés peut être à l'origine d'infections parasitaires par l'amibe, l'oxyure, le tænia échinocoque ... On dégagera des règles de protection contre certains parasites à partir de l'étude de leur cycle de développement.
	Expliquer l'importance de certains micro-organismes dans l'industrie alimentaire.	2- Utilisation des micro-organismes dans l'industrie alimentaire	On montrera, à l'aide d'exemples précis, l'utilisation des levures et de bactéries sélectionnées dans la production d'aliments variés : yaourt, fromage, pain...

Thème	Objectifs	Contenu	Activités envisageables
Nutrition et santé (suite)	IV-La constance du milieu intérieur : l'homéostasie		
	Distinguer les compartiments du milieu intérieur et indiquer ses caractéristiques physico-chimiques.	1- Le milieu intérieur et ses caractéristiques	<ul style="list-style-type: none"> - La lecture de résultats d'analyse de sang chez des sujets sains et des sujets malades permettra de dégager les constantes biologiques et leur importance pour la santé et de s'interroger sur les mécanismes assurant leur régulation. - À l'aide de supports variés (audio-visuels, modèles, schémas...), on distinguera les différents compartiments liquidiens de l'organisme (sang, lymphe, liquide interstitiel) et on montrera les relations qui existent entre ces compartiments. - On précisera la composition du milieu intérieur. - On signalera quelques constantes biologiques caractéristiques du milieu intérieur (PH, glycémie, température centrale) et leur importance.
	Expliquer le mécanisme de l'excrétion urinaire en tant que facteur d'homéostasie.	2- L'excrétion urinaire	<ul style="list-style-type: none"> - L'analyse comparée de la composition de l'urine et du sang permettra de dégager les fonctions du rein et d'identifier les déchets du métabolisme cellulaire excrétés dans l'urine. - On observera et on interprétera une coupe de rein. - On présentera l'appareil urinaire et son unité fonctionnelle : le néphron. - On expliquera la filtration glomérulaire, la réabsorption tubulaire et leur rôle dans la constance du milieu intérieur, on signalera les facteurs de la régulation de la fonction rénale.
	<p>Expliquer le mécanisme de la régulation de la glycémie.</p> <p>Adopter des attitudes de prévention contre les maladies nutritionnelles.</p>	3- La régulation de la glycémie	<ul style="list-style-type: none"> - À partir de résultats d'analyse du sang chez des sujets diabétiques, on s'interrogera sur les causes du diabète et le mécanisme de la régulation de la glycémie. - On présentera les symptômes du diabète. - On analysera l'expérience de Claude Bernard et on déduira le rôle glycogénique du foie. - À partir de l'analyse des résultats d'expériences d'ablation, de greffe de pancréas et d'injection d'extraits pancréatiques, on déduira la fonction endocrine du pancréas. - L'observation d'une coupe de pancréas permettra de distinguer les acini et les îlots de Langerhans. - On expliquera le mécanisme d'action des hormones (spécificité hormone-récepteur). - On expliquera le mécanisme de la régulation de la glycémie et on en établira un schéma fonctionnel. - On distinguera deux formes de diabète : diabète insulino-dépendant (diabète maigre) et le diabète non insulino-dépendant (diabète gras) et on précisera leurs causes. - On présentera des conseils de prévention du diabète (régime alimentaire approprié, pratique régulière des activités physiques...).

Thème	Objectifs	Contenu	Activités envisageables
II- L'information génétique : son expression et sa transmission (7 semaines)	I- L'information génétique, sa nature et son expression		
	Expliquer le mécanisme de l'expression de l'information génétique et son interaction avec des facteurs de l'environnement.	1- Notions de caractère héréditaire, de phénotype et de génotype	<ul style="list-style-type: none"> - À partir d'exemples variés d'espèces, de variétés et de caractères chez l'homme, les animaux, les végétaux et les bactéries, rappeler les notions d'espèce, de lignée, de caractère héréditaire, d'information génétique et dégager les notions de caractère sauvage et muté, de gène, d'allèle, de phénotype et de génotype. - À l'aide d'exemples appropriés, on montrera la constance du caryotype pour chaque espèce et on déduira la nécessité de la réduction chromosomique lors de la gaméto-genèse et le rétablissement de la diploïdie lors de la fécondation
		2- L'expression de l'information génétique - Synthèse protéique - De la protéine au phénotype - Notion de gène	<ul style="list-style-type: none"> - Rappeler la structure de l'ADN et sa fonction comme support de l'information génétique. - À l'aide de documents, on expliquera les étapes de la transcription de l'ADN. - On expliquera les étapes de la traduction : initiation, élongation et terminaison. - À l'aide de l'étude d'un exemple précis, on montrera la relation protéine-phénotype et on précisera la notion de gène.
		2 – Techniques du génie génétique	<p>On présentera, sans les détailler, les étapes utilisées en génie génétique : extraction du gène, son insertion sur un vecteur (le plasmide), son transfert dans la cellule hôte, son clonage, son repérage et son expression.</p>
3 - Origine de la diversité génétique : - les mutations, notion d'allèle - la reproduction sexuée	<ul style="list-style-type: none"> - L'analyse d'expériences et de documents variés permettra de mettre en évidence la mutation et ses propriétés, et de préciser la notion d'allèle. On montrera que les mutations sont à l'origine de la diversité biologique. - Partant de la constatation de la diversité chez les végétaux issus de la reproduction sexuée (ce qui n'est pas le cas de la reproduction végétative), on posera le problème de l'origine de cette diversité. - L'étude de la formation des gamètes offrira l'occasion d'observer des coupes d'anthères et d'ovaire et de décrire la méiose. - On expliquera le rôle de la méiose et de la fécondation dans le brassage de l'information génétique. 		

Thème	Objectifs	Contenu	Activités envisageables
II- Transmission d'un couple d'allèles chez les diploïdes			
L'information génétique : son expression et sa transmission (suite)	Résoudre des problèmes de monohybridisme.	1- Transmission d'un couple d'allèles autosomal 2- Transmission d'un couple d'allèles lié au sexe	- À partir de résultats de croisements, on étudiera : <ul style="list-style-type: none"> • La ségrégation d'un couple d'allèles autosomal • la ségrégation d'un couple d'allèles lié au sexe (lié à X). - On adoptera la démarche hypothético- déductive : <ul style="list-style-type: none"> • l'analyse de résultats expérimentaux conduira à la formulation d'hypothèse (s). • l'analyse de résultats, du raisonnement théorique et l'interprétation chromosomique permettront de discuter la validité des hypothèses. - On dégagera les notions de dominance, de codominance.
I- Structure et composition du globe terrestre			
III- Dynamique du globe terrestre et évolution (7 semaines)	Établir le modèle structural du globe terrestre.	1- Aperçu sur la structure du globe terrestre	- À l'aide de documents variés, on présentera quelques manifestations externes de l'activité du globe terrestre (séismes, volcans..) et on s'interrogera sur l'origine de ces phénomènes et sur la composition et la structure internes du globe terrestre. - L'exploitation de données sismiques (sismogramme, variation de la vitesse des ondes P et S en fonction de la profondeur) permettra de révéler plus particulièrement les discontinuités du globe et par suite d'établir le modèle structural du globe terrestre. - On dégagera la composition des différentes enveloppes du globe terrestre par l'analyse de documents montrant : <ul style="list-style-type: none"> • la composition chimique d'échantillons prélevés de l'écorce terrestre. • la composition des rejets volcaniques. • la correspondance des vitesses de propagation des ondes sismiques dans l'écorce, le manteau et le noyau avec celles des ondes de choc dans un certain nombre de corps chimiques connus, soumis à des conditions de température et de pression variables.

Thème	Objectifs	Contenu	Activités envisageables
Dynamique du globe terrestre et évolution (suite)	II- La tectonique des plaques		
	Expliquer les phénomènes géodynamiques (séisme, volcan, orogénèse...) par la théorie de la tectonique des plaques.	2- La dérive des continents	- On présentera la théorie de la dérive des continents et les arguments en sa faveur.
		3-L'expansion océanique	- L'expansion océanique (cas de l'océan atlantique par exemple) sera argumentée en se basant sur l'âge et l'épaisseur des sédiments en allant de l'axe de la dorsale médio-océanique vers les marges continentales. - À l'aide de schémas simplifiés, on expliquera la naissance et l'expansion d'un océan.
		4- Les plaques lithosphériques	L'analyse de documents en rapport avec l'activité volcanique et sismique au niveau des rifts médio-océaniques et la répartition des volcans et des séismes dans le monde permettra de construire la notion de plaque lithosphérique et de délimiter les différentes plaques du globe.
		5- Les mouvements des plaques : - la subduction. - la collision	- On montrera que la formation de la croûte océanique au niveau du rift s'accompagne de la disparition d'une quantité équivalente de croûte dans d'autres zones du globe par le phénomène de la subduction. - À l'aide d'exemples précis, on montrera comment la subduction et la collision des plaques sont à l'origine des séismes, des volcans et de la formation des chaînes de montagnes (cas des cordillères des Andes et de la chaîne alpine...).
6- Formation des chaînes de montagne : cas de la chaîne atlasique		- On signalera que la chaîne atlasique tunisienne fait partie de la chaîne alpine et on expliquera qu'elle résulte de la collision des plaques africaine et euro-asiatique. <i>NB :Il est recommandé d'exploiter des documents d'Internet et des simulations de mouvements de plaques.</i>	

Thème	Objectifs	Contenu	Activités envisageables
Dynamique du globe terrestre et évolution (suite)	III- L'évolution biologique		
	Mettre en relation l'évolution de l'environnement géologique et l'évolution biologique.	7- Succession des grands groupes d'êtres vivants au cours des temps géologiques	L'analyse de documents montrant la succession des grands groupes d'êtres vivants au cours des temps géologiques, permettra d'introduire la théorie de l'évolution biologique et de poser le problème de sa relation avec les modifications géologiques.
		8- Rapport entre l'évolution de l'environnement géologique et l'évolution des êtres vivants	<ul style="list-style-type: none"> - On présentera, les arguments paléontologiques en faveur de l'évolution des êtres vivants. - On montrera que les déplacements des continents et les changements climatiques ont exercé une influence sur l'évolution des êtres vivants au cours des temps géologiques (sortie des eaux).

Section

*** Mathématiques**

Thème	Objectifs	Contenu	Activités envisageables
I- Nutrition et santé (12 semaines)	Établir un lien entre la malnutrition et les troubles de la santé. Reconnaître les besoins nutritionnels de l'homme.	1- La malnutrition : - l'obésité - les carences <hr/> 2- Les besoins nutritionnels qualitatifs et quantitatifs	On introduira le thème de nutrition par l'analyse de documents illustrant des cas de malnutrition (obésité, amaigrissement et carences) et on posera le problème de l'adéquation entre l'alimentation et les besoins. <hr/> - On comparera des exemples d'alimentation de personnes normales, obèses et dénutries afin de déduire les besoins nutritionnels qualitatifs et quantitatifs de l'homme. - On présentera rapidement les aliments simples, leurs caractéristiques et leur rôle dans la nutrition.
	Établir des rations alimentaires équilibrées.	3- La ration alimentaire équilibrée	- On définira la ration alimentaire équilibrée. - On présentera quelques types de rations alimentaires correspondants à divers cas : sportif, adolescent, femme enceinte et on montrera que la ration alimentaire varie en fonction de l'âge, du sexe, de l'activité et de l'état physiologique. - On signalera l'importance des fibres végétales dans le transit intestinal.
	Adopter des habitudes alimentaires saines.	4- L'alimentation et le développement durable : - les OGM - l'agriculture biologique	- En vue de valoriser l'alimentation traditionnelle de la région, on présentera des plats traditionnels variés et on mentionnera leurs ingrédients afin de dégager leurs valeurs nutritives et leurs bienfaits sur la santé. On signalera les méfaits des collations rapides ("fast food", fritures etc...) souvent nocives. - On définira l'agriculture biologique et on citera les vertus des aliments provenant de cette pratique agricole. - On signalera l'existence d'Organismes Génétiquement Modifiés (OGM) en vue d'améliorer la qualité et la productivité végétale et de lutter contre certaines maladies (mosaïque du tabac). On évoquera les risques éventuels de leur consommation. - Le thème alimentation et développement durable peut être traité par l'élève sous forme de projet.

Thème	Objectifs	Contenu	Activités envisageables
Nutrition et santé (suite)	Expliquer le mécanisme de la régulation de la glycémie.	5- Régulation de la glycémie - La fonction glycogénique du foie - Le mécanisme de la régulation de la glycémie - Les moyens de prévention du diabète	- À partir de résultats d'analyse du sang chez des sujets diabétiques, on définira la glycémie et on s'interrogera sur le mécanisme de sa régulation. - On analysera les expériences de Claude Bernard montrant le rôle du foie dans la régulation de la glycémie. - À partir de résultats expérimentaux et d'observations cliniques, on dégagera le rôle du pancréas dans la régulation de la glycémie. - L'observation d'une coupe de pancréas permettra de distinguer les acini et les îlots de langerhans. - On interprétera les résultats d'expériences de greffe et d'injection d'extraits pancréatiques pour dégager la notion d'hormone et pour montrer l'existence de deux hormones antagonistes : l'insuline et le glucagon. - On expliquera les effets de l'insuline et du glucagon sur les différents organes cibles (foie, muscle, tissu adipeux ...) et on précisera le mécanisme de leur action (spécificité hormone – récepteur). - On établira un schéma fonctionnel de la régulation de la glycémie. - On distinguera deux formes de diabète : diabète insulino-dépendant (diabète maigre) et le diabète non insulino-dépendant (diabète gras). On précisera leurs symptômes et leurs causes. - À partir de l'analyse de documents variés ,on montrera que l'obésité et le stress sont des facteurs favorables à l'apparition du diabète qu'on pourrait prévenir par : <ul style="list-style-type: none"> • une ration alimentaire équilibrée • une pratique régulière d'activités physiques.

Thème	Objectifs	Contenu	Activités envisageables
II- L'information génétique et son expression (12 semaines)	Expliquer l'origine de la diversité	1- Notions de caractère héréditaire, d'information génétique, de phénotype et de génotype	<p>À partir d'exemples variés d'espèces, de variétés et de caractères chez l'homme, les animaux, les végétaux et les bactéries, rappeler les notions d'espèce, de lignée, de caractère héréditaire, d'information génétique, de phénotype et de génotype.</p>
		2- Origine de la diversité génétique : - la mutation - la méiose	<p>- À partir d'exemples choisis parmi les organismes supérieurs et de l'analyse de résultats de cultures bactériennes sur des milieux synthétiques différents (permettant de différencier des souches sauvages et des souches mutantes), on définira la mutation génique ou ponctuelle.</p> <p>- On dégagera la notion d'allèle et on indiquera l'importance de la mutation dans la diversité génétique au sein de la population.</p> <p>- La diversité biologique sera aussi expliquée par le brassage de l'information génétique au cours de la méiose (on se limitera au brassage interchromosomique) et de la fécondation.</p> <p>- À partir de préparations microscopiques et de documents variés (film vidéo etc..), on étudiera les différentes phases de la méiose, et on montrera que le brassage interchromosomique et la fécondation sont à l'origine de la diversité des êtres vivants ou polymorphisme.</p>
	Expliquer les étapes de l'expression de l'information génétique.	3- Du génotype au phénotype : expression de l'information génétique (la transcription et la traduction)	<p>On étudiera la synthèse d'une protéine chez les eucaryotes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • la transcription de l'information génétique. • la traduction.
	Résoudre des problèmes de mono-hybridisme.	4- Transmission d'un couple d'allèles autosomal et d'un couple d'allèles lié au sexe chez les diploïdes	<p>- À partir de résultats de croisements chez des végétaux et des animaux, on étudiera la transmission d'un couple d'allèles autosomal et d'un couple d'allèles lié au sexe chez les diploïdes dans les cas de codominance et de dominance absolue.</p> <p>- On dégagera les notions de lignée pure, d'hybride, de codominance, de dominance et de récessivité. On réalisera l'interprétation chromosomique des résultats des croisements.</p> <p>- On montrera l'utilité du test- cross dans la détermination du génotype d'un individu de phénotype dominant.</p>

Section

*** Lettres**

Thème	Objectifs	Contenu	Activités envisageables
I- L'information génétique et la diversité biologique	Dégager les critères de l'espèce.	1- Notions d'espèce, de variété, de lignée et de caractère héréditaire	<ul style="list-style-type: none"> - On présentera des photos et des diapositives illustrant des êtres vivants variés, animaux et végétaux et on déduira l'idée de diversité biologique et on dégagera la notion d'espèce. - On définira : <ul style="list-style-type: none"> • l'espèce et ses critères d'identification (ressemblance interfécondité et caractère environnement). • le caractère héréditaire (spécifique, caractère individuel) - On montrera qu'au sein d'une même espèce il y a plusieurs variétés ou lignées.
	<p>Identifier le support de l'information génétique et expliquer sa structure.</p> <p>Expliquer les mécanismes de la diversité biologique (la mutation et la méiose).</p>	<p>2- L'information génétique :</p> <ul style="list-style-type: none"> - localisation, nature et structure - la mutation, source de diversité - notions de gène, d'allèle, de phénotype et de génotype - la méiose, source de brassage de l'information génétique et de diversité 	<ul style="list-style-type: none"> - On posera le problème de la localisation et de la nature de l'information génétique qui déterminera les caractères héréditaires. - À partir de l'analyse de l'expérience de transformation bactérienne (expérience de Griffith) on démontrera que l'ADN est le support de l'information génétique. - On présentera le modèle de la molécule d'ADN et on expliquera sa structure et sa composition chimique. - À partir d'exemples choisis parmi les organismes supérieurs et de l'analyse de résultats de cultures bactériennes sur des milieux synthétiques différents (permettant de différencier des souches sauvages et des souches mutantes), on définira la mutation génique ou ponctuelle. - On dégagera les notions de gène, d'allèle, de phénotype et de génotype. - La diversité biologique sera expliquée par le brassage de l'information génétique au cours de la méiose : à partir de préparations microscopiques et de documents variés (film vidéo etc..), on étudiera les différentes phases de la méiose et on montrera que le brassage interchromosomique est à l'origine de la diversité des gamètes d'où, la diversité des êtres vivants ou polymorphisme.

Thème	Objectifs	Contenu	Activités envisageables
II- Génétique humaine et prévention des maladies héréditaires	Reconnaître le caryotype humain Résoudre des exercices de génétique humaine Être conscient des dangers des mariages consanguins.	1- Génétique humaine. - Le caryotype humain - Les aberrations chromosomiques -Hérédité autosomale : cas d'un couple d'allèles. - Hérédité liée au sexe : cas d'un couple d'allèles. - Risque de la consanguinité.	- On signalera les particularités de la génétique humaine. - On montrera les caractéristiques du caryotype normal. - Pour les caryotypes anormaux, on se limitera à un seul cas affectant le nombre de chromosomes : la trisomie 21. - On procédera à l'analyse d'arbres généalogiques pour étudier : <ul style="list-style-type: none"> • la transmission d'un couple d'allèles autosomal. • la transmission d'un couple d'allèles lié au sexe. - On expliquera les dangers de la consanguinité. - On signalera l'importance du diagnostic prénatal pour prévenir les maladies héréditaires. <i>NB : Le calcul du risque d'apparition d'une tare héréditaire ne fera pas l'objet d'une évaluation.</i>

4^eme année secondaire

Section

*** Sciences expérimentales**

Thème	Objectifs	Contenu	Activités envisageables
I- Reproduction humaine et santé (7 semaines)	Expliquer les fonctions du testicule et leur régulation.	<p>1- La fonction reproductrice chez l'homme.</p> <p>- Les cellules sexuelles :</p> <ul style="list-style-type: none"> • structure du spermatozoïde • la spermatogenèse <p>- La testostérone :</p> <ul style="list-style-type: none"> • origine • effets biologiques • la régulation de sa sécrétion par le complexe hypothalamo-hypophysaire 	<ul style="list-style-type: none"> - L'observation des manifestations externes qui apparaissent au cours de la puberté conduira à s'interroger sur les phénomènes qui se déroulent dans les organes génitaux ainsi que le mécanisme de leur régulation. - On rappellera l'organisation de l'appareil reproducteur de l'homme. - On observera sur des préparations de commerce et / ou de diapositives les tubes séminifères et les cellules interstitielles et on posera le problème de leur fonction. - On observera des spermatozoïdes (de souris, de mouton...) sur des frottis et / ou sur des lames de commerce. On décrira la structure du spermatozoïde et on signalera ses particularités cytologiques. - On expliquera le déroulement de la spermatogenèse. (multiplication, accroissement, maturation et différenciation). Ne pas détailler la spermiogenèse. - La méiose sera signalée sans entrer dans les détails de la prophase I. - L'analyse de résultats expérimentaux permettra de dégager la fonction endocrine des cellules interstitielles. - On précisera les effets biologiques de la testostérone. - À partir de résultats expérimentaux, on expliquera le mécanisme de régulation de la fonction endocrine du testicule par le complexe hypothalamo-hypophysaire.

Thème	Objectifs	Contenu	Activités envisageables
Reproduction humaine et santé (suite)	Expliquer les fonctions de l'ovaire et leur régulation.	<p>2- La fonction de reproduction chez la femme</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les cellules sexuelles : <ul style="list-style-type: none"> • la folliculogénèse • l'ovogénèse. • structure de l'ovocyte - Le cycle sexuel chez la femme : cycle ovarien, cycle utérin, cycle hormonal - Rôle des hormones sexuelles femelles - Régulation du cycle sexuel par le complexe hypothalamo-hypophysaire. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'observation des manifestations externes qui apparaissent à la puberté (caractères sexuels secondaires et menstruation) conduira à s'interroger sur les phénomènes qui se déroulent dans les organes génitaux et sur le caractère cyclique de l'activité génitale de la femme ainsi que sur le mécanisme de leur régulation. - On rappellera l'organisation de l'appareil reproducteur de la femme. - La structure de l'ovaire sera étudiée à partir de documents variés. - On reconnaîtra les étapes de la folliculogénèse et on décrira la structure du gamète femelle. - Le problème de l'origine de l'ovocyte offrira l'occasion de traiter l'ovogénèse. - On décrira les transformations ovariennes et utérines au cours d'un cycle de 28 jours. On signalera le cycle de la température. On posera le problème du déterminisme des modifications ovariennes et utérines lors du cycle sexuel. - L'analyse de résultats d'expériences (ablation, greffe, injection), permettra d' : <ul style="list-style-type: none"> • établir le lien entre cycle ovarien et cycle utérin et de mettre en évidence les hormones ovariennes. • expliquer le mécanisme de la régulation hormonale du cycle sexuel par le complexe hypothalamo-hypophysaire. - On signalera que la sécrétion de GnRH est pulsatile. - Pour le cycle des effecteurs on se limitera à celui de l'utérus. (myomètre, endomètre et glaire cervicale)

Thème	Objectifs	Contenu	Activités envisageables
Reproduction humaine et santé (suite)	<p>Décrire les étapes de la fécondation.</p> <p>Reconnaître les règles d'hygiène de la procréation. Expliquer le mode d'action de la pilule combinée. Expliquer la technique de la FIVETE.</p>	<p>3 - La procréation</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les conditions et les étapes de la fécondation - Nidation et rôle du placenta - Maîtrise de la procréation. : <ul style="list-style-type: none"> • la contraception par la pilule • la procréation médicalement assistée : cas de la FIVETE - Hygiène de la procréation : <ul style="list-style-type: none"> • risques liés au tabagisme, à l'alcoolisme et à la toxicomanie • maladies congénitales liées à une mauvaise hygiène 	<ul style="list-style-type: none"> - À partir de situations significatives (cas de stérilité, maladies congénitales..), on s'interrogera sur le mécanisme de la procréation et sur l'application des progrès scientifiques dans la maîtrise de la reproduction. - À partir de divers documents (film vidéo, diapositives, simulations, etc...), on précisera les conditions de la fécondation et on décrira ses étapes. On signalera le rôle de la glaire cervicale dans la fécondation. - On se limitera exclusivement à la fécondation chez l'espèce humaine. - On mentionnera l'implantation de l'œuf segmenté (blastocyste) au niveau de l'endomètre (nidation) et on indiquera le rôle trophique, protecteur et hormonal du placenta. - On ne traitera ni la segmentation ni la formation du placenta. - On indiquera la composition de la pilule combinée (à base d'oestrogènes et de progestérone) et on expliquera son rôle contraceptif. - On signalera que la FIVETE (fécondation in vitro et transfert d'embryon) permet de remédier à certaines formes de stérilité masculine et féminine et on expliquera cette technique. - On mentionnera que le placenta est perméable à des substances toxiques comme la nicotine, l'alcool et les drogues et on déduira la nécessité d'une hygiène au cours de la grossesse. - On évoquera des exemples de maladies congénitales (SAF, bec de lièvre) résultant d'une mauvaise hygiène ou d'une consommation de certaines drogues ou autres substances toxiques.

Thème	Objectifs	Contenu	Activités envisageables
<p style="text-align: center;">II- Génétique (5 semaines)</p>	<p>Expliquer les conséquences génétiques de la méiose</p> <p>Résoudre des problèmes de dihybridisme.</p>	<p>1– le brassage de l’information génétique</p> <ul style="list-style-type: none"> - La méiose et ses conséquences génétiques (brassages inter chromosomique et intra chromosomique). - Transmission de deux couples d’allèles chez les diploïdes : <ul style="list-style-type: none"> • cas d’indépendance • cas de liaison génétique. 	<ul style="list-style-type: none"> - L’observation de la diversité d’une descendance de deux parents conduit à s’interroger sur l’origine de ce polymorphisme. - À l’aide de documents variés, on montrera qu’au cours de la méiose il se produit deux types de brassages : le brassage interchromosomique et le brassage intrachromosomique, permettant d’expliquer la diversité génétique des gamètes. La fécondation contribue avec la méiose à la diversité génétique des individus issus de la reproduction sexuée. - À partir de l’analyse de résultats de croisements, on traitera : <ul style="list-style-type: none"> • La Transmission de deux couples d’allèles indépendants. • La transmission de deux couples d’allèles liés. - On se limitera à deux couples autosomaux. - On émettra des hypothèses sur le déterminisme génétique des caractères héréditaires étudiés et on comparera les résultats théoriques issus de l’hypothèse et les résultats expérimentaux. - Dans le cas de gènes liés, on déterminera la distance génétique et on établira la carte factorielle. - On traitera des exercices d’application.

Thème	Objectifs	Contenu	Activités envisageables
Génétique (suite)	<p>Expliquer le mode de transmission de caractères héréditaires.</p> <p>Expliquer les risques d'apparition des maladies héréditaires dans les mariages consanguins.</p> <p>Etre conscient de l'importance du diagnostic prénatal.</p>	<p>2 -Génétique humaine.</p> <p>- L'hérédité :</p> <ul style="list-style-type: none"> • hérédité autosomale : cas d'un couple d'allèles • hérédité liée au sexe : cas d'un couple d'allèles <p>- Risque de la consanguinité</p> <p>- Diagnostic prénatal :</p> <ul style="list-style-type: none"> • dépistage d'anomalies de caryotypes • dépistage d'anomalies géniques. • utilisation de la sonde moléculaire 	<p>- Après avoir signalé les particularités méthodologiques de la génétique humaine et montré les caractéristiques du caryotype normal, on étudiera par l'analyse d'arbres généalogiques quelques exemples d'hérédité humaine concernant des caractères autosomaux et des caractères liés au sexe ; on traitera les tares dominantes et récessives.</p> <p>- On expliquera les dangers de la consanguinité. <i>NB : Le calcul du risque d'apparition d'une tare héréditaire ne fera pas l'objet d'une évaluation.</i></p> <p>- On signalera l'importance du diagnostic prénatal et on traitera le cas du diagnostic basé sur la recherche de caryotypes et de gènes anormaux. <i>NB : La technique de réalisation du caryotype ne fera pas l'objet d'une évaluation.</i></p> <p>- Pour les caryotypes anormaux, on se limitera à un seul cas affectant le nombre de chromosomes : la trisomie 21. Pour les anomalies géniques on montrera comment on détecte un gène anormal par la technique de l'électrophorèse et par l'utilisation de la sonde moléculaire.</p> <p>- On rappellera les techniques du génie génétique.</p> <p>- On signalera que ce processus est utilisé pour la fabrication de sondes moléculaires servant à la recherche d'un gène anormal dans l'ADN du fœtus.</p>
III- Évolution biologique (2 semaines)	<p>Argumenter la phylogénie des espèces.</p>	<p>- Phylogénie des espèces</p> <p>- Spéciation</p>	<p>- La relation phylogénique des espèces sera argumentée par :</p> <ul style="list-style-type: none"> • l'anatomie comparée • l'embryologie comparée • la comparaison de protéines d'espèces différentes. <p><i>NB : Dans la construction de l'arbre phylogénétique, on se limitera à trois espèces</i></p> <p>- L'analyse de documents relatifs à l'apparition de nouvelles espèces, permettra de dégager le mécanisme de la spéciation.</p> <p>- On expliquera les mécanismes de l'évolution : les mutations et la sélection naturelle.</p>

Thème	Objectifs	Contenu	Activités envisageables
IV - Neurophysiologie (6 semaines)	<p>Construire la notion de neurone et de synapse.</p> <p>Expliquer la naissance, la propagation et la transmission du message nerveux.</p>	<p>1 – Le tissu nerveux, support histologique du comportement</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les constituants du tissu nerveux : cellules nerveuses et gliales. - Notions de neurone et de synapse. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'observation d'exemples de comportements chez l'homme permettra de s'interroger sur les supports anatomiques impliqués, leur structure et leur mécanisme de fonctionnement. - Les notions de neurone et de synapse seront construites à partir de : <ul style="list-style-type: none"> • l'observation de préparations microscopiques du tissu nerveux au niveau de la moelle épinière et au niveau du nerf et d'autres documents iconographiques (diapositives...). • l'analyse d'expériences de dégénérescence wallérienne et de déficit moteur lié à la poliomyélite. • la description de résultat de culture de cellules nerveuses embryonnaires.
	<p>Expliquer le mécanisme du réflexe myotatique.</p>	<p>2 –Le réflexe myotatique</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les éléments histologiques qui interviennent dans le réflexe - Le message nerveux : <ul style="list-style-type: none"> • le potentiel de repos. • le potentiel d'action. • la transduction et le codage de l'intensité du stimulus par les récepteurs sensoriels. • la propagation du message nerveux. • la transmission synaptique. • synapses excitatrices et synapses inhibitrices. <p>- Intégration postsynaptique</p>	<ul style="list-style-type: none"> - L'analyse d'un réflexe myotatique (réflexe rotulien par exemple), permettra de mettre en évidence les éléments mis en jeu dans l'acte réflexe et de s'interroger sur la nature du message nerveux, sa naissance et le mécanisme de sa conduction et de sa transmission ainsi que sur la coordination de l'activité des muscles antagonistes. - À partir de l'analyse d'enregistrements de phénomènes électriques au niveau d'un neurone, on définira le potentiel de repos et le potentiel d'action. - On précisera l'origine ionique de ces potentiels. <ul style="list-style-type: none"> • ne pas traiter le PA d'un nerf et se limiter à celui d'une fibre nerveuse. • ne pas traiter la courbe diphasique. • le schéma de l'oscilloscope ainsi que le principe de son fonctionnement ne feront pas l'objet d'une évaluation. - L'analyse de résultats d'expériences d'excitations d'un récepteur (le fuseau neuromusculaire, corpuscule de Pacini) permettra de mettre en évidence le phénomène de transduction et le codage de l'information nerveuse en modulation de fréquence. - On expliquera, à l'aide de schémas simples, le mode de propagation du potentiel d'action le long des fibres à myéline et des fibres sans myéline. - On proposera une méthode de détermination de la vitesse de conduction du potentiel d'action et on signalera les facteurs de sa variation. - On décrira l'ultra structure et le fonctionnement d'une synapse neuroneurionique. On distinguera le cas de synapse excitatrice et de synapse inhibitrice et on expliquera le mécanisme de coordination de l'activité des muscles antagonistes dans le réflexe myotatique. - On construira un schéma fonctionnel de synthèse résumant le fonctionnement du réflexe myotatique - À partir d'enregistrement graphiques, on expliquera la nature du potentiel post-synaptique excitateur et celle du potentiel post-synaptique inhibiteur, on expliquera les différents modes d'intégration de ces potentiels au niveau d'un neurone post-synaptique : sommation temporelle et sommation spatiale.

Thème	Objectifs	Contenu	activités envisageables
Neurophysiologie (suite)	Expliquer la transmission neuromusculaire et le fonctionnement du muscle	3- Fonctionnement d'un effecteur moteur : le muscle squelettique : - transmission neuromusculaire. - mécanisme de la contraction musculaire	<ul style="list-style-type: none"> - L'observation de la contraction musculaire au cours du réflexe myotatique permettra de s'interroger sur le mécanisme de la transmission du message nerveux du nerf vers le muscle. - On décrira l'ultrastructure de la plaque motrice et on expliquera son fonctionnement. - L'observation de l'ultrastructure de la fibre musculaire et de la myofibrille permettra de montrer que le sarcomère représente l'unité fonctionnelle du muscle. - On expliquera l'origine de l'énergie chimique et sa conversion en énergie mécanique au niveau du sarcomère au cours de la contraction.
	Expliquer le mécanisme de la régulation de la pression artérielle	4- Régulation de la pression artérielle	<ul style="list-style-type: none"> - À partir de situations (activité physique, stress, émotion,..) entraînant une modification de la pression artérielle, on posera le problème du mécanisme de sa régulation. - On présentera l'innervation du cœur. - On expliquera les réflexes régulateurs mis en jeu suite à une hypertension et à une hypotension artérielle et on signalera l'action neurohormonale sur la pression artérielle. - On évoquera quelques maladies cardiovasculaires (athérosclérose, infarctus du myocarde) et leurs causes et on dégagera des règles d'hygiène pour les prévenir. <p><i>NB : Les maladies cardiovasculaires ne font pas l'objet d'une évaluation</i></p>
	Adopter un comportement préventif de la santé du système nerveux	5- Hygiène du système nerveux <ul style="list-style-type: none"> - Les dangers des drogues sur le fonctionnement du système nerveux. - Le stress 	<ul style="list-style-type: none"> - À partir de l'exploitation de documents variés (données statistiques, film, dossier, enquête,..) on définira la notion de drogue et on dégagera les effets nocifs des drogues sur le système nerveux et sur le comportement de l'homme. - On expliquera le mode d'action d'une drogue (la cocaïne par exemple) sur le cerveau - On définira le stress, on indiquera ses causes et ses effets et on dégagera les mesures de protection contre ses effets.

Thème	Objectifs	Contenu	Activités envisageables
<p style="text-align: center;">V- Immunité : maintien de l'intégrité de l'organisme (4 semaines)</p>	<p>Définir la notion d'immunité spécifique et identifier ses propriétés.</p>	<p>1. Le soi et le non soi</p> <p>-Les marqueurs biologiques du soi : groupes sanguins, antigènes HLA</p>	<ul style="list-style-type: none"> - En partant du fait que certaines maladies infectieuses ne récidivent pas, de la pratique de la vaccination et de l'emploi de sérums dans le traitement de certaines maladies, on dégagera la notion d'immunité spécifique et on posera le problème de son mécanisme. - À partir de l'analyse d'expériences de greffe (autogreffe, isogreffe, allogreffe et hétérogreffe) et de transfusions sanguines, on montrera que l'organisme reconnaît le soi et le non-soi et qu'il tolère le soi et rejette le non-soi. - On définira la notion d'antigène et les molécules spécifiques constituant les marqueurs du soi : les marqueurs des groupes sanguins et ceux du système HLA. <p><i>N.B. Ne pas traiter le déterminisme génétique du système HLA.</i></p>
	<p>Distinguer la RIMH et la RIMC.</p>	<p>2. Immunité à médiation humorale et immunité à médiation cellulaire.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - On rappellera les propriétés de l'immunité spécifique : spécificité, mémoire, diversité, et transférabilité. - La comparaison des résultats d'expériences de transfert de l'immunité par le sérum et par les lymphocytes permettra de dégager les deux types de réponse immunitaire : réponse à médiation humorale et réponse à médiation cellulaire. - L'analyse de résultats d'irradiation et de greffe de la moelle osseuse, permettra de montrer que cet organe est le siège de la formation de lymphocytes. - À l'aide de documents variés relatifs à l'acquisition de l'immunocompétence, on montrera que : <ul style="list-style-type: none"> • la moelle osseuse est le siège de maturation des LB • le thymus est le siège de maturation des LT. - On signalera que la maturité des LT consiste en l'acquisition de récepteurs spécifiques (TCR) et la maturité des LB consiste en l'acquisition de récepteurs spécifiques, les immunoglobulines membranaires. - À l'aide d'un schéma, on décrira la structure de l'anticorps en relation avec sa fonction. - À l'aide de documents appropriés on indiquera que les lymphocytes immunocompétents circulent par voie lymphatique et s'accumulent au niveau des organes lymphoïdes périphériques ou secondaires (rate, ganglions lymphatiques, amygdales...).

Thème	Objectifs	Contenu	Activités envisageables
Immunité : maintien de l'intégrité de l'organisme (suite)	Expliquer les mécanismes de la réponse immunitaire spécifique.	3- Les étapes de la réponse immunitaire spécifique : <ul style="list-style-type: none"> - phase d'induction : reconnaissance et activation. - Phase d'amplification et de différenciation : - phase effectrice : neutralisation et élimination de l'antigène 	<ul style="list-style-type: none"> - L'analyse de résultats d'expériences permettra de mettre en évidence l'intervention des macrophages dans le déclenchement de la réaction immunitaire au niveau des organes lymphoïdes secondaires et on précisera leur rôle. - L'analyse de résultats expérimentaux permettra aussi de montrer le rôle de lymphocytes LB et LT dans la reconnaissance de l'antigène. - L'analyse de résultats expérimentaux permettra de mettre en évidence l'intervention des LT4 (LTa) dans la RIMH et la RIMC. - On déduira la nécessité d'une coopération cellulaire pour l'induction de la réaction immunitaire spécifique, et on indiquera les conditions de cette coopération (rôle des interleukines). - À l'aide de documents on expliquera que les LB et LT sélectionnés et activés subissent une multiplication clonale et que certaines cellules du clone sont différenciées en cellules mémoires, les autres se différencient en cellules effectrices. - À l'aide de documents, on expliquera le déroulement de la phase effectrice : <ul style="list-style-type: none"> • reconnaissance et lyse des cellules du non soi par les LTc. • formation du complexe immun. • élimination de l'antigène. - On signalera l'intervention du complément et le rôle des LTs dans la suppression de la réponse immunitaire.
	Expliquer les processus du dysfonctionnement du système immunitaire en rapport avec les allergies, le SIDA.	4- Dysfonctionnement du système immunitaire : <ul style="list-style-type: none"> - les allergies - le SIDA, cas de déficit immunitaire acquis 	<ul style="list-style-type: none"> - Des observations cliniques montrant le dérèglement du fonctionnement du système immunitaire permettront de s'interroger sur les mécanismes de ces dysfonctionnements. - À partir de documents, on expliquera le mécanisme d'un exemple d'allergie vis à vis de certains éléments de l'environnement normalement tolérés (allergènes). - On expliquera le cas d'un déficit immunitaire acquis (SIDA) en précisant le mode d'action du (VIH) sur les LT4 et on insistera sur les modes de contagion et sur les mesures de prévention.

Section

*** Mathématiques**

Thème	Objectifs	Contenu	Activités envisageables
I- Neurophysiologie et hygiène du système nerveux (8 semaines)	Construire la notion de neurone et de synapse.	1- Le tissu nerveux, support de la fonction de relation. Notions de neurone et de synapse	<ul style="list-style-type: none"> - L'observation d'exemples de comportements chez l'homme permettra de s'interroger sur les supports anatomiques impliqués, leur structure et le mécanisme de leur fonctionnement. - On présentera l'organisation générale du système nerveux cérébro-spinal. - Les notions de neurone et de synapse seront construites à partir de : <ul style="list-style-type: none"> . l'observation de préparations microscopiques du tissu nerveux au niveau de la moelle épinière et au niveau du nerf et d'autres documents iconographiques (diapositives...) . l'analyse d'expériences de dégénérescence wallérienne et du déficit moteur lié à la poliomyélite . la description de résultat de culture de cellules nerveuses embryonnaires.
	Expliquer la naissance et la propagation du message nerveux. Expliquer le fonctionnement d'une synapse : la transmission synaptique.	2- Étude d'un réflexe à point de départ cutané - Les éléments du réflexe - Le message nerveux : <ul style="list-style-type: none"> • excitabilité et conductibilité • le potentiel de repos • le potentiel d'action • la propagation du message nerveux - La transmission synaptique : <ul style="list-style-type: none"> • les synapses excitatrices et les synapses inhibitrices • l'intégration postsynaptique 	<ul style="list-style-type: none"> - L'analyse d'un réflexe moteur à point de départ cutané, permettra de mettre en évidence les éléments mis en jeu dans l'acte réflexe et de s'interroger sur la nature du message nerveux et le mécanisme de sa conduction et de sa transmission ainsi que sur la coordination de l'activité des muscles antagonistes. - À partir de l'analyse d'enregistrements de phénomènes électriques au niveau d'un neurone, on définira le potentiel de repos et le potentiel d'action. On précisera l'origine ionique de ces potentiels. <ul style="list-style-type: none"> • Ne pas traiter le PA d'un nerf et se limiter à celui d'une fibre nerveuse. • Ne pas traiter la courbe diphasique. - On proposera une méthode de détermination de la vitesse de conduction du potentiel d'action et on signalera les facteurs de sa variation. - On expliquera, à l'aide de schémas simples, le mode de propagation du potentiel d'action le long des fibres à myéline et des fibres sans myéline. - À partir d'enregistrements graphiques, on expliquera la nature du potentiel postsynaptique excitateur et celle du potentiel post-synaptique inhibiteur ; on expliquera les différents modes d'intégration de ces potentiels au niveau d'un neurone post-synaptique : sommation temporelle et sommation spatiale. - On décrira l'ultrastructure et le fonctionnement d'une synapse neuroneuronique. On distinguera le cas de la synapse excitatrice et celui de la synapse inhibitrice et on expliquera le mécanisme de coordination de l'activité des muscles antagonistes dans le réflexe étudié. - On construira un schéma fonctionnel de synthèse résumant le fonctionnement du réflexe étudié.

Thème	Objectifs	Contenu	Activités envisageables
Neurophysiologie et hygiène du système nerveux (suite)	Expliquer les effets nocifs des drogues sur le fonctionnement du système nerveux. Adopter des comportements de protection du système nerveux.	3- Hygiène du système nerveux : - notion de drogues. - les effets nocifs des drogues sur le système nerveux. - le stress	<ul style="list-style-type: none"> - À partir de l'exploitation de documents variés (dossiers réalisés par les élèves, données statistiques, films vidéo ...), on définira la notion de drogue et on dégagera les effets nocifs d'une drogue (la cocaïne par exemple) sur le système nerveux et sur l'organisme en général. - On incitera les jeunes par le biais du dialogue à adopter une attitude critique et responsable à l'égard des drogues. - On définira le stress, on indiquera ses causes et ses effets et on dégagera les mesures de protection contre ses effets.

Thème	Objectifs	Contenu	Activités envisageables
II- Reproduction humaine et maîtrise de la procréation (12 semaines)	Expliquer les fonctions du testicule et leur régulation.	1- Les cellules sexuelles - Structure du spermatozoïde. - La spermatogenèse	La fonction reproductrice chez l'homme : - L'observation des manifestations externes qui apparaissent au cours de la puberté conduira à s'interroger sur les phénomènes qui se déroulent dans les organes génitaux ainsi que sur le mécanisme de leur régulation. - On rappellera l'organisation de l'appareil reproducteur de l'homme. - La structure du spermatozoïde humain sera donnée sous forme d'un schéma simplifié montrant ses particularités cytologiques. - L'observation au fort grossissement d'une coupe transversale d'un tube séminifère permettra de décrire les différentes populations cellulaires germinales conduisant à la formation des spermatozoïdes. - On décrira les différentes étapes de la spermatogenèse (multiplication, accroissement, maturation et différenciation) sans détailler la méiose et la spermiogenèse.
		2- Fonction endocrine du testicule et régulation de la fonction du testicule par le complexe hypothalamo-hypophysaire	- L'analyse de résultats expérimentaux permettra de dégager la fonction endocrine des cellules interstitielles. On précisera les effets biologiques de la testostérone. - À partir de résultats expérimentaux, on expliquera le mécanisme de régulation de la fonction endocrine du testicule par le complexe hypothalamo-hypophysaire. - À partir de l'interprétation de résultats d'expériences de castration, de greffe et d'injections d'extraits testiculaires et hypophysaires, on expliquera la régulation de la fonction reproductrice masculine.

Thème	Objectifs	Contenu	Activités envisageables
Reproduction humaine et maîtrise de la procréation (suite)	La fonction reproductrice chez la femme :		
	Identifier les structures ovariennes et les étapes de la folliculogénèse et de l'ovogénèse.	1- Les cellules sexuelles : - la folliculogénèse - l'ovogénèse. - structure de l'ovocyte	- Les manifestations externes du cycle menstruel chez la femme (menstruation, augmentation de la température la veille de l'ovulation) conduiront à s'interroger sur les phénomènes qui se déroulent dans les organes génitaux (ovaires, utérus ...) au cours du cycle sexuel. - On rappellera l'organisation de l'appareil reproducteur de la femme. - La structure de l'ovaire sera étudiée à partir de préparations microscopiques, de diapositives et d'autres documents. - On décrira succinctement la folliculogénèse en précisant la structure du follicule mûr. - La structure de l'ovocyte sera présentée sous forme d'un schéma légendé. - Les différentes étapes de l'ovogénèse seront présentées sous forme de schémas simplifiés sans détailler la méiose.
	Expliquer la régulation de la fonction reproductrice chez la femme.	2- Cycle sexuel chez la femme : - cycle ovarien - cycle hormonal - cycle utérin	- On décrira le cycle ovarien et le cycle utérin. - À partir de l'analyse des résultats d'expériences, on expliquera le déterminisme du cycle utérin par les hormones ovariennes.
	Décrire les étapes de la fécondation.	3- Régulation du cycle sexuel par le complexe hypothalamo-hypophysaire	- À partir de résultats d'expériences d'ablation, de greffe et d'injection pratiquées sur des animaux de laboratoire, on mettra en évidence le contrôle hormonal du cycle sexuel chez la femme. On expliquera la régulation de la fonction reproductrice féminine par le complexe hypothalamo-hypophysaire.
	Expliquer le mode d'action des moyens contraceptifs chimiques et mécaniques. Expliquer le principe de la FIVETE (fécondation in vitro et transfert d'embryon).	4- La fécondation : - ses conditions - ses étapes	- On signalera les conditions favorables à la fécondation. - On présentera, à l'aide de schémas, les étapes de la fécondation chez l'homme (rencontre des gamètes, pénétration du spermatozoïde dans l'ovocyte II, réaction ovulaire, caryogamie).
	5- Maîtrise de la procréation : - la contraception : la contraception par la pilule - la procréation médicalement assistée : la FIVETE (fécondation in vitro et transfert d'embryon)	- On indiquera la composition de la pilule combinée (à base d'œstrogènes et de progestérone) et on expliquera son rôle contraceptif. - On posera le problème de stérilité chez le couple et on précisera les conditions et les techniques de la procréation médicalement assistée (FIVETE).	

Thème	Objectifs	Contenu	Activités envisageables
III - Génétique humaine et prévention des maladies héréditaires (4 semaines)	<p>Résoudre des problèmes de génétique humaine.</p> <p>Être conscient des dangers des mariages consanguins.</p>	<p>1- Transmission de caractères héréditaires :</p> <ul style="list-style-type: none"> - la transmission d'un couple d'allèles autosomal - l'hérédité liée au sexe - la consanguinité 	<ul style="list-style-type: none"> - On signalera les particularités de la génétique humaine. - On procèdera à l'analyse d'arbres généalogiques pour étudier : <ul style="list-style-type: none"> • la transmission d'un couple d'allèles autosomal. • la transmission d'un couple d'allèles lié au sexe. - On soulignera à cette occasion les dangers des mariages consanguins. <p><i>NB : Le calcul du risque d'apparition d'une tare héréditaire ne fera pas l'objet d'une évaluation.</i></p>
	<p>Être conscient de l'importance du diagnostic prénatal.</p>	<p>2. Prévention des maladies héréditaires :</p> <ul style="list-style-type: none"> - les anomalies du caryotype humain. - les anomalies géniques. 	<ul style="list-style-type: none"> - On signalera l'importance du diagnostic prénatal pour prévenir les maladies génétiques. - L'étude comparée de caryotypes humains permettra d'identifier un exemple d'aberration chromosomique : la trisomie 21. - On expliquera que l'électrophorèse est une technique pour la détection de gènes anormaux.

Section

*** Lettres**

Thème	Objectifs	Contenu	Activités envisageables
I- Reproduction humaine et santé (11 semaines)	La fonction reproductrice chez l'homme :		
	Expliquer les fonctions du testicule	1- Les cellules sexuelles - Structure du spermatozoïde - La spermatogenèse.	<ul style="list-style-type: none"> - L'observation des manifestations externes qui apparaissent au cours de la puberté conduira à s'interroger sur les phénomènes qui se déroulent dans les organes génitaux. - On rappellera l'organisation de l'appareil reproducteur de l'homme. - La structure du spermatozoïde humain sera donnée sous forme d'un schéma simplifié montrant ses particularités cytologiques. - L'observation au fort grossissement d'une coupe transversale d'un tube séminifère permettra de décrire les différentes populations cellulaires germinales conduisant à la formation des spermatozoïdes. - On décrira les différentes étapes de la spermatogenèse (multiplication, accroissement, maturation et différenciation) sans détailler la méiose et la spermatogenèse. - La structure du spermatozoïde humain sera donnée sous forme d'un schéma simplifié montrant ses particularités cytologiques et chromosomiques.
		2- Fonction endocrine du testicule	<ul style="list-style-type: none"> - L'analyse de résultats expérimentaux permettra de dégager la fonction endocrine des cellules interstitielles. - On précisera les effets biologiques de la testostérone.

Thème	Objectifs	Contenu	Activités envisageables
Reproduction humaine et santé (suite)	La fonction reproductrice chez la femme :		
	Identifier les structures ovariennes et les étapes de la folliculogénèse et de l'ovogénèse.	1- Les cellules sexuelles. - La folliculogénèse - L'ovogénèse - Structure de l'ovocyte	<ul style="list-style-type: none"> - L'observation des manifestations externes qui apparaissent à la puberté (caractères sexuels secondaires et menstruation) conduira à s'interroger sur les phénomènes qui se déroulent dans les organes génitaux (ovaires, utérus,...) au cours du cycle sexuel. - On rappellera l'organisation de l'appareil reproducteur de la femme. - La structure de l'ovaire sera étudiée à partir de préparations microscopiques et d'autres documents. - On décrira succinctement la folliculogénèse en précisant la structure du follicule mûr. - Les différentes étapes de l'ovogénèse seront décrites sans détailler la méiose. - La structure de l'ovocyte sera présentée sous forme d'un schéma légendé.
	Expliquer la régulation de la fonction reproductrice chez la femme.	2- Cycle sexuel chez la femme : - cycle ovarien - cycle hormonal - cycle utérin	<ul style="list-style-type: none"> - On décrira le cycle ovarien et le cycle utérin. - À partir de l'analyse des résultats expérimentaux, on expliquera le déterminisme du cycle utérin par les hormones ovariennes.
		3- Régulation du cycle sexuel par le complexe hypothalamo-hypophysaire.	<ul style="list-style-type: none"> - À partir de résultats d'expériences d'ablation, de greffe et d'injection pratiquées sur des animaux de laboratoire, on mettra en évidence le contrôle hormonal du cycle sexuel chez la femme. - On expliquera la régulation de la fonction reproductrice féminine par le complexe hypothalamo-hypophysaire.

Thème	Objectifs	Contenu	Activités envisageables
Reproduction humaine et santé (suite)	Identifier les étapes de la fécondation.	4- La fécondation : - les conditions de la fécondation. - les étapes de la fécondation.	- On signalera les conditions favorables à la fécondation. - On présentera, à l'aide de schémas, les étapes de la fécondation chez l'homme (rencontre des gamètes, pénétration d'un spermatozoïde dans l'ovocyte II, réaction ovulaire, caryogamie). - On présentera les principales causes de stérilité féminine et masculine.
	Expliquer le mode d'action des moyens contraceptifs chimiques Expliquer les principes de la FIVETE.	5- Maîtrise de la procréation : - la contraception par la pilule. - la procréation médicalement assistée : (cas de la FIVETE).	- On expliquera la composition de la pilule combinée (à base d'oestrogènes et de progestérone) et son mode d'action sur la fertilité de la femme. - On signalera que la FIVETE permet de remédier à certaines formes de stérilité masculine et féminine et on expliquera cette technique.
	Pratiquer l'hygiène de la procréation.	6- Hygiène de la procréation : - risques liés au tabagisme à l'alcoolisme et à la toxicomanie. - maladies congénitales liées à une mauvaise hygiène. - infections sexuellement transmissibles (IST).	- On mentionnera que le placenta est perméable à des substances toxiques comme la nicotine, l'alcool et les drogues et on déduira la nécessité d'une hygiène au cours de la grossesse. - On évoquera des exemples de maladies congénitales résultant d'une mauvaise hygiène ou d'une consommation de certaines drogues ou autres substances. - On présentera brièvement les principales IST (SIDA, blennorragie, syphilis, hépatite B en insistant sur la prévention).

Thème	Objectifs	Contenu	Activités envisageables
II- Neurophysiologie et hygiène du système nerveux (9 semaines)	Comprendre l'organisation du tissu nerveux.	1- Le tissu nerveux, support de la fonction de relation : notions de neurone et de synapse.	- L'observation d'exemples de comportements chez l'homme permettra de s'interroger sur le support anatomique impliqué, leur structure et leur mécanisme de fonctionnement. - Les notions de neurone et de synapse seront construites à partir de : <ul style="list-style-type: none"> • l'observation de préparations microscopiques du tissu nerveux au niveau de la moelle épinière et au niveau du nerf et d'autres documents iconographiques (diapositives...), • l'analyse d'expériences de dégénérescence wallérienne et de déficit moteur lié à la poliomyélite, • la description de résultats de culture de cellules nerveuses embryonnaires.
		2- L'activité réflexe : Étude d'un réflexe à point de départ cutané : les réflexes conditionnels : <ul style="list-style-type: none"> • cas du réflexe conditionnel répondant Pavlovien. • cas de réflexe conditionnel opérant Skinnerien. 	- L'analyse d'un réflexe à point de départ cutané, permettra de mettre en évidence les éléments mis en jeu dans l'acte réflexe. - L'étude d'un réflexe conditionnel répondant (réflexe salivaire) permettra de dégager les conditions d'établissement de ce type de réflexe et ses caractéristiques. - On précisera le circuit nerveux mis en jeu au cours du conditionnement. - On étudiera un réflexe conditionnel opérant à partir de l'analyse de l'expérience de Skinner sur les rats par exemple. - La présentation d'un schéma montrant les aires corticales permettra d'illustrer l'association nerveuse qui se forme lors du conditionnement.
	Expliquer les effets nocifs des drogues sur le fonctionnement du système nerveux Adopter des comportements de protection du système nerveux.	3- Hygiène du système nerveux. - Effets des drogues sur le fonctionnement du système nerveux. - Le stress.	- On rappellera l'effet nocif des drogues et on expliquera l'effet d'une drogue (la cocaïne par exemple) sur le système nerveux. - On définira le stress, on indiquera ses causes et ses effets et on dégagera les mesures de protection contre ces effets.

Thème	Objectifs	Contenu	Activités envisageables
III - L'évolution biologique (4 semaines)	Présenter les preuves de l'évolution	1- Quelques faits de l'évolution : preuves paléontologiques et anatomiques	<ul style="list-style-type: none"> - On présentera un tableau récapitulatif qui montre l'apparition des grands groupes géologiques au cours des temps géologiques. - On donnera un exemple de forme intermédiaire (archéoptéryx) en précisant les caractères qui suggèrent l'existence d'une filiation. - À partir de l'observation de squelettes de membres antérieurs de vertébrés actuels de classes différentes, on dégagera l'unité de leur plan d'organisation suggérant l'hypothèse d'un ancêtre commun.
	Expliquer les mécanismes de l'évolution	2- Mécanismes de l'évolution : mutation et sélection naturelle	<ul style="list-style-type: none"> - À partir d'exemples on montrera que les mutations sont à l'origine de la variabilité génétique. - On montrera à partir d'un exemple (phalène de du bouleau) que la sélection naturelle favorise les formes les mieux adaptées au milieu.
		3- Les théories de l'évolution : Lamarckisme, Darwinisme, néo-darwinisme	À partir de documents, on présentera les théories de l'évolution (apports et limites).