

RÉPUBLIQUE TUNISIENNE
MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION

DIRECTION GÉNÉRALE DES PROGRAMMES
ET DE LA FORMATION CONTINUE

Direction de la pédagogie et des normes
du cycle préparatoire et de l'enseignement secondaire

PROGRAMMES DES SCIENCES BILOGIQUES

Section sport

SEPTEMBRE 2012

SOMMAIRE

Statuts des Sciences biologiques 03

Finalités 03

Démarches pédagogiques 04

Objectifs généraux 05

Programmes

1^{ère} année secondaire 06

2^{ème} année secondaire 10

3^{ème} année secondaire 15

4^{ème} année secondaire 20

STATUT DES SCIENCES BIOLOGIQUES

Les Sciences biologiques constituent une discipline importante dans la formation scientifique et générale des élèves de la section sport.

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

Les domaines de connaissances couverts par les sciences biologiques concernent directement la vie de l'Homme, sa santé et ses rapports avec l'environnement, ce qui confère à cette discipline une grande portée éducative constituée par les valeurs, les attitudes et les comportements favorables à la santé du sportif et à son environnement.

FINALITES

L'enseignement des sciences biologiques vise à :

- élargir le champ intellectuel de l'élève et à développer chez lui le sens des valeurs, pour l'aider à devenir un citoyen avisé, ouvert au progrès et se refusant à toute forme d'intolérance et de fanatisme;
- donner à l'élève de la section sport une formation scientifique en Biologie pour qu'il puisse comprendre l'organisation de son corps et mettre à profit ses connaissances pour améliorer ses performances physiques dans les compétitions sportives;
- exercer l'élève aux démarches scientifiques et à l'auto-formation afin de le préparer à suivre l'évolution des connaissances et à y contribuer;
- l'aider à édifier sa personnalité en développant chez lui le sens de l'honnêteté intellectuelle, de l'esprit d'initiative, de la créativité, de l'esprit critique, de la curiosité scientifique et de l'amour du savoir;
- faire de lui un être social conscient de ses responsabilités vis-à-vis de lui-même, d'autrui, et de son environnement.

DEMARCHES PEDAGOGIQUES

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 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 :

✓ La motivation des élèves

L'enseignant peut 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.

✓ 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.

✓ 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.

LES OBJECTIFS GENERAUX

L'enseignement des Sciences biologiques vise les objectifs généraux suivants :

- ✓ comprendre l'organisation du corps et son fonctionnement.
- ✓ reconnaître la diversité et l'importance des applications de la discipline dans les pratiques sportives en vue d'améliorer de manière consciente les performances physiques et intellectuelles.
- ✓ appliquer les démarches de raisonnement et de recherche scientifique : observation, raisonnement expérimental, recherche, exploitation des informations, analyse des données... pour résoudre des problèmes en relation avec les pratiques sportives.
- ✓ utiliser les instruments d'observation, d'expérimentation, de mesure et des nouvelles technologies.
- ✓ communiquer dans un langage scientifique par l'expression orale, écrite et graphique.
- ✓ Développer le sens de l'honnêteté intellectuelle, de l'esprit d'initiative, de la créativité, de l'esprit critique, et de la curiosité scientifique.
- ✓ prendre conscience de la contribution des Sciences biologiques au développement de l'individu et de la société.
- ✓ adopter des attitudes et des comportements positifs pour préserver la santé.

Première année secondaire

**Entre en application à partir de
septembre 2012**

Thème	Objectifs	Contenus	Activités envisageables
<ul style="list-style-type: none"> - Identifier la structure anatomique du corps humain. - Comprendre que l'organisme est un tout fonctionnant de manière harmonieuse. 	<p>I. Plan d'organisation du corps humain.</p>	<p>1- Vue d'ensemble sur les appareils et leurs fonctions :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Notions d'organe et d'appareil. - Les différents appareils et leurs fonctions. - L'interdépendance des différents appareils. <p>2-La cellule : unité de structure des êtres vivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Unité de plan d'organisation de la cellule humaine: structure et ultrastructure. - Notion de tissu. 	<ul style="list-style-type: none"> - A partir de la dissection d'un petit mammifère, de modèle (l'écorché humain) et/ou de planches murales représentant l'anatomie humaine, on donnera un aperçu sur les organes, les appareils et les systèmes constituant le corps humain. On signalera leurs particularités fonctionnelles. - On précisera que tous ces éléments anatomiques sont interdépendants et au service de l'organisme considéré comme un tout. <ul style="list-style-type: none"> - On réalisera des observations microscopiques de cellules humaines (cellules de l'épithélium buccal) ainsi que de préparations microscopiques de commerce d'autres catégories de cellules (cellules sanguines, cellules osseuses, cellules nerveuses etc...). - On observera quelques tissus épithéliaux et conjonctifs. - On dégagera, qu'en dépit d'une diversité de forme et de taille, il existe une unité de plan d'organisation de la cellule. - A partir de l'analyse d'électronographies, on donnera un aperçu sur l'ultrastructure cellulaire (la membrane cytoplasmique, le noyau, la mitochondrie, le corps de Golgi etc...) et on mentionnera leurs rôles. <ul style="list-style-type: none"> - On présentera, à l'aide de supports variés (maquette, modèle, supports multimédia ...), les différents mouvements du corps (extension, abduction, adduction et flexion). - On montrera les composantes d'un mouvement en signalant que les os du squelette constituent le support du mouvement actionné par les muscles. On précisera le rôle des ligaments dans une articulation. <ul style="list-style-type: none"> 1. Les différents mouvements corporels : - Les mouvements de flexion et d'extension. - Les mouvements d'abduction et d'adduction. <ul style="list-style-type: none"> 2. L'appareil squelettique : - La description du squelette de la tête, du tronc et des membres. <ul style="list-style-type: none"> - Connaitre les composantes de l'appareil squelettique. - Connaitre les différents types d'os, leurs formes et leur composition chimique. - Identifier les différents types d'articulations. - Les articulations. - Les accidents des os et des articulations. <p>II. Motricité.</p>

Thème	Objectifs	Contenus	Activités envisageables
	<ul style="list-style-type: none"> - Connaître les pratiques de secourisme dans le cas de fracture de l'os, de luxation et d'entorse. - Connaître les règles de base pour le maintien de la forme et pour réaliser de bonnes performances dans la compétition sportive. - Expliquer les phénomènes mécaniques de la contraction musculaire. 	<ul style="list-style-type: none"> - Le secourisme dans le cas de fracture de l'os, de luxation et d'entorse. 3. Hygiène de la posture et des mouvements (nutrition, exercices d'assouplissement...). 4. Le muscle strié squelettique : - Les phénomènes mécaniques de la contraction musculaire (isotonique, isométrique). - Identifier les différents types de muscles squelettiques. - Connaître la structure du muscle squelettique. - Connaître les accidents musculaires et tendineux. <p>II. motricité (suite).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comprendre les premiers secours en cas d'accidents musculaires et tendineux. - Etre conscient des méfaits du dopage, des drogues, du tabac et de l'alcool sur l'appareil locomoteur. - Etre conscient des bienfaits de la thalassothérapie et du sport et de la nutrition sur l'appareil locomoteur. 	<ul style="list-style-type: none"> - On présentera les premiers secours en cas d'accidents (fracture, luxation et entorse). - On présentera sur des schémas les déformations du squelette en indiquant leurs origines. - A partir de documents variés, on dégagera les règles et les pratiques nécessaires pour maintenir une bonne posture et pour réaliser de bonnes performances dans les compétitions sportives. - On donnera la définition d'un muscle squelettique strié par comparaison aux muscles lisses. - Par la réalisation d'expériences simples, on fera la distinction entre la contraction isotonique et la contraction isométrique du muscle. - On distinguera sur un support (planche murale, diapositives, support multimédia ...) les différents muscles et leur emplacement dans le corps. - On fera l'étude microscopique de la cellule musculaire (on ne traitera pas l'ultra structure de la cellule musculaire). - On évoquera les différents types d'accidents musculaires (crampes, courbature...) et tendineux (élongation, claque, rupture...). - On indiquera les premiers secours en cas d'accidents musculaires et tendineux. - A partir de l'exploitation de documents variés (textes, photographies) et d'enquêtes réalisées par les élèves, on montrera les méfaits du dopage, de l'abus de médicaments, de l'alcool, des drogues et du tabac sur le rendement du sportif. - On présentera les bienfaits de certaines pratiques (relaxation, thalassothérapie) sur la restauration de la performance du muscle. - Les bienfaits de la thalasso-thérapie, de l'activité sportive et de la nutrition.

Thème	Objectifs	Contenus	Activités envisageables
	<ul style="list-style-type: none"> - Reconnaître la diversité du monde microbien. 	<p>1. La diversité du monde microbien.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Expliquer les voies de contamination de l'organisme par les microbes. - Etre conscient des dangers causés par la prolifération des microbes pathogènes dans l'organisme. - Identifier les moyens limitant les risques de contamination et d'infection par les microbes. <p>2. La contamination par les microbes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les voies de pénétration. - L'infection, la septicémie et la toxémie. <p>3. Les défenses de l'organisme :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reconnaître les moyens de défense de l'organisme. - Comprendre les moyens spécifiques de défense de l'organisme. <p>III. Microbes et santé.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - A partir de l'observation de différents types de microorganismes (protozoaires, bactéries, champignons, virus), on dégagera l'idée de la diversité des microbes (microbes utiles, microbes non pathogènes et microbes pathogènes) et de leur omniprésence dans l'environnement de l'Homme. - On réalisera des schémas de certains microbes. - On signalera l'utilisation de certains microorganismes dans la fabrication d'hormones (hormone de croissance, insulin...) et d'antibiotiques (pénicilline ...). <ul style="list-style-type: none"> - A partir de documents appropriés, on étudiera quelques maladies infectieuses (la tuberculose, le tétanos, la grippe...) et on dégagera les principaux modes de transmission des microbes. - A partir des documents variés, on expliquera l'infection localisée, l'invasion généralisée (septicémie) et l'émission de toxines (toxémie). <ul style="list-style-type: none"> - A partir des documents, on expliquera comment on peut limiter les risques de contamination et d'infection par les microbes. <ul style="list-style-type: none"> - A partir de documents variés, on dégagera les barrières naturelles de l'organisme et les moyens de défense non spécifique. <ul style="list-style-type: none"> - A partir de l'analyse des résultats d'expériences, on dégagera les propriétés de la réponse immunitaire spécifique et les deux types de réactions immunitaires spécifiques (RIMH et RIMC). <ul style="list-style-type: none"> - A partir de l'analyse d'un texte relatif à la vaccination, on dégagera la notion de vaccination. - A partir de l'analyse d'un document relatif à la sérothérapie (antitétanique par exemple), on dégagera la notion de sérothérapie. - On comparera la vaccination et la sérothérapie.

Deuxième année secondaire

**Entre en application à partir de
septembre 2013**

Thème	Objectifs	Contenus	Activités envisageables
I. Nutrition et santé.	<ul style="list-style-type: none"> - Connaitre la composition chimique de certains aliments. - Associer les aliments de consommation courante à leurs fonctions respectives dans l'organisme. - Expliquer l'importance de l'équilibre alimentaire dans le maintien de la santé. 	<p>1. Les besoins nutritionnels de l'Homme :</p> <ul style="list-style-type: none"> - La composition chimique de certains aliments courants. - Les trois principales fonctions des aliments : <ul style="list-style-type: none"> • les protides = constructeurs et réparateurs, • les glucides et les lipides = producteurs d'énergie - Les besoins alimentaires qualitatifs et quantitatifs de l'Homme : <ul style="list-style-type: none"> * acides aminés et acides gras indispensables, * macroéléments et oligo-éléments. * vitamines. <p>2. La digestion et l'absorption :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Déterminer, à partir de tables de données, les besoins alimentaires quantitatifs et qualitatifs du sportif en rapport avec la nature du sport pratiqué. - Identifier les transformations que subissent les aliments dans le tube digestif. - Expliquer le mode d'action d'une enzyme digestive. 	<ul style="list-style-type: none"> - On mettra en évidence la composition chimique de certains aliments appropriés (ovalbumine, viande, huile, fruits etc...) en protides, glucides, lipides, eau et en sels minéraux. - On donnera un aperçu sur la composition chimique des protides (acides aminés), des glucides (oses) et des lipides (acides gras et glycérol...) et précisera leur composition élémentaire (carbone, oxygène, hydrogène, azote...). - A partir d'observations cliniques (maladies de carence) et d'analyse de résultats expérimentaux (expérience de Rose, béribéri expérimental des poules...), on dégagera le rôle des protides, des glucides et des lipides dans l'organisme. - A partir d'observations et de résultats expérimentaux, on établira les besoins qualitatifs et quantitatifs de l'Homme en protides, glucides, lipides, sels minéraux, eau et vitamines et on dégagera la notion de ration alimentaire équilibrée. - On montrera l'importance d'une alimentation équilibrée pour le sportif et la nécessité d'éviter une carence ou une surcharge alimentaire. - On déterminera les rations alimentaires du sportif pour le sport d'endurance, le sport de force et les sports ludiques. - L'étude expérimentale de la digestion de l'ovalbumine ou de l'amidon conduira à la notion d'enzyme et à son rôle dans la simplification moléculaire des aliments. - On évoquera les conditions optimales de l'activité enzymatique (PH, température). - On appellera l'organisation de l'appareil digestif. - On précisera les transformations subies par les glucides, les lipides et les protides le long du tube digestif. - On préciser la nature de nutriments (eau, vitamines, sels minéraux, acides aminés, oses, acides gras et glycérol).

Thème	Objectifs	Contenus	Activités envisageables
	<ul style="list-style-type: none"> - Expliquer les mécanismes de l'absorption intestinale. - Adopter un bon comportement alimentaire. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'absorption intestinale. <ul style="list-style-type: none"> * Le tissu intestinal. * La cellule intestinale. * Le mécanisme de l'absorption intestinale. - Hygiène de la digestion. 	<ul style="list-style-type: none"> - On précisera le lieu de l'absorption des nutriments. On étudiera la structure de la paroi intestinale et on montrera l'importance des surfaces d'absorption. On signalera que certains nutriments empruntent la voie sanguine, d'autres la voie lymphatique. On étudiera d'une manière simplifiée, le mécanisme de l'absorption d'un nutriment (par osmose, par transport actif, par transport passif ou par pinocytose). - A partir de l'exploitation d'enquêtes et de supports multimédia effectués par les élèves, on abordera les règles d'hygiène de l'appareil digestif, les bienfaits de l'exercice physique et des fibres alimentaires sur l'activité de l'intestin ainsi que les méfaits de l'alcool et des intoxications alimentaires.
		<p>3. La respiration :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identifier les transformations que subit l'air dans les poumons. - Connaitre certains accidents respiratoires chez le sportif. - Enumérer quelques principes d'hygiène de la respiration. 	<ul style="list-style-type: none"> - Les phénomènes mécaniques de la respiration : la ventilation pulmonaire, mesure de la capacité respiratoire et adaptation à l'effort. - Les échanges gazeux respiratoires. - Les accidents respiratoires chez le sportif. - Hygiène de la respiration. <p>I- Nutrition et santé (suite)</p> <ul style="list-style-type: none"> -Le secourisme dans le cas d'asphyxie. -Connaitre les pratiques de secourisme dans le cas d'asphyxie. <ul style="list-style-type: none"> - On précisera l'anatomie de l'appareil respiratoire et on mentionnera la structure fine du poumon : les alvéoles pulmonaires. - On expliquera le rôle des muscles respiratoires dans les mouvements respiratoires. - On indiquera le volume et les capacités pulmonaires. - On expliquera, à partir de l'analyse de résultats d'expériences, les échanges gazeux au niveau des poumons d'une part et entre le sang et les tissus d'autre part. - On signalera le danger de quelques accidents respiratoires chez les sportifs. - A partir de l'exploitation d'enquêtes et de supports multimédia effectués par les élèves, on dégagera les méfaits de la pollution de l'air et du tabagisme sur l'appareil respiratoire et la respiration. Ces facteurs sont générateurs d'insuffisances respiratoires (asthme, bronchite chronique, emphysème), de cancer des poumons, d'intoxication du sang, d'état de fatigue, de réduction de l'espérance de vie... - On précisera les premiers secours en cas d'accidents respiratoires.

Thème	Objectifs	Contenus	Activités envisageables
		4. La circulation sanguine : <ul style="list-style-type: none"> - Le sang : ses constituants et leurs fonctions, les groupes sanguins et la transfusion sanguine. 	<ul style="list-style-type: none"> - A partir de l'observation de sang oxalaté sédimént et de frotti sanguin coloré, on dégagera les principaux constituants du sang : les cellules sanguines, les plaquettes et le plasma. - On précisera la fonction de chaque type de cellule sanguine, et celle du plasma (transport des nutriments, des gaz et des hormones ; défense de l'organisme ; coagulation du sang...).

Thème	Objectifs	Contenus	Activités envisageables
	<ul style="list-style-type: none"> - Expliquer les modalités de la croissance à l'échelle macroscopique et à l'échelle cellulaire. 	<p>1. Les principales périodes de la croissance chez l'Homme.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identifier les constituants de la cellule animale. - Identifier les étapes de la mitose. - Dégager la notion de reproduction conforme. - Identifier les différents types de chromosomes. - Identifier le caryotype de la cellule animale. 	<ul style="list-style-type: none"> - Par l'analyse comparée de tables de croissance (livret familial et autres documents), on montrera les principales étapes de la croissance depuis la naissance jusqu'à l'âge adulte (augmentation de la taille et augmentation du poids). - On montrera par l'analyse de courbes de croissance que la croissance chez l'Homme est continue.
		<p>2. Mécanisme biologique de la croissance : la mitose.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rappel de la notion de cellule. - La mitose : mécanisme de la reproduction conforme. - Les chromosomes : forme, nombre, constitution chimique et structure. - Le caryotype. 	<ul style="list-style-type: none"> - On rappellera la structure de la cellule, - On fera l'étude des principales étapes de la mitose d'une cellule animale, pour expliquer la croissance en longueur. - On déduira 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). - On montrera que les chromosomes présentent une diversité de forme et que leur nombre est caractéristique de l'espèce. - On définira le caryotype et on donnera la signification du nombre $2n$ chromosomes.
		<p>3. Contrôle hormonal de la croissance :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Origine de certaines hormones de croissance : GH, TSH. - Rôle de la GH et de la TSH dans la croissance. 	<ul style="list-style-type: none"> - A partir d'observations cliniques et d'expériences, on dégagera la notion d'hormone et l'origine de la GH et la TSH. - On expliquera le rôle de ces hormones dans la croissance.
		<p>II- La croissance chez l'Homme.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Connaître l'origine de certaines hormones qui interviennent dans la croissance. - Identifier le rôle de certaines hormones dans la croissance. 	<ul style="list-style-type: none"> - Adopter un comportement qui favorise la bonne croissance du corps. - Être conscient des méfaits des produits dopants sur la croissance.
		<p>4. ??Hygiène de la croissance :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nécessité d'une alimentation saine pour la croissance. - Les effets des exercices physiques sur la croissance. - Les méfaits des produits dopants simulant les facteurs de croissance. 	<ul style="list-style-type: none"> - A partir de documents variés (enquêtes, supports multimédia, ...), on montrera la nécessité d'une alimentation saine riche en protéines, en vitamines et en sels minéraux pour la croissance. - On montrera les effets positifs des exercices physiques (natation, gymnastique ...) sur la croissance. - On signalera les méfaits des produits dopants sur la croissance.

Troisième année secondaire

**Entre en application à partir de
septembre 2014**

Thème	Objectifs	Contenus	Activités envisageables
	<ul style="list-style-type: none"> - Distinguer les compartiments du milieu intérieur et indiquer ses caractéristiques physico-chimiques. 	<p>1- Le milieu intérieur et ses caractéristiques.</p> <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 de l'Homme et de s'interroger sur les mécanismes assurant leur régulation. - A l'aide de supports variés (audio-visuels, modèles, schémas...), on distinguera les différents compartiments liquidiens de l'organisme (sang, lymphé, liquide interstitiel) et on montrera les relations qui existent entre ces compartiments. 	<ul style="list-style-type: none"> - On précisera la composition du milieu intérieur. - A l'aide de supports variés (échantillons réels, modèles, schémas...), on rappellera la structure du rein et celle du néphron. - On précisera le mécanisme à l'origine de la formation de l'urine : la filtration glomérulaire et la réabsorption tubulaire. - On expliquera le rôle du néphron et des hormones (ADH et aldostérone) dans le maintien de l'équilibre hydrominéral. - On signalera l'importance de l'excrétion rénale dans la désintoxication.
	<ul style="list-style-type: none"> - Expliquer la formation de l'urine au niveau du néphron. - Dégrager le rôle du néphron dans la régulation de l'équilibre hydrominéral. 	<p>2- Le rôle du néphron dans la régulation de l'équilibre hydrominéral.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Expliquer la formation de l'urine au niveau du néphron. - Dégrager le rôle du néphron dans la régulation de l'équilibre hydrominéral. 	<ul style="list-style-type: none"> - A 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 analysera l'expérience de Claude Bernard et on déduira le rôle glycogénique du foie. - A partir de l'analyse de résultats d'expériences d'ablation, de greffe de pancréas et d'injection d'extraits pancréatiques, on déduira les fonctions du pancréas. - L'observation d'une coupe de pancréas permettra de distinguer les acini et les îlots de Langerhans. - On expliquera les effets physiologiques de l'insuline et du glucagon sur les différentes cellules cibles (cellule hépatique, cellule musculaire, cellule adipeuse ...). - On établira un schéma fonctionnel récapitulant la régulation de la glycémie.
	<ul style="list-style-type: none"> - Expliquer les mécanismes régulateurs de la glycémie. 	<p>3-La régulation de la glycémie :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rôle glycogénique du foie. - Rôle du pancréas dans la régulation de la glycémie. 	<ul style="list-style-type: none"> - On présentera les symptômes du diabète. - On distingadera deux formes de diabète : le diabète insulino-dépendant (diabète maigre) et le diabète non insulino-dépendant (diabète gras).
	<ul style="list-style-type: none"> - Expliquer les moyens de prévention du diabète. 	<p>4-Les moyens de prévention du diabète.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Expliquer les moyens préventifs permettant la constance du milieu intérieur. 	<ul style="list-style-type: none"> - A 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. - On exploitera une recherche réalisée par les élèves pour dégager les dangers de la déshydratation provoquée par les brûlures et les efforts physiques intenses (marathon, course de fond...) sur l'équilibre hydrominéral du milieu intérieur. - On dégagera alors les moyens d'hygiène du milieu intérieur.

Thème	Objectifs	Contenus	Activités envisageables
	<ul style="list-style-type: none"> - Reconnaître les marqueurs biologiques. 	<p>1-Le soi et le non soi : Les marqueurs biologiques du soi (groupes sanguins et antigènes HLA).</p> <ul style="list-style-type: none"> - A 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. - On rappellera la notion d'immunité spécifique et ses propriétés (spécificité, mémoire, diversité et transférabilité) ainsi que ses applications médicales (vaccination et sérothérapie). - On rappellera 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 moelle osseuse permettra de montrer que cet organe est le siège de la formation des lymphocytes. - A 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 la maturation des LB, * le thymus est le siège de la 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. - On décrira la structure de l'anticorps en relation avec sa fonction. - A 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...). 	<p>II- Immunité : maintien de l'intégrité de l'organisme.</p>

Thème	Objectifs	Contenus	Activités envisageables
	<ul style="list-style-type: none"> - Expliquer les mécanismes de la réponse immunitaire spécifique. 	<p>3-Les étapes de la réponse immunitaire spécifique :</p> <ul style="list-style-type: none"> * phase d'induction, * phase d'amplification et de différenciation, * phase effectrice. 	<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 mettre en évidence l'intervention des LT₄ (LTα) 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). - A l'aide de documents variés, on expliquera que les LB et les LT sélectionnés et activés subissent une multiplication clonale et que certaines cellules du clone sont différencierées en cellules mémoriales, les autres se différencient en cellules effectrices. - A l'aide de documents variés 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. <p>4-Dysfonctionnement du système immunitaire :</p> <ul style="list-style-type: none"> *les allergies, *le SIDA, cas de déficit immunitaire acquis.

II- Immunité : maintien de l'intégrité de l'organisme (suite).

Thème	Objectifs	Contenus	Activités envisageables
	<ul style="list-style-type: none"> - Expliquer l'origine de la diversité. 	<p>1-Notions de caractère héréditaire, d'information génétique, de phénotype et de génotype.</p> <p>2- localisation, nature et structure de l'information génétique</p> <p>3-Originie de la diversité : *la mutation, *la méiose.</p>	<p>A partir d'exemples variés d'espèces et de caractères chez l'Homme, les animaux et les bactéries, on définira les notions d'espèce, de race, de lignée, de caractère héréditaire, d'information génétique, de phénotype et de génotype.</p> <ul style="list-style-type: none"> - On traitera la localisation et la nature de l'information génétique. - On précisera la structure de l'ADN. - On signalera que le gène est une portion de l'ADN. <p>- A partir de l'analyse de résultats de cultures bactériennes sur des milieux différents permettant de différencier des souches sauvages et des souches mutantes, on définira la mutation génique ou ponctuelle.</p> <ul style="list-style-type: none"> - On dégagera la notion d'allèle et on montrera l'importance de la mutation dans la diversité génétique au sein de la population en s'aistant de quelques exemples de mutations chez l'Homme et les animaux. - L'exploitation de documents variés permettra d'étudier les différentes phases de la méiose. - On expliquera que la diversité génétique est due aussi au brassage de l'information génétique au cours de la méiose (on se limitera au brassage interchromosomique) et de la fécondation. <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. <p>- A partir de résultats de croisements chez les animaux et les végétaux, on étudiera la transmission d'un couple d'allèles autosomal et d'un couple d'allèles lié au sexe dans le cas de dominance absolue et de codominance.</p> <ul style="list-style-type: none"> - On dégagera les notions de lignée pure, d'hybridation, d'hybride, de codominance, de dominance et de nécessitivité. On réalisera l'interprétation chromosomique des résultats des croisements. - On montrera l'utilité du test-cross dans la détermination du génotype d'un individu de phénotype dominant.

III- L'information génétique et son expression.

Quatrième année secondaire

**Entre en application à partir de
septembre 2015**

Thème	Objectifs	Contenu	Activités envisageables
	<ul style="list-style-type: none"> - Expliquer les fonctions du testicule et leur régulation. 	<p>I- La fonction reproductive chez l'homme :</p> <ul style="list-style-type: none"> - La cellule sexuelle mâle : • la structure du spermatozoïde, • la spermatogénèse. <p>- La testostérone :</p> <ul style="list-style-type: none"> • origine , • effets biologiques, • la régulation de sa sécrétion par le complexe hypothalamo-hypophysaire. <p>2- La fonction de reproduction chez la femme :</p> <ul style="list-style-type: none"> - La cellule sexuelle femelle : • la folliculogénèse, • l'ovogénèse, • la structure de l'ovocyte. <p>- Expliquer les fonctions de l'ovaire et leur régulation.</p>	<p>I- Reproduction humaine et santé.</p> <ul style="list-style-type: none"> - On rappellera l'organisation de l'appareil reproducteur de l'homme. - On observera sur des préparations de commerce et / ou de supports multimédia 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 et chromosomiques. - On expliquera le déroulement de la spermatogénèse. (multiplication, accroissement, maturation et différenciation). Ne pas détailler la spermiogénèse. - 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. - 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. - L'analyse de résultats d'expériences (ablation, greffe, injection), permettra : <ul style="list-style-type: none"> • d'établir le lien entre cycle ovarien et cycle utérin et de mettre en évidence les hormones ovariennes. • d'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
- Décrire les étapes de la fécondation.	3 - La procréation : - Les conditions et les étapes de la fécondation. - La nidation et le rôle du placenta. - Expliquer le mode d'action de la pilule combinée. - Reconnaître les règles d'hygiène de la procréation.	3 - La procréation : - Les conditions et les étapes de la fécondation. - La maîtrise de la procréation : la contraception par la pilule. - L'hygiène de la procréation : les risques liés au tabagisme, à l'alcoolisme et à la toxicomanie. • Les maladies congénitales liées à une mauvaise hygiène. • Les risques liés à l'utilisation des hormones sexuelles. 1- Transmission de caractères héréditaires : - La transmission d'un couple d'allèles autosomiques. - L'hérédité liée au sexe. - La consanguinité. - Résoudre des problèmes de génétique humaine.	- 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, simulations, etc...), on précisera les conditions de la fécondation et on décrira ses étapes. On signalera le rôle de la graire 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'œstrogènes et de progestatifs de synthèse) et on expliquera son rôle contraceptif. - 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. - On signalera les dangers liés à l'utilisation des hormones sexuelles sur la santé du sportif. 1- Transmission de caractères héréditaires : - On signalera les particularités de la génétique humaine. - On procèdera à l'analyse d'arbres généalogiques pour étudier : • la transmission d'un couple d'allèles autosomiques. • la transmission d'un couple d'allèles lié au sexe. - On soulignera à cette occasion les dangers des mariages consanguins. NB : On ne traitera pas le calcul du risque d'apparition d'une tare héréditaire. - 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.
	I- Reproduction humaine et santé (suite). II- Génétique humaine et prévention des maladies héréditaires.	- Être conscient des dangers des mariages consanguins. - Être conscient de l'importance du diagnostic prénatal.	

Thème	Objectifs	Contenu	Activités envisageables
<ul style="list-style-type: none"> - Construire la notion de neurone et de synapse. - Expliquer la naissance, la propagation et la transmission du message nerveux. 	<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. <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. - Expliquer le mécanisme des réflexes. 	<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. • 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. - 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. 	<p><i>NB : Le schéma de l'oscilloscope ainsi que le principe de son fonctionnement ne feront pas l'objet d'une évaluation.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - L'analyse de résultats d'expériences d'excitation du fuseau neuromusculaire 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 neuroneuronique. On distinguera le cas de synapse excitatrice et de synapse inhibitrice. - À partir d'enregistrement graphiques, on expliquera la nature du potentiel post-synaptique exciteur 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 expliquera le mécanisme de coordination de l'activité des muscles antagonistes dans le réflexe myotatique. - On construira un schéma fonctionnel de synthèse résument le fonctionnement du réflexe myotatique.

III- Neurophysiologie.

Thème	Objectifs	Contenu	Activités envisageables
	<p>3 – Les réflexes conditionnels :</p> <ul style="list-style-type: none"> • cas du réflexe conditionnel répondant Pavloviens. • cas de réflexe conditionnel opérant Skinnerien. <p>- Expliquer la transmission neuromusculaire et le fonctionnement du muscle.</p>	<p>3 – Les réflexes conditionnels :</p> <ul style="list-style-type: none"> • cas du réflexe conditionnel répondant Pavloviens. • cas de réflexe conditionnel opérant Skinnerien. <p>4- Fonctionnement d'un effecteur moteur : le muscle squelettique.</p> <ul style="list-style-type: none"> - transmission neuromusculaire. - mécanisme de la contraction musculaire. <p>5- Régulation de la pression artérielle :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Expliquer le mécanisme de la régulation de la pression artérielle. <p>II- Neurophysiologie (suite).</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 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. - On évoquera l'importance du conditionnement pour l'apprentissage des activités sportives. - La présentation d'un schéma montrant les aires corticales permettra d'illustrer l'association nerveuse qui se forme lors du conditionnement. - 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.