

VOIE TECHNOLOGIQUE

ST2S : Sciences et technologies de la santé et du social

2^{DE}

1^{RE}

T^{LE}

*Chimie, Biologie et Physiopathologie
humaines*

ENSEIGNEMENT
SPECIALITE

MISE EN ŒUVRE DE L'ENSEIGNEMENT DE SPÉCIALITÉ CHIMIE, BIOLOGIE ET PHYSIOPATHOLOGIE HUMAINES EN CLASSE TERMINALE

Ce document a pour objectif de faciliter la mise en œuvre du programme publié au BO spécial n° 8 du 25 juillet 2019. Il ne se substitue pas à celui-ci. Il a pour vocation de rappeler les objectifs de formations et l'importance de l'articulation avec la chimie, d'explicitier la notion d'activité technologique et de préciser certaines limites du programme.

Préambule du programme de Chimie et biologie et physiopathologie humaines

Objectifs de formation

Une formation scientifique pour une citoyenneté responsable

La première ambition du programme est de contribuer à donner aux élèves une formation scientifique ancrée dans les domaines du vivant et de la santé. L'approche en est délibérément caractérisée par une contextualisation forte et une sensibilisation aux enjeux sociétaux contemporains. Ainsi, les apports de la chimie et de la biologie et physiopathologie humaines se complètent pour converger vers des problématiques couvrant notamment les secteurs de la santé, de l'alimentation, de l'environnement, etc. La formation scientifique vise à l'acquisition d'une meilleure connaissance des besoins vitaux de l'être humain et des liens avec son environnement. À cet égard, la formation contribue à l'élaboration d'un point de vue critique et éclairé sur l'information qui est donnée au citoyen, en luttant contre les représentations arbitraires et les croyances infondées et en privilégiant les analyses et les raisonnements scientifiques.

Une formation scientifique adaptée à une poursuite d'études

La seconde ambition du programme est de susciter et de préparer la poursuite d'études pour, à terme, une insertion professionnelle réussie dans les secteurs du social et de la santé, voire de l'environnement et des soins personnels. Les notions et les contextes retenus ont été choisis afin d'éclairer les élèves sur les défis de société et les enjeux des développements actuels et futurs dans les domaines du vivant, de la santé et de l'environnement. Cet enseignement doit permettre à chaque élève de découvrir le fondement scientifique de certains domaines professionnels et de préciser ses vœux d'orientation au regard des compétences exigées pour une poursuite d'études dans des filières variées appartenant aux secteurs sus-cités.

À cet égard, cet enseignement de spécialité contribue à poursuivre la construction de compétences multiples chez l'élève, entamée en classe de première : compétences scientifiques développées par les démarches scientifique et technologique appliquées à la maîtrise des notions et contenus du programme, compétences d'autonomie, d'initiative et d'esprit critique, compétences de communication écrite et orale, compétences sociales et organisationnelles portées par le travail en équipe et le respect des règles de sécurité.

Enfin cet enseignement de spécialité s'articule également avec celui de sciences et techniques sanitaires et sociales, afin de permettre aux élèves d'appréhender dans leur complexité les questions de société relatives à la santé et au bien-être. L'approche interdisciplinaire de ces deux enseignements de spécialité constitue un atout pour les élèves qui suivent ces enseignements au regard des attendus des formations de l'enseignement supérieur auxquelles ils peuvent prétendre.

Finalement les compétences développées par la formation sont transférables dans le cadre de la poursuite d'études et dans le cadre plus large de l'insertion sociale et professionnelle et de l'épanouissement personnel.

Deux parties pour décliner les objectifs de formation

Le programme est conçu en deux parties, Chimie et Biologie et physiopathologie humaines, qui déclinent les objectifs de la formation scientifique et technologique. Si les contours de ces deux parties sont indépendants, certains contextes d'étude convergent autour de questions liées au vivant, à la santé et à l'environnement, leurs traitements respectifs se complétant sur l'ensemble du cycle terminal. Cet aspect interdisciplinaire constitue un point d'originalité du programme. L'interdisciplinarité s'impose devant l'exigence d'appréhender des problèmes complexes et multiformes. Cette culture interdisciplinaire s'exprime aussi par les liens que l'enseignement établit avec les perspectives de développement et la recherche scientifique afin de relever les défis de notre temps.

L'enseignement de spécialité de chimie-biologie et physiopathologie humaines a la particularité de reposer sur des expertises disciplinaires distinctes mais complémentaires. Le programme a été conçu, dans sa partie Chimie, pour une durée hebdomadaire de trois heures et, dans sa partie Biologie et physiopathologie humaines, pour une durée hebdomadaire de cinq heures.

Les liens avec les programmes de chimie de première ou terminale sont nombreux. Il est indispensable de les mettre en exergue au sein des équipes pédagogiques. Les interactions entre les enseignements de chimie et de biologie et physiopathologie humaines permettent de donner du sens aux apprentissages, de construire les savoirs, de repérer les points d'appui, d'éviter les redites et d'harmoniser le vocabulaire.

Préambule au programme de biologie et physiopathologie humaines, cycle terminal

Objectifs de formation

L'enseignement de biologie et physiopathologie humaines donne au lycéen ayant choisi la série « sciences et technologies de la santé et du social » les connaissances permettant de comprendre l'organisation générale de l'être humain et d'appréhender son fonctionnement intégré. L'étude des grandes fonctions, caractéristique de la formation en biologie humaine de cette série, ancre sa spécificité dans une approche contextualisée de l'enseignement par une étude de certaines pathologies.

Ainsi, cet enseignement permet de conduire une analyse des interactions de l'organisme avec l'environnement dans ses dimensions biologiques et médico-sociales.

Il permet de faire émerger des savoirs et compétences en biologie et physiopathologie humaines, déterminants notamment pour la poursuite d'études supérieures dans les secteurs paramédical et social. Il contribue au développement des compétences orales à travers notamment la pratique de l'argumentation. Celle-ci conduit à préciser sa pensée et à expliciter son raisonnement de manière à convaincre.

Compétences visées

La formation en biologie et physiopathologie humaines repose sur une approche technologique alliant une démarche expérimentale et une analyse du fonctionnement normal et pathologique de l'individu. Cette pédagogie permet de :

- construire une démarche d'analyse ;
- développer esprit critique et raisonnement scientifique ;
- conforter et renforcer les capacités d'expression écrite et orale ;
- acquérir un vocabulaire scientifique et médical et le mobiliser ;
- appréhender le fonctionnement de l'organisme humain dans son environnement, échangeant matière et information ;
- comprendre les mécanismes d'apparition de pathologies majeures et aborder des éléments de leur diagnostic et de leurs traitements.

Présentation du programme du cycle terminal

Les programmes des classes de première et terminale traitent de grandes fonctions physiologiques et permettent d'aborder des problèmes actuels de santé publique.

Certaines des pathologies étudiées représentent un enjeu de santé publique : ainsi chaque partie offre des possibilités de réflexion en association avec l'enseignement de spécialité « sciences et techniques sanitaires et sociales ».

Le programme est structuré en deux colonnes respectivement intitulées :

- « Notions et contenus » : cette colonne présente les connaissances et les principales notions qu'il s'agit de faire acquérir aux élèves. Les notions sont citées en lien avec un point particulier du programme même si elles peuvent être mobilisées à différents moments du traitement du programme. Ainsi, selon sa progression, le professeur peut choisir le moment qu'il juge pertinent pour l'acquisition de cette notion.
- « Capacités exigibles » : cette colonne présente les savoirs et savoir-faire que l'élève doit maîtriser et pouvoir mobiliser en fin de cycle. Au sein des différentes parties, une approche technologique est privilégiée : observation et analyse de faits concrets, conduisant à l'émergence de savoirs et savoir-faire qui peuvent être transposés dans d'autres situations concrètes. Ainsi, des exemples d'activités technologiques, supports de la formation (dissections, analyses biochimiques, observations microscopiques, analyse de clichés d'imagerie médicale, utilisation de ressources numériques, expérimentation assistée par ordinateur (EXAO)) sont proposés en italiques. Ces activités se déroulent en laboratoire spécialisé en tenant compte de sa capacité d'accueil et du respect des règles de sécurité.

Dans chaque partie, la démarche médicale (étude clinique et paraclinique aboutissant au diagnostic, traitement, suivi) sert de trame à l'étude de la pathologie. Celle-ci s'effectue notamment grâce aux techniques actuelles d'imagerie médicale et d'exploration fonctionnelle.

Pour chaque partie, des éléments de terminologie sont recensés : leur étude et leur utilisation favorisent l'appropriation des termes essentiels du vocabulaire médical et scientifique relatif à chaque fonction physiologique ou pathologie.

Au terme de chaque partie, figurent les racines liées à la terminologie relative aux organes, fonctions ou pathologies, associés. L'étude de la terminologie intègre l'analyse de la construction des termes médicaux à partir de leurs racines. Elle ne se limite pas à la seule connaissance de la signification d'une liste de termes, mais vise à faire comprendre le mécanisme de leur construction.

L'étude de la terminologie, s'appuie sur la liste suivante des principaux préfixes et suffixes. Des termes médicaux supplémentaires exigibles figurent à la fin de chaque partie.

Préfixes

a,
anti,
brady,
dys,
en,
endo,
eu,
exo,
hémi,
hyper,
hypo,
macro,
micro,
oligo,
poly,
tachy.

Suffixes :

-algie,
-centèse,
-cide,
-cyte,
-ectasie,
-ectomie,
-émie,
-gène,
-gramme,
-graphie,
-ite,
-logie,
-lyse,
-mégalie,
-ome,
-ose,
-pathie,
-pénie,
-plastie,
-plégie,
-rragie,
-rrhée,
-scopie,
-stomie,
-thérapie,
-tomie,
-trophie,
-urie.

Retrouvez éduscol sur



Le programme de BPH, approche didactique et pédagogique

Un temps pédagogique spécifique à l'enseignement technologique est l'activité technologique (AT) qui participe particulièrement à assurer le développement des capacités du programme et de l'ensemble des compétences attendues des futurs étudiants.

L'activité technologique (AT) consiste à mettre l'élève en situation de mener la démarche technologique. Elle mobilise diverses méthodes, outils et ressources et prend appui sur l'actualité du champ ou un questionnement contextualisé. L'AT vise à permettre la mobilisation des acquis, l'acquisition de nouveaux savoirs, le développement de nouvelles compétences pour aller vers l'élaboration d'hypothèses en réponse au questionnement contextualisé.

Elle amène à une présentation écrite ou orale des travaux conduits recherchant une argumentation des choix.

Une démarche réflexive sur les méthodes et outils mobilisés, les acquis et notions est à rechercher ainsi que l'acquisition des capacités exigibles prévues au programme et attendues en fin de cycle, dans une perspective de poursuite d'études dans l'enseignement supérieur. Cet objectif implique de la part des élèves une capacité à :

- rechercher l'information et à mener une analyse critique des sources ;
- mener à bien des activités expérimentales • porter un regard critique et éclairé sur les données obtenues ;
- travailler en équipe ;
- travailler en autonomie, de manière rigoureuse et organisée ;
- s'exprimer à l'écrit et à l'oral, synthétiser, argumenter, porter avec éloquence son discours, ses arguments

Ainsi, une AT suppose :

- une contextualisation qui permette de donner un sens concret aux activités, ancrée dans la démarche technologique
- un questionnement, une mise en réflexion des élèves ouvrant à des recherches ;
- des modalités variées, intégrant le numérique ;
- des temps, de mise en commun de la démarche menée et des résultats obtenus, de restitution.

La mise en œuvre des activités technologiques permet d'acquérir les connaissances et compétences du programme. Il n'est pas nécessaire ensuite de reprendre l'ensemble des notions sous une forme plus classique. Il est par contre indispensable de remobiliser et de vérifier les connaissances et les compétences acquises sous différentes formes : réalisation de synthèses (carte heuristique, tableau, schéma, présentation orale ...), positionnement grâce à des grilles d'autoévaluation,...

Un contexte et un questionnement

Le contexte permet de mobiliser les élèves. Il peut être proche du quotidien des élèves, en lien avec l'actualité (téléthon, Sidaction, journée sans tabac ...) ou avec les programmes d'autres disciplines, s'inscrire dans un projet local ... Il s'appuie sur un domaine de la santé ou du social.

Le contexte développe une problématique, un questionnement qui nécessite l'apport de savoirs et permet de développer des compétences.



Un ensemble d'activités

Les activités expérimentales sont intégrées dans la démarche technologique. Ces activités ne sont pas réalisables en classe entière et justifient les groupes à effectifs réduits.

Des activités diverses qui s'appuient et mêlent une grande variété de supports :

- Analyse de textes
- Analyse de vidéos
- Observation de Clichés
- Réalisation d'activités pratiques : dissection, observations microscopiques, dosages ...
- Réalisation d'activités numériques

Des tâches variées qui impliquent les élèves :

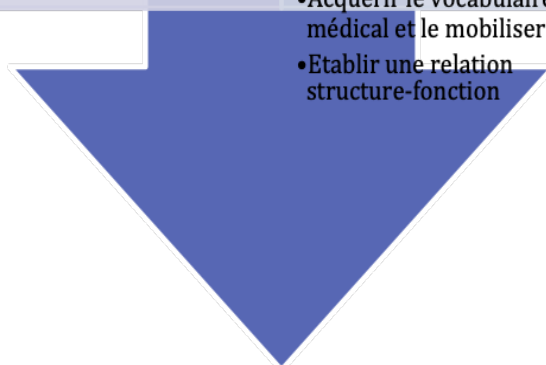
- Prises de photographie
- Transmission entre pairs
- Réalisation de tâches différenciées : construction d'une carte mentale, rédaction d'une synthèse...
- Recherche et investigation

Des activités qui permettent d'acquérir des savoirs et de développer des compétences disciplinaires :

- Comprendre les mécanismes d'apparition de pathologies majeures
- Aborder des éléments de leur diagnostic (techniques d'exploration)) et de leurs traitements
- Appréhender le fonctionnement de l'organisme humain
- Acquérir le vocabulaire médical et le mobiliser
- Etablir une relation structure-fonction

Et des compétences transversales :

- Développer l'esprit critique et le raisonnement scientifique
- Extraire des données
- Présenter des résultats
- Construire une démarche d'analyse
- Renforcer les capacités d'expression écrite et orale
- Renforcer les capacités de synthèse
- Consolider les compétences liées au numérique
- Développer les compétences psychosociales



Un bilan

Le bilan permet de travailler des compétences transversales (synthèse, capacités orales ...) et apporte des éléments de réponse au questionnement proposé par le contexte.

Retrouvez eduscol sur



Milieu intérieur et homéostasie

Durée conseillée : 6 semaines

Rappel du programme	Commentaires
Milieu intérieur et compartimentation	Présenter les différents compartiments liquidiens : milieu intracellulaire, lymphe canalisée, lymphe interstitielle, plasma. À partir d'un exemple, montrer l'existence d'échanges entre l'organisme et le milieu extérieur en lien avec le fonctionnement intégré de l'organisme (programme de première) et entre les différents compartiments liquidiens. Présenter les principaux éléments de l'appareil urinaire : reins, uretères, vessie, urètre et méat urinaire.
Rôle du rein dans la régulation du milieu intérieur	Comparer la composition du plasma, de l'urine primitive et de l'urine définitive afin d'en déduire les fonctions du néphron : filtration, réabsorption et sécrétion. Localiser ces fonctions sur le schéma simplifié d'un néphron.
Rôle du pancréas dans la régulation du milieu intérieur : • La régulation de la glycémie • Glycémie post-prandiale • Glycémie à jeun • Équilibre dynamique • Homéostasie	Mettre en évidence l'existence de la régulation de la glycémie à partir de résultats expérimentaux en insistant sur la notion d'équilibre dynamique et de valeur de consigne. Réaliser et analyser des expériences mettant en évidence les organes capables de stocker le glucose. Analyser des expériences mettant en évidence le rôle central des hormones du pancréas et leurs tissus cibles. Définir les notions de glande endocrine, d'hormone, de cellule cible et de récepteurs spécifiques. Aucun mécanisme de transduction du signal ne sera abordé. À partir de la régulation de la glycémie, dégager la notion d'homéostasie et proposer d'autres exemples.
Exemples de pathologie de la régulation du milieu intérieur : • les diabètes de type 1 et de type 2 Étiologie Diagnostic Conséquences Traitements et prévention	À partir de cas cliniques, comparer les signes cliniques et paracliniques des deux types de diabète. Déduire l'origine de la glycosurie à partir d'analyse de graphiques. À partir de documents, montrer l'origine auto-immune du diabète de type 1 et l'insulino-résistance mise en jeu dans le diabète de type 2. Indiquer que le diabète affecte les vaisseaux : microangiopathie, macroangiopathie. À partir d'exemples, montrer que les conséquences dépendent de la localisation du vaisseau touché.
Exemple de perturbations du milieu intérieur par des xénobiotiques	À partir de plusieurs exemples (perturbateurs endocriniens, médicaments, alcool...) remobiliser les connaissances de première afin de décrire le devenir d'un xénobiotique de l'absorption à l'élimination.

Système immunitaire et défense de l'organisme

Durée conseillée : 7 semaines

Rappel du programme	Commentaires
Maladies infectieuses : - Diversité des agents pathogènes - Bactéries et multiplication bactérienne ; - Virus et cycle viral	Montrer la diversité des agents pathogènes : bactéries (staphylocoque, salmonelle...), virus (VIH, coronavirus...), parasites (<i>Plasmodium</i>, oxyure...), champignons (<i>Candida</i>, <i>Aspergillus</i>...), prion et les associer à une pathologie. Effectuer des observations de microorganismes lors d'activités pratiques. Présenter les éléments constants de la bactérie (paroi, membrane plasmique, chromosome bactérien, ribosomes) et des virus (capside, génome viral, enveloppe) et comparer leur mode de reproduction respectif. À partir de l'analyse d'un exemple de cycle viral, montrer que l'entrée du virus dans une cellule nécessite une reconnaissance spécifique (récepteur), que la machinerie cellulaire est détournée pour produire et libérer les virions. Localiser les principales cibles cellulaires des antibiotiques (paroi, membrane, ribosomes, ADN) pour expliquer qu'un antibiotique n'agit pas sur les virus.
Antibiothérapie et résistance aux antibiotiques	Présenter le principe et l'intérêt de l'antibiogramme. Réaliser un antibiogramme. Présenter la méthode de lecture pour en déduire la résistance de certaines bactéries aux antibiotiques. Expliquer le lien entre l'utilisation des antibiotiques et les sélections de souches résistantes pour justifier les campagnes de prévention pour limiter leur utilisation. Mentionner le lien avec les infections nosocomiales.
Soi et non-soi	À partir d'expériences de greffes, dégager la notion de soi et de non-soi. Présenter la localisation membranaire des marqueurs du soi (CMH et groupes sanguins). Montrer la diversité des antigènes : - les antigènes du non soi (bactéries, virus, champignons, parasites, toxine, allergènes, greffons) ; - les antigènes du soi modifié (cellules cancéreuses, cellules infectées par un virus). À partir de résultats expérimentaux, montrer l'importance de la moelle osseuse et du thymus lors de la production et la maturation des lymphocytes B et T.
Organes et cellules de l'immunité	Citer le rôle des organes lymphoïdes secondaires : lieu de rencontre entre les antigènes et les cellules de l'immunité. Identifier les éléments figurés du sang à partir d'un frottis sanguin : lymphocyte, granulocyte, monocyte, érythrocyte, thrombocyte.
Un exemple de mise en jeu des défenses immunitaires : la grippe	Distinguer les symptômes généraux (fièvre, céphalées, asthénie, myalgie) des symptômes spécifiques (pharyngite, rhinite, toux).
Voie de contamination Notion de barrière cutanéomuqueuse	Expliquer le rôle de la barrière de la muqueuse des voies respiratoires supérieures (cils, mucus). Présenter les différentes défenses cutanéomuqueuses : mécaniques, chimiques, biologiques.

Rappel du programme	Commentaires
Immunité innée : réaction inflammatoire	Établir le lien avec les phénomènes vasculaires et cellulaires et les signes caractéristiques de l'inflammation : rougeur, douleur, chaleur, œdème. Ces signes peuvent être mis en évidence dans la pharyngite et la rhinite. A partir de documents ou d'animations, décrire les étapes de la réaction inflammatoire : vasodilatation, augmentation de la perméabilité des capillaires, diapédèse, chimiotactisme, phagocytose. Mentionner le fait que la protéine C réactive est un marqueur de l'inflammation.
Réponse acquise à médiation humorale : rôle des anticorps	Présenter l'activation spécifique des lymphocytes B, permettant l'apparition de récepteurs membranaires à l'interleukine 2, leur multiplication et leur différenciation en plasmocytes. À l'aide de schémas ou d'électronographies, comparer l'ultrastructure des lymphocytes B et des plasmocytes (REG, appareil de Golgi, mitochondries). Sur le schéma d'un anticorps mentionner l'existence des régions constantes et variables. L'étude du complément ne sera pas détaillée.
Réponse acquise à médiation cellulaire : rôle des LTcytotoxiques	Présenter l'activation spécifique des lymphocytes T8, permettant l'apparition de récepteurs membranaires à l'interleukine 2, leur multiplication et leur différenciation en lymphocytes T cytotoxique. À l'aide de schémas, d'électronographies ou d'expériences, montrer le rôle des lymphocytes T cytotoxiques dans la destruction des cellules infectées.
Coopération cellulaire	À partir d'analyse d'expériences, • présenter l'activation spécifique des lymphocytes T4 par la CPA (cellule dendritique), leur multiplication et leur différenciation en lymphocytes T auxiliaires ; • Montrer le rôle central des lymphocytes T auxiliaires dans l'activation des réponses humorale et cellulaire par l'intermédiaire de l'interleukine 2.
Prévention de la grippe : vaccination	À partir de courbes montrant l'évolution de la production d'anticorps, caractériser les réponses primaire et secondaire. Les relier au principe de la vaccination. Relier la nécessité d'une vaccination annuelle à la variabilité du virus de la grippe. Souligner l'intérêt des vaccinations dans les préventions individuelle et collective. S'adapter à d'autres pathologies émergentes telles que de la covid 19 en fonction de l'évolution des connaissances.
Technique d'exploration : Analyse sanguine	Analyser des résultats de numération et formule sanguine, de protéine C réactive... Montrer que les anticorps peuvent être utilisés comme signe d'infection lors d'un sérodiagnostic (technique développée dans le suivi de grossesse).

Appareil reproducteur et transmission de la vie

Durée conseillée : 7 semaines

Rappel du programme	Commentaires
Anatomie et physiologie des appareils reproducteurs Anatomie des appareils reproducteurs	Présenter le rôle et la localisation des organes des appareils reproducteurs en coupe frontale et sagittale. Distinguer les glandes bulbo-urétrales, la prostate et les vésicules séminales. Localiser les corps érectiles chez l'homme et la femme.
Gamétogenèse	L'observation de coupes de tubes séminifères permettra de localiser et différencier les cellules de la spermatogenèse, et de mentionner les cellules de Leydig et de Sertoli, en indiquant leur rôle. Souligner les caractéristiques chromosomiques des cellules (nombre de chromosomes, nombre de chromatides).
Haploïdie et diploïdie	Montrer le passage de l'état diploïde à l'état haploïde en mentionnant le processus de méiose sans détailler les différentes phases. Présenter les cellules de l'ovogenèse et leurs caractéristiques chromosomiques (nombre de chromosomes et chromatides). Repérer les différents stades de développement du follicule sur une coupe d'ovaire. Les annotations d'un follicule de De Graaf ne seront pas exigées.
Fécondation, nidation et grossesse	Localiser le trajet des gamètes dans les voies génitales féminines. Différencier embryon et fœtus en précisant que l'organogenèse a principalement lieu durant la phase embryonnaire qui dure 8 semaines.
Échanges transplacentaires	À l'aide d'un schéma simplifié de la structure du placenta mettre en évidence la distinction entre la circulation maternelle et fœtale. Comparer la composition du sang fœtal et du sang maternel pour mettre en évidence la fonction d'échange (gaz respiratoires, nutriments et déchets) du placenta. Montrer l'intérêt protecteur de la barrière placentaire : rétention de certains pathogènes et passage d'anticorps. Préciser que ce rôle de protection est limité et à l'aide d'un exemple de molécules toxiques, justifier les mesures de prévention de santé publique.
Régulation de la fonction reproductrice Complexe hypothalamo-hypophysaire	Localiser le complexe hypothalamo-hypophysaire et identifier les principaux éléments : hypothalamus, hypophyse (distinguer adénohypophyse et neurohypophyse), tige pituitaire. L'existence d'un système porte sera mentionné, en lien avec le programme de première. À partir d'analyses d'expériences ou de cas cliniques : • dégager les rôles de la testostérone (caractères sexuels primaires et secondaires, spermatogenèse) et la régulation de sa sécrétion ; • construire un schéma de synthèse intégrant le rétrocontrôle négatif, rôles de la GnRH, des gonadostimulines. À partir d'observations microscopiques et d'animations, repérer le fonctionnement cyclique de l'utérus et des ovaires.

Rappel du programme	Commentaires
Chez l'homme : rôles de la testostérone, régulation de sa sécrétion	À partir d'analyses d'expériences ou de cas cliniques, dégager les rôles des œstrogènes et de la progestérone en relation avec les cycles sexuels et la régulation de leur sécrétion (GnRH, gonadostimulines).
Chez la femme : fonctionnement cyclique	Montrer la synchronisation des cycles hormonaux. Construire un schéma de synthèse intégrant les rétrocontrôles négatif et positif. Déduire la période de fécondité optimale.
Contraception	Distinguer les modes de contraception mécaniques et chimiques. Caractériser leurs modes d'action et leurs contre-indications. Identifier les moyens de contraception qui protègent contre les infections sexuelles transmissibles (IST). En déduire le mode de contraception le plus adapté dans différentes situations.
Interruption de grossesse	À partir de documents, • relever les principales causes d'interruption physiologique de grossesse ; • présenter le principe des interruptions médicamenteuse et chirurgicale de grossesse.
Examens : suivi de grossesse Echographie	Présenter l'intérêt (suivi de grossesse et du développement fœtal, nombre de fœtus...) de l'échographie dans le suivi de la grossesse. Montrer l'absence de risque pour le fœtus/embryon de l'échographie par rapport aux autres techniques d'imagerie médicale.
Un exemple de sérologie	Expliquer l'intérêt du diagnostic dans le cadre du suivi de grossesse. Se limiter à un exemple et mentionner la possibilité de distinguer une infection en cours d'une immunité protectrice. Il sera possible de réaliser une technique de sérodiagnostic (ELISA de préférence).
Amniocentèse et examen cytogénétique	Repérer une anomalie sur un caryotype en se limitant aux aberrations chromosomiques de nombre, en introduisant les notions de monosomie et de trisomie. Établir la formule chromosomique (ex : 46, XX ; 47, XY+ 21). Présenter les risques d'une amniocentèse (infection, fausse-couche) et l'intérêt de la recherche d'une anomalie chromosomique ou génétique.
Infertilité et aide médicale à la procréation	À l'aide de cas cliniques : • identifier les causes possibles d'une infertilité (causes anatomiques, hormonales, infectieuses chez l'homme ou la femme) ; • identifier le principe des différentes méthodes d'aide médicale à la procréation (stimulation ovarienne, insémination artificielle, FIVETE, FIVICSI) ; • justifier le choix de la technique selon l'origine de l'infertilité.

Gènes et transmission de l'information génétique

Durée conseillée : 6 semaines

Rappel du programme	Commentaires
Cellule et information génétique Chromosome et ADN	Dégager les différents niveaux d'organisation du chromosome : double hélice d'ADN, nucléofilament (chromatine). Pour l'ADN, préciser la notion de polymère, la complémentarité des bases azotées, la composition biochimique des nucléotides (représentation schématique).
Transmission de l'information génétique lors de la division cellulaire	Présenter l'évolution de la chromatine et de la quantité d'ADN au cours du cycle cellulaire. Nommer et présenter succinctement les différentes phases du cycle cellulaire. Introduire les notions de multiplication cellulaire conforme (mitose), de réplication de l'ADN (sans aborder les mécanismes : ne pas nommer ni décrire ni les phases de la mitose ; ne pas décrire le mécanisme de la réplication). Souligner l'importance du cycle cellulaire dans le renouvellement cellulaire, la réparation des tissus et la croissance. Mentionner la nécessité d'un système de contrôle, sans entrer dans les mécanismes.
Du gène à la protéine Transcription Traduction et code génétique	Définir transcription et traduction ; indiquer leur localisation cellulaire. Cette dernière pourra être déduite de l'analyse d'expériences. À l'aide de schémas, présenter la transcription ; mentionner l'ARN polymérase, le brin transcrit, l'ARN messager en précisant sa composition nucléotidique. Présenter le code génétique et ses caractéristiques. À l'aide d'une animation 3D, présenter simplement la traduction ; identifier l'ARN messager, l'ARN de transfert, les ribosomes, les acides aminés et la séquence polypeptidique.
Mutation ponctuelle	Présenter des exemples de mutations silencieuses, faux-sens et non-sens. Établir le lien entre la mutation, la structure de la protéine et la fonction de la protéine (pathologie éventuelle). Analyser des arbres généalogiques pour en déduire le mode de transmission des caractères héréditaires (autosomal ou gonosomal, récessif ou dominant, codominant) et déterminer des génotypes. Se limiter au monohybridisme.
Le cancer, une conséquence de mutations génétiques Tumeur bénigne, tumeur maligne, métastases.	Décrire les différentes étapes du développement d'un cancer : mutation, hyperplasie (tumeur bénigne), dysplasie (tumeur maligne) avec néoangiogenèse ou cancer in situ puis métastases ou cancer invasif. Décrire très simplement le lien entre mutation et dérégulation du cycle cellulaire sans évoquer les proto-oncogènes et antioncogènes.
Un exemple de cancer Origine plurifactorielle	À partir d'étude d'un ou plusieurs exemples, repérer les principaux agents mutagènes et facteurs de risque. Les relier aux actions de prévention.
Dépistage, diagnostic et suivi : - examens anatomopathologiques - imagerie médicale - marqueurs tumoraux	À partir de différents cas cliniques, - montrer l'intérêt de l'examen anatomo-pathologique. Présenter différents types de prélèvement (ponction, écouvillonnage, biopsie...) ; - évoquer l'intérêt du dosage de certains marqueurs tumoraux. (PSA, ACE, AFP...) dans le dépistage et le suivi médical ; - montrer l'intérêt de l'imagerie médicale dans le dépistage de certains cancers : scintigraphie, mammographie, IRM, scanographie. Le PET Scan pourra être évoqué en lien avec le programme de physique.
Traitements : - chimiothérapie anticancéreuse - radiothérapie - chirurgie - autres traitements	À partir de différents cas cliniques, présenter les trois principaux types de traitements envisageables. Mentionner leurs effets iatrogènes éventuels. Il conviendra de préciser que les traitements sont adaptés à la localisation et au stade d'évolution de la tumeur. L'existence d'autres traitements (immunothérapie, inhibiteur de la néoangiogenèse, hormonothérapie, greffe de moelle osseuse...) sera évoquée.

Retrouvez eduscol sur

