

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Ministère de l'éducation nationale

NOR :

ARRÊTÉ du

Projet d'arrêté fixant le programme de l'enseignement de biologie et physiopathologie humaines en classe terminale de la série de la série sciences et technologies de la santé et du social

Le ministre de l'éducation nationale,

Vu le code de l'éducation ;

Vu l'arrêté du 29 septembre 2011 relatif à l'organisation et aux horaires des enseignements des classes de première et terminale de la série de la série sciences et technologies de la santé et du social ;

Vu l'avis du Comité interprofessionnel consultatif du ...

Vu l'avis du Conseil supérieur de l'éducation du ...

ARRÊTE

Article 1^{er}

Le programme de l'enseignement de biologie et physiopathologie humaines en classe terminale de la série sciences et technologies de la santé et du social est fixé conformément à l'annexe du présent arrêté.

Article 2

Les dispositions du présent arrêté entrent en application à la rentrée de l'année scolaire 2013-2014.

Article 3

L'arrêté du 13 mars 2007 fixant le programme de l'enseignement de biologie et physiopathologie humaines est abrogé à la rentrée de l'année scolaire 2013-2014.

Nota : le présent arrêté et ses annexes seront consultables au *Bulletin officiel* du ministère de l'éducation nationale en date du _____ sur le site <http://www.education.gouv.fr>.

Article 4

Le directeur général de l'enseignement scolaire est chargé de l'exécution du présent arrêté qui sera publié au *Journal officiel* de la République française.

Fait le

Pour le ministre et par délégation,
Le directeur général de l'enseignement scolaire

Jean-Michel Blanquer

Nota : le présent arrêté et ses annexes seront consultables au *Bulletin officiel* du ministère de l'éducation nationale en date du _____ sur le site <http://www.education.gouv.fr>.

BIOLOGIE ET PHYSIOPATHOLOGIE HUMAINES

Classe terminale de la série sciences et technologies de la santé et du social

PÔLE FONCTIONS DE NUTRITION

Contenus	Objectifs et indications complémentaires	Niveau			
		1	2	3	4
5 - RESPIRATION					
<i>Qu'est-ce que la respiration à l'échelle de l'organisme entier ? Quelles sont les causes et conséquences de certains dysfonctionnements respiratoires ?</i>					
5.1 – Anatomie et histologie de l'appareil respiratoire					
Organisation de l'appareil respiratoire	Situer dans la cavité thoracique l'appareil respiratoire et le relier au cœur et aux vaisseaux (circulations systémique et pulmonaire). Identifier les organes qui le constituent.				
Histologie de la trachée et des bronches	En étudiant des coupes transversales de trachée et de bronche, faire le lien entre les structures étudiées et leurs fonctions.				
Barrière alvéolo-capillaire	A partir d'un schéma et à l'aide d'une préparation microscopique, localiser la barrière alvéolo-capillaire dans le tissu alvéolaire. Montrer la relation entre la structure de la barrière et sa fonction.				
5.2 - Physiologie de l'appareil respiratoire					
Intérêt de la respiration dans le métabolisme de la cellule	Mentionner la consommation du dioxygène pour produire de l'énergie à partir de biomolécules énergétiques et la formation du dioxyde de carbone.				
Les échanges gazeux	A partir de l'analyse de données expérimentales (mesures de pressions partielles), établir la nature des échanges gazeux, le sens de la diffusion des gaz entre l'air alvéolaire et le sang d'une part et entre le sang et les tissus d'autre part.				
Les formes de transport des gaz dans le sang					
- transport du dioxygène	Citer les différentes formes de transport du dioxygène. Schématiser la structure moléculaire de l'hémoglobine et indiquer le site de fixation du dioxygène.				
	Utiliser la courbe de saturation de l'hémoglobine pour déterminer le pourcentage de dioxygène fixé au niveau des poumons et libéré au niveau des tissus.				
- transport du dioxyde de carbone	Citer les différentes formes de transport du dioxyde de carbone.				
Facteurs modulant l'affinité de l'hémoglobine pour le dioxygène	A partir de l'analyse de courbes expérimentales, montrer l'influence du pH, du CO ₂ et de la température sur l'affinité de l'hémoglobine pour le dioxygène. Montrer l'intérêt de ces modulations lors de l'activité musculaire. Montrer les effets du CO.				

5.3 - Pathologies respiratoires				
Techniques d'exploration	Montrer l'intérêt diagnostique de la radiographie, de la fibroscopie, de la scanographie et de la spirométrie pour les pathologies respiratoires.			
L'asthme	Définir l'asthme. En citer les causes majeures. Reconnaître les principaux symptômes et les relier aux mécanismes physiopathologiques. Mettre en relation les traitements utilisés et les mécanismes physiopathologiques. Comparer les valeurs significatives (VEMS et CVF) obtenues par spirométrie d'un sujet sain, d'un sujet asthmatique et d'un sujet asthmatique sous traitement.			
La mucoviscidose	Définir la mucoviscidose. Préciser les régions anatomiques atteintes, les signes cliniques et paracliniques et les traitements.			
L'antibiothérapie dans le traitement des infections respiratoires	Définir les antibiotiques et présenter leur rôle dans le traitement d'une infection bactérienne. Souligner l'importance des phénomènes de résistance. Présenter le principe et l'intérêt de l'antibiogramme.			
Les conséquences pathologiques du tabagisme	Citer les principaux constituants de la fumée du tabac (nicotine, goudrons, monoxyde de carbone, substances irritantes) et préciser leurs effets physiopathologiques.			
Axes et notions centrales : antibiotique, appareil respiratoire, asthme, échange et transport gazeux, exploration radiographique, fibroscopie, hémoglobine, insuffisance respiratoire, mucoviscidose, pneumopathie, spirométrie, tabagisme				
Racines : bronch(o), laryng(o), nas(o), ox(o), pleur(o), -pnée, pneum(o), pulm(o), rhin(o), spir(o), traché(o)				
Termes médicaux : anémie, anoxémie, anoxie, apnée, bronchiolite, bronchite, bronchorrhée, cyanose, dyspnée, expectorations, hématoxose, hémoptysie, hypercapnie, hypocapnie, hypoxémie, hypoxie, pneumopathie				

PÔLE FONCTIONS DE NUTRITION

Contenus	Objectifs et indications complémentaires	Niveau			
		1	2	3	4
6 -CŒUR ET CIRCULATION SANGUINE					
<i>Comment le sang circule-t-il dans l'organisme?</i> <i>Pourquoi et comment le fonctionnement cardiovasculaire peut-il devenir défaillant ?</i> Comment ces défaillances peuvent-elles être détectées, prévenues, traitées ?					
6.1 –Organisation et fonctionnement du cœur					
Anatomie du cœur - Morphologie externe - Organisation interne	A partir d'une dissection, annoter un schéma du cœur. Observer les caractéristiques structurales et les mettre en relation avec la fonction de l'organe.				
Aspect mécanique de la révolution cardiaque : phases et paramètres	Mettre en évidence l'activité cyclique du cœur et les différentes phases de la révolution cardiaque à l'aide d'enregistrements (pressions intracardiaques, bruits du cœur, volume intraventriculaire). Définir le débit cardiaque, la fréquence cardiaque et le volume d'éjection systolique. Calculer ces valeurs à partir d'enregistrements.				

<p>Activité électrique du cœur : automatisme cardiaque :</p> <p>- origine histologique de l'automatisme : le tissu nodal</p> <p>- enregistrement de l'activité électrique du cœur</p>	<p>Nommer et localiser sur un schéma les différentes structures impliquées. A partir de résultats expérimentaux, dégager les propriétés du tissu nodal.</p> <p>Définir l'électrocardiogramme (ECG). Identifier les différentes ondes sur le tracé d'un ECG normal et les associer aux phénomènes électriques et aux phénomènes mécaniques qui en découlent. Calculer la fréquence cardiaque. Comparer l'allure d'un ECG normal à celle d'ECG pathologiques.</p>				
6.2 - Circulation du sang dans les vaisseaux					
Organisation générale du système circulatoire	Construire un schéma d'ensemble du système circulatoire et l'annoter.				
Histologie et propriétés hémodynamiques des vaisseaux	Comparer la structure des parois des artères, des veines et des capillaires pour établir le lien entre leur structure et leur fonction. Montrer comment les artères élastiques permettent l'établissement d'un flux sanguin continu.				
La pression artérielle	Définir pression et tension artérielles. Préciser la méthode de mesure de la pression artérielle. Donner ses valeurs physiologiques. Définir hypotension et hypertension artérielles.				
6.3 - Pathologie de la circulation : l'athérosclérose					
<p>Pathogénie de l'athérosclérose</p> <p>Diagnostic : angiographie, échographie, Doppler</p>	<p>Définir l'athérosclérose. Décrire les facteurs de pathogénicité en lien avec la prévention primaire. Citer les phases d'évolution de la pathogénie (plaque d'athérome, fibrose, sclérose). Citer ses principales localisations (coronaires, artères des membres inférieurs, artères cérébrales) et les conséquences selon les territoires concernés. Donner le principe et l'intérêt diagnostique de l'angiographie et de l'échographie. Indiquer l'intérêt du Doppler dans le diagnostic de l'athérosclérose.</p>				
6.4 – Insuffisances coronariennes : de l'angor à l'infarctus du myocarde (IDM)					
Etude comparée des signes cliniques de l'angor et de l'infarctus	Définir et comparer les deux cardiomyopathies ischémiques.				
Diagnostic et traitement de l'infarctus du myocarde	Présenter les méthodes diagnostiques (ECG, dosage d'enzymes cardiaques dans le sang, scintigraphie cardiaque), les traitements médicamenteux (thrombolytiques, antiagrégants, vasodilatateurs) et chirurgicaux (angioplastie et pontage), et la prévention de la pathologie.				

	Donner le principe de la scintigraphie. Préciser son intérêt dans le diagnostic de l'IDM.				
6.5 - La régulation cardiaque					
L'arc réflexe	Identifier sur un schéma les acteurs de l'arc réflexe (barorécepteurs, nerfs de Cyon-Hering, nerf X ou vague, nerf sympathique cardiaque, centres bulbaires et médullaires).				
Mise en évidence expérimentale	A partir de l'analyse d'expériences, mettre en évidence leurs rôles dans l'arc réflexe.				
Un exemple de régulation : la réponse à une hémorragie	Montrer la mise en jeu de l'arc réflexe lors de la diminution de la pression artérielle.				
Axes et notions centrales : angiographie, athérosclérose, automatisme cardiaque, Doppler, ECG, échographie, hypertension artérielle, infarctus du myocarde, pression artérielle, révolution cardiaque, régulation du rythme cardiaque, scintigraphie					
Racines : angi(o), artéri(o), bar(o), cardi(o), coronar(o), hém(o), ox(o), nécr(o), phléb(o), sclér(o), stén(o), thromb(o), vascul(o), vas(o)					
Termes médicaux : accident vasculaire cérébral, anévrisme, angiographie, angioplastie, angor, anoxie, anoxémie, artérite, arythmie, athérosclérose, athérectomie, athérogène, athérome, bradycardie, cardiomyopathie, embolie, fibrillation, fibrose, hémiplégie, hypertension, hypotension, hypoxémie, hypoxie, infarctus, ischémie, nécrose, pontage, précordialgie, rétrosternal, sclérose, sténose, tachycardie, thrombose, valvulopathie, vasodilatateur					

Pôle transmission de la vie, hérédité

Contenus	Objectifs et indications complémentaires	Niveau			
		1	2	3	4
7 - CELLULES CHROMOSOMES GENES					
<i>Comment s'explique la transmission des caractères génétiques de parents à enfant ? Comment s'expriment les caractères génétiques ? Comment leurs modifications entraînent-elles des pathologies ?</i>					
7.1 – Le chromosome au cours du cycle cellulaire					
Structure et ultrastructure du chromosome	A partir de documents, dégager les différents niveaux d'organisation du chromosome. Préciser la composition et la structure de l'ADN.				
Présentation du cycle cellulaire	A partir de documents, mettre en évidence les différents états du chromosome au cours du cycle cellulaire. Caractériser les différentes phases du cycle cellulaire. Souligner l'importance de ce cycle dans le renouvellement cellulaire. Mentionner l'existence d'un contrôle.				
Le caryotype Caryotype normal et aberrations chromosomiques	Définir gonosomes et autosomes, aberrations chromosomiques de nombre, de structure (translocations). Etablir la formule chromosomique. Repérer des anomalies. Préciser l'intérêt du caryotype dans le diagnostic prénatal.				
Génome, génotype, gène, allèles	Définir les termes. Localiser des gènes sur un chromosome (notion de locus).				

7.2 – Hérité humaine			
Du génotype au phénotype ; caractères héréditaires et expression phénotypique	Définir phénotype, génotype, homozygotie, hétérozygotie, dominance, codominance et récessivité.		
Maladies héréditaires autosomiques et gonosomiques	Analyser des arbres généalogiques pour en déduire le mode de transmission des caractères héréditaires (autosomique/gonosomique, récessif/dominant/codominant) et déterminer des génotypes. Réaliser un échiquier de croisement pour évaluer la probabilité de transmission d'une pathologie à la descendance.		
7.3 – Génétique moléculaire : expression de l'information génétique			
Transcription Traduction et code génétique Mutations ponctuelles	Définir transcription et traduction, et donner leur localisation cellulaire. Sur un schéma, identifier les acteurs de la transcription (ARN polymérase, brin transcrit, ARN messenger). Donner la composition et la structure de l'ARNm. Sur un schéma, identifier les acteurs et le résultat de la traduction (ARN messenger, ARN de transfert, ribosomes, acides aminés, séquence polypeptidique formée). Donner les caractéristiques du code génétique.		
	Transcrire et traduire une séquence d'ADN. Définir et reconnaître les différents types de mutations ponctuelles. Déterminer la conséquence d'une mutation sur la séquence polypeptidique.		
7.4 – Processus tumoral et cancer			
Tumeur bénigne et tumeur maligne	Définir une tumeur. Comparer tumeurs maligne et bénigne. Donner les propriétés des cellules cancéreuses. A l'aide de documents, décrire les différents stades de la cancérogenèse.		
Cancérogenèse ou oncogenèse Le cancer : une maladie plurifactorielle Prévention primaire	Relier l'apparition d'un cancer à la mutation de gènes impliqués dans le contrôle de la division cellulaire. Citer les principaux agents mutagènes et les relier aux actions de prévention primaire.		
Dépistage et diagnostic :			
Examens anatomopathologiques	Définir les examens anatomopathologiques et dégager leur intérêt médical.		
Dosage de marqueurs tumoraux et exploration par imagerie médicale	A partir d'exemples, montrer l'intérêt des méthodes d'investigation (dosage de marqueurs tumoraux, scintigraphie, radiographie, IRM, scanographie) en lien avec la prévention (dépistage et suivi).		
Principaux traitements : chimiothérapie anticancéreuse, radiothérapie, chirurgie	Donner le principe de la chimiothérapie et de la radiothérapie anticancéreuse et préciser leurs effets secondaires. Donner l'intérêt respectif de la		

	chimiothérapie, de la radiothérapie et de la chirurgie anticancéreuses.				
Autres traitements	A partir de documents, énoncer l'existence d'autres traitements (immunothérapie, inhibiteur de la néoangiogenèse, hormonothérapie, greffe de moelle osseuse...).				
Axes et notions centrales : ADN, allèle, cancer, chimiothérapie, code génétique, chromosome, cycle cellulaire, dosage de marqueurs tumoraux, examen anatomopathologique, gène, hérédité, IRM, maladie génétique, métastase, mutation, radiothérapie, scanographie, scintigraphie, tumeur					
Racines : adén(o), cancer(o), carcin(o), cary(o), chimi(o), nuclé(o), onc(o), radi(o), sarc(o)					
Termes médicaux : adénomégalie, allogreffe, alopecie, aplasie, biopsie, dysplasie, fibrome, frottis cervico-vaginal, hyperplasie, iatrogène, lymphome, métastase, monosomie, oncogène, néoplasie, polype, trisomie, tumeur, tumorectomie					

Contenus	Objectifs et indications complémentaires	Niveau			
		1	2	3	4
8 - TRANSMISSION DE LA VIE <i>Comment sont produits les gamètes mâles et femelles ? Comment les cycles sexuels sont-ils régulés ? Comment est assurée la transmission de la vie ? Quels sont les moyens utilisés pour la maîtrise de la procréation ?</i>					
8.1 - Anatomie des appareils reproducteurs, gamétogenèse et fécondation					
Organisation des appareils reproducteurs masculin et féminin	A partir de schémas ou de clichés d'imagerie médicale, identifier les organes des appareils reproducteurs.				
Spermatogenèse - histologie du testicule - des spermatogonies aux spermatozoïdes	Annoter des coupes de testicules. Repérer les différents stades de la spermatogenèse. Identifier les cellules et leurs caractéristiques chromosomiques (nombre de chromosomes, nombre de chromatides). Montrer le passage de l'état diploïde à l'état haploïde et ses conséquences.				
Ovogenèse et folliculogenèse - histologie de l'ovaire - des ovogonies aux ovocytes	A partir de schémas et de coupes d'ovaires, identifier les différents stades de développement du follicule. Annoter le follicule de De Graaf. Identifier les cellules et leurs caractéristiques chromosomiques. Préciser la chronologie de l'ovogenèse.				
La rencontre des gamètes	Localiser le trajet des cellules reproductrices dans les voies génitales. Définir la fécondation et la nidation. Préciser leur localisation.				
8.2 – Régulation de la fonction reproductrice					
Le complexe hypothalamo-hypophysaire	Présenter l'organisation anatomique et fonctionnelle du complexe hypothalamo-hypophysaire.				
Chez l'homme : rôles de la testostérone et régulation de sa sécrétion	A partir d'expériences, dégager les rôles de la testostérone et la régulation de sa sécrétion. Expliquer le rétrocontrôle négatif. Construire un schéma de synthèse.				
Chez la femme : cycles ovarien et utérin ; contrôle hormonal de l'activité cyclique	A partir d'expériences, dégager les rôles des œstrogènes et de la progestérone en relation avec les cycles sexuels.				

	Présenter les cycles ovarien et utérin, et montrer leur synchronisation. Expliquer les rétrocontrôles négatif et positif. Construire un schéma de synthèse.				
8.3 – Stérilité et maîtrise de la procréation					
Origines de la stérilité chez l'homme et chez la femme	A partir de cas cliniques et de clichés d'imagerie, identifier les différentes causes possibles de stérilité : anatomique, infectieuse et endocrinienne.				
Maîtrise de la procréation : - contraception et contragestion	A partir de documents, montrer le mode d'action de la contraception hormonale et de la contragestion. Citer les moyens de contraception mécanique.				
- aides à la procréation	Donner le principe de l'insémination artificielle, de la fécondation in vitro et transfert d'embryon (FIVETE) et de l'ICSI (intra cytoplasmic sperm injection). Montrer l'intérêt de la technique en fonction de l'origine de la stérilité.				
Axes et notions centrales : complexe hypothalamo-hypophysaire, contraception, cycles sexuels, diploïdie, fécondation, gamètes, gonades, haploïdie, hormones de la reproduction, procréation médicalement assistée, stérilité					
Racines : andr(o), cervic(o), colp(o), gynéc(o), hystér(o), mamm(o), mast(o), mén(o), métr(o), orchid(o), ovari(o), ov(o), prostat(o), -rrhée, salping(o), sperm(o), spermat(o), vagin(o)					
Termes médicaux : aménorrhée, androgène, asthénospermie, azoospermie, cervicite, cryptorchidie, dysménorrhée, endométrite, gynécologie, hystérosalpingographie, ménopause, oligospermie, salpingite, tératospermie					

Pôle défense de l'organisme

Contenus	Objectifs et indications complémentaires	Niveau			
		1	2	3	4
9 - IMMUNOLOGIE					
<i>Comment le système immunitaire distingue-t-il le soi et le non soi ? Comment l'organisme se défend- il contre le non soi ? Quelle prévention et quels traitements contre les maladies infectieuses ?</i>					
9.1 – Soi et non soi					
Soi, non soi, antigènes	A partir de la description d'expériences de greffes, définir le soi et le non soi. Citer et localiser les principaux marqueurs du soi. Définir la notion d'antigène. A partir de documents, montrer la diversité des antigènes.				
9.2 – Les acteurs de l'immunité					
Organes, cellules, molécules de l'immunité	Identifier, localiser et donner le rôle des organes lymphoïdes primaires et secondaires. Identifier les cellules de l'immunité et donner leurs caractéristiques cytologiques. Indiquer la présence de récepteurs spécifiques sur les lymphocytes B et T. Sur un schéma d'anticorps (IgG), localiser les chaînes lourdes et légères, les régions constantes et variables et les sites fonctionnels.				

9.3 – Un exemple de mise en jeu des défenses immunitaires : une infection virale, la grippe

La grippe, le virus de la grippe et son cycle viral	Présenter les principaux symptômes de la grippe. A l'aide de schémas, repérer les principales caractéristiques structurales du virus et les étapes du cycle viral.				
La voie de contamination de la grippe Notion de barrière cutanéomuqueuse	Décrire la voie de contamination de la grippe. Préciser le rôle de barrière de la muqueuse des voies respiratoires supérieures. Présenter les différentes défenses cutanéomuqueuses.				
Immunité innée : réaction inflammatoire	Décrire les étapes de la réaction inflammatoire et ses quatre signes cliniques. Présenter en particulier le rôle et le mécanisme de la phagocytose.				
Rôles des anticorps dans la réponse antivirale : réponse acquise à médiation humorale - activation des lymphocytes B, multiplication, différenciation en plasmocytes - relation structure-fonction pour les plasmocytes - sécrétion des anticorps par les plasmocytes - trois fonctions effectrices des anticorps	Présenter l'activation spécifique des lymphocytes B, leur multiplication et leur différenciation en plasmocytes. A partir de documents, comparer les caractéristiques cytologiques des lymphocytes B et des plasmocytes. Relier les caractéristiques cytologiques des plasmocytes à leur fonction de sécrétion des anticorps. A partir de schémas de complexes immuns, expliquer le phénomène de neutralisation du virus. Définir l'opsonisation et montrer son intérêt dans la destruction des particules virales et des cellules infectées. Indiquer l'intérêt de l'activation du complément dans la destruction des cellules infectées.				
Destruction des cellules infectées : réponse acquise à médiation cellulaire Lymphocytes T cytotoxiques	Présenter l'activation et la multiplication des lymphocytes T cytotoxiques. Mettre en évidence le processus de cytolysé par les lymphocytes T cytotoxiques.				
De la pénétration de l'antigène au développement de la réponse acquise : coopération cellulaire et interaction entre immunités innée et acquise	Décrire l'activation des lymphocytes T auxiliaires par les cellules présentatrices de l'antigène. Montrer le rôle central des lymphocytes T auxiliaires dans l'activation des réponses humorale et cellulaire. Présenter à l'aide d'un schéma l'intégration des réponses innée et acquise.				
Prévention de la grippe : la vaccination, exemple de mise en jeu de la mémoire immunitaire	Caractériser les réponses primaire et secondaire. Les relier au principe de la vaccination. Relier la nécessité d'une vaccination annuelle à la variabilité génétique du virus de la grippe.				
La réponse immunitaire selon la nature de l'antigène	Comparer les réponses immunitaires mises en jeu en fonction de la localisation intra ou extracellulaire de l'agent pathogène viral ou bactérien.				

9.4 – Un exemple d'immunodéficience : le SIDA, syndrome d'immunodéficience acquise

Le syndrome d'immunodéficience acquise (SIDA)	Citer les cellules cibles du virus. Décrire les phases de l'infection. Interpréter les courbes représentant l'antigénémie, les concentrations en lymphocytes T auxiliaires et en anticorps en fonction de l'évolution de l'infection. Relier l'immunodéficience à l'apparition de maladies opportunistes. Présenter l'épidémiologie de la maladie. Relier les moyens de prévention aux voies de contamination.				
Axes et notions centrales : anticorps, antigène, complexe immun, coopération cellulaire, épidémiologie, grippe, immunodéficience, immunité acquise, immunité innée, infection, lymphocyte, maladie opportuniste, réaction inflammatoire, SIDA, vaccination					
Racines : adén(o), derm(o), leuc(o), lymph(o), médull(o), myc(o), myél(o), phag(o), pyr(o), sér(o), splén(o), thym(o), vir(o)					
Termes médicaux : asthénie, asymptomatique, endémie, épidémie, leucopénie, lymphopénie, mycose, nosocomiale, pandémie, parasitose, syndrome, virémie					