

Préface

1. L'épreuve écrite de BPH au bac – Extrait du Bulletin officiel n° 18 du 1 mai 2008 – Épreuve écrite – Durée : 3 h 30 – Coefficient : 7

Définition : l'épreuve porte sur l'ensemble des programmes de biologie et physiopathologie humaines du cycle terminal (classes de première et terminale). Les questions posées dans cette épreuve, dont certaines feront référence à des connaissances du programme de première, porteront sur au moins deux des neuf chapitres du programme :

- organisation de l'être humain ;
- motricité et système nerveux ;
- nutrition ;
- homéostasie ;
- respiration ;
- cœur et circulation sanguine ;
- cellules, chromosomes et gènes ;
- transmission de la vie ;
- immunologie.

Astuces et conseils : l'examen porte sur tout le programme de première et de terminale. Toutefois, seules les compétences 2, 3, 4 sont évaluées. Ces compétences attendues sont commentées dans la partie « Les niveaux de compétences en BPH ».

Au regard de l'ampleur du programme, il est nécessaire de réaliser des fiches de synthèse de cours. Pour vous y aider, des exemples de rappels de cours ont été insérés dans les corrigés des annales des sessions de juin ou de septembre.

Ces fiches sont un préalable indispensable à la réussite aux examens. Elles sont à organiser selon les 9 chapitres étudiés au cours du cycle terminal et seront à maîtriser parfaitement avant d'aborder les sujets proposés dans ces annales.

Le jour de l'examen, il est important de prendre le temps, durant l'épreuve, de se rappeler ces points de cours au brouillon avant de répondre aux questions posées.

Forme de l'épreuve : le sujet comporte plusieurs parties. Chaque partie de l'épreuve comprend des questions liées ou indépendantes pouvant s'appuyer ou non sur des documents (clichés d'imagerie médicale, résultats d'expérience, articles...).

Astuces et conseils : du fait de la présence de questions liées, il est important de lire l'intégralité du sujet ou du moins des différentes parties du sujet avant de commencer à y répondre. Certaines questions comportent plusieurs parties, il est donc impératif d'organiser sa réponse en conséquence.

Ces questions appellent des réponses rédigées, structurées et argumentées, qui intègrent la restitution des connaissances dans une démarche de réflexion.

Astuces et conseils : afin de faciliter la compréhension des questions des annales et des exercices proposés, les mots clés sont mis en italique. Dans la partie « Glossaire » de cet ouvrage, se trouvent les définitions de chacun des mots clés. Il est important de lire et de s'approprier celles-ci avant de commencer l'entraînement à l'examen.

Pour chaque question posée dans les sujets d'examen, le niveau de compétence exigé a été rappelé. En s'appuyant sur celui-ci, il est plus facile de vérifier d'une part le niveau d'acquisition des connaissances, et d'autre part d'estimer le niveau de la réponse exigée.

Elles peuvent nécessiter des applications numériques, la réalisation et l'exploitation de tableaux, graphiques et/ou schémas. Toutefois le candidat n'est pas amené à utiliser les technologies de l'information et de la communication.

Critères d'évaluation : l'épreuve doit permettre de vérifier :

- l'acquisition des connaissances des programmes de biologie et physiopathologie humaines du cycle terminal ;
- la maîtrise du vocabulaire scientifique et médical ;

Astuces et conseils : pour aider à la maîtrise du vocabulaire, un lexique est inséré dans cet ouvrage ainsi qu'un rappel de tous les termes, racines, préfixes, suffixes à acquérir dans chacune des parties du programme. Il est judicieux de réviser ce vocabulaire scientifique et médical avant de commencer à faire les sujets et exercices proposés.

- les capacités de rédaction (clarté et rigueur) ;
- la maîtrise de l'expression écrite et de la présentation ;
- la capacité à analyser des documents, à interpréter des expériences... ;
- la capacité à produire une synthèse.

Astuces et conseils : pour aider le candidat, des conseils et astuces ont été insérés aux sujets. Ceux-ci ont pour but d'aider à l'analyse des documents proposés dans les sujets, d'aider à cerner les questions et d'en comprendre le sens.

Calculatrices : l'emploi des calculatrices est autorisé dans les conditions prévues par la réglementation en vigueur. C'est pourquoi il appartient aux responsables de l'élaboration de chaque sujet de décider si l'usage des calculatrices est autorisé ou non. Ce point doit être précisé en tête des sujets.

2. L'oral de contrôle du second groupe – Temps de préparation : 45 minutes – Durée : 30 minutes – Coefficient : 7

L'épreuve porte sur l'ensemble des programmes de biologie et physiopathologie humaines du cycle terminal (classes de première et terminale). Elle comporte deux parties, portant sur deux chapitres du programme, dont un au moins faisant partie de celui de terminale. Des documents (clichés d'imagerie médicale, résultats d'expérience...) peuvent être mis à la disposition des candidats.

Cette épreuve doit permettre de vérifier :

- l'acquisition des connaissances des programmes de biologie et physiopathologie humaines ;
- la capacité à analyser des documents, à interpréter des expériences ;
- la maîtrise du vocabulaire scientifique et médical ;
- les capacités d'expression orale.

3. Conseils généraux pour bien se préparer et réussir son épreuve

- Préparer des fiches de synthèse de cours
 - Utiliser des couleurs pour mettre en évidence les notions clés
 - Séparer ce qui est de l'ordre de la connaissance et de l'ordre des méthodes de résolution de problèmes
 - Faire des schémas récapitulatifs
- Travailler régulièrement. L'entraînement et la répétition sont une clé de réussite
- Utiliser tous les sens pour les apprentissages
- Apprendre ou réviser le cours avant de commencer à faire les exercices ou de traiter un sujet d'annales de bac
- Réaliser les sujets dans les conditions d'examen (s'isoler pendant 3 h 30, sans notes de cours et sans s'aider de la correction, rédiger intégralement les réponses)
 - Lire le sujet, repérer les mots, surligner les différents éléments importants des faits exposés, se rappeler les éléments du cours en lien avec la question posée, rédiger la réponse au brouillon, se relire
 - Se mettre à plusieurs sur la correction permet de mieux comprendre les erreurs faites par chacun et comprendre ses erreurs est formateur

ISBN : 978.2.7135.3141.5

© Éditions Casteilla, 2009 - 9 rue Michael Faraday, 78184 Saint-Quentin-en-Yvelines - Site web : <http://www.casteilla.fr>



Tous droits de traduction, de reproduction et d'adaptation réservés pour tous pays.

La loi du 11 mars 1957 n'autorisant, aux termes des alinéas 2 et 3 de l'article 41, d'une part, que les "copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective" et, d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration, "toute représentation ou reproduction intégrale, ou partielle, faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause, est illicite" (alinéa 1^{er} de l'article 40).

Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, sans autorisation de l'éditeur ou du Centre français du droit de copie (20, rue des Grands-Augustins 75006 Paris), constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles 425 et suivants du Code pénal.

Sommaire

Programme de biologie et physiopathologie humaines

I/ Organisation générale	4
II/ Les niveaux de compétences en BPH	4
Mots clés et terminologie	8
Glossaire	11
Préfixes, racines, suffixes	12
Lexique	14

PARTIE 1 / Sujets Bac ST2S BPH 2009

• Sujets / Juin 2009	
1. Métropole	17
2. Polynésie française	25
3. Guyane française	31
• Sujets / Septembre 2009	
4. Métropole	37
5. Polynésie française	43
6. Guyane française	47

PARTIE 2 / Corrigés Bac ST2S BPH 2009

• Corrigés / Juin 2009	
1. Métropole	51
2. Polynésie française	56
3. Guyane française	61
• Corrigés / Septembre 2009	
4. Métropole	66
5. Polynésie française	70
6. Guyane française	73

PARTIE 3 / Exercices complémentaires

• Sujets	
Sujet 1	76
Sujet 2	76
Sujet 3	77
Sujet 4	79
Sujet 5	82
Sujet 6	83
Sujet 7	84

• Corrigés	
Corrigé du Sujet 1	87
Corrigé du Sujet 2	87
Corrigé du Sujet 3	88
Corrigé du Sujet 4	90
Corrigé du Sujet 5	91
Corrigé du Sujet 6	93
Corrigé du Sujet 7	94

Programme de biologie et physiopathologie humaines

I / Organisation générale

Classe	Pôle	Séquence
Première	L'organisme humain et son autonomie	1- Organisation de l'être vivant
	L'organisme humain et son autonomie	2- Motricité et système nerveux
	Fonctions de nutrition	3- Nutrition
	Fonctions de nutrition	4- Homéostasie
	Fonctions de nutrition	5- Respiration
	Fonctions de nutrition	6- Cœur et circulation sanguine
Terminale	Transmission de la vie et hérédité	7- Cellules chromosomes gènes
	Transmission de la vie et hérédité	8- Transmission de la vie
	Défense de l'organisme	9- Immunologie

II / Les niveaux de compétences en BPH

Le programme de BPH se décompose en 4 niveaux de compétences notés 1, 2, 3, 4. Ils correspondent à des niveaux de maîtrise de plus en plus importants.

La formulation des questions dans les sujets du baccalauréat traduit le niveau de compétences attendu dans la réponse.

1

L'élève en a entendu parler.

L'élève sait où trouver l'information.

Les items de ce niveau ne pourront pas donner d'évaluation.

2

L'élève sait en parler.

L'élève sait annoter un schéma, sait reconnaître sur un schéma.

Il sait définir et d'une façon générale, sait restituer des connaissances.

L'élève ne construit pas de schéma

3

L'élève sait faire.

L'élève sait compléter un schéma, faire un schéma, sait reconnaître et identifier des éléments sur un cliché ou une photo.

Il sait analyser des résultats d'expérience, des courbes

4

À partir de plusieurs expériences, de schémas, de données, de tableaux, de graphiques, l'élève sait analyser, collecter, trier, comparer pour construire un bilan, une synthèse.

N'est exigé en aucune façon un niveau de connaissances élevé mais une analyse et une réflexion rigoureuse portant sur des données non complexes.

Programme

Classe de Première ST2S

Pôle « L'organisme humain et son autonomie »

1 - Organisation de l'être humain Comment l'être humain est-il organisé ?	niveau			
	1	2	3	4
1.1 Anatomie				
Organes des cavités thoracique et abdominale				
Organisation des organes en appareils				
Orientation dans l'espace				
1.2 Tissus				
Principales caractéristiques structurales des quatre tissus : épithélial, conjonctif, nerveux, musculaire				
1.3 Cellules animales : structure et ultra structure				
1.4 De l'ultra structure au niveau moléculaire				

2 - Motricité et système nerveux Comment les mouvements sont-ils générés, effectués ? Quelles sont les principales atteintes ostéo-articulaires et neuromusculaires ?	niveau			
	1	2	3	4
2.1 Organisation du squelette et troubles squelettiques				
Squelette et os : exploration radiographique				
Atteintes osseuses				
Pathologies articulaires				
2.2 Organisation du système nerveux				
Système nerveux central et périphérique : encéphale, moelle épinière et nerfs				
Techniques d'exploration : Tomodensitométrie (TDM) et Imagerie par Résonance Magnétique (IRM)				
Pathologies associées : traumatismes				
2.3 Histologie des tissus nerveux et musculaires				
Le neurone : substance grise et substance blanche				
La cellule musculaire ; l'unité contractile du muscle : le sarcomère				
Une pathologie musculaire : une myopathie				
2.4 Physiologie neuro-musculaire				
L'influx nerveux au niveau de l'axone : potentiel de repos, potentiel d'action, propriétés de l'influx nerveux				
La jonction neuro-musculaire : transmission				
La contraction musculaire : mécanismes moléculaires et aspect énergétique				
2.5 Pathologies neuro-dégénératives				

Pôle « Fonctions de nutrition »

3 - Nutrition En quoi l'alimentation est-elle un facteur de développement et de santé ?	niveau			
	1	2	3	4
3.1 Groupes d'aliments et caractéristiques nutritionnelles				
3.2 Équilibre alimentaire, facteur de santé				
Adulte : équilibres qualitatif et quantitatif				
Enfant : alimentation et croissance				
3.3 Troubles nutritionnels et troubles du comportement alimentaire				
Obésité ; carences				
3.4 Biomolécules				
Eau				
Polymères glucidiques et protidiques ; dimères et monomères glucidiques et protidiques ; lipides				
Vitamines et minéraux				
3.5 Organisation et fonctions de l'appareil digestif				
Anatomie du tube digestif et des glandes annexes, histologie de la paroi digestive				
Physiologie : phénomènes mécanique et biochimique				
Étude d'un déficit enzymatique				
3.6 Absorption				
Histologie de la muqueuse jéjunale				
Physiologie de l'absorption : compartiments liquidiens ; voies de l'absorption				
Un trouble de l'absorption				
3.7 Examens paracliniques				
Exploration anatomique et histologique : fibroscopie				
Exploration fonctionnelle : transit gastro-duodéal				

Pôle « Fonctions de nutrition »

4 - Homéostasie Qu'appelle-t-on équilibre dynamique du milieu intérieur ? Pourquoi est-il important de le maintenir ? Quels sont les paramètres témoins de cet équilibre ? En quoi la régulation de la glycémie constitue-t-elle un exemple de l'homéostasie mettant en jeu différents organes ?	niveau			
	1	2	3	4
4.1 Sang : un témoin de l'homéostasie				
Examens biologiques : éléments figurés ; examens biochimiques sanguins				
Mise en évidence de l'homéostasie				
Régulation de la glycémie : glycémie post-prandiale ; glycémie à jeun				
4.2 Le diabète de type 1 : un exemple de dérèglement de la glycémie				
Signes cliniques et paracliniques du diabète de type 1				
Des signes paracliniques aux organes impliqués : - hypoinsulinémie et pancréas ; - hyperglycémie et organes effecteurs ; - glycosurie, polyurie et rein.				
4.3 Les diabètes sucrés : étude comparée				
Deux types de diabète ; conséquences pathologiques ; traitements et préventions				

Classe de Terminale ST2S

Pôle « Fonctions de nutrition »

5 - Respiration Quelles sont les causes et conséquences de certains dysfonctionnements respiratoires ? Qu'est-ce que la respiration à l'échelle de l'organisme entier ? À l'échelle d'une cellule ?	niveau			
	1	2	3	4
5.1 Organisation de l'appareil respiratoire				
5.2 Histologie des voies respiratoires et de la barrière alvéolocapillaire				
Histologie de la trachée et des bronches				
Barrière alvéolo-capillaire				
5.3 Pathologies respiratoires				
Exploration radiographique				
Pathologies liées à la qualité de l'air				
Pathologies liées à des facteurs génétiques : exemple de la mucoviscidose				
5.4 Tabagisme				
Épidémiologie				
Définitions du tabagisme actif et passif				
Constituants principaux de la fumée du tabac				
Conséquences physiopathologiques et pathologiques				
Préventions				
5.5 Physiologie de l'appareil respiratoire				
Les échanges gazeux				
Les formes de transport des gaz dans le sang :				
– transport du dioxygène ;				
– transport du dioxyde de carbone.				
Facteurs modulant l'affinité de l'hémoglobine pour le dioxygène				
5.6 Respiration cellulaire : dioxygène et énergétique				
La production d'ATP				
ATP : structure et rôles				

6 - Cœur et circulation sanguine Comment le sang circule-t-il dans l'organisme ? Pourquoi et comment le fonctionnement cardiovasculaire peut-il devenir défaillant ? Comment ces défaillances peuvent-elles être détectées, prévenues, traitées ?	niveau			
	1	2	3	4
6.1 Circulation du sang dans les vaisseaux				
Organisation générale du système circulatoire				
Histologie des parois vasculaires				
Propriétés hémodynamiques des vaisseaux :				
– pression artérielle, hypertension artérielle ;				
– variation des débits sanguins.				
6.2 Pathologie de la circulation : athérosclérose				
Pathogénie de l'athérosclérose ; angiographie, Doppler ; prévention				
6.3 Organisation et fonctionnement du cœur				
Anatomie du cœur - Morphologie externe ; organisation interne				
Aspect mécanique de la révolution cardiaque : phases et paramètres				
Activité électrique du cœur : automatisme cardiaque :				
– origine histologique de l'automatisme : le tissu nodal ;				
– enregistrement de l'activité électrique du cœur.				
6.4 Insuffisances coronariennes : de l'angor à l'infarctus du myocarde (IDM)				
6.5 La régulation cardiaque				
Mise en évidence expérimentale : arc réflexe				
Un exemple de régulation cardiaque : adaptation à une augmentation de la pression artérielle				

Pôle « Transmission de la vie, hérédité »

7 - Cellules, chromosomes, gènes Comment s'explique la transmission des caractères génétiques de parent à enfant, de cellule mère à cellule fille ? Comment s'expriment les caractères génétiques ? Comment leurs modifications entraînent-elles des pathologies ?	niveau			
	1	2	3	4
7.1 Chromosomes et caryotype				
Le caryotype ; indications et réalisation ; caryotype normal et aberrations chromosomiques				
Le chromosome métaphasique				
Structure et ultra structure du chromosome : du chromosome au gène				
Génome, génotype, gène, allèles				
7.2 Hérité humaine				
Du génotype au phénotype ; caractères héréditaires et expression phénotypique				
Maladies héréditaires autosomales et gonosomales				
7.3 Génétique moléculaire : expression de l'information génétique				
Transcription				
Traduction et code génétique				
Mutations ponctuelles				
7.4 Cycle cellulaire				
Interphase et mitose				
Mécanisme de la réplication de l'ADN				
Différenciation cellulaire ; apoptose				
7.5 Processus tumoral et cancer				
Cancérogenèse ou oncogénèse : modification des gènes et de leur expression ; de la tumeur bénigne à la tumeur maligne				
Le cancer : une maladie multifactorielle ; prévention				
Dépistage et diagnostic : examens anatomopathologiques, autres examens				
Principaux traitements : chimiothérapie anticancéreuse, radiothérapie, chirurgie ; autres traitements				

8 - Transmission de la vie Comment sont produits les gamètes mâles et femelles ? Comment les cycles sexuels sont-ils régulés ? Comment est assurée la transmission de la vie ?	niveau			
	1	2	3	4
8.1 Anatomie des appareils reproducteurs masculin et féminin				
8.2 La gamétogenèse				
Place de la mitose et de la méiose dans la gamétogenèse				
Déroulement de la méiose ; accidents de la méiose				
Spermatogenèse ; ovogenèse, folliculogenèse				
8.3 Régulation de la fonction reproductrice				
Chez l'homme : rôles de la testostérone et régulation de sa sécrétion				
Chez la femme : cycles ovarien et utérin ; contrôle hormonal de l'activité cyclique				
8.4 Stérilité et maîtrise de la procréation				
Origines de la stérilité chez l'homme et chez la femme				
Maîtrise de la procréation : contraception ; aides à la procréation				
8.5 Fécondation et gestation				
De la fécondation à la nidation				
Gestation : sécrétions hormonales pendant la grossesse ; rôles du placenta				
Conseils hygiéno-diététiques et suivi médical de la grossesse : échographie, examens biologiques				

Pôle « Défense de l'organisme »

9 - Immunologie Comment le système immunitaire distingue-t-il le soi et le non-soi ? Comment l'organisme se défend-il contre le non-soi ? En quoi le sida est-il une maladie du système immunitaire ? Quelle prévention et quels traitements contre les maladies infectieuses ?	niveau			
	1	2	3	4
9.1 Soi et non-soi				
9.2 L'immunité innée				
9.3 Le SIDA : un exemple de dysfonctionnement de l'immunité acquise (spécifique)				
Le virus de l'immunodéficience humaine (VIH)				
L'infection virale : - voies de contamination et prévention ; - cycle viral ; - conséquences cliniques et paracliniques de l'infection ; - cibles du traitement.				
Les anticorps : - nature biochimique et structure : notion de spécificité ; complexe immun ; - sécrétion par les plasmocytes : réponse humorale ; - fonctions effectrices des anticorps.				
Lymphocytes T4 : origine et maturation, activation, coopération cellulaire				
Diagnostic de l'infection				
9.4 La tuberculose pulmonaire : une maladie opportuniste				
Le bacille de Koch				
L'infection bactérienne : voie de contamination ; phases de l'infection ; signes cliniques et paracliniques de l'infection ; pathogénie				
Lymphocytes T8 : réponse cellulaire				
Antibiothérapie				
La vaccination ; le BCG ; l'évolution des politiques vaccinales				
Les conditions de la recrudescence de la tuberculose				
9.5 Les défenses de l'organisme : bilan et synthèse				
9.6 Greffes et rejets				
9.7 Allergies et maladies auto-immunes				

Mots clés et terminologie

Le vocabulaire de la biologie et physiologie humaines est spécifique. Il est constitué des termes formés de racines, préfixes et suffixes qu'il est nécessaire de s'approprier.

Pour se préparer à l'examen, il est nécessaire de maîtriser les racines, préfixes, suffixes, les termes et les mots clés qui en découlent.

Ceux-ci sont donnés pour chaque pôle étudié.

Conseil ! Il est important de réviser les préfixes, suffixes et termes pour se préparer à l'examen. À la page 14 se trouve un lexique pour vous y aider !

Les préfixes et suffixes du programme

Sont cités, ci-après, les principaux préfixes et suffixes qui doivent être connus à la fin du cycle terminal et qui ne sont pas systématiquement repris dans les différentes parties du programme.

- **Préfixes** : a-, anti-, brady-, dys-, en-, endo-, eu-, exo-, hémi-, hyper-, hypo-, macro-, micro-, oligo-, ortho-, poly-, tachy-.
- **Suffixes** : - algie, -centèse, -cide, -cyte, -ectasie, -ectomie, -émie, -gène, -gramme, -graphie, -ite, -logie, -lyse, -mégalie, -ome, -ose, -pathie, -pénie, -pexie, -plastie, -plégie, -pnée, -rragie, -rraphie, -rrhée, -scopie, -stomie, -thérapie, -tomie, -trope, -trophie, -urie

1/ Pôle « L'organisme humain et son autonomie »

Organisation de l'être humain

Comment l'être humain est-il organisé ?

Mots clés

- Macromolécule, tissus, organes, système.
- Structure, ultra structure.
- Microscopie optique et microscopie électronique

Racines

Cary(o), cyt(o), hist(o), nuclé(o).

Motricité et système nerveux

Comment les mouvements sont-ils générés et effectués ?

Quelles sont les principales atteintes ostéo-articulaires et neuromusculaires ?

Mots clés

- Squelette, os, articulations, muscle, mouvement, système nerveux, neurone, synapse.
- Fractures, ostéoporose, arthrose, arthrite, paralysies, atteintes osseuses et articulaires, maladies neurodégénératives, troubles musculo-squelettiques, sclérose en plaques, myopathies.
- Scanographie (scanner, TDM), IRM, radiographie, ostéodensitométrie.

Racines

Acr(o), arthr(o), cervic(o), chondr(o), cost(o), cox(o), dactyl(o), disc(o), gon(o), médull(o), myél(o), my(o), névr(o), neur(o), ophtalm(o), osté(o), ot(o), pod(o), rachid(o), spondyl(o), tendin(o), tén(o), thorac(o).

Terminologie

Akinésie, amnésie, amyotrophie, anesthésie, ankylose, aphasie, arthroplastie, arthrose, ataxie, cal, dégénérescence, hémiplégie, hernie discale, lombalgie, myalgie, orthopédie, ostéoplastie, ostéoporose, ostéosynthèse, paraplégie, tétraplégie.

2/ Pôle « Fonctions de nutrition »

Nutrition

En quoi l'alimentation est-elle un facteur de développement et de santé ?

Mots clés

- Biomolécules, digestion, enzyme, polymère, monomère, dimère, hydrolyse, absorption, milieu intérieur.
- Aliments et équilibre alimentaire.
- Troubles nutritionnels.
- Fibroscopie et transit gastro-duodénal

Racines

Adip(o), athér(o), bucc(o), chol(é), cholécyst(o), col(o), duodén(o), entér(o), gastr(o), gingiv(o), gloss(o), hépat(o), jéjun(o), ilé(o), odont(o), œsophag(o), pharyng(o), proct(o), rect(o), stomat(o).

Terminologie

Anorexie, appendicectomie, appendicite, cachexie, diarrhée, dyspepsie, dysphagie, eupepsie, gastralgie, gastro-entérite, hématomèse, méléna, obésité, polype, polyphagie, rectorragie, stéatorrhée, ulcère.

Homéostasie

Qu'appelle-t-on équilibre dynamique du milieu intérieur ?

Pourquoi est-il important de le maintenir ?

Quels sont les paramètres témoins de cet équilibre ?

En quoi la régulation de la glycémie constitue-t-elle un exemple de l'homéostasie mettant en jeu différents organes ?

Mots clés

- Homéostasie, sang, glande endocrine, cellule cible, récepteur.
- Hormone, insuline.
- Diabète insulino-dépendant et diabète non insulino-dépendant.
- Examens hématologiques et biochimiques

Racines

Angi(o), azot(o), calc(o), cyst(o), érythr(o), glomérul(o), glyc(o), hémat(o), hém(o), insulin(o), kali(o), leuc(o), lip(o), natr(o), néphr(o), protéin(o), pyél(o), sidér(o), thromb(o), uréter(o), urétr(o), ur(o).

Terminologie

Acidose et alcalose, anurie, azotémie, calciurie, diurèse, érythropénie, glycosurie, hématurie, hyper et hypocalcémie, hypercholestérolémie, hyper et hypoglycémie, hyper et hypokaliémie, hyper et hyponatrémie, hyper et hypoprotéinémie, hyper et hyposidérémie, kaliurie, leucocytose, leucopénie, natriurie, oligurie, polydipsie, polyglobulie, polyurie, protéinurie, thrombocytose, thrombopénie.

Respiration

Quelles sont les causes et conséquences de certains dysfonctionnements respiratoires ?

Qu'est-ce que la respiration à l'échelle de l'organisme entier ? à l'échelle d'une cellule ?

Mots clés

- Appareil respiratoire.
- Échanges et transports gazeux, hémoglobine, énergétique cellulaire.
- Tabagisme, pneumopathies.
- Exploration radiographique, spirométrie.

Racines

Bronch(o), hémat(o), laryng(o), nas(o), pleur(o), pneum(o), pulm(o), rhin(o), spir(o), traché(o)

Terminologie

Anoxémie, anoxie, apnée, bradypnée, bronchiolite, bronchite, bronchorrhée, cyanose, dyspnée, eupnée, expectorations, hématoxémie, hémoptysie, hypercapnie, hypocapnie, hypoxémie, hypoxie, ischémie, pneumopathie, tachypnée.

Cœur et circulation sanguine

Comment le sang circule-t-il dans l'organisme ?

Pourquoi et comment le fonctionnement cardiovasculaire peut-il devenir défaillant ?

Comment ces défaillances peuvent-elles être prévenues, détectées, traitées ?

Mots clés

- Révolution cardiaque, automatisme cardiaque, régulation du rythme cardiaque.
- Athérosclérose, infarctus du myocarde, accident vasculaire cérébral.
- Pression artérielle, hypertension artérielle.
- Vasomotricité, hémodynamique.
- ECG, Doppler, angiographie, 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).

Terminologie

Accident vasculaire cérébral, anévrisme, angiographie, angioplastie, angor, anoxie, anoxémie, artérite, arythmie, athérosclérose, athérectomie, athérogène, athérome, bradycardie, cardiomyopathie, cathétérisme, collapsus, embolie, état de choc, fibrillation, fibrose, hémiparésie, hypertension, hypotension, hypoxémie, hypoxie, infarctus, ischémie, nécrose, pontage, précordialgie, sclérose, sténose, tachycardie, thrombose, valvulopathie.

3/ Pôle « Transmission de la vie, hérédité »

Cellules, chromosomes, gènes

Comment s'explique la transmission des caractères génétiques de parent à enfant, de cellule mère à cellule fille ?

Comment s'expriment les caractères génétiques ?

Comment leurs modifications entraînent-elles des pathologies ?

Mots clés

- ADN, gène, hérédité, chromosomes.
- ARN, code génétique, protéine.
- Mitose, cancer, tumeur, métastase.
- Mutations, maladies génétiques.
- Chimiothérapie, radiothérapie.
- Examen anatomopathologique, scintigraphie, IRM, tomographie, dosage de marqueurs tumoraux.

Racines

adén(o), cancér(o), carcin(o), cary(o), chimi(o), mamm(o), mast(o), mélan(o), nuclé(o), onc(o), radi(o), sarc(o).

Terminologie

Adénogramme, adénomégalie, allogreffe, alopecie, aneuploïdie, aplasie, autogreffe, biopsie, carcinome, dysplasie, fibrome, hématopoïèse, hyperplasie, isogreffe, iatrogène, lymphome, mammographie, mélanome, métastase, monosomie, myélogramme, oncogène, néoplasie, polype, polyploïdie, salpingite, sarcome, trisomie, tumeur, tumorectomie, xéngreffe.

Transmission de la vie

Comment sont produits les gamètes mâles et femelles ?

Comment les cycles sexuels sont-ils régulés ?

Comment est assurée la transmission de la vie ?

Mots clés

- Gonades et gamètes.
- Méiose et mitose.
- Hormones de la reproduction et cycles sexuels.
- Fécondation et gestation.
- Contraception.
- Stérilité.
- Échographie, examens biologiques, amniocentèse, caryotype.

Racines

andr(o), cervic(o), colp(o), gynéc(o), hystér(o), mamm(o), mast(o), mén(o), métr(o), orchid(o), ovari(o), prostat(o), salping(o), térat(o), vagin(o).

Terminologie

Aménorrhée, amniocentèse, androgène, asthénospermie, cervicite, cryptorchidie, dysménorrhée, endométrite, frottis cervico-vaginal, gynécologie, hystérosalpingographie, leucorrhée, ménopause, ménorragie, métrorragie, mycose, obstétrique, oligospermie, salpingite, spanioménorrhée, tératogène, tératospermie.

4/ Pôle « Défense de l'organisme »

Immunologie

Comment le système immunitaire distingue-t-il le soi et le non-soi ?

Comment l'organisme se défend-il contre le non-soi ?

En quoi le sida est-il une maladie du système immunitaire ?

Quelle prévention et quels traitements contre les maladies infectieuses ?

Mots clés

- Anticorps, antigène, complexe immun, lymphocytes, réaction inflammatoire.
- Immunité acquise, immunité innée, coopération cellulaire.
- VIH et SIDA, tuberculose.
- Vaccination, antibiothérapie

Racines

Adén(o), derm(o), leuc(o), lymph(o), médull(o), myc(o), myél(o), nos(o), phag(o), py(o), pyr(o), sér(o), splén(o), thym(o).

Terminologie

Anergie, asthénie, asymptomatique, bactériose, endémie, épidémie, expectorations, hémoptysie, leucopénie, lipodystrophie, lymphadénopathie, lymphocytose, lymphome, lymphopénie, mycose, nosocomiale, pandémie, parasitose, sarcome de Kaposi, septicémie, séroconversion, syndrome, virémie, virose.

Glossaire

Citer, désigner, énumérer, recenser, indiquer, nommer.

Ces instructions réclament une réponse courte et précise. Les savoirs sont nécessaires pour formuler la réponse. Il est important d'éviter de reprendre les termes de la question dans la réponse.

Citer : faire une liste.

Désigner : identifier ou choisir un élément.

Énumérer : énoncer une à une les parties d'un tout.

Recenser : inventorier ou dénombrer

Indiquer : noter de façon précise.

Nommer : donner le nom.

Définir, comparer.

Ces instructions font appel aux connaissances et à une formulation concise et structurée. Il est important d'être rigoureux, précis et méthodique dans la formulation de la réponse.

Définir : donner en une formule précise l'ensemble des caractères qui donnent le sens d'un mot, d'une expression, d'un concept.

Comparer : présenter en parallèle l'analyse (points communs et différences) de plusieurs éléments et les conclusions tirées. Tout domaine de comparaison doit être considéré.

Calculer.

Ces instructions réclament une réponse structurée qui présente le raisonnement.

- Il ne faut pas présenter un simple résultat de calcul mais le raisonnement ayant permis d'aboutir au résultat.
- Un résultat de calcul impose une unité adaptée.

Calculer : faire une application numérique.

Décrire, commenter, présenter, expliquer, argumenter, exposer.

Ces instructions réclament une réponse structurée et développée. La réponse doit présenter des éléments organisés. Les éléments doivent être formulés, organisés et développés en utilisant un vocabulaire adapté.

Décrire : restituer une observation détaillée sans explication.

Commenter : à partir des informations fournies, formuler des remarques.

Présenter : mettre en valeur un point de connaissance ou des éléments particuliers.

Expliquer : faire comprendre une information ou un élément.

Argumenter : défendre une proposition en s'appuyant sur un raisonnement et des éléments précis.

Exposer : décrire de manière structurée des éléments en donnant des explications.

Caractériser, illustrer, identifier, repérer, justifier, préciser.

Ces instructions réclament une réponse complète argumentée. La réponse présente des points précis et fondés. Il s'agit de formuler une réponse claire pouvant être illustrée par un schéma mettant en relief les différents points de la réponse.

Caractériser : indiquer avec précision des éléments importants.

Illustrer : compléter son argumentation (par un schéma, un exemple...).

Identifier : repérer et nommer un élément précis.

Repérer : retrouver des informations par rapport à un ou des critères fixés au préalable.

Justifier : confirmer une réponse en s'appuyant sur des éléments objectifs.

Préciser : apporter un élément de réponse supplémentaire.

Analyser, interpréter, déduire, conclure.

Ces instructions nécessitent un temps de compréhension et un temps de réflexion.

La réponse demande un travail préparatoire de collecte des informations, des éléments et d'une mise en relation de ceux-ci. Il s'agit de lire avec méthode des résultats expérimentaux et de leur donner du sens.

Analyser : décomposer une situation et/ou regrouper des éléments, établir des liens entre eux et faire apparaître un sens.

Interpréter : donner du sens à un élément, sélectionner des données ou des résultats d'expériences et les traduire pour que l'ensemble soit cohérent avec les connaissances.

Déduire : donner une réponse logique et rigoureuse en faisant appel à ses connaissances ou aux résultats observés.

Conclure : rassembler en un tout cohérent et concis les éléments dégagés.

Schématiser, synthétiser.

Ces instructions nécessitent une connaissance précise et une vue d'ensemble sur la question.

La réponse demande un travail préparatoire. Il s'agit de construire un document clair. Un schéma doit être annoté, légendé. Une synthèse doit être organisée, brève et concise.

Schématiser : représenter des informations, un processus en les réduisant à leurs traits essentiels.

Synthétiser : rassembler et organiser des informations, des idées des arguments provenant de l'exploitation de documents.

Préfixes, racines, suffixes

Principaux préfixes

a-, an- : absence de, manque de
acro- : extrémité
anti- : contre, qui s'oppose à
brady- : ralentissement
cholé- : bile
dys- : difficulté, trouble
en- : à l'intérieur
endo- : à l'intérieur
eu- : normal, harmonieux
exo- : à l'extérieur
hémi- : moitié, demi
hyper- : augmentation ou excès
hypo- : diminution ou insuffisant
macro- : grand
micro- : petit
oligo- : peu
ortho- : droit
poly- : plusieurs
tachy- : accélération

Principaux suffixes

-algie : douleur
-centèse : ponction
-cide : qui tue
-cyte : cellule
-ectasie : dilatation
-ectomie : ablation, exérèse
-émie : sang
-gène : qui engendre
-gramme : représentation graphique, tracé
-graphie : enregistrement
-ite : inflammation
-logie : étude de
-lyse : destruction
-mégalie : augmentation de volume
-ome : tumeur
-ose : état de, dégénérescence
-pathie : affection, maladie
-pénie : diminution
-pexie : fixation
-plastie : réfection
-plégie : paralysie
-pnée : respiration
-rragie : écoulement important (sang)
-rraphie : suture
-rrhée : écoulement
-scopie : observation
-stomie : abouchement, jonction
-thérapie : traitement
-tomie : couper, inciser
-trophe : affinité, se tourner vers
-trophie : nourrir, nourriture, croissance
-urie : urine

Racines

adén(o) : ganglio, glande	myél(o) : moelle
adip(o) : graisse	my(o) : muscle
andr(o) : homme, masculin	nas(o) : nez
angi(o) : vaisseau	natr(o) : sodium
artéri(o) : artère	nécr(o) : mort
arthr(o) : articulation	néphr(o) : rein
athér(o) : dépôt de lipides	neur(o), névr(o) : nerf
azot(o) : azote	nos(o) : maladie
bar(o) : pression	nuclé(o) : noyau
bronch(o) : bronches	odont(o) : dents
bucc(o) : bouche	œsophag(o) : œsophage
calc(o) : calcium	onc(o) : tumeur
cancér(o) : cancer	ophtalm(o), ocul(o) : œil
carcin(o) : cancer	orchid(o), orchî : testicule
cardi(o) : cœur	osté(o) : os
cary(o) : noyau	ot(o) : oreille
cervic(o) : cou, col de l'utérus	ovari(o) : ovaire
chimi(o) : chimie	ox(o) : oxygène
cholécyst(o) : vésicule biliaire	péd(o), pédi- : pied, enfant
chondr(o) : cartilage	phag(o) : manger
col(o) : côlon	pharyng(o) : pharynx
colp(o) : vagin	phléb(o) : veine
coronar(o) : vaisseau coronaire	pleur(o) : plèvre
cost(o) : côte	pneum(o) : poumon, air
cox(o) : hanche	pod(o) : pied
cyst(o) : vessie, vésicule	proct(o) : anus, rectum
cyt(o) : cellule	prostat(o) : prostate
dactyl(o) : doigt	protéin(o), proté(o) : protéine
derm(o), dermat(o) : peau	pulm(o) : poumon
disc(o) : disque (intervertébral)	py(o) : pus
duodén(o) : duodénum	pyél(o) : bassin
entér(o) : intestin grêle	pyr(o) : feu, chaleur
érythr(o) : rouge	rachid(o), rachi- : rachis, colonne vertébrale
gastr(o) : estomac	radi(o) : rayon, rayonnement, radiation
gingiv(o) : gencives	rect(o) : rectum
glomérul(o) : glomérule	rhin(o) : nez
gloss(o) : langue	salping(o) : trompe utérine
glyc(o), gluc(o) : glucose	sarc(o) : chair, muscle
gon(o) : genou, gonade	sclér(o) : dur
gynéc(o) : femme, féminin	sér(o) : sérum
hém(o), hémat(o) : sang	sidér(o) : fer
hépat(o) : foie	spir(o) : respiration
hist(o) : tissu	splén(o) : rate
hystér(o) : utérus	spondyl(o) : vertèbre
ilé(o) : iléon	stén(o) : étroit
insulin(o) : insuline	stomat(o) : bouche
jéjun(o) : jéjunum	tendin(o), tén(o) : tendon
kali : potassium	térat(o) : malformation, monstrueux
laryng(o) : larynx	thorac(o) : thorax
leuc(o) : blanc	thromb(o) : caillot
lip(o) : lipide	thym(o) : thymus
lymph(o) : lymph	traché(o) : trachée
mammo(o), mast(o) : mammaire, sein	ur(o) : urine
médull(o) : moelle	uretér(o) : urètre
mélan(o) : noir	urétr(o) : urètre
mén(o) : mois	vagin(o) : vagin
métr(o) : utérus	vas(o), vascul(o) : vaisseau
myc(o) : mycète (champignon, levure)	vein(o) : veine

	dysménorrhée	règles douloureuses
	dyspepsie	digestion difficile, trouble de la digestion
	dysphagie	difficulté à avaler, à déglutir
	dysplasie	toute anomalie au cours du développement d'un tissu ou d'un organe
	dyspnée	difficulté respiratoire
E	embolie	obstruction brusque d'un vaisseau sanguin par un embolus (un caillot, une plaque d'athérome...)
	endémie	persistance d'un nombre de cas d'une maladie infectieuse ou parasitaire, à un niveau plus ou moins élevé, dans la population d'une région donnée
	endométrite	inflammation de la muqueuse utérine
	épidémie	augmentation du nombre de cas d'une maladie pendant une durée courte et dans un lieu donné
	érythropénie	nombre anormalement faible d'hématies dans le sang
	état de choc	défaillance circulatoire associant pâleur, pouls rapide, nausées
	eupepsie	digestion normale
	eupnée	respiration normale
	expectoration (crachat)	évacuation par la bouche de sécrétions provenant des voies respiratoires
F	fibrillation	contractions désordonnées du muscle cardiaque
	fibrome	tumeur bénigne au niveau d'un tissu conjonctif
	fibrose	formation pathologique de tissu fibreux
	frottis cervico-vaginal	étalement des cellules prélevées au niveau du vagin et du col de l'utérus
G	gastralgie	douleur au niveau de l'estomac
	gastro-entérite	inflammation de l'estomac et de l'intestin
	glycémie	concentration en glucose dans le sang
	glycosurie	présence anormale de glucose dans les urines
	gynécologie	spécialité médicale de l'appareil génital féminin et ses pathologies
H	hématémèse	vomissement de sang provenant des voies digestives
	hématopoïèse	production de cellules sanguines dans la moelle osseuse rouge
	hématose	échange gazeux entre l'air alvéolaire et le sang des capillaires pulmonaires
	hématurie	présence anormale de sang dans les urines
	hémiplégie	paralysie d'une moitié droite ou gauche du corps
	hémoptysie	crachement de sang provenant des voies respiratoires
	hernie	saillie d'un organe hors de la cavité qui le contient normalement
	hernie discale	saillie d'un disque intervertébral vers le canal rachidien
	hypercalcémie	augmentation de la concentration en calcium sanguin
	hypercapnie	augmentation de la pression partielle en dioxyde de carbone dans le sang
	hypercholestérolémie	augmentation de la concentration cholestérol sanguin
	hyperglycémie	augmentation de la concentration de glucose sanguin
	hyperplasie	augmentation du nombre de cellules dans un tissu
	hyperprotéinurie	augmentation de la concentration en protéines dans les urines
	hypersidérémie	augmentation de la concentration en fer dans le sang
	hypertension	augmentation de la tension artérielle
	hypocalcémie	diminution de la concentration en calcium sanguin
	hypocapnie	diminution de la pression partielle en dioxyde de carbone dans le sang
	hypokaliémie	diminution de la concentration en potassium dans le sang
	hyponatrémie	diminution de la concentration en sodium dans le sang
	hypo protéinurie	diminution de la concentration en protéines dans le sang
	hyposidérémie	diminution de la concentration en fer potassium dans le sang
	hypoglycémie	diminution de la concentration en glucose sanguin
	hypotension	diminution de la tension artérielle
	hypoxémie	diminution de la quantité de dioxygène dans le sang
	hypoxie	diminution de l'apport en dioxygène dans un tissu
	hystérosalpingographie	examen radiographique de l'utérus et des trompes de Fallope
I	iatrogène (<i>adjectif</i>)	désigne des troubles provoqués par un traitement médical
	infarctus	nécrose provoquée par l'obstruction de l'artère qui assure l'irrigation d'un tissu
	ischémie	arrêt ou insuffisance de l'apport de sang à un tissu ou un organe
	isogreffe	greffe dont le greffon provient d'un organisme génétiquement identique
K	kaliémie	concentration en potassium dans le sang
	kaliurie	concentration en potassium dans l'urine
L	leucocytose	nombre anormalement élevé de leucocytes dans le sang
	leucopénie	nombre anormalement faible de leucocytes dans le sang
	leucorrhée	pertes blanches (écoulement blanchâtre venant du vagin)
	lipodystrophie	répartition anormale du tissu adipeux sous-cutané
	lombalgie	douleurs de la région lombaire
	lymphadénopathie	toute affection des ganglions lymphatiques
	lymphocytose	augmentation du nombre de lymphocytes dans le sang
	lymphome	tumeur maligne au niveau des ganglions lymphatiques
	lymphopénie	diminution du nombre de lymphocytes sanguins
M	mammographie	examen radiographique des seins
	médullogramme	Voir myélogramme
	mélanome	tumeur maligne au niveau de la peau
	méléna (melaena)	émission par l'anus de sang noir digéré (soit seul, soit mélangé aux selles)
	ménopause	arrêt de la fonction ovarienne
	ménorragie	règles anormalement importantes, en quantité et en durée
	métastase	tumeur maligne secondaire provenant de la propagation de cellules cancéreuses du foyer

LA MUCOVISCIDOSE

M. et Mme X ont une fille Zoé âgée de 6 ans atteinte de mucoviscidose.

La mucoviscidose est une maladie génétique qui affecte, en France, un nouveau-né sur 3 000 naissances. Elle est caractérisée par la production d'un mucus très visqueux sécrété par les glandes exocrines des muqueuses bronchiques, digestives et génitales.

1. Manifestations respiratoires de la mucoviscidose (5 points)

Zoé présente une respiration sifflante, une toux chronique sous forme de quintes avec expectorations.

1.1. Histologie des bronches

Le **document 1A** présente une coupe de bronche d'un individu sain ; le **document 1B** un agrandissement de la légende 1 du **document 1A**.

1.1.1. Reporter sur la copie les légendes correspondant aux repères 1 à 6.

Compétence : 2

1.1.2. Rappeler le rôle physiologique des cils et du mucus dans le fonctionnement de l'appareil respiratoire.

Compétence : 2

1.1.3. À l'aide des données précédentes et des connaissances, expliquer l'origine des manifestations respiratoires de la maladie observée chez Zoé.

Compétence : 2

Conseil !

Après avoir donné la cause de la mucoviscidose, repérer chacune des manifestations respiratoires de Zoé et retrouver le lien avec l'origine de la maladie.

Astuce !

Repérer les manifestations respiratoires observées chez Zoé et données par le sujet. Utiliser les connaissances pour expliquer ce qui les provoque.

1.2. L'exploration fonctionnelle respiratoire

Afin d'effectuer le suivi de l'évolution de la maladie, Zoé se rend une fois par trimestre dans un centre hospitalier où elle subit une exploration fonctionnelle respiratoire.

L'exploration fonctionnelle respiratoire se déroule de la façon suivante : Zoé inspire et expire plusieurs fois dans le spiromètre puis elle réalise une inspiration forcée suivie d'une expiration forcée. Ensuite elle prend deux bouffées de broncho-dilatateur, patiente 10 à 15 minutes puis une nouvelle mesure est réalisée.

Le **document 2** présente le volume d'air expulsé au cours du temps lors d'une expiration forcée après une inspiration forcée dans les conditions suivantes :

- par Zoé avant l'administration du broncho-dilatateur (courbe A) ;
- par Zoé après l'administration du broncho-dilatateur (courbe B) ;
- par un enfant du même âge ne présentant pas de pathologie respiratoire (courbe C).

1.2.1. Lors de l'exploration fonctionnelle respiratoire, on peut déterminer le volume expiratoire maximal par seconde (VEMS). Définir ce paramètre. Le déterminer pour les trois courbes.

Compétences : 2, 3

Astuce !

- 1) Ne pas oublier les unités
 - 2) Attribuer la bonne lettre à la bonne courbe : la courbe A est celle du bas !
- Vous ne devez pas rendre le document. Néanmoins, vous devez l'utiliser pour obtenir les résultats attendus.

Conseil !

Tracer un trait vertical à partir de l'abscisse « 1 seconde ». Pour chaque courbe, relever la valeur correspondante de l'ordonnée en traçant un trait horizontal à partir du point de rencontre avec la courbe.

1.2.2. Comparer les valeurs obtenues pour les courbes A et C. Expliquer la différence entre les deux valeurs.

Compétence : 3

1.2.3. Comparer les valeurs obtenues pour les courbes A et B. Expliquer la différence entre les deux valeurs et l'intérêt du broncho-dilatateur.

Compétence : 3

1.3. Antibiothérapie

Il y a 6 mois, lors de l'examen cyto bactériologique des expectorations de Zoé, la découverte d'une bactérie indésirable, *Staphylococcus aureus*, a nécessité la mise en place d'une antibiothérapie. La réalisation d'un antibiogramme a permis de choisir un antibiotique efficace. L'infection a pu être rapidement enrayerée.

1.3.1. Définir les termes soulignés.

Compétence : 2

1.3.2. Le **document 3A** présente la technique d'antibiogramme, le mode de lecture et un exemple de résultats.

À l'aide des données du **document 3B**, compléter la partie interprétation du tableau de résultats de l'antibiogramme (**document 3B à rendre avec la copie**).

Compétence : 3

Conseil !

Le texte du document 3 explique le principe de la technique. Sur la photographie 3A, l'auréole sombre qui entoure chaque disque d'antibiotique correspond à une absence de bactéries. Le diamètre de cette zone d'inhibition est d'autant plus grand que la bactérie est plus sensible à l'antibiotique.

1.3.3. D'après cette interprétation, quel(s) antibiotique(s) peut-on utiliser ?

Compétence : 3

Conseil !

Utiliser la question précédente en pensant que seuls les antibiotiques pour lesquels la souche bactérienne est sensible seront efficaces.

2. Manifestations digestives de la mucoviscidose (4 points)

Zoé montre un léger retard statur pondéral. Son appétit est normal mais elle présente des diarrhées chroniques grasses. Les sécrétions pancréatiques du pancréas exocrine étant trop épaisses, les canaux pancréatiques se bouchent.

2.1. Le document 4 (à rendre avec la copie) représente l'anatomie de l'appareil digestif (document 4A) et un schéma de certaines glandes annexes de l'appareil digestif (document 4B). Légendez ces schémas. Pour les légendes du document 4A, souligner les noms des organes constituant le tube digestif.

Compétence : 2

Astuce !

Les organes du tube sont ceux où transitent les aliments.

Ne pas oublier de souligner les noms des organes du tube digestif du document 4A !

Se relire pour s'assurer de l'orthographe des termes.

Conseil ! Le document doit être rendu : il faut donc le compléter avec soin.

2.2. D'après le document 4B, indiquer où se déverse le suc pancréatique.

Compétence : 2

2.3. Étude du rôle du pancréas dans la digestion des aliments

Chez l'homme, des lésions évolutives graves de l'appareil digestif obligent à des ablations. L'ablation du pancréas ou d'une partie importante de l'intestin grêle ont les conséquences les plus graves.

Chez de tels sujets, alimentés par la bouche, on évalue l'importance relative du rejet des lipides et des matières azotées dans les matières fécales. Pour cela, on calcule R : c'est le pourcentage de la masse éliminée par rapport à la masse totale dans les aliments ingérés. Les résultats sont reportés dans le tableau ci-dessous :

Cas considéré	R pour les lipides	R pour l'azote	Nature des substances azotées dans les matières fécales
Homme sain	5 %	15 %	Surtout des substances non protéiques
Homme sans pancréas	16 à 60 %	40 à 80 %	Beaucoup de protéines

Remarque : les sujets « sans pancréas » étudiés ici reçoivent de l'insuline.

2.3.1. Analyser les résultats observés et en déduire les informations quant au rôle du pancréas sur la digestion :

- des lipides ;
- des protides.

Compétence : 3

Conseil !

L'homme sain est la valeur de référence.

Astuce !

Respecter dans la formulation de la réponse les deux temps proposés par la question.

2.3.2. Le suc pancréatique contient de l'eau, des ions, du mucus et de nombreuses enzymes parmi lesquelles des protéases, peptidases, lipases et amylases, capables de dégrader toutes les biomolécules alimentaires.

À l'aide des réponses précédentes, expliquer comment l'obstruction des canaux pancréatiques peut être à l'origine d'émission de selles trop riches en lipides (stéatorrhées) et à l'origine du retard statur pondéral de Zoé.

Compétence : 4

Astuce !

La question réclame une explication à deux niveaux : n'en oublier aucun !

3. Une mutation génétique à l'origine de la mucoviscidose (6 points)

La mucoviscidose est due à la mutation du gène cfr. Le locus de ce gène se trouve sur le bras long du chromosome 7. Ce gène code pour une protéine de 1 480 acides aminés : la protéine CFTR qui intervient dans la régulation du transport des ions chlorure à travers la membrane des cellules. La mutation de ce gène entraîne une altération de la structure et de la fonction de la protéine CFTR à l'origine de la mucoviscidose.

3.1. Étude du gène cfr

3.1.1. Définir les termes soulignés.

Compétence : 2

Conseil ! Pour plus de lisibilité, reporter les termes sur la copie dans l'ordre du sujet.

3.1.2. Les documents 5A et 5B sont respectivement des schémas de la structure tridimensionnelle et de la structure plane de l'ADN. Reporter sur la copie le nom des molécules constitutives de l'ADN numérotées de 1 à 4.

Compétence : 2

3.1.3. En 1950, le biologiste Chargaff détermine la composition en bases azotées de l'ADN de certains organismes. Les résultats (exprimés en pourcentage) sont consignés dans le tableau ci-dessous.

Organisme	Bases azotées de l'ADN			
	Adénine (A)	Guanine (G)	Cytosine (C)	Thymine (T)
Levure	31,3	18,7	17,1	32,9
Blé	27,3	22,7	22,8	27,1
Homme	30,9	19,9	19,8	29,4

Commenter ce tableau. En déduire la relation universelle qui existe entre les bases azotées de l'ADN, quel que soit l'organisme. Compétence : 3

Astuce !

Respecter le sens de lecture du tableau. Ici, le tableau se lit ligne par ligne.
Respecter dans la réponse les deux temps proposés par la question.

3.1.4. À l'aide des documents 5A et 5B et de la réponse 3.1.3., énoncer les principales caractéristiques structurales de l'ADN. Compétence : 2

3.2. Du gène à la protéine

3.2.1. La synthèse d'une protéine se déroule en deux étapes : la transcription et la traduction.
Le schéma du document 6 représente une des étapes de l'expression de l'information génétique. Reporter sur la copie le nom des molécules 1, 2 et 6, de la structure 4 et des ensembles moléculaires 3 et 5. Compétence : 2

3.2.2. À l'aide des connaissances et du document 7, déterminer le nom des trois bases azotées de l'ensemble 8 et le nom de la molécule 7. Justifier. Compétence : 3

Conseil !

N'oubliez pas d'apporter les justifications attendues.
Ce n'est pas l'anti-codon qui est lu dans le tableau de correspondance, mais le codon !

3.3. Du gène cfr muté à la protéine CFTR anormale

La mutation la plus fréquente est la mutation Delta F508 ($\Delta F508$) qui consiste en une délétion de trois nucléotides au niveau du gène. Le schéma ci-dessous montre une portion de l'ADN du gène non muté (**brin non transcrit**) et les nucléotides concernés par la mutation.

Portion du gène cfr normal (brin non transcrit)
Sens de lecture \longrightarrow

A T C A T C T T T G G T

Nucléotides concernés par la mutation $\Delta F508$

3.3.1. À l'aide des connaissances et du document 7, transcrire puis traduire cette portion d'ADN non muté. Justifier la réponse. Compétence : 3

Astuce !

Organiser la réponse : respecter dans la réponse les deux temps proposés par la question.

Conseil !

Penser à donner la signification des sigles utilisés.

3.3.2. À l'aide des données, déduire la conséquence de la mutation $\Delta F508$ sur la structure de la protéine CFTR. Compétence : 4

4. Le mode de transmission de la mucoviscidose (5 points)

Mme X, la maman de Zoé, est enceinte de 6 semaines. Son gynécologue lui propose un diagnostic prénatal de la mucoviscidose par analyse de l'ADN fœtal à partir d'une biopsie du trophoblaste (couches de cellules superficielles du placenta d'origine fœtale) à 12 semaines d'aménorrhée. La biopsie se fait par aspiration à l'aiguille au travers de la paroi abdominale. Comme pour l'amniocentèse, la technique nécessite un contrôle continu de la position de l'aiguille grâce à une échographie simultanée.

4.1. Définir les termes soulignés. Compétence : 2

4.2. Donner le principe de l'échographie. Compétence : 2

4.3. Le document 8 représente l'arbre généalogique de la famille de Zoé.

4.3.1. À partir de l'arbre généalogique, déterminer si l'allèle responsable de la maladie est dominant ou récessif. Justifier la réponse. Compétence : 4

4.3.2. À partir de l'arbre généalogique, déterminer si l'allèle responsable de la maladie est porté par un autosome ou un gonosome. Justifier la réponse. Compétence : 4

Conseil !

Le sujet précise que la mucoviscidose est due à la mutation du gène cfr dont le locus se trouve sur le chromosome 7. Cette indication n'est évidemment pas une justification à faire.
La question demande de s'appuyer sur l'arbre généalogique. Pensez à justifier toutes les hypothèses.

4.3.3. Préciser les génotypes de Zoé et de ses parents. Compétence : 3

4.3.4. La production d'un mucus épais peut obstruer également les canaux déférents. D'après cette information, justifier le fait que l'oncle de Zoé (II3) soit stérile. Compétence : 4

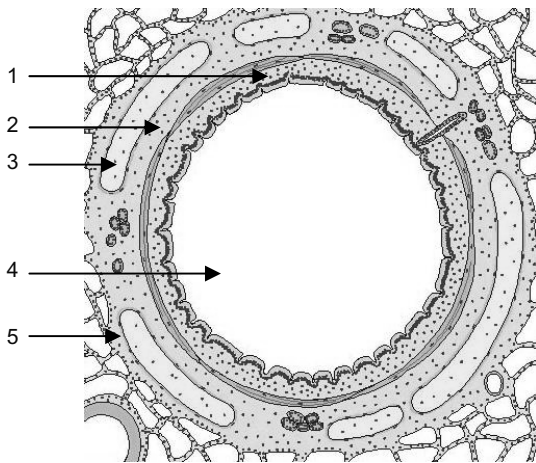
4.4. La biopsie a permis dans un premier temps la réalisation du caryotype de l'enfant. Le document 9 montre le résultat obtenu.

4.4.1. Déterminer la formule chromosomique. Compétence : 3

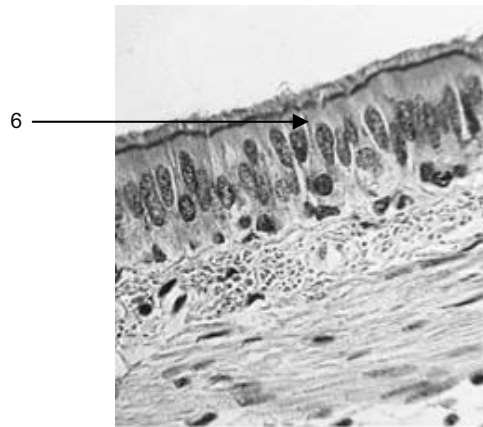
4.4.2. L'analyse du caryotype permet-il d'exclure le risque que l'enfant à naître soit atteint de mucoviscidose ? Justifier. Compétence : 3

Document 1

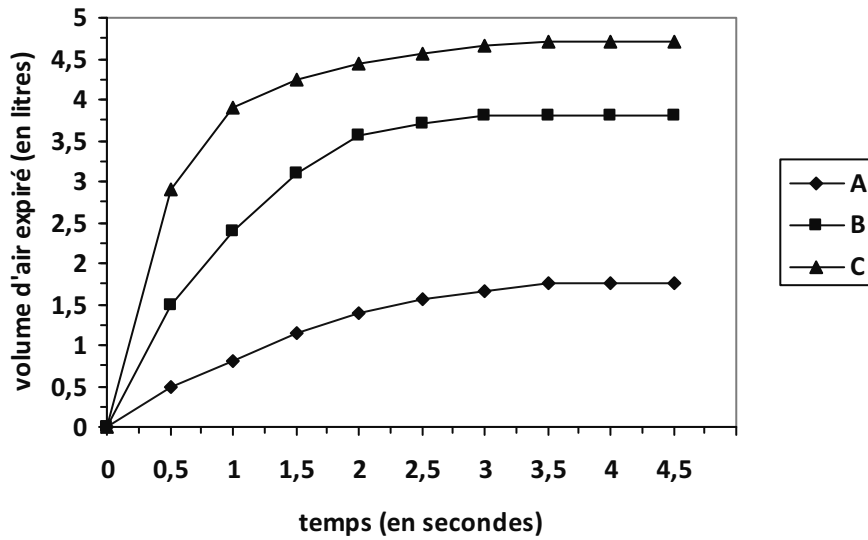
Document 1A :
Coupe histologique d'une bronche



Document 1B :
Agrandissement de la légende 1 du document 1A



Document 2 : Courbe volume-temps



Document 3 : Technique de l'antibiogramme, mode de lecture des résultats et résultats

- On ensemence la surface d'un milieu de culture solide avec une suspension diluée de *Staphylococcus aureus* : la bactérie responsable de l'infection.
- On dépose, sur la surface du milieu de culture, 6 disques imprégnés d'antibiotiques différents : Acide fusidique, Erythromycine, Gentamycine, Lincomycine, Pénicilline et Rifampicine.
- On incube 24 h à 37 °C. Les bactéries se développent formant un trouble à la surface de la boîte de Pétri lorsqu'elles ne sont pas inhibées par l'antibiotique qui a diffusé dans la gélose à partir du disque.
- Après incubation, on observe l'inhibition de la culture bactérienne autour de chaque disque d'antibiotique.

Document 3A



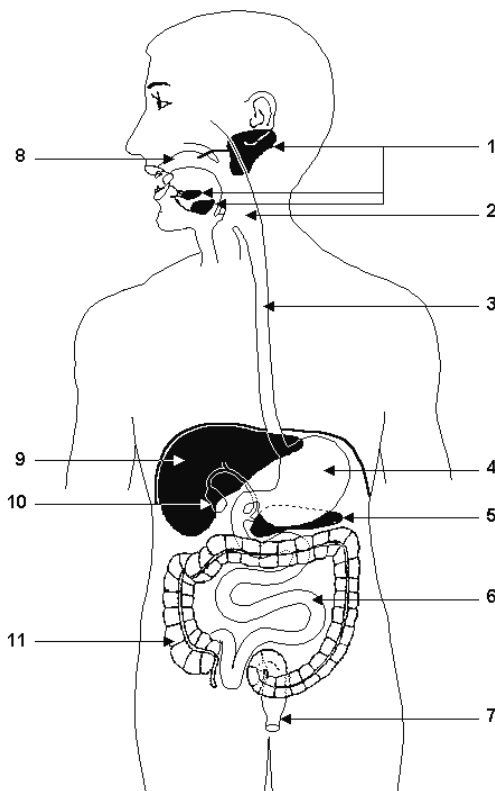
Document 3B

Tableau récapitulatif des résultats expérimentaux de l'antibiogramme effectué sur la bactérie isolée chez Zoé.

- On mesure le diamètre de la zone d'inhibition de la culture autour de chaque disque (valeur exprimée en mm).
- On compare la valeur trouvée aux diamètres de référence (d et D) qui sont donnés pour chaque antibiotique.
- On interprète les résultats de la façon suivante : si le diamètre d'inhibition trouvé expérimentalement est :
 - inférieur à d : la bactérie est dite **résistante** à l'antibiotique ;
 - supérieur à D : la bactérie est dite **sensible** à l'antibiotique ;
 - supérieur ou égal à d et inférieur ou égal à D : la bactérie est dite **intermédiaire**.

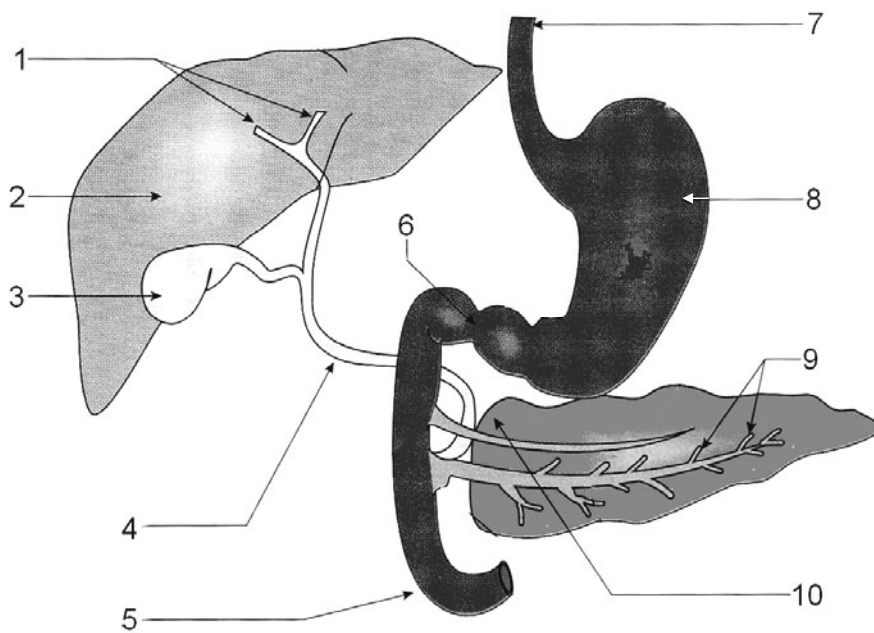
Nom de l'antibiotique	Diamètres de référence (en mm)		Diamètre d'inhibition mesuré expérimentalement (en mm)	Interprétation
	d	D		
Acide fusidique	15	22	10	
Erythromycine	17	22	27	
Gentamycine	16	18	25	
Lincomycine	17	21	15	
Pénicilline	8	29	7	
Rifampicine	14	19	22	

Document 4



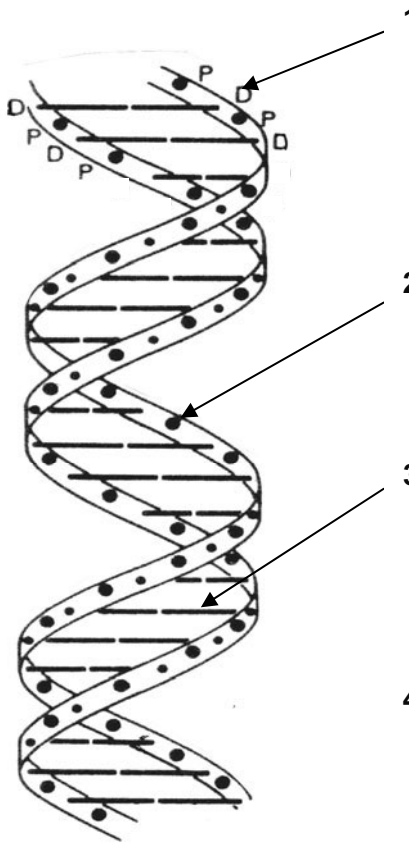
Document 4A

Document 4B

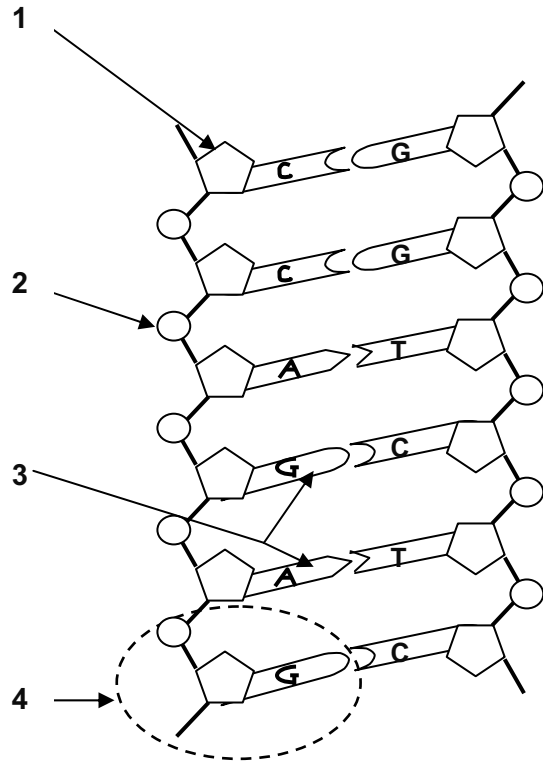


Document 5

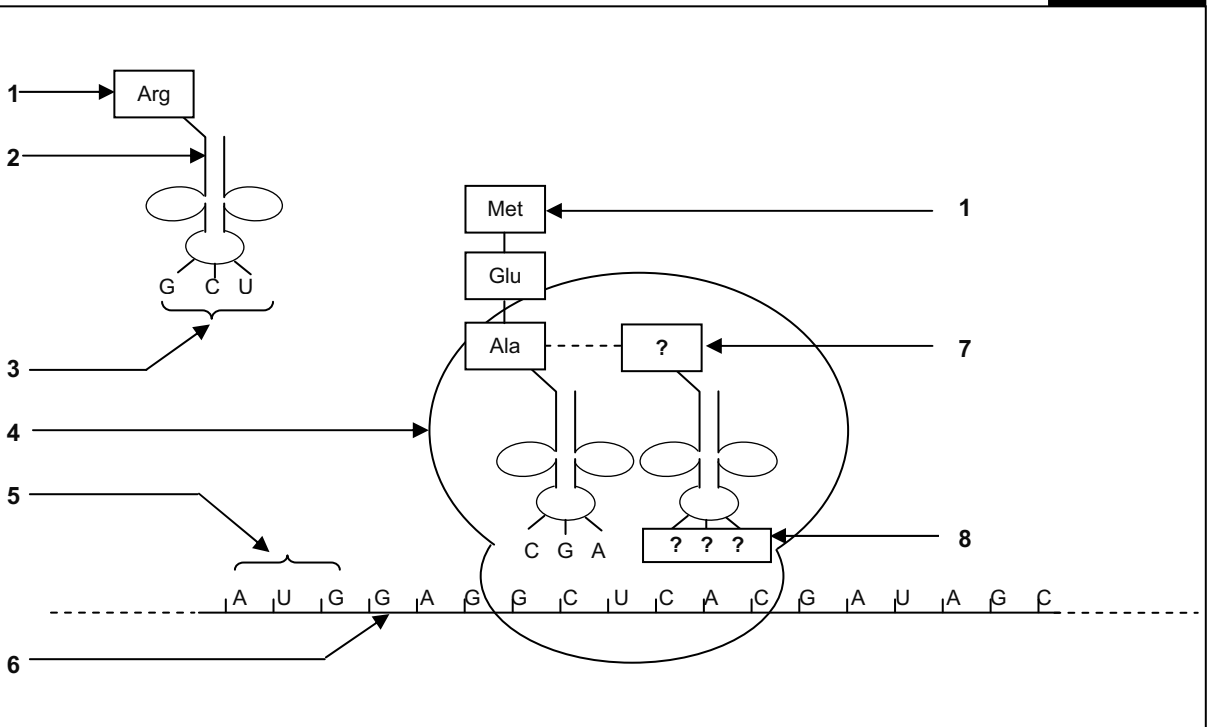
Document 5A :
Structure tridimensionnelle de l'ADN



Document 5B :
Structure plane de l'ADN



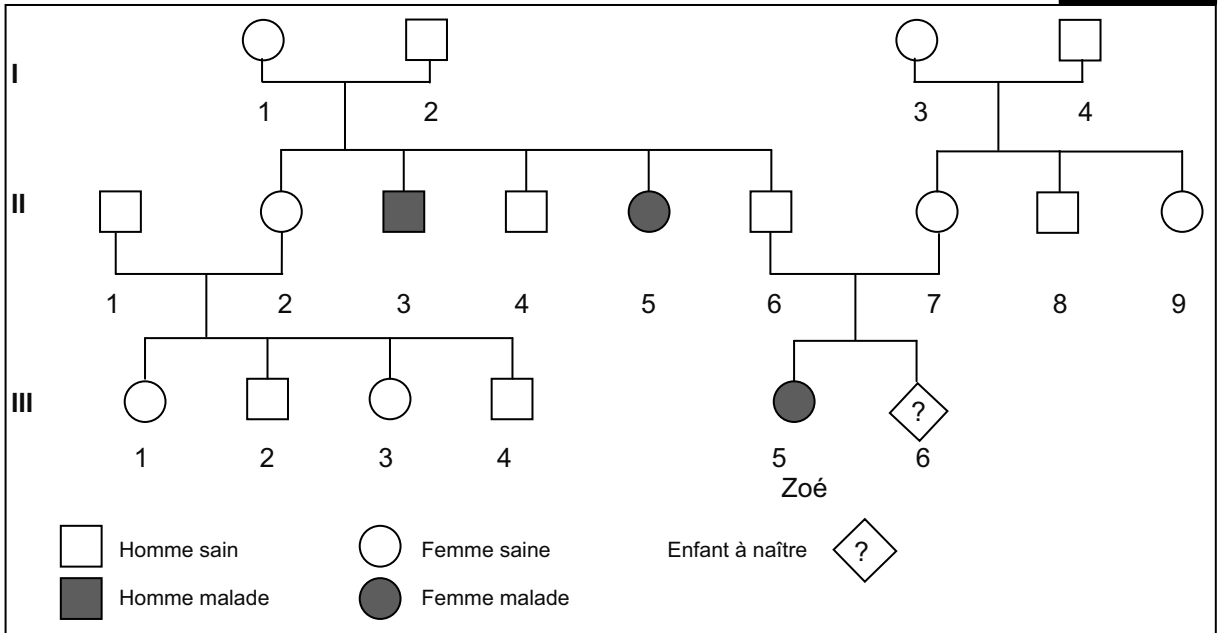
Document 6



Document 7

		Deuxième lettre									
		U		C		A		G			
Première lettre	U	UUU	Phe	UCU	Ser	UAU	Tyr	UGU	Cys	Troisième lettre	U
		UUC	Phe	UCC	Ser	UAC	Tyr	UGC	Cys		C
		UUA	Leu	UCA	Ser	UAA	Stop	UGA	Stop		A
		UUG	Leu	UCG	Ser	UAG	Stop	UGG	Trp		G
	C	CUU	Leu	CCU	Pro	CAU	His	CGU	Arg		U
		CUC	Leu	CCC	Pro	CAC	His	CGC	Arg		C
		CUA	Leu	CCA	Pro	CAA	Gln	CGA	Arg		A
		CUG	Leu	CCG	Pro	CAG	Gln	CGG	Arg		G
	A	AUU	Ile	ACU	Thr	AAU	Asn	AGU	Ser		U
		AUC	Ile	ACC	Thr	AAC	Asn	AGC	Ser		C
		AUA	Ile	ACA	Thr	AAA	Lys	AGA	Arg		A
		AUG	Met	ACG	Thr	AAG	Lys	AGG	Arg		G
G	GUU	Val	GCU	Ala	GAU	Asp	GGU	Gly	C		
	GUC	Val	GCC	Ala	GAC	Asp	GGC	Gly			
	GUA	Val	GCA	Ala	GAA	Glu	GGA	Gly			
	GUG	Val	GCG	Ala	GAG	Glu	GGG	Gly			

Document 8



Document 9

