

BACCALAURÉAT GÉNÉRAL

SESSION 2005

ENSEIGNEMENT SCIENTIFIQUE

SÉRIE L

Durée de l'épreuve : 1 h 30 – Coefficient : 2

Ce sujet comporte 10 pages numérotées de 1 à 10

Conformément aux termes de la circulaire 99-186 du 16 novembre 1999, l'usage de la calculatrice n'est pas autorisé.

La page 5/10 est à rendre avec la copie.

Le candidat traite la partie I et l'un des thèmes au choix de la partie II.

PARTIE I : REPRÉSENTATION VISUELLE DU MONDE (13 points)

LES INCROYABLES AVANCÉES DE L'OPHTALMOLOGIE.

Document 1 :

Il y a cinquante ans, personne n'imaginait qu'on opèrerait un jour l'œil pour corriger une myopie tellement cet organe semblait petit et fragile. Et pourtant, grâce à l'étonnante technique du "lasik" (Laser Assisted In situ Keratomileusis), l'intervention s'est aujourd'hui banalisée. Ce qui ne l'empêche pas d'être impressionnante ! [...]

Apparu en 1994, le lasik corrige la plupart des défauts visuels : myopie, mais aussi astigmatisme, hypermétropie et, depuis peu, la presbytie. [...]

Prenons la myopie : dans ce cas, l'œil est trop long et l'image de l'objet regardé se forme donc en avant de la rétine, d'où une vision floue. Eh bien, l'intervention réussit à aplanir la cornée.

Document 2 :

Si la plupart des défauts visuels peuvent être opérés, les médecins restent tout de même désarmés face à la plupart des maladies de la rétine, cette partie stratégique de l'œil sans laquelle il n'y aurait pas de vision.

Les dystrophies de la rétine, comme on les appelle, sont des maladies héréditaires qui touchent les photorécepteurs tapissant la rétine. Quelle que soit l'anomalie génétique en cause, le résultat est le même, les photorécepteurs dégénèrent. La perte est alors définitive car lorsqu'un photorécepteur meurt, il n'est jamais remplacé. Heureusement, le développement des thérapies géniques, voire cellulaires laisse percer l'espoir.

d'après *Science et Vie*, n°1023, décembre 2002, page 52

Question 1 (physique – chimie) (1,5 point)

*Compléter un schéma
repérer des informations
restituer des connaissances*

Un œil myope voit flou les objets éloignés mais net les objets proches.

1. Compléter sur le schéma présenté en annexe 1 (page 5/10, feuille à rendre avec la copie), la marche des deux rayons issus d'un point objet à l'infini et pénétrant dans un œil myope.

2. Sur quelle partie du globe oculaire se serait formée l'image de ce même point objet, si l'œil avait été normal ?

Question 2 (physique – chimie) (1 point)

*Interpréter une
information*

« L'intervention réussit à aplanir la cornée ». Quelle conséquence cette intervention a-t-elle sur la vergence de l'ensemble cornée + cristallin ?

Question 3 (SVT)

(3 points)

Mettre en relation des informations et des connaissances.

Les dystrophies de la rétine se traduisent par une forte dégradation ou même une perte de la vision.

Expliquer ce résultat en vous référant au document 2.

Question 4 (physique – chimie)

(2 points)

Restituer des connaissances

Après avoir précisé ce que sont : le punctum proximum (PP) et le punctum remotum (PR), placer sur le schéma présenté en annexe 2 (page 5/10, feuille à rendre avec la copie) le PP et le PR d'un œil myope en s'aidant des PP et PR d'un œil normal.

Question 5 (physique – chimie)

(1,5 point)

Mettre en relation et interpréter des informations

L'hypermétropie est un autre défaut de l'œil dû à une anomalie héréditaire. On dit de l'œil hypermétrope qu'il est trop court. Contrairement à l'œil myope, l'œil hypermétrope voit bien de loin mais mal de près.

1. Dans ce cas, où se forme, par rapport à la rétine, l'image d'un objet proche ?
2. L'œil hypermétrope est-il trop convergent, normalement convergent ou pas assez convergent ?

Question 6 (physique – chimie)

(1 point)

Restituer des connaissances

Toutes les personnes atteintes de troubles de la vision n'ont pas recours à l'opération. Elles portent alors des verres correcteurs pour pallier leur mauvaise vue.

Préciser la nature (convergente ou divergente) des verres correcteurs prescrits par un ophtalmologiste pour corriger :

- un patient myope,
- un patient hypermétrope.

Question 7 (physique – chimie)

(1 point)

Utiliser ses connaissances

Indiquer parmi les propositions a, b, c, d suivantes, celle(s) qui correspond(ent) à une prescription possible pour un patient atteint de myopie à l'œil gauche. Justifier.

a	Œil droit : + 3 δ Œil gauche : - 2,5 δ
---	---

c	Œil droit : - 3 δ Œil gauche : - 2,5 δ
---	---

b	Œil droit : + 3 δ Œil gauche : + 2,5 δ
---	---

d	Œil droit : - 3 δ Œil gauche : + 2,5 δ
---	---

Question 8 (physique – chimie) (2 points)*Restituer des Connaissances
repérer et interpréter des informations*

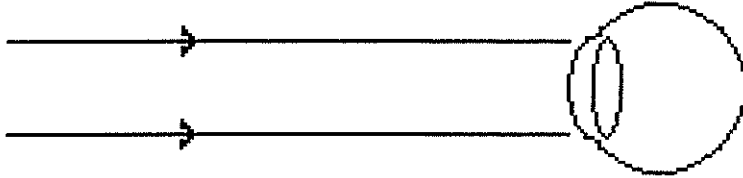
La presbytie est un défaut de l'œil qui apparaît principalement entre 45 et 50 ans. On dit souvent des presbytes qu'ils n'ont pas les bras assez longs pour lire leur journal.

1) A quoi est due la presbytie ?

2) Quelle vision est altérée : celle des objets proches ou celle des objets éloignés ?
Justifier.

FEUILLE À RENDRE AVEC LA COPIE

ANNEXE 1 : (Question 1)



ANNEXE 2 : (Question 4)



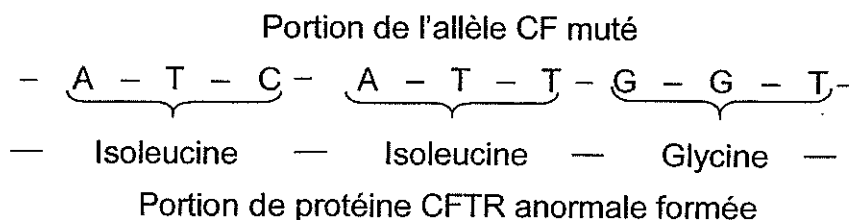
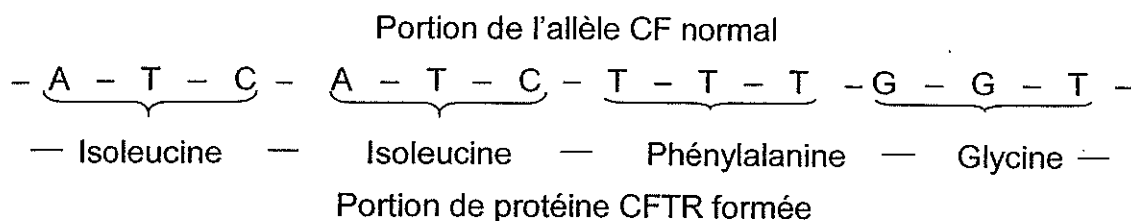
DU GÉNOTYPE AU PHÉNOTYPE, APPLICATIONS BIOTECHNOLOGIQUES

LA MUCOVISCIDOSE

Document 1 :

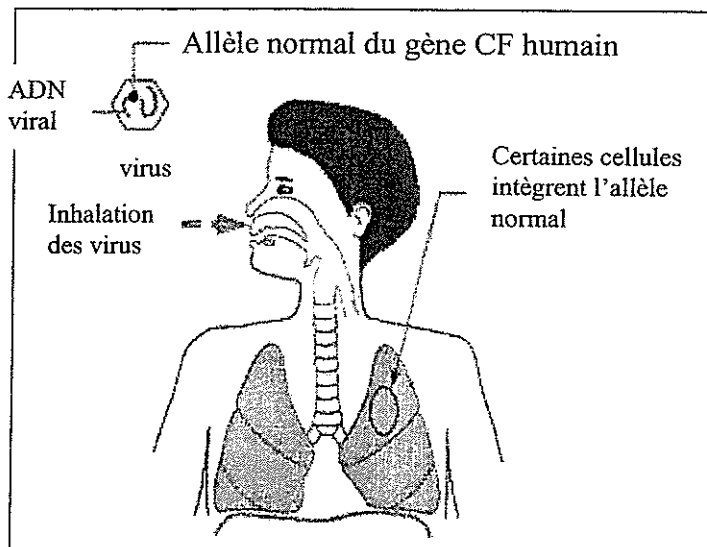
« C'est l'affection héréditaire la plus fréquente observée dans la population occidentale (un enfant sur 3000 en France). (...) Aujourd'hui, cette maladie au cours de laquelle le mucus tapissant les bronches est épaissi, concerne aussi des adultes.(...) Plusieurs raisons expliquent ce constat : une meilleure organisation des soins spécialisés et une prise en charge précoce des infections et des problèmes nutritionnels.(...) Les bronches s'obstruent du fait de l'épaississement du mucus, ce qui entraîne une toux, des difficultés à expectorer, et favorise la surinfection. Au niveau digestif, les atteintes se portent sur le foie et le pancréas. Les difficultés d'excrétion des enzymes pancréatiques sont en effet responsables d'une altération de la digestion des graisses, avec son cortège de douleurs abdominales, de diarrhées ou de constipations, accompagné d'une dénutrition. Cirrhose biliaire et stérilité sont également fréquentes.(...) Le gène impliqué, baptisé CF (Cystic Fibrosis ou fibrose kystique, nom anglo-saxon de la mucoviscidose), a été identifié en 1989. Il gouverne la synthèse d'une protéine appelée CFTR, qui intervient dans la régulation du transport des ions chlore à travers les membranes cellulaires.(...) Les progrès dans les connaissances génétiques sur la mucoviscidose avaient fait naître l'espoir d'une thérapie génique mais les recherches piétinent. »

d'après un article du Monde publié le 27 janvier 2003

Document 2 : mutation la plus fréquente du gène CF

Source : APBG (association des professeurs de biologie et de géologie)

Document 3 : principe de la thérapie génique



Source : document APBG (association des professeurs de biologie et de géologie)

Question 1 (SVT) (1,5 points)

Saisir des informations

Montrer en quoi l'exemple de la mucoviscidose décrit dans le document 1, illustre bien l'idée suivante « un phénotype peut se définir à différentes échelles : macroscopique, cellulaire et moléculaire »

Question 2 (SVT) (3 points)

Mettre en relation des informations et des connaissances

- Expliquer la relation existant entre un gène et une protéine.
- Proposer une explication à l'origine de la mucoviscidose au niveau moléculaire.

Question 3 (SVT) (1,5 point)

Mettre en relation des informations et des connaissances

Préciser le principe de la thérapie génique et les résultats attendus. Indiquer une propriété du vivant qu'on exploite à travers cette thérapie génique.

Question 4 (SVT) (1 point)

Mettre en relation des informations et des connaissances.

Quelles mesures relatives à l'hygiène de vie peuvent être envisagées dans le cadre « d'une prise en charge précoce des infections et des problèmes nutritionnels » ?

PROCRÉATION

MAITRISE DE LA REPRODUCTION

Document 1 : La « pilule »

C'est le mode de contraception utilisé par la moitié des femmes françaises.

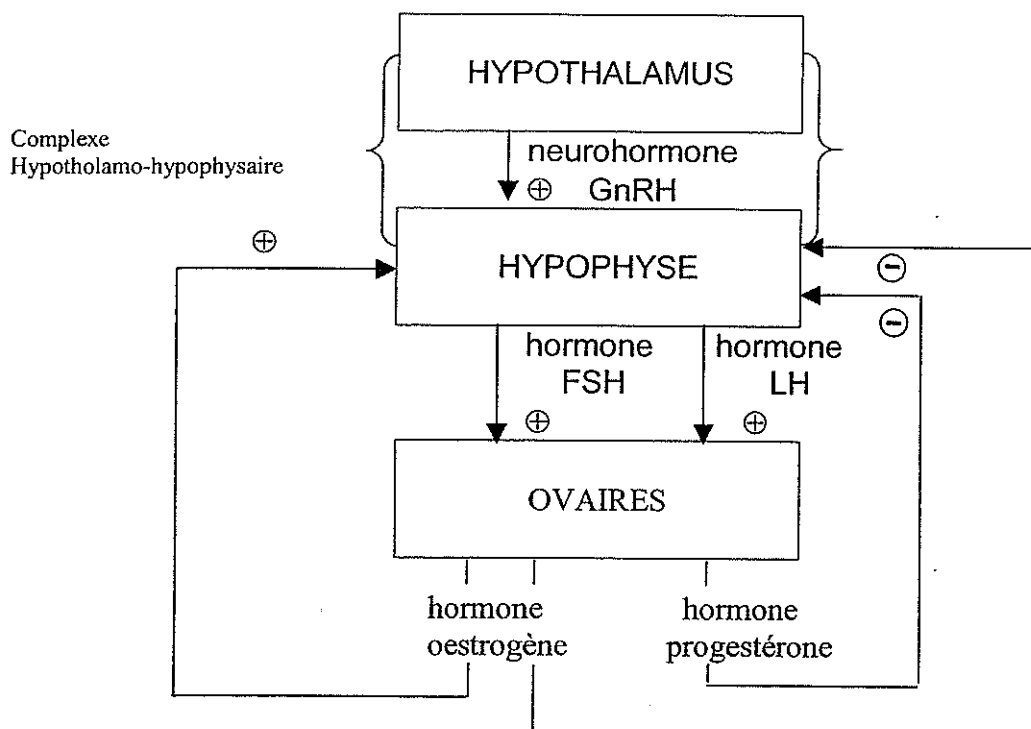
« *Le Monde* » Janvier 2000.

« Sa composition la plus commune : des oestrogènes et des progestatifs.

Traduisez : des produits de synthèse copiés sur l'œstradiol et la progestérone, deux hormones fabriquées naturellement par les ovaires durant le cycle.

But : stopper l'évolution du follicule en agissant sur le complexe hypothalamo-hypophysaire. Les hormones de synthèse contenues dans la pilule agissent aussi sur la muqueuse utérine (l'endomètre) en l'empêchant de se développer suffisamment pour abriter l'embryon. Elles modifient, en outre, la glaire cervicale qui ne favorise plus le déplacement des spermatozoïdes vers les trompes. »

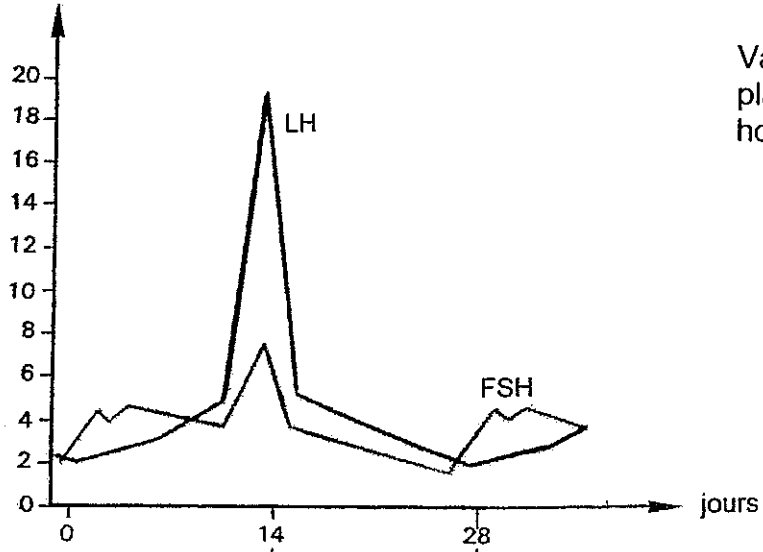
d'après *Science et Vie Junior* novembre 1999

Document 2 : Schéma simplifié de la régulation de la fonction ovarienne

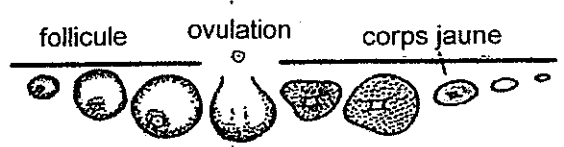
- agit sur
 ⊕ stimule le fonctionnement
 ⊖ inhibe le fonctionnement.

Document 3 : Les variations des taux plasmatiques en hormones, l'évolution du follicule ovarien et de la muqueuse utérine lors du cycle ovarien chez la femme.

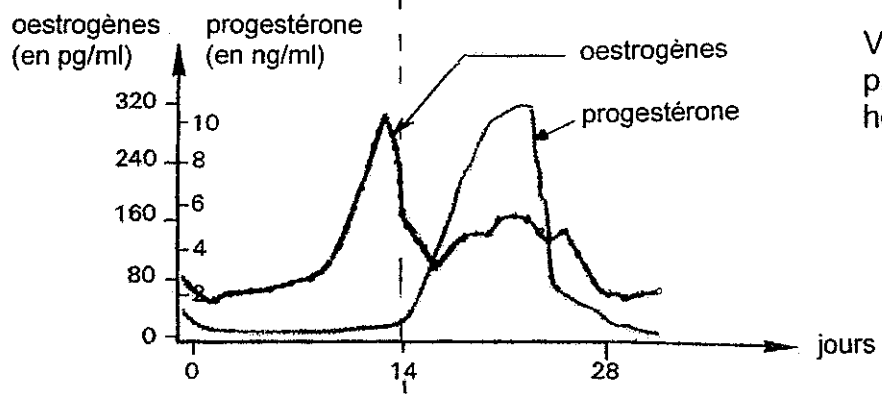
milliunités internationales par millilitre de plasma



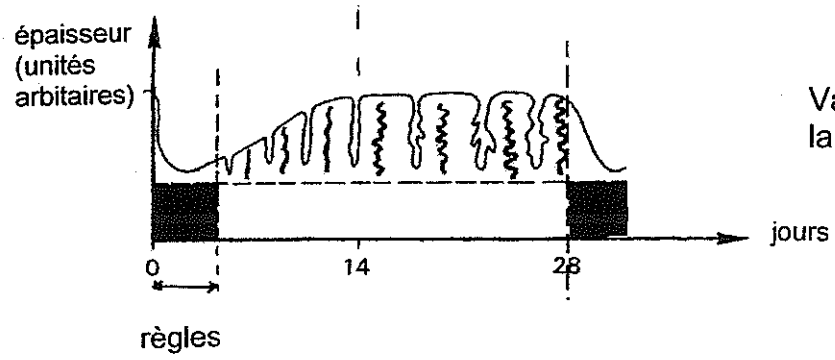
Variations des taux plasmatiques en hormones hypophysaires



Évolution du follicule ovarien



Variations des taux plasmatiques en hormones ovariennes



Variations au niveau de la muqueuse utérine

Document 4 :

IVG : la stabilité des chiffres cache de nouveaux comportements.

Trente ans après l'entrée en vigueur de la loi Veil, « la contraception et, en cas d'échec, le recours à l'IVG ont permis le passage d'un modèle de maternité sous contrainte à celui de maternité choisie, contribuant ainsi à redéfinir la parentalité au féminin, comme au masculin » estime « Population et Sociétés ».

Et, contrairement à ce qu'affirmaient les opposants à l'avortement lors de l'adoption de la loi, la légalisation de l'IVG n'a pas eu d'impact démographique.

« Une IVG ne constitue pas une naissance en moins mais une naissance reportée à plus tard dans un contexte plus favorable » explique Mme Bayes.

La fécondité française, qui avait fortement baissé de 1964 à 1976, est stabilisée : depuis trente ans, le nombre d'enfants souhaités par les français est inchangé et les femmes en ont toujours autant.

Source : Extrait du Monde du Jeudi 9 décembre 2004

Question 1 (SVT) (1 point) *Saisir des informations et mobiliser des connaissances*

Indiquer les effets de la pilule sur l'ovaire, la muqueuse utérine et la glaire cervicale.

Question 2 (SVT) (2 points) *Mettre en relation des informations et des connaissances pour expliquer*

Expliquer le mécanisme par lequel agit cette pilule.

Question 3 (SVT) (2 points) *Mobiliser des connaissances*

Citer deux autres moyens contraceptifs. Donner le principe de leur action contraceptive.


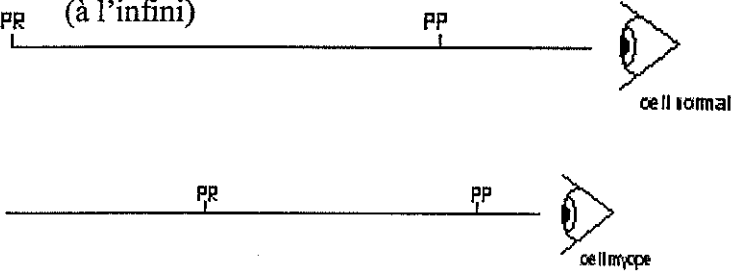
Question 4 (SVT) (2 points) *Saisir des informations et mobiliser des connaissances pour argumenter*

- a) À l'aide du document 4, dégager des arguments en faveur de l'autorisation légale de l'IVG en France.
- b) Argumenter l'idée selon laquelle l'avortement n'est pas considéré comme un moyen de contraception.

CORRIGE

Ces éléments de correction n'ont qu'une valeur indicative. Ils ne peuvent en aucun cas engager la responsabilité des autorités académiques, chaque jury est souverain.

PARTIE I : REPRESENTATION VISUELLE DU MONDE
(13 points)

Correction	Éxigibles	Notation
<p>QUESTION 1.1. : (Physique chimie)</p> <p>1)</p> 	<p>Le point d'intersection des rayons émergents est placé entre le cristallin et la rétine.</p>	<p align="center">1 point</p>
<p>QUESTION 1.2. (Physique chimie)</p> <p>Si l'œil avait été normal, l'image de ce même objet se serait formée sur la rétine.</p>	<p>Le mot rétine est rédhibitoire</p>	<p align="center">0,5 point</p>
<p>QUESTION 2 : (Physique chimie)</p> <p>La vergence de l'ensemble (cornée + cristallin) a diminué.</p>	<p>Accepter : « la distance focale de l'ensemble (cornée + cristallin) a augmenté ».</p>	<p align="center">1 point</p>
<p>QUESTION 3 : (SVT)</p> <p>L'individu perd la vision car les photorécepteurs meurent. Leur destruction est définitive. Or les cônes et bâtonnets sont indispensables à la formation du message nerveux et de l'image.</p>	<p><u>Saisie d'info</u></p> <p><u>Connaissances</u> Rôle des photorécepteurs dans la formation de l'image.</p>	<p align="center">3 points</p>
<p>QUESTION 4 : (Physique chimie)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Punctum proximum : point le plus proche sur lequel l'œil peut accommoder. ▪ Punctum remotum : point le plus éloigné qui peut être vu par un œil au repos. 	<p>Accepter des réponses en termes de « distances ».</p> <p>Décalages PR et PP évidents</p>	<p align="center">1 point</p> <p align="center">1 point</p>
<p>QUESTION 5.1. : (Physique Chimie)</p> <p>L'image d'un objet proche se forme derrière la rétine d'un œil hypermétrope.</p>	<p>Schéma bienvenu.</p>	<p align="center">1 point</p>
<p>QUESTION 5.2. (Physique chimie)</p> <p>L'œil hypermétrope n'est pas assez convergent.</p>		<p align="center">0,5 point</p>

<p>QUESTION 6 (Physique chimie)</p> <p>- un patient myope se verra prescrire des verres divergents. - un patient hypermétrope se verra prescrire des verres convergents.</p>		<p>0,5 point</p> <p>0,5 point</p>
<p>QUESTION 7 (Physique Chimie)</p> <p>Sur l'ordonnance qu'un ophtalmologiste prescrit à un myope, on pourra lire : a et c.</p> <p>Une lentille divergente a une vergence négative</p>	<p>Le correcteur appréciera</p>	<p>0,5 point</p> <p>0,5 point</p>
<p>QUESTION 8.1.(Physique Chimie)</p> <p>La presbytie est due à un défaut d'accommodation de l'œil. Avec l'âge, les muscles de l'accommodation se relâchent, le cristallin se rigidifie et l'œil ne peut plus accommoder correctement.</p>	<p>0,5 difficulté d'accommodation 0,5 perte de souplesse avec l'âge</p>	<p>1 point</p>
<p>QUESTION 8.2. (Physique Chimie)</p> <p>C'est la vision des objets proches qui est altérée puisque pour lire correctement, un presbyte éloigne son journal de ses yeux en tendant les bras.</p>	<p>0,5 objets proches 0,5 justification (qui n'est pas nécessairement le journal)</p>	<p>1 point</p>

PARTIE II : CORRIGÉ DES THÈMES AU CHOIX

« Du génotype au phénotype, applications biotechnologiques »

La mucoviscidose : 7 points

Réponses attendues	On attend du candidat	Barème
<p>Question 1 :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Le phénotype à l'échelle macroscopique : <ul style="list-style-type: none"> - troubles respiratoires = obstruction des bronches par épaissement du mucus, ce qui entraîne une toux... - troubles digestifs : - atteinte du foie et du pancréas...difficulté d'excrétion des enzymes pancréatiques donc mauvaise digestion des graisses ; cirrhose biliaire, - stérilité fréquente... • Phénotypes à l'échelle cellulaire = altération du transport des ions chlore à travers la membrane • Le phénotype à l'échelle moléculaire : au niveau de la protéine CFTR synthétisée. 	Un phénotype de chaque niveau	1,5 point
<p>Question 2 :</p> <p>a. Un gène est un segment de molécule d'ADN codant pour une protéine. La séquence des nucléotides dans l'ADN gouverne la séquence des acides aminés dans la protéine selon un système de correspondance = le code génétique.</p> <p>b. - Modification de la séquence du gène CF : mutation du gène. <ul style="list-style-type: none"> - Disparition de 3 nucléotides T, - Remplacement d'un nucléotide T par C. </p> <p>- Modification de la séquence de protéine CFTR. <ul style="list-style-type: none"> - l'acide aminé phénylalanine a disparu. </p> <p>La mutation du gène entraîne une modification du phénotype moléculaire.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ADN - Idée de codage - Système de correspondance entre séquences. <ul style="list-style-type: none"> - Repérage de la modification de séquence du gène. - Interprétation : mutation - Repérage de la modification de séquence de la protéine. - Mise en relation de la mutation avec le changement de séquence de la protéine. 	<p>1 point</p> <p>2 points</p>
<p>Question 3 :</p> <p>On introduit, à l'aide d'un virus, dans les cellules de l'appareil respiratoire, le gène CF humain normal. On attend une production, par ces cellules, d'une protéine CFTR normale. On exploite ainsi l'universalité du code génétique.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Idée de « vecteur ». - Idée d'introduction du gène normal. - Idée d'exploitation de ce gène par les cellules. - Idée d'universalité du code génétique. 	1,5 point
<p>Question 4 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Limiter les risques d'affections respiratoires = hygiène de vie. - Adopter un régime alimentaire adapté = par exemple appauvri en graisses. 	<ul style="list-style-type: none"> - Réponses en relation avec les troubles cités dans le document. 	1 point

« La procréation »

La contraception : 7 points

Réponses attendues	On attend du candidat	Barème
<p>Question 1</p> <p>Effets de la pilule :</p> <ul style="list-style-type: none"> - l'arrêt du développement du follicule, - limitation du développement de l'endomètre (abri insuffisant pour l'embryon) - modification de la glaire cervicale (déplacement plus difficile des spermatozoïdes). 	<p>- Des informations convenables issues des documents et des connaissances.</p>	<p>1 point</p>
<p>Question 2 :</p> <p>Les hormones de synthèse copiées sur l'oestradiol et la progestérone et contenues dans la pilule réduisent la production de FSH et de LH en agissant sur l'hypophyse par rétro-contrôle négatif . Plus de variation de taux de LH. Le développement du follicule est stoppé.</p> <p>Absence du pic d'œstrogène pré-ovulatoire donc inhibition du rétro-contrôle positif existant aussi sur l'hypothalamus et l'hypophyse : pas d'ovulation.</p>	<p>- un rétro-contrôle négatif exercé par l'apport d'hormones de synthèse. - le blocage du développement du follicule,</p> <p>- l'absence du pic de LH « ovulaire ».</p>	<p>2 points</p>
<p>Question 3 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Le préservatif qui empêche la rencontre des gamètes - Le stérilet qui agit sur l'endomètre pour empêcher la nidation. 	<p>Tout moyen contraceptif bien expliqué est accepté.</p>	<p>2 points</p>
<p>Question 4.:</p> <p>a.</p> <ul style="list-style-type: none"> - passage de la maternité contrainte à la maternité choisie. - redéfinition de la parentalité, - absence d'impact démographique, - choix du contexte de la naissance. <p>b.</p> <p>L'avortement n'est pas un moyen de contraception car il n'empêche ni la fécondation ni la nidation c'est une contragestion.</p>	<p>Des arguments issus du document.</p> <p>Mettre en regard l'idée de contraception et de contragestion.</p>	<p>1 point</p> <p>1 point</p>