

# BACCALAURÉAT GÉNÉRAL

Session 2008

---

**ENSEIGNEMENT SCIENTIFIQUE**

**Série ES**

DURÉE DE L'ÉPREUVE : 1h30 - COEFFICIENT : 2

---

Ce sujet comporte 4 pages numérotées de 1/4 à 4/4.

*L'utilisation de la calculatrice et l'usage d'un dictionnaire sont interdits.*

Le candidat traitera :

- les questions du thème obligatoire page 2/4
- les questions relatives à l'un des thèmes au choix.

*Il s'assurera également que le sujet est complet et qu'il correspond à sa série.*

## Une application de la transgénèse

**Document 1** : Les symptômes de la mucoviscidose et leur origine

La mucoviscidose est une maladie génétique et héréditaire qui touche les cellules qui tapissent différents organes tels que les voies respiratoires, glandes sudorales en altérant leurs sécrétions (mucus, sueur...).

(...) Au niveau respiratoire, le mucus produit par les cellules qui tapissent les bronches est plus épais que la normale, et s'écoule difficilement. Il est retenu et fournit un milieu propice à la multiplication des germes (bactéries, champignons) qui provoquent des infections.

(...) La mucoviscidose est due à l'altération (mutation) d'un gène appelé CFTR (...). Le gène CFTR possède l'information pour la fabrication d'une protéine, la CFTR (...) qui régule le transport du chlore\* à travers la membrane des cellules. Du fait des mutations du gène CFTR, la protéine est soit absente, soit anormale.

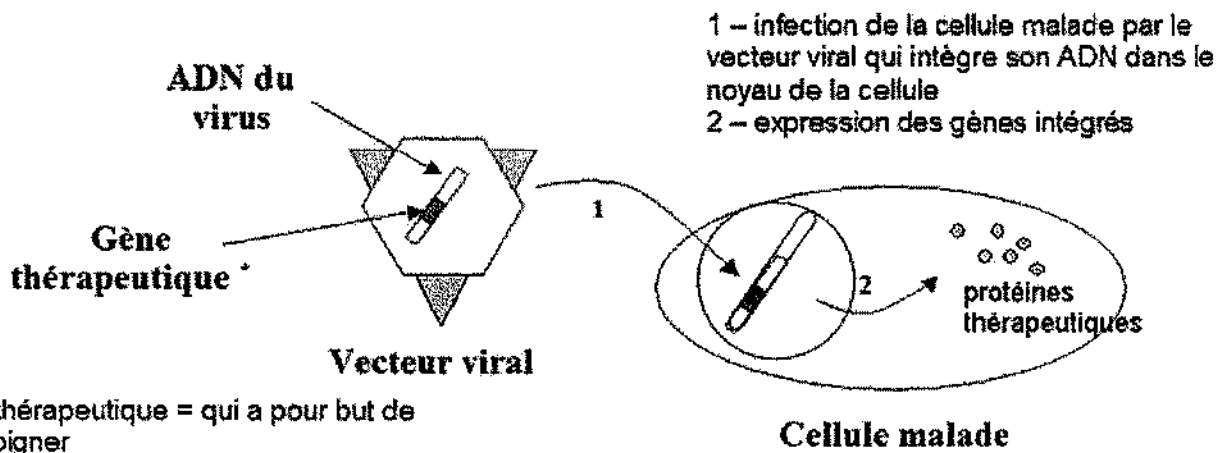
D'après orpha.net (<http://www.orpha.net>)

\* On précise qu'un transport normal du chlore est nécessaire pour la sécrétion d'un mucus normal.

**Document 2** : Des essais pour soigner à l'aide de virus

**document 2a** : Principe du traitement par un vecteur viral

(D'après « les têtes chercheuses » n°3 - 2007)



**document 2b** : Application à la mucoviscidose

« Nous avons administré un adénovirus\* recombinant porteur du CFTR cDNA humain chez 4 patients atteints de mucoviscidose, en l'appliquant sur la muqueuse nasale... Un des quatre patients a montré entre les jours 1 et 5 une amélioration du transport (...) du chlore à travers la muqueuse nasale, ce qui indique un effet fonctionnel favorable, mais transitoire. (...) La quantité d'ADN transférée dans les cellules reste très faible. Son expression est inconstante et, quand elle a lieu, de courte durée ».

Communication du Dr.T. Rochat, « abstract for Layperson », Genève 1997, [www.unifr.ch/nfp37](http://www.unifr.ch/nfp37)

\* adénovirus recombinant porteur du CFTR cDNA humain = virus porteur du gène CFTR humain sain

Première question (10 points) – *Saisir des données et les mettre en relation*

A l'aide des documents, montrez comment, chez un individu atteint de la mucoviscidose, l'introduction d'un gène thérapeutique peut corriger le phénotype altéré à ses différentes échelles. Précisez les limites du traitement.

Deuxième question (10 points) - *Mobiliser des connaissances et les restituer*

Présentez le système de correspondance entre l'information d'un gène et son expression.

## La forêt boréale sibérienne : une forêt menacée

**Document 1** : Données concernant la forêt boréale sibérienne

**Document 1a** : Les coupes illégales de bois ont doublé en Russie depuis 1992 selon les chiffres officiels, et Moscou, qui a sous sa responsabilité un quart des forêts du globe, s'efforce enfin d'appliquer contre ce fléau des méthodes plus efficaces, dont la télédétection.

Article de l'AFP du 10/6/2005

**Document 1b** : Pour mieux comprendre la fragilité de cette forêt, il faut (...) savoir que son développement est très lent étant donnée la très courte période végétale active durant la belle saison : la moyenne de croissance atteint à peine 6 mètres par siècle. Pour que l'arbre se développe, il faut au moins deux mois pendant lesquels la température atteint 10°C. En France, un épicéa atteint 30 à 35 mètres durant la même période. (...) Ces conditions ont généré des arbres au bois dur (...) qui devraient attirer la convoitise des entreprises forestières.

D'après Gestion de la forêt - la forêt russe - CRDP Paris, septembre 2005 (document 5)

**Document 2** : Données sur le bois d'épicéa

Les transformateurs et utilisateurs du bois considèrent généralement (...) que chez les résineux\*, plus la vitesse de croissance est faible, plus la densité\*\* du bois produit est élevée. (...) les épicéas de montagne et ceux provenant du Nord (au-delà du 57<sup>ème</sup> parallèle croissent beaucoup plus lentement que les épicéas dits « de plaine » (...). L'accroissement annuel moyen en rayon des premiers – donc l'épaisseur de leurs cernes d'accroissement - dépasse rarement les deux millimètres et se cantonne la plupart du temps en deçà du millimètre. Celui des seconds dépasse fréquemment les quatre millimètres. (...)

Ainsi lorsque la « largeur » (...) d'un cerne augmente, il est admis que c'est la partie initiale du cerne qui s'accroît, la quantité de bois final variant peu. Or le bois initial est (...) un bois formé de cellules larges aux parois minces, un bois léger, par opposition au bois final, dense, dont les cellules aux parois épaisses sont écrasées radialement.

D'après BELGIAN WOODFORUM [http://www.bois.be/documents/pdf Fiches essences / Epicéa](http://www.bois.be/documents/pdf_Fiches_essences/Epicéa)

\* l'épicéa est un résineux

\*\* densité : il existe une corrélation entre la densité et la dureté d'un bois : les bois les plus denses sont les plus durs tandis que les bois les plus légers sont les plus tendres.

Première question (10 points) - Mobiliser des connaissances et les restituer

**Présentez les différentes zones du bois visibles sur une coupe transversale de tronc d'arbre, et expliquez leur mise en place au cours de la vie de l'arbre.**

Deuxième question (10 points) – Saisir des données et les mettre en relation

**A partir des données des documents, vous expliquerez précisément comment les conditions qui règnent dans la forêt boréale sibérienne aboutissent à produire un bois d'épicéa recherché. Justifiez brièvement la nécessité d'une surveillance de cette ressource.**

## Les micropolluants et les stations d'épuration

**Document 1 : Les micropolluants des eaux**

1a : Il est vrai que de très nombreuses substances d'origine naturelle sont biodégradables (...). Cette propriété n'est pas aussi fréquente pour les produits organiques de synthèse. Ainsi d'assez nombreuses molécules organiques fabriquées par synthèse chimique sont en fait peu ou pas biodégradables. Elles peuvent alors passer à travers les stations d'épuration sans subir de transformations importantes, pour aboutir finalement dans les milieux (...).

Parmi ces substances, on mentionnera (...), les pesticides, les médicaments (...) les oestrogènes (...).

(D'après <http://www.senat.fr/>, Mars 2003)

1b : Les effets des perturbateurs endocriniens\* sur la reproduction des poissons ont alerté la communauté scientifique internationale et font l'objet de nombreuses recherches actuellement dans les pays industrialisés. Les composés les plus souvent incriminés affectent en premier lieu les individus mâles en provoquant notamment la présence d'ovocytes dans les testicules mais aussi d'autres effets anormaux comme (...) la modification des caractères sexuels secondaires.

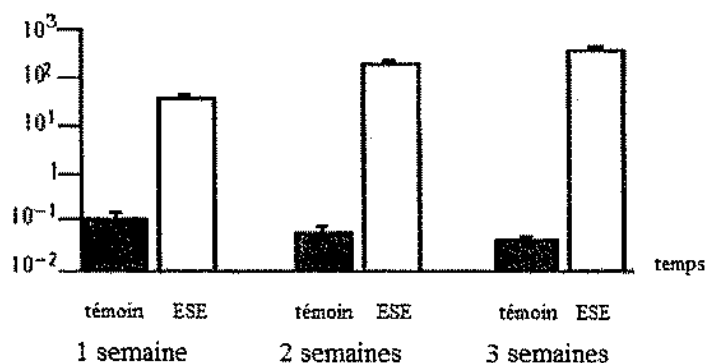
(D'après <http://www.lyon.cemagref.fr/>)

\* les perturbateurs endocriniens sont des molécules proches des oestrogènes naturels et ont les mêmes effets ; ils comprennent notamment les oestrogènes de synthèse.

**Document 2 : La vitellogénine des poissons**

Chez les poissons femelles, la vitellogénine est une protéine produite par le foie sous l'action des oestrogènes naturels du poisson. On a dosé la vitellogénine chez des poissons exposés à des eaux sortant des stations d'épuration (ESE) et chez des poissons témoins.

taux de vitellogénine  
en microgrammes/ml

**Résultats des dosages en fonction du temps d'exposition**

Sumpter and Jobling Environ Health Perspect 103 ( Suppl 7) : 173-178 (1995)

Première question ( 12 points) – *Saisir des données et les mettre en relation*

**A - A l'aide du document 1, expliquez pourquoi et comment la reproduction des poissons peut être perturbée par l'eau sortant des stations d'épuration.**

**B - A l'aide des documents, montrez que le dosage de la vitellogénine chez les poissons peut servir à détecter la pollution de l'eau par les perturbateurs endocriniens.**

Deuxième question (8 points) - *Mobiliser les connaissances et les restituer*

**Présentez le principe de l'épuration biologique des eaux usées appliquée dans les stations d'épuration et discutez de ses limites.**