

BACCALAURÉAT GÉNÉRAL

SESSION 2007

ÉPREUVE ANTICIPÉE DE BIOLOGIE

ENSEIGNEMENT SCIENTIFIQUE

SÉRIE ES

Durée de l'épreuve : 1H30 - Coefficient : 2

L'usage des calculatrices n'est pas autorisé.

*Le candidat traitera le thème obligatoire
et un thème au choix parmi les deux proposés.*

Ce sujet comporte 7 pages numérotées de 1/7 à 7/7

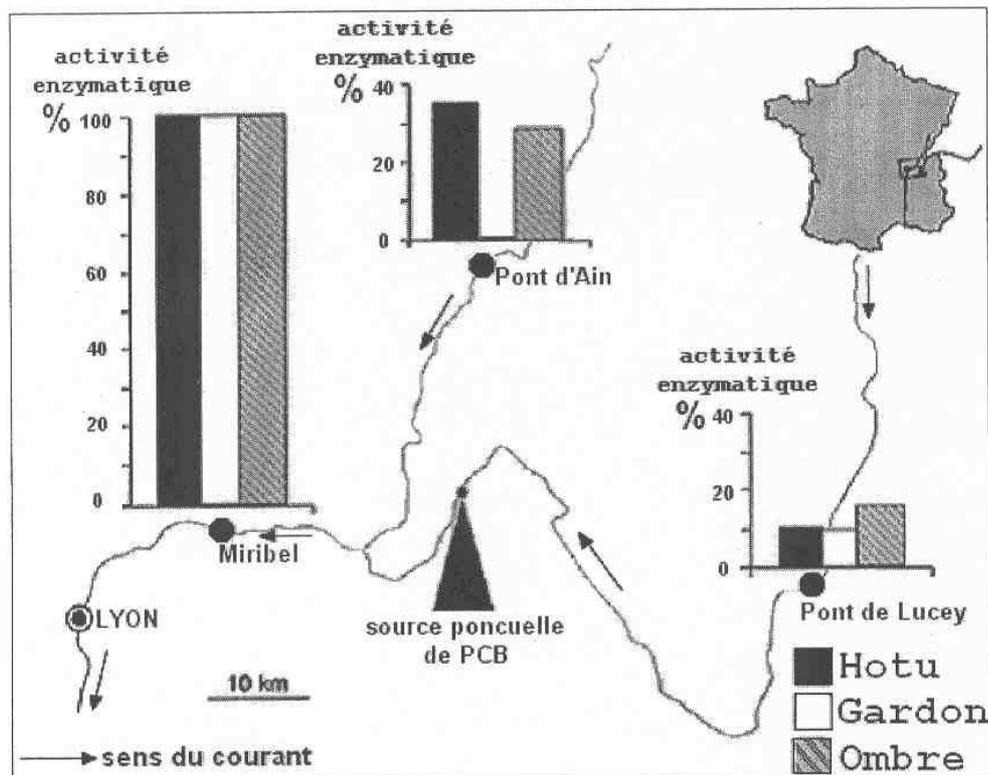
THÈME OBLIGATOIRE

DU GÉNOTYPE AU PHÉNOTYPE, APPLICATIONS BIOTECHNOLOGIQUES

Un modèle en discussion

Document 1 : Activité enzymatique EROD (EthoxyRésorufine-O-Dééthylase), exprimée en pourcentage, mesurée dans le foie de trois poissons : le Hotu, le Gardon et l'Ombre, capturés en différentes stations du Haut-Rhône, suite à une pollution au PCB.

(Une enzyme est une protéine)



« L'eau dans l'espace rural », ouvrage collectif Aupelf-Uref – Inra 2001.

Document 2 : Le PCB et l'activité enzymatique EROD

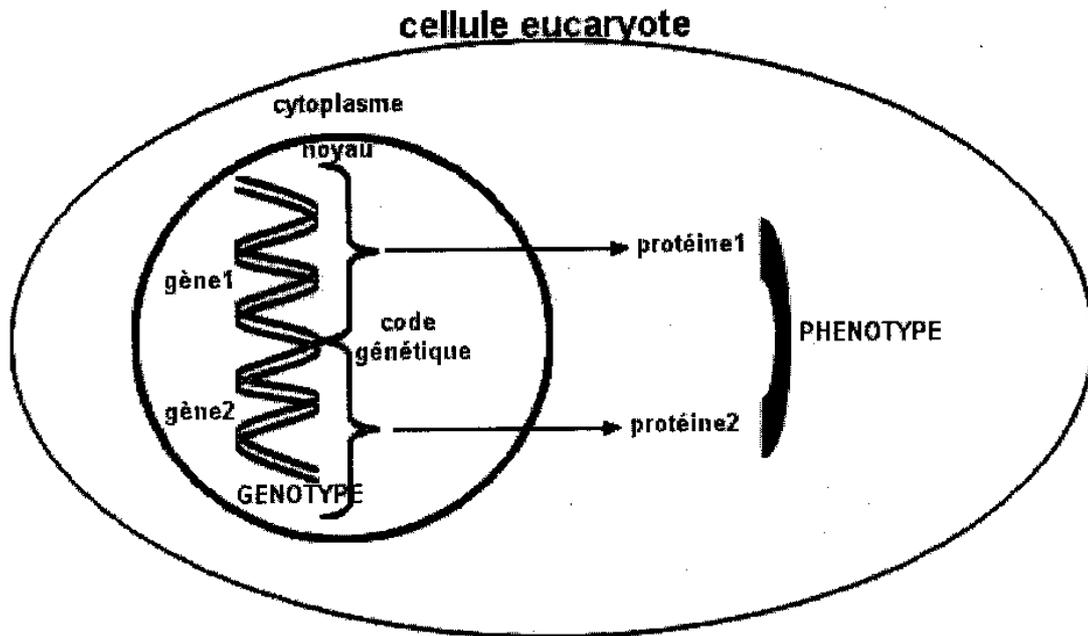
« Les PCB (PolyChloro-Biphényles) constituent une famille de molécules chimiques proche de celle des dioxines. Ces molécules ont été utilisées massivement jusque dans les années soixante-dix pour la fabrication des transformateurs électriques, en raison de leur ininflammabilité. Mais, ces molécules étant très peu biodégradables, leur rejet dans l'environnement a entraîné des phénomènes de bioaccumulation préoccupants pour la faune et pour la santé humaine. »

Extrait d'un article de Wikipédia, l'encyclopédie libre.

« La mesure de l'activité enzymatique EROD dans le foie des poissons est actuellement la mesure biochimique la mieux connue et la plus aboutie comme biomarqueur de pollution en vue d'une utilisation routinière. Ce biomarqueur renseigne sur l'exposition des poissons à des polluants majeurs de l'environnement tels que les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAPs), polychlorobiphényles (PCBs), organochlorés, dioxines, effluents de papeterie. L'activité EROD se traduit par la destruction par oxydation de la plupart des molécules organiques dont les PCB (effet de détoxication). »

<http://www.lyon.cemagref.fr/bea/tox/travaux/erod.shtml>

Document 3 : Un modèle de relation génotype – phénotype



Première question (10 points)

Exploiter des documents

À partir des informations contenues dans les documents 1 et 2, montrez que le modèle présenté dans le document 3 ne rend que partiellement compte des relations entre le génotype et le phénotype. Recopiez le document 3 et complétez le en y portant, sous forme figurée, les informations manquantes.

Deuxième question (10 points)

Mobiliser des connaissances

En vous appuyant sur les informations recueillies dans les documents 1, 2 et 3, présentez, sous la forme de schémas fonctionnels, les divers aspects de la complexité des relations entre le génotype et le phénotype.

THÈME AU CHOIX I

PLACE DE L'HOMME DANS L'ÉVOLUTION

Justification d'un arbre phylogénétique

Document 1 : Relations phylogénétiques entre quatre animaux

Hypothèse 1 : La grenouille et la lamproie ont un ancêtre commun exclusif que ne possède pas le requin.	Hypothèse 2 : La grenouille et le requin ont un ancêtre commun exclusif que ne possède pas la lamproie.	Hypothèse 3 : Le requin et la sardine ont un ancêtre commun exclusif que ne possède pas la grenouille.

Document 2 : État des caractères étudiés

	Etat	Etat ancestral	Etat dérivé
Caractères			
Mâchoires		absentes	présentes
Squelette		cartilagineux	osseux
Doigts		absents	présents

Tous les êtres vivants qui partagent le même état dérivé d'un caractère l'ont hérité d'un même ancêtre commun qui leur est propre.

Document 3 : Matrice de comparaison de caractères de quatre animaux

	Caractères	Mâchoires	Squelette	Doigts
Animaux				
Sardine		présentes	osseux	absents
Grenouille		présentes	osseux	présents
Lamproie		absentes	cartilagineux	absents
Requin		présentes	cartilagineux	absents

D'après données du logiciel Phylogène.

Première question (10 points)

Exploiter des documents

À partir des informations contenues dans les documents 2 et 3, argumentez en faveur d'une des hypothèses proposées dans le document 1.
Recopiez l'arbre phylogénétique choisi et placez-y les innovations évolutives présentées par les documents.

Deuxième question (10 points)

Mobiliser des connaissances

Présentez les modalités de l'innovation génétique et montrez en quoi les mutations et la sélection naturelle constituent les principaux moteurs de l'évolution.

THÈME AU CHOIX II

UNE RESSOURCE INDISPENSABLE : L'EAU

Document 1 : La pollution par les nitrates en Bretagne

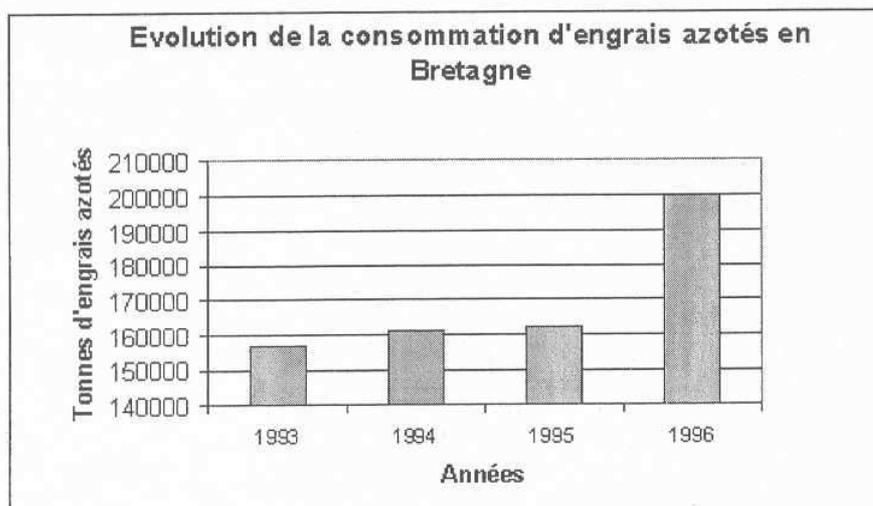
Sur seulement 7% du territoire national, la Bretagne concentre 3 millions de bovins, 13 millions de porcs et 100 millions de volailles. Ces animaux produisent chaque jour 200 000 m³ de déjections soit 215 000 tonnes d'azote chaque année.

Lessivés par les pluies, les nitrates sont entraînés dans les sources, les nappes et les rivières puis arrivent dans la mer où ils nourrissent les Ulves. La prolifération de ces algues bouleverse l'équilibre naturel du littoral. Echouées sur les plages, elles pourrissent en dégageant une odeur pestilentielle. L'azote favorise la prolifération de micro-algues sur le littoral dont certaines sont toxiques même à faible concentration. Au cours de ces 30 dernières années, quelques cas de décès par méthémoglobinémie ont été rencontrés chez les bébés qui avaient ingéré trop de nitrates par les légumes ou l'eau. Des chercheurs de différents pays estiment qu'il y a un lien entre l'absorption de nitrates et l'apparition de certains cancers de l'estomac, de l'œsophage et de l'appareil urinaire.

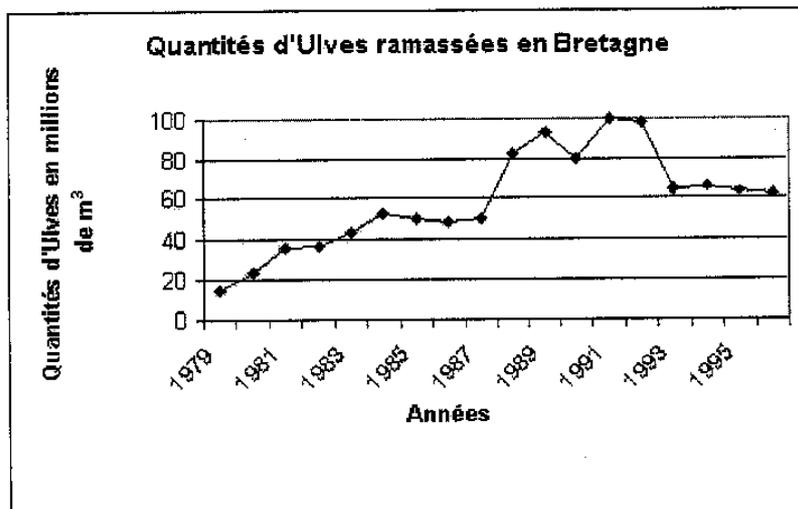
Document 2 : Évolution du prix de l'eau en Euros.m⁻³

Années	Prix de l'eau en Euros.m ⁻³
1990	1,5
1991	1,7
1992	1,8
1993	1,85
1994	1,9
1995	2
1996	2,1
1997	2,4
1998	2,6
1999	2,7
2000	2,75
2001	2,9

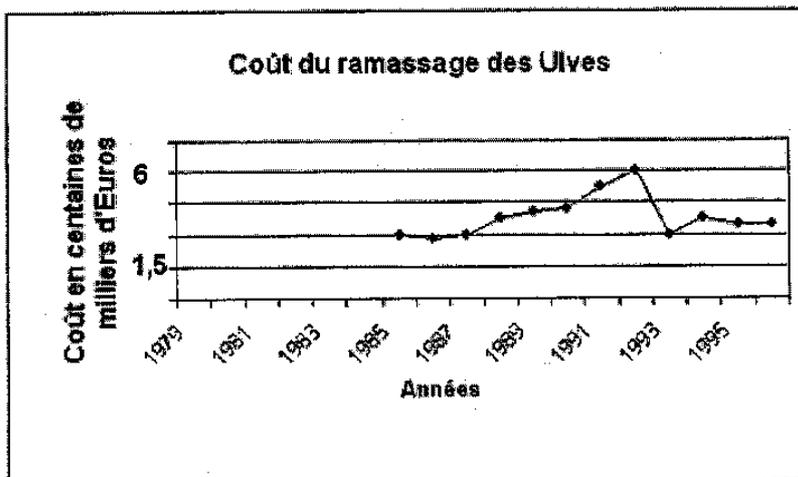
Document 3 : Consommation d'engrais azotés en Bretagne



Document 4 : Quantités d'Ulves ramassées en Bretagne



Document 5 : Coût du ramassage des Ulves en Bretagne



ass.orange.fr

Première question (10 points)

Exploiter des documents

En utilisant les informations des divers documents, présentez, dans un schéma fonctionnel, l'origine des pollutions bretonnes par les nitrates et leurs conséquences.

Deuxième question (10 points)

Mobiliser des connaissances

Après avoir défini le terme de nappe phréatique, énoncez les principaux types et sources de pollution qui peuvent affecter un réservoir d'eau douce et citez un moyen de le protéger.