

**BACCALAUREAT GENERAL**

**Session 2008**

**ENSEIGNEMENT SCIENTIFIQUE**

**ÉPREUVE ANTICIPÉE**

**Série ES**

**Durée : 1 h 30 - Coefficient 2**

**L'usage de la calculatrice est interdit.**

**Ce sujet comporte 4 pages.**

*Le candidat traitera les questions du thème obligatoire page 2/4 et les questions relatives à l'un des thèmes au choix.*

## THEME OBLIGATOIRE

### GENOTYPE, PHENOTYPE, APPLICATIONS BIOTECHNOLOGIQUES

#### La mucoviscidose : une maladie génétique

##### Document 1 :

La mucoviscidose est la maladie génétique grave la plus fréquente dans les populations européennes et nord-américaines. Elle atteint environ un nouveau-né sur 3000. La maladie est due à la mutation du gène CFTR qui code une protéine canal également appelée CFTR. Toute anomalie de cette protéine perturbe les échanges cellulaires d'eau ce qui se traduit, au niveau pulmonaire, par la production d'un mucus trop visqueux pour être éliminé par l'organisme. De graves problèmes respiratoires en découlent pour l'individu malade.

Malgré la découverte en 1989 du gène CFTR et les progrès effectués en matière de traitements médicaux, la mucoviscidose reste une maladie incurable. Récemment des efforts importants ont été déployés pour caractériser les très nombreuses mutations responsables de cette maladie.

<http://www.planetegene.com/rubrique/dossiers/la-mucoviscidose>

##### Document 2 :

Comparaison d'un même fragment des 2 allèles du gène CFTR

Séquence normale du gène : --- GTT CTT GGA GAA GGT ---

Séquence mutée du gène : --- GTT CTT TGA GAA GGT ---

##### Tableau du code génétique

		Nucléotide 2 <sup>ème</sup> position								
		T		C		A		G		
Nucléotide 1 <sup>ère</sup> position	T	TTT	phénylalanine	TCT	sérine	TAT	tyrosine	TGT	cystéine	Nucléotide 3 <sup>ème</sup> position
		TTC	phénylalanine	TCC	sérine	TAC	tyrosine	TGC	cystéine	
		TTA	leucine	TCA	sérine	TAA	synthèse arrêtée	TGA	synthèse arrêtée	
		TTG	leucine	TCG	sérine	TAG	synthèse arrêtée	TGG	tryptophane	
	C	CTT	leucine	CCT	proline	CAT	histidine	CGT	arginine	
		CTC	leucine	CCC	proline	CAC	histidine	CGC	arginine	
		CTA	leucine	CCA	proline	CAA	glutamine	CGA	arginine	
		CTG	leucine	CCG	proline	CAG	glutamine	CGG	arginine	
	A	ATT	isoleucine	ACT	thréonine	AAT	asparagine	AGT	sérine	
		ATC	isoleucine	ACC	thréonine	AAC	asparagine	AGC	sérine	
		ATA	isoleucine	ACA	thréonine	AAA	lysine	AGA	arginine	
		ATG	méthionine	ACG	thréonine	AAG	lysine	AGG	arginine	
G	GTT	valine	GCT	alanine	GAT	acide aspartique	GGT	glycine		
	GTC	valine	GCC	alanine	GAC	acide aspartique	GGC	glycine		
	GTA	valine	GCA	alanine	GAA	acide glutamique	GGA	glycine		
	GTG	valine	GCG	alanine	GAG	acide glutamique	GGG	glycine		

<http://www.sesep.uvsq.fr>

##### **Première question (7 points)**

Saisir des données et utiliser ses connaissances

Identifiez la mutation et précisez ses conséquences sur la protéine codée.

##### **Deuxième question (9 points)**

Saisir des données et les mettre en relation

Décrivez le phénotype d'un individu malade aux différentes échelles moléculaire, cellulaire et macroscopique.

##### **Troisième question (4 points)**

Mobiliser ses connaissances et les restituer.

Citez les applications médicales qui résultent de la connaissance d'allèles défectueux d'un gène.

## UNE RESSOURCE NATURELLE : LE BOIS

### Forêt et cycle du carbone

Depuis la fin du XIX<sup>ème</sup> siècle, la teneur atmosphérique en dioxyde de carbone a augmenté de 36 %. Cette hausse continue est essentiellement provoquée par les activités humaines, elle stimule le réchauffement climatique en déséquilibrant le cycle du carbone.

#### **Document 1 :**

Le bois est constitué de 50 % de carbone. La forêt en contient donc de gigantesques quantités, dans le bois vivant, le bois mort et le sol. A l'échelle mondiale, il y aurait 830 milliards de tonnes de carbone dans la végétation terrestre, et 1400 milliards de tonnes dans les sols. Le stock dans la végétation est du même ordre de grandeur que celui de l'atmosphère (750 milliards de tonnes) avec laquelle les échanges sont permanents.

Par la photosynthèse, la végétation puise du dioxyde de carbone dans l'atmosphère, donc du carbone, qui retourne dans l'atmosphère par la respiration, la décomposition et la combustion des végétaux.

*D'après « la Recherche », les forêts juin 2007*

#### **Document 2 : résultats de deux études sur l'écosystème forestier.**

C'est dans les régions arctiques que le réchauffement climatique est actuellement le plus rapide : les étés ont gagné 3° à 4°C au cours des cinquante dernières années, contre 0,6°C pour la Terre entière. Ainsi, la fonte des neiges est de plus en plus précoce ; 2,5 jours tous les dix ans.

Tant que la température moyenne du sol descend sous les 6,5°C, les arbres ne peuvent pas pousser : c'est ce qui marque la limite de la forêt. Mais dès que le thermomètre grimpe, cette limite se décale. L'avance de la fonte des neiges a aussi de profondes répercussions sur l'étendue de la forêt qui colonise peu à peu la toundra : 11 600 Km<sup>2</sup> de toundra\* (2,3% de sa surface totale) a été convertie en forêt depuis 50 ans.

Les températures élevées en Europe et la sécheresse exceptionnelle de l'été 2003 ont fortement limité la croissance végétale. La photosynthèse fut ralentie, et la quantité de gaz carbonique absorbée limitée. Conséquence : 500 millions de tonnes de carbone atmosphérique n'ont pas été piégés par les écosystèmes européens. Si comme le prédisent les modèles, de telles vagues de chaleur se multiplient, les forêts ne pourront plus jouer leur rôle, amplifiant du même coup l'effet de serre.

\* Toundra : formation végétale discontinue des pays froids comprenant essentiellement des herbes, des lichens.

*D'après La Recherche n°391 nov.2005*

#### **Première question (10 points)**

*Saisir des données et les mettre en relation avec ses connaissances.*

A partir des informations tirées du document 1, retrouvez et schématisez le cycle du carbone dans un écosystème forestier.

#### **Deuxième question (10 points)**

*Saisir des informations et les mettre en relation*

L'équilibre du cycle du carbone dépend du fonctionnement de l'écosystème forestier. A partir des seules données de ce sujet, discutez, en fonction des régions, des conséquences de l'enrichissement en CO<sub>2</sub> de l'atmosphère sur cet équilibre.

## UNE RESSOURCE INDISPENSABLE : L'EAU

### Les rejets de phosphates dans les eaux superficielles

Le phosphore est présent dans les eaux usées d'origine urbaine sous forme de phosphates. Sa présence entraîne, dans les eaux de surface, la prolifération des végétaux et leur décomposition. Ces eaux sont alors de mauvaise qualité (grande quantité de matières en suspension, odeur, goût) ce qui rend leur traitement plus difficile.

**Document 1a** : Efficacité des stations d'épuration urbaine exprimée en % de phosphore éliminé des eaux usées traitées.

Année	1992	1995	1997	2000	2002
% de phosphore éliminé des eaux usées	33 %	35 %	44 %	47 %	46 %

*D'après le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux – Agence de l'eau Artois - Picardie – 2003*

**Document 1b** :

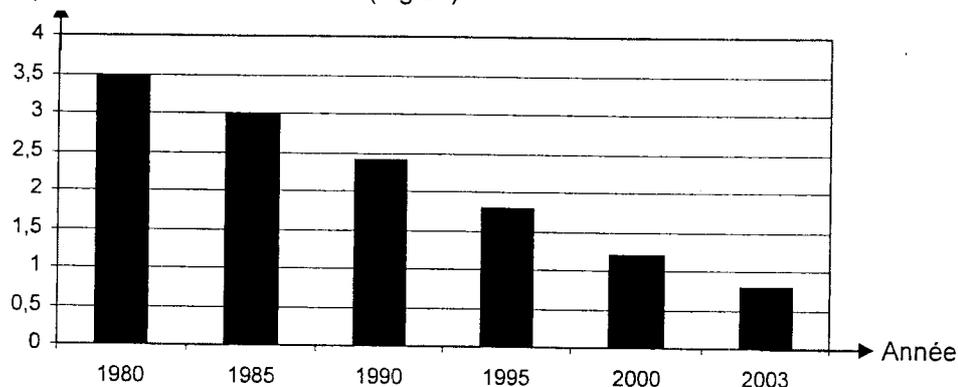
Le phosphate est utilisé dans les lessives où il constitue un adoucisseur d'eau qui facilite le lavage. Il est à ce titre présent dans les eaux usées d'origine urbaine.

Les fabricants de lessive se sont engagés, en 1990, à créer au moins une lessive sans phosphates par marque commerciale et à réduire la teneur des nouveaux produits à un maximum de 20 % de phosphates.

*D'après le rapport du Sénat n° 215 – Mars 2003*

**Document 2** : Evolution de la concentration moyenne en phosphates des eaux de surface en  $\text{mg.L}^{-1}$

Concentration en phosphates des eaux de surface ( $\text{mg.L}^{-1}$ )



*D'après l'état des eaux et des milieux aquatiques en Artois-Picardie - Agence de l'eau - 2006*

#### Première question (10 points)

*Saisir des données et les mettre en relation*

Montrez, par la mise en relation des documents, comment la qualité de la ressource en eau a été améliorée dans le bassin Artois-Picardie.

#### Deuxième question (10 points)

*Mobiliser des connaissances et les restituer*

Le traitement des eaux usées a pour conséquence une modification de la DCO et de la DBO, paramètres indiquant la qualité de l'eau :

- définissez ces paramètres
- montrez par quels moyens on peut les améliorer en station d'épuration.