

**ENSEIGNEMENT SCIENTIFIQUE**

**EPREUVE ANTICIPEE**

**SERIE ES**

**Durée de l'épreuve : 1h30**

**Coefficient 2**

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

**Ce sujet comporte 4 pages numérotées 1/4 à 4/4.  
L'élève traitera les questions du thème obligatoire page 2/4  
et les questions relatives à l'un des thèmes au choix  
étudié pendant l'année.**

## DU GENOTYPE AU PHENOTYPE, APPLICATIONS BIOTECHNOLOGIQUES

**Quels saumons dans nos assiettes ?****Document 1 : des saumons sélectionnés**

Les saumons consommés dans le monde proviennent majoritairement d'élevages dans des fermes en pleine mer où les poissons sont retenus dans des cages flottantes. En 20 ans, les méthodes traditionnelles de sélection, qui consistent à n'utiliser pour la reproduction que les poissons dont la croissance est la plus rapide, ont permis de doubler la vitesse de croissance des saumons d'élevage par rapport à celle des saumons sauvages en liberté. Cette méthode permet de satisfaire à la demande de plus en plus grande, sans mettre l'espèce en péril. Néanmoins, ces élevages intensifs posent des problèmes écologiques puisqu'ils génèrent de la pollution liée aux déjections des saumons et surtout constituent des réservoirs pour des maladies qui peuvent contaminer les poissons sauvages.

**Document 2 : des saumons génétiquement modifiés**

Les scientifiques ont introduit un gène codant une hormone de croissance dans le génome du saumon. Ce poisson transgénique atteint sa taille de mise sur le marché au bout d'un an et demi au lieu de trois chez les saumons sauvages. Afin d'éviter que des saumons transgéniques ne s'échappent et ne se reproduisent avec des poissons sauvages, en disséminant leur ADN modifié, le saumon génétiquement modifié ne devrait être élevé qu'en bassins sur les continents. Ceci entraînerait un surcoût pour l'installation et l'entretien mais permettrait de mieux contrôler les déchets produits par ces élevages.

Des analyses toxicologiques sont en cours pour s'assurer que le saumon OGM n'accumule pas de toxines dans son organisme et on se demande par ailleurs si les consommateurs seront prêts à manger la chair de ces poissons.

*D'après Le Monde du 8 juillet 2010***Première question (12 points)***Saisir des informations*

Relevez dans les documents les intérêts et les inconvénients des deux méthodes de production de saumon.

**Deuxième question (8 points)***Restituer des connaissances*

*La technique qui permet de créer un organisme génétiquement modifié (OGM) est la transgénèse.*

Présentez le principe et le but de cette technique et précisez la propriété du vivant qui la rend possible.

**THEME AU CHOIX****UNE RESSOURCE INDISPENSABLE : L'EAU****La qualité de l'eau de la nappe phréatique d'Alsace****Document 1****Les propriétés de la nappe phréatique d'Alsace**

La nappe phréatique d'Alsace, avec un volume d'environ 35 milliards de m<sup>3</sup> d'eau, assure une grande partie des besoins en eau potable, en eau de bonne qualité pour les industries et permet l'irrigation en agriculture. Accessible à faible profondeur et affleurant localement, elle s'écoule lentement, du Sud vers le Nord, à une vitesse de l'ordre de 1 à 2 mètres par jour en moyenne. L'eau qui circule est renouvelée essentiellement par les précipitations s'infiltrant dans les sols du fait de l'absence de sols imperméables en surface.

*D'après le site de la Région Alsace*

**Document 2****La pollution aux nitrates**

Des matières fertilisantes contenant des nitrates améliorent les rendements des cultures mais il peut subsister un excédent de ces nitrates quand les cultures n'absorbent pas tous les fertilisants apportés. Le plus souvent, ils sont « lessivés » par les pluies et entraînés dans les nappes, rendant celles-ci impropres à la production d'eau potable (la norme de potabilité est fixée à 50 mg.L<sup>-1</sup> pour les nitrates).

Depuis 20 ans, des pratiques agricoles pour réduire la pollution par les nitrates ont été mises en œuvre. La qualité de la nappe est étudiée régulièrement.

Mesures réalisées au niveau de la nappe de la plaine d'Alsace :

Années	1972	1983	1991	1997	2003
Superficie de nappe en km <sup>2</sup> dont la teneur en nitrates dépasse 50 mg.L <sup>-1</sup>	20	113	217	253	245

Valeurs moyennes des teneurs en nitrates dans la nappe d'Alsace :

Années	1997	2009
Valeur moyenne des teneurs en nitrates (en mg.L <sup>-1</sup> )	28,6	25

*D'après l'agence de l'eau Rhin Meuse et la Région Alsace*

**Première question (12 points)**

*Saisir des données et les mettre en relation*

1) A partir des données extraites des documents, montrez que la nappe phréatique d'Alsace est une ressource importante pour la région et expliquez pourquoi elle est vulnérable aux pollutions.

2) Montrez que la pollution aux nitrates est préoccupante et expliquez pourquoi, malgré les efforts des agriculteurs pour utiliser moins de fertilisants, le retour vers une nappe non polluée sera long.

**Deuxième question (8 points)**

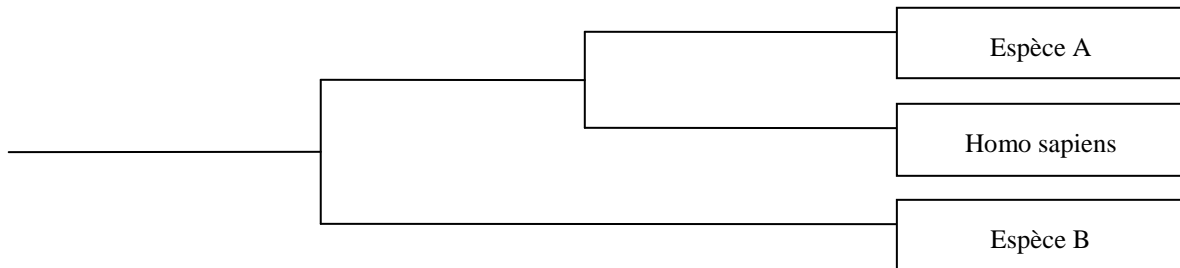
*Restituer des connaissances*

*Les nappes phréatiques ne sont pas les seuls réservoirs d'eau sur la planète.*

Réalisez un schéma du cycle de l'eau faisant apparaître les différents réservoirs et les transferts d'eau entre eux.

**THEME AU CHOIX****PLACE DE L'HOMME DANS L'EVOLUTION****Faire parler les fossiles humains grâce à l'ADN**

**Document de référence : extrait d'un arbre phylogénétique des hominés actuels ou fossiles**

**Document 1 : l'Homme de Neanderthal, notre « cousin » disparu**

L'Homme de Neanderthal a vécu en Europe aux côtés des Hommes modernes durant plus de 10 000 ans mais sa disparition, il y a environ 30 000 ans, reste encore inexplicée.

L'étude des gènes des néanderthaliens suggère que tout en étant très proches des Hommes modernes (Homo sapiens), sapiens et Neandertal sont suffisamment distants pour que l'on puisse considérer qu'il s'agit bien de deux espèces différentes. D'après les études des fossiles et la comparaison de l'ADN des deux espèces, leur dernier ancêtre commun aurait vécu il y a environ 400 000 ans.

*D'après Le Monde du 8 mai 2010*

**Document 2 : un nouveau venu dans la famille humaine**

Pour la première fois, une nouvelle espèce humaine a été décrite non pas grâce à des données anatomiques, mais d'après des analyses génétiques.

L'ADN d'un os trouvé dans une grotte de Sibérie, daté d'un peu moins de 40 000 ans, appartient à un individu du genre Homo mais ce n'est ni un sapiens, ni un neanderthalensis. Ceci signifie qu'à une époque où les deux espèces d'Hommes (sapiens et neanderthalensis) cohabitaient, un proche « cousin » subsistait lui aussi en Eurasie.

En comparant l'ADN de l'inconnu de Sibérie à celui des Hommes modernes et des néandertaliens, les chercheurs ont constaté que les différences étaient deux fois plus nombreuses entre le nouvel hominidé et nous que celles qui nous séparent de Neandertal. Ceci signifie qu'il faut remonter à plus d'un million d'années pour retrouver l'ancêtre commun à l'Homme de Sibérie, Neandertal et l'Homme moderne.

*D'après Le Monde du 27 mars 2010 et Pour La Science n°386*

**Première question (10 points)**

*Saisir des données et les organiser.*

Recopiez l'arbre du document de référence puis, à l'aide des informations relevées dans les documents :

- 1) Identifiez les espèces A et B. Indiquez sur cet arbre la place et l'âge estimé des ancêtres communs des espèces étudiées.
- 2) Justifiez le caractère buissonnant de l'évolution humaine.

**Deuxième question (10 points)**

*Restituer des connaissances.*

Donnez les différents critères d'appartenance à la lignée humaine.