

Bac S - Sujet de SVT - Session 2011 - Pondichéry

1ère PARTIE : Restitution des connaissances (8 points).

IMMUNOLOGIE

La bactérie *Yersinia pestis*, découverte en 1894 par le français Alexandre Yersin, est responsable de plusieurs pandémies historiques de peste bubonique, dont les répercussions démographiques et économiques ont été profondes et durables, comme ce fut le cas lors de l'épisode de la grande peste du Moyen Âge ou peste noire (de 1346 à 1353), au cours duquel on estime que plus d'un tiers de la population totale européenne a été décimée, soit à peu près de 25 millions de personnes. La peste demeure une maladie infectieuse contemporaine qui touche essentiellement l'Afrique subsaharienne, l'Amérique et l'Asie.

Présentez sous la forme d'un schéma les différentes étapes de la réponse du système immunitaire qui, depuis son infection jusqu'à l'élimination de l'agent pathogène, font suite à la contamination de l'individu par la bactérie de la peste.

*Votre exposé comportera une introduction, le schéma demandé contenant des éléments d'explication au niveau cellulaire et moléculaire et une conclusion.
Le rôle des lymphocytes T n'est pas attendu.*

2ème PARTIE - Exercice 1 - Pratique des raisonnements scientifiques - Exploitation d'un document (3 points).

STABILITÉ ET VARIABILITÉ DES GÉNOMES ET ÉVOLUTION

La mucoviscidose se caractérise par de graves problèmes respiratoires et digestifs pouvant conduire à la mort. Elle est liée à la présence d'un allèle muté codant la protéine CFTR.

Cette maladie est la plus fréquente des maladies héréditaires autosomiques récessives graves dans les populations d'origine européenne. Elle touche en moyenne un nouveau-né sur 2500. Avant la découverte de traitements, cette maladie était mortelle avant l'âge de la puberté et on peut se demander pourquoi, dès lors que ces individus ne procréaient pas, l'allèle était aussi fréquent dans l'espèce humaine.

À partir de l'analyse du document, proposez une hypothèse pour expliquer la fréquence importante de l'allèle muté à l'origine de la mucoviscidose dans la population européenne.

Document : Étude de l'infection par *Salmonella typhi* de cellules intestinales d'une souris

Salmonella typhi est la bactérie responsable de la thyphoïde (inflammation grave du tube digestif à l'origine de 200 000 décès annuels dans le monde). Pour que la maladie se déclare, il est nécessaire que la bactérie pénètre dans les cellules intestinales.

Certaines expériences ont été réalisées sur des souris transgéniques chez qui on a intégré le gène humain responsable de la mucoviscidose sous la forme normale ou sous la forme mutée $\Delta F508$.

Si on fait absorber par voie buccale des bactéries *Salmonella typhi* à ces souris, les résultats peuvent être résumés comme suit :

| | |
|--|-------------------------------------|
| Souris homozygote pour l'allèle muté ($\Delta F508$) | Aucune cellule intestinale infectée |
| Souris homozygote pour l'allèle normal | 100% de cellules infectées |
| Souris hétérozygote pour le gène étudié | 14 % de cellules infectées |

Source : d'après <http://www2.ac-lyon.fr>

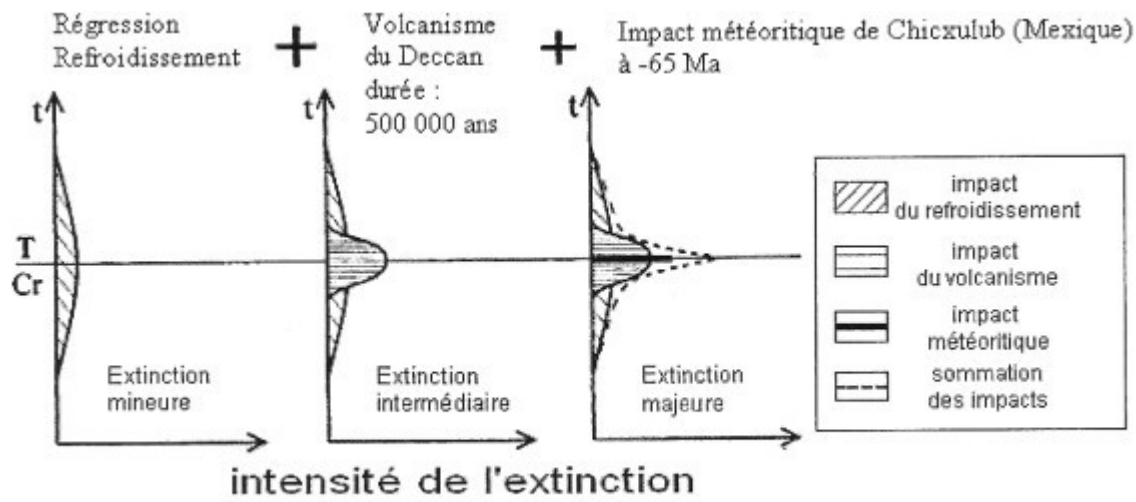
2ème PARTIE - Exercice 2 - Résoudre un problème scientifique (Enseignement Obligatoire). 5 points.

COUPLAGE DES ÉVÉNEMENTS GÉOLOGIQUES ET BIOLOGIQUES AU COURS DU TEMPS

L'histoire de la terre est ponctuée de crises biologiques dont l'une est située à la limite du Crétacé-Tertiaire. On cherche à établir en quoi certains événements de cette période définissent une crise et ses causes.

À partir de l'exploitation des documents et de leur mise en relation, montrez que la période entre la fin du Crétacé (Maastrichtien) et le début du tertiaire (Danien) correspond à une crise biologique. Confrontez les indices recueillis au modèle et discutez de sa validité.

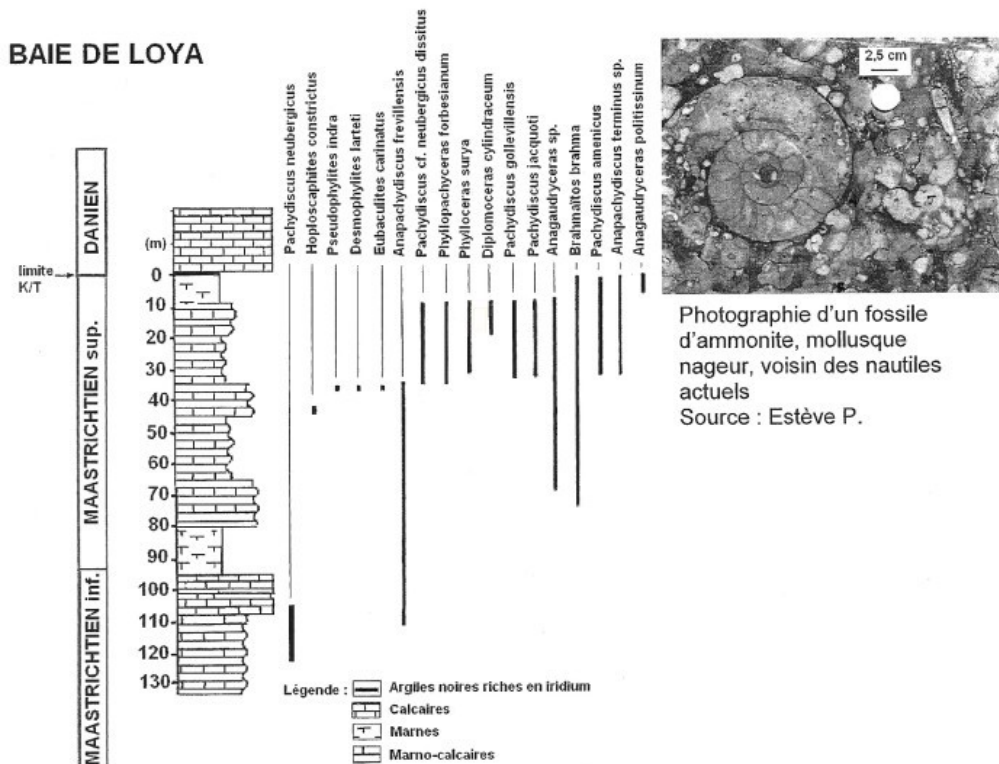
Document de référence : modèle de la crise crétacé – tertiaire : une superposition de plusieurs phénomènes géologiques



Légendes : T = Tertiaire ; Cr = Crétacé ; t = temps

Source d'après : *Évolution de la biosphère et événements géologiques*. Lethiers, F. Gordon and Breach Science Publishers, 1998

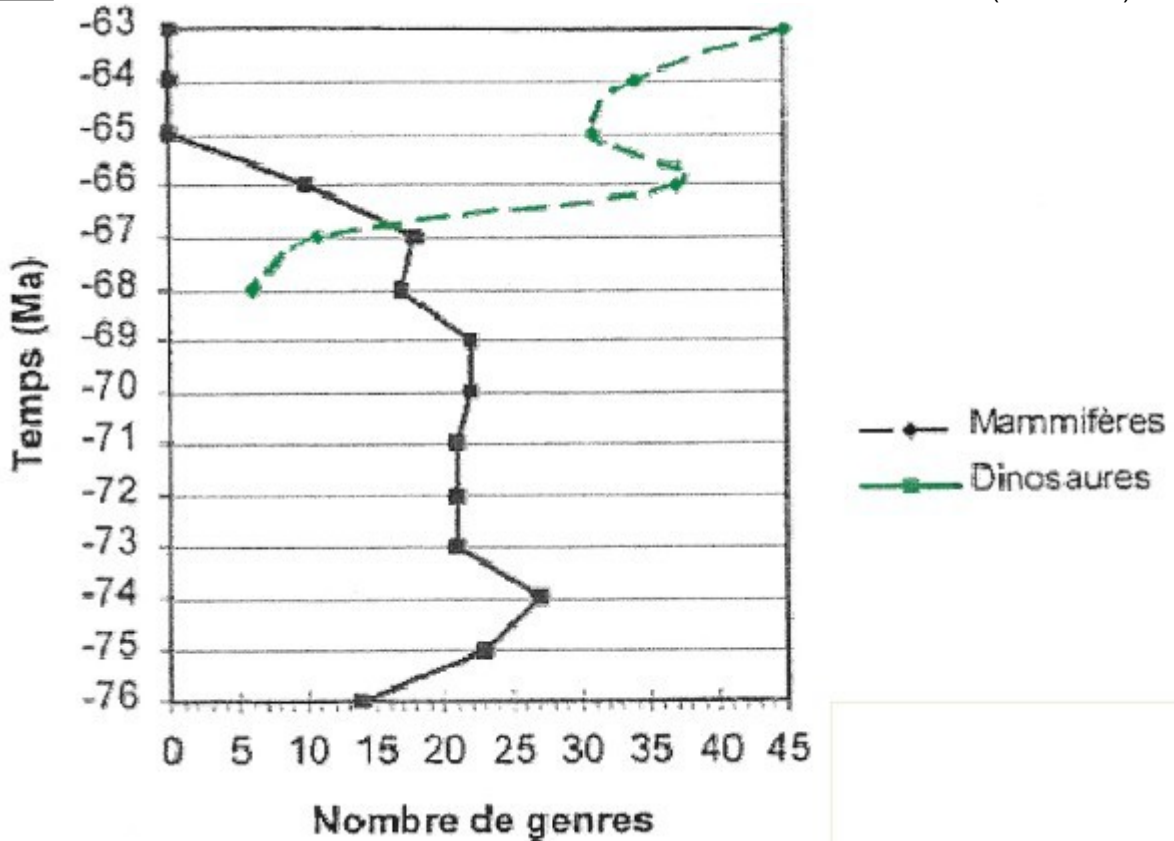
Document 1 : Colonne stratigraphique et répartition des ammonites sur le site de la baie de Loya (Côte basque)



Les traits verticaux noirs épais indiquent la présence de fossiles

Source : d'après : *La limite Crétacé – Paléocène : phénomènes biologiques, événements géologiques d'après les sites de la côte basque. Lacazedieu A., Peybernès B. et Seyve C. 1996*

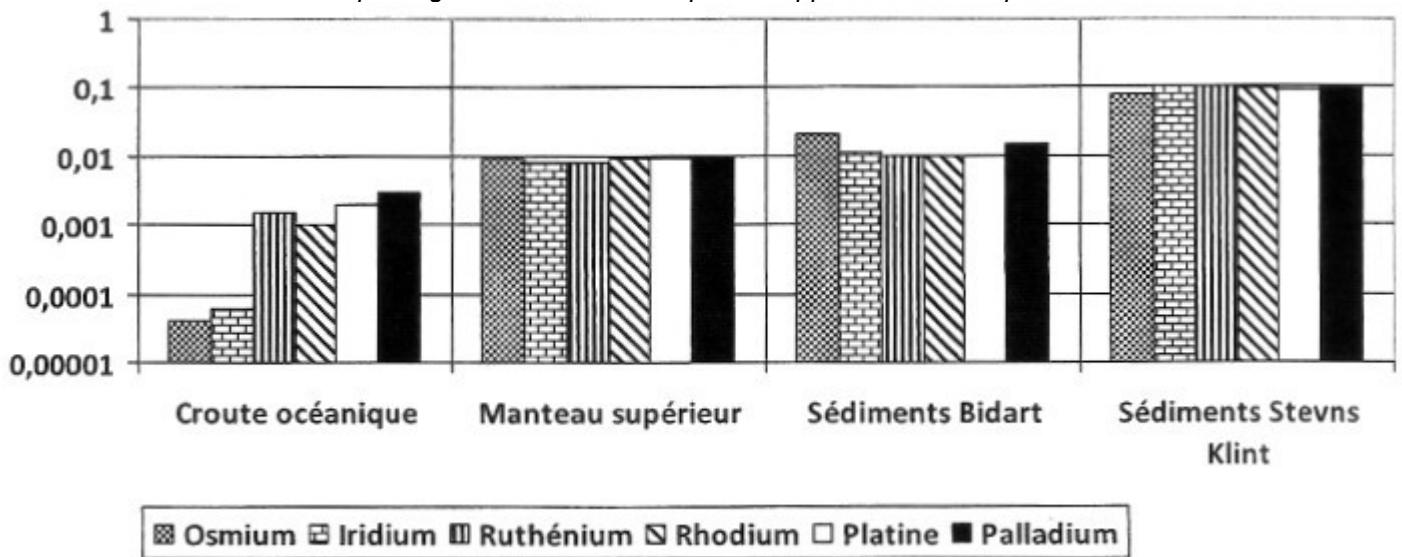
Document 2 : Abondance des dinosaures et des mammifères dans le Bassin de Hell Creek (États-Unis)



Source : D'après : *Vertebrate Paleontology, Michael J. Benton, 1997*

Document 3 : Distribution des platinoïdes* dans les sédiments de la limite Crétacé – Tertiaire à Bidart (France), à Stevns klint (Danemark), dans le manteau supérieur et la croûte terrestre

* Les platinoïdes se trouvent à l'état natif, disséminés dans une roche mère appartenant à des terrains anciens, habituellement sous forme de petits grains constituant ce que l'on appelle la mine de platine.



Proportions en différents éléments par rapport aux chondrites, météorites non différenciées du système solaire.

Source : D'après *La recherche*, N°293, décembre 1996

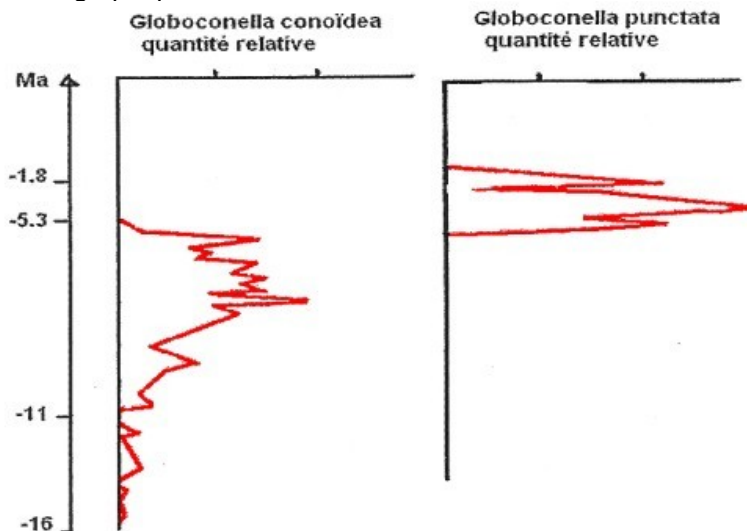
2ème PARTIE - Exercice 2 - Résoudre un problème scientifique (Enseignement de spécialité). 5 points.

DU PASSÉ GÉOLOGIQUE À L'ÉVOLUTION FUTURE DE LA PLANÈTE

La connaissance des fossiles et de leur évolution permet de retracer tout ou partie de l'histoire de la Terre. Au sein d'un ordre comme celui des Foraminifères, l'observation des modifications du test permet d'imaginer les climats qui régnaient alors.

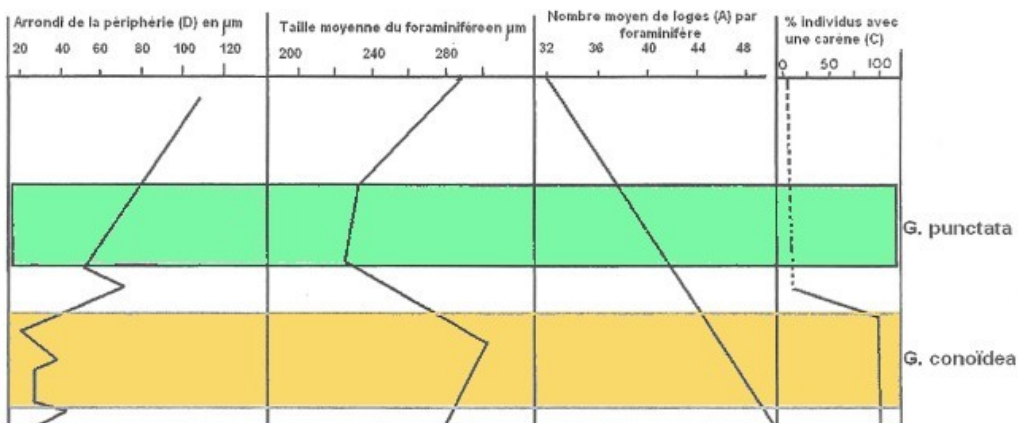
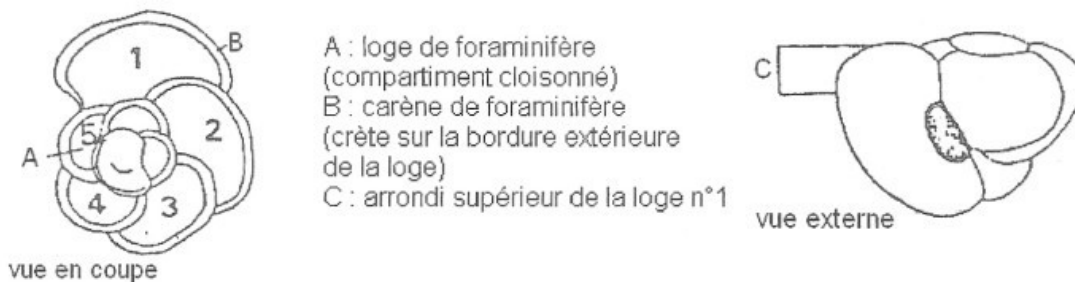
À l'aide des informations extraites des documents 1 à 3 et de vos connaissances, proposez une hypothèse à l'évolution des Foraminifères entre le Miocène tardif (-11 à -5,3 millions d'années) et le début du Pliocène (-5,3 à 3,4 millions d'années).

Document 1 : Répartition stratigraphique de deux foraminifères : *Globoconella conoidea* et *Globoconella punctata*



Source d'après « DSPP,284 »,
« http://www-odp.tamu.edu/publications/182_SR/005/005.htm »

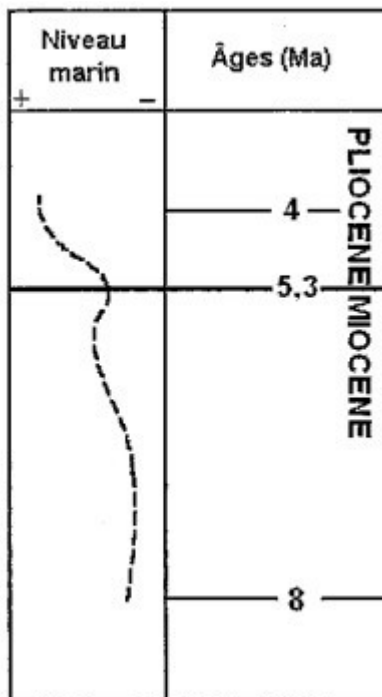
Document 2 : Caractéristiques des deux Foraminifères : *G. conoidea* et *G. punctata*



Source d'après « DSPP,284 »,
« http://www-odp.tamu.edu/publications/182_SR/005/005.htm »

Document 3 : Deux paramètres physico-chimiques de la période allant de -16 à -1,8 millions d'années

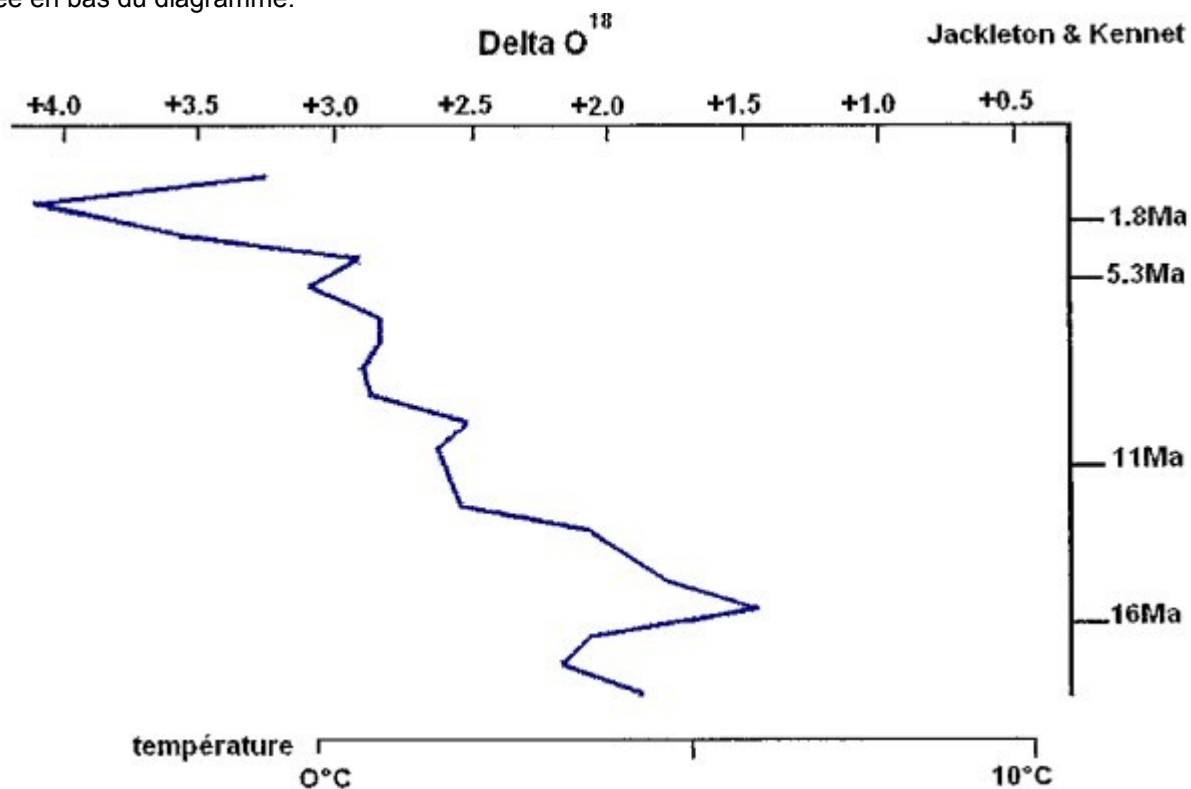
Document 3a : Courbe du niveau marin au cours du miocène et du Pliocène



D'après Hacq et al, 1987

Document 3b : Étude d'une carotte de sédiments carbonatés

Le delta O^{18} a été mesuré dans les carbonates des tests de foraminifères planctoniques. La température est précisée en bas du diagramme.



Source d'après « DSPP,284 »,
« http://www-odp.tamu.edu/publications/182_SR/005/005.htm »