



Exercice 1 – Niveau terminale

Thème « Une histoire du vivant »

Les conséquences de la géographie naturelle de l'île de Bornéo et de la déforestation sur les populations d'orangs-outans

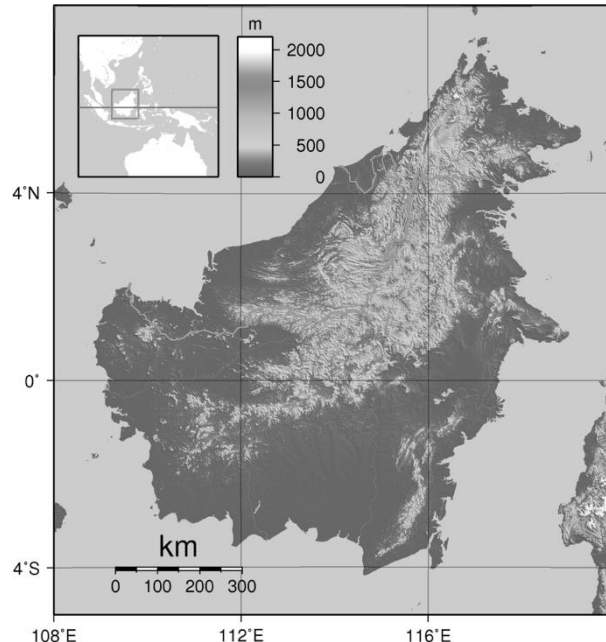
Sur 10 points

Située en Asie du Sud-Est, à la jonction entre l'océan Indien et l'océan Pacifique, l'île de Bornéo représente 1 % des terres émergées. Elle détient 6 % de la biodiversité en lien avec sa richesse en écosystèmes (forêts tropicales, mangroves...). Une des espèces emblématiques de ces écosystèmes est l'orang-outan de Bornéo (*Pongo pygmaeus*). Cette espèce est en danger critique d'extinction (selon l'UICN). L'espèce est menacée par la perte de son habitat naturel et fait l'objet de projets de sauvegarde.

Orang-outan



Île de Bornéo (Asie du Sud-Est)



Source : wikipedia

On s'intéresse aux conséquences possibles de la géographie de l'habitat et des activités humaines sur la diversité génétique des populations d'orangs-outans (*Pongo pygmaeus*).



Document 2 : tableau présentant les pourcentages de divergence entre certaines séquences génétiques chez les populations d'orangs-outans. La population de l'île de Sumatra, nommée SU, est indiquée comme référence.

	SK	NK	SAR	SAB	SU
SK	2,6	6,3	5,3	5,1	19,2
NK	-	3,4	2,6	5,9	17,5
SAR	-	-	1,5	4,6	16,5
SAB	-	-	-	2,6	19,9
SU	-	-	-	-	7,8

Les cases grisées, constituant la diagonale du tableau indiquent les pourcentages de divergence des séquences génétiques au sein d'une même population d'orangs outans. Les autres cases comparent la divergence des séquences génétiques entre les populations prises deux à deux.

Plus le pourcentage de divergence des séquences génétiques entre deux populations est important, plus la distance génétique entre ces populations est grande.

D'après Speciation and Intraspecific Variation of Bornean Orangutans, Pongo pygmaeus pymaeus, Warren et al. Molecular Biology and Evolution (2001)

1- À partir de l'analyse des documents 1 et 2, montrer que la fragmentation des habitats par des obstacles naturels pourrait être à l'origine de l'accumulation de différences génétiques entre populations.

Certaines zones de l'île sont actuellement défrichées par l'être humain pour faire place à des exploitations agricoles comme les palmeraies. Les conséquences possibles sur la diversité génétique des Orangs-outans de Bornéo sont alors étudiées.



Exercice 2 – Niveau terminale

Thème « Science, climat et société »

L'Arctique, espace fragile et convoité

Sur 10 points

L'océan Arctique s'étend sur une surface d'environ 14 millions de km², ce qui en fait le plus petit océan. Il est recouvert en grande partie par la banquise arctique (appelée également glace de mer) qui présente des variations saisonnières.

La surface et l'albédo de cette glace de mer tendent à se réduire en raison du réchauffement climatique. La fonte estivale de cette banquise rend de plus en plus praticable « le passage maritime du Nord-Ouest », qui relie l'océan Atlantique à l'océan Pacifique en passant entre les îles du Grand Nord canadien. Outre les perspectives de route commerciale, ce passage ouvre des appétits de prospections des ressources (réserves d'hydrocarbures) et donne lieu à des controverses sur son statut.

D'après Collection Grand Atlas – Courrier international

À l'aide des informations apportées par les quatre documents placés en fin d'exercice et de vos connaissances, répondre aux questions suivantes.

1- Pour chacune des 5 séries ci-dessous, noter sur votre copie la lettre correspondant à l'affirmation exacte.

I- La différence entre la banquise et la calotte glaciaire (ou glacier) est :

- a) La banquise est une plaque de glace posée sur le sol alors que la calotte glaciaire est une couche d'eau de mer qui flotte sur l'océan.
- b) La banquise est une couche de glace d'eau de mer qui flotte sur l'océan alors que la calotte glaciaire est de l'eau douce gelée sur un continent.
- c) La banquise est une couche de glace issue des glaciers qui flotte sur l'océan alors que la calotte glaciaire est une couche d'eau de mer gelée posée sur le sol.
- d) Il n'y a pas de différence, on utilise les deux termes indifféremment.

II- La banquise estivale a fondu en 30 ans, depuis les années 1980 de :

- a) Environ 1 million de km².
- b) Environ 3 millions de km².

Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :


(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)

Prénom(s) :

N° candidat : N° d'inscription :

(Les numéros figurent sur la convocation.)

Né(e) le : / /



1.1

- c) Environ 6 millions de km².
- d) Plus de 7 millions de km².

III- L'albedo est :

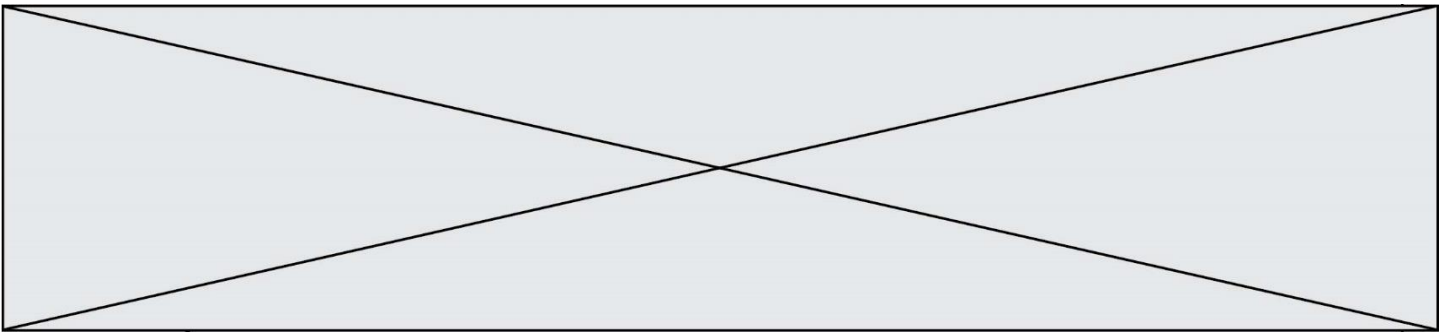
- a) Le pouvoir réfléchissant d'une surface.
- b) Le pouvoir absorbant d'une surface.
- c) Augmenté par la fonte des glaces ce qui entraîne une rétroaction positive.
- d) Diminué par la fonte des glaces mais cela n'a pas de conséquence majeure sur le climat.

IV- Les causes majeures de l'élévation du niveau marin sont :

- a) La fonte de la banquise et la dilatation thermique des océans.
- b) La fusion des glaces continentales et la dilatation thermique des océans.
- c) La dilatation thermique des océans et l'augmentation de la pluviométrie.
- d) La baisse du niveau des continents qui s'affaissent au cours du temps.

V- Les changements en Arctique risquent d'affecter l'économie mondiale car :

- a) En raison de la fonte des glaciers, de plus en plus de personnes pourront aller habiter en Arctique.
- b) Les passages maritimes sont facilités entre l'océan Atlantique et l'océan Indien.
- c) De nouveaux passages sont possibles en bateau au niveau du grand Nord canadien.
- d) Il n'y aura pas d'incidence sur l'économie mondiale, l'Arctique n'est pas impliqué dans les prises de décision géopolitiques.



2- À partir de l'interprétation du document 2, discuter du rôle de la fonte des glaces sur la montée du niveau des océans en faisant apparaître la différence entre une banquise et un glacier.

3- Dans le cadre des hypothèses du document 3 :

3-1- Calculer le volume V_0 d'eau des océans qui subirait un changement de température.

3-2- En utilisant la formule proposée, évaluer l'augmentation de la hauteur d'eau des océans due au seul phénomène de dilatation thermique de l'eau présente dans l'ensemble des océans du globe

3-3- Justifier le fait que dans le calcul proposé dans le document 3, on ne prenne en compte que les 1000 premiers mètres de l'océan.



Document 3 : Impact du phénomène de dilatation thermique de l'eau sur le niveau des océans

Au cours des deux derniers millions d'années, le niveau de la mer a varié de façon périodique au gré des alternances de périodes glaciaires et interglaciaires. Au cours des derniers milliers d'années, le niveau moyen s'est stabilisé et n'a varié que de 0,1 à 0,2 mm au maximum par an. Au cours du XX^{ème} siècle, une augmentation de ce niveau est clairement observée. Cette montée du niveau moyen est attribuée au réchauffement climatique qui touche la planète à travers deux processus principaux : la dilatation de l'eau de mer liée au réchauffement des eaux océaniques, et la fonte des glaces terrestres.

D'après <http://www.cnrs.fr/cw/dossiers/dospoles/alternative13.html>

Des calculs ont été réalisés afin d'estimer l'augmentation du niveau des océans due au seul phénomène de dilatation de l'eau.

Ainsi, si le volume V_0 de l'océan subit une variation moyenne de température ΔT , on peut calculer la variation de son volume, notée ΔV , grâce au modèle mathématique suivant :

$$\Delta V = \alpha \times V_0 \times \Delta T$$

avec ΔT en °C, ΔV et V_0 en m³ et α le coefficient de dilatation thermique de la couche superficielle océanique tel que $\alpha = 2,6 \cdot 10^{-4} \text{ °C}^{-1}$.

Données et hypothèses de travail :

- L'ensemble des océans du globe a une surface estimée à $3,6 \times 10^8 \text{ km}^2$.
- Dans les scénarios les plus pessimistes, on pose l'hypothèse d'une augmentation de 3°C de l'atmosphère qui pourrait se répercuter sur l'océan. Dans cette hypothèse, on peut estimer que l'augmentation moyenne de température sur les 1000 premiers mètres de profondeur est de 1,5°C.

Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :

(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)

Prénom(s) :

N° candidat :

N° d'inscription :



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

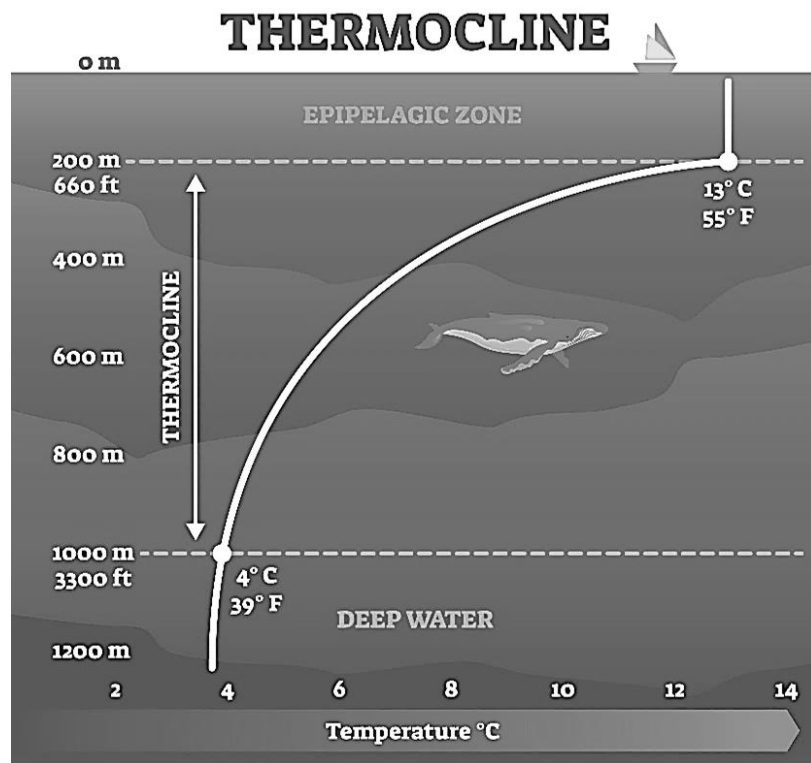
Né(e) le :

(Les numéros figurent sur la convocation.)

1.1

Document 4 : schématisation de la thermocline

La **thermocline** est une couche de transition thermique rapide entre les eaux superficielles (epipelagic zone) et les eaux profondes (deep water).



D'après https://addhelium.com/wp-content/uploads/2020/11/original_1647485839.jpg