|  |
| --- |
| **ÉVALUATIONS COMMUNES** [**http://labolycee.org**](http://labolycee.org) |
| **CLASSE :** Terminale **EC :** ☐ EC1 ☐ EC2 ☒ EC3 **VOIE :** ☒ Générale **ENSEIGNEMENT : Enseignement scientifique****DURÉE DE L’ÉPREUVE :** --1h-- **CALCULATRICE AUTORISÉE :** ☒Oui ☐ Non |

**Exercice 1 - Une élévation inquiétante du niveau des océans**

*Sur 10 points*

Le but de cet exercice est d’évaluer l’élévation de température de la couche supérieure de l’océan et son impact sur la hausse du niveau de l'eau.

**Partie 1. Étude de l’élévation de la température de la couche supérieure des océans**

L'océan joue un rôle majeur le changement climatique en raison de sa grande masse et de sa capacité thermique élevée par rapport à l'atmosphère. De plus, en raison d’un albédo très bas, il absorbe le rayonnement solaire beaucoup plus facilement que la glace.

*D’après :* GIEC -*Climate Change 2013: The Physical Science Basis*

**Données :**

* La Terre peut être assimilée à une sphère dont 71 % de la surface est recouverte par les océans.
* Le rayon moyen de la Terre est $R=6 371 km$
* La surface d’une sphère est $S=4×π×R^{2}$
* La masse volumique de l’eau de mer est $ρ=1,02.10^{3} kg.m^{-3}$

**1.** Calculer la surface *S* des océans sur Terre en m2.

**2.** L’élévation de température des océans concerne essentiellement la couche superficielle d’une profondeur $h=300 m$.

Vérifier que le volume V de cette couche superficielle est de l’ordre de $1.×10^{17}m^{3}$.

**3.** À partir du document 1, estimer l’énergie E emmagasinée par la couche supérieure des océans entre 1970 et 2010.

**Document 1. Estimation de l’énergie thermique accumulée par la couche supérieure (0-700 m) des océans entre 1955 et 2013**

*D’après :* [*https://www.nodc.noaa.gov*](https://www.nodc.noaa.gov)

*https://www.nodc.noaa.gov*

*Document simplifié*

**4.** Lorsque l’eau emmagasine de l’énergie par transfert thermique, et s'il n’y a pas de changement d’état, sa température augmente. La variation d’énergie stockée, **D**E peut-être reliée à la variation de température par la relation : D$E=m ×c ×ΔT$ avec

$m$ : masse d’eau, en kilogramme ($kg$)

$ΔT$ : variation de température, en degré Celsius ($°C$)

**D**E : variation d’énergie stockée, en joule ($J$)

$c$ : capacité thermique de l’eau, $c=3,98×10^{3} J.kg^{-1}.°C^{-1}$ pour l’eau de mer

**4.a.** Calculer l’élévation de température de la couche supérieure de l’océan entre 1970 et 2010.

**Document 2. Évolution de la température moyenne de la surface des terres et des océans**

Température de la surface de l’eau

Anomalie de température (°C)

Température de la surface des terres

**4.b.** Indiquer si la valeur obtenue est-elle en accord avec les observations (document 2).

**Partie 2. Étude de la dilatation thermique de l’océan**

**5.** Lorsqu’un corps s’échauffe, son volume change. Le coefficient de dilatation $β$ caractérise cette évolution.

Dans le cas de l’océan, on admet que seule la hauteur de la couche superficielle évolue alors que la surface reste inchangée.

Pour une augmentation de température $ΔT$, on a la relation :

$$\frac{Δh}{h}=β×ΔT$$

$Δh$ étant la variation de la hauteur $h$, et $h$ la hauteur initiale.

Le coefficient de dilatation de l’eau de mer est $β=2,6×10^{-4} °C^{-1}$ à $15 °C$.

**5.a.** En prenant en compte une élévation de température de la couche superficielle (d’épaisseur *h=*300 m) de l’océan de 0,4 °C entre 1970 et 2010, calculer l’élévation du niveau de la mer provoquée par cet échauffement.

**5.b.** À l’aide du document 3, estimer l’élévation du niveau de la mer entre 1970 et 2010.

**5.c.** Indiquer un autre facteur intervenant dans l’élévation du niveau de la mer et expliquant l’écart entre les précédentes valeurs obtenues.

Année

Augmentation du niveau marin (mm)

*https://climate.nasa.gov/*

**Document 3. Augmentation du niveau de la mer entre 1880 et 2016**