

CLASSE : Terminale

VOIE : ☒ Générale

DURÉE DE L'ÉPREUVE : 1 h

E3C : ☐ E3C1 ☒ E3C2 ☐ E3C3

ENSEIGNEMENT : Enseignement scientifique

CALCULATRICE AUTORISÉE : ☒ Oui ☐ Non

Une élévation inquiétante du niveau des océans

Sur 10 points

Thème « Science, climat et société »

Partie 1 – Étude de l'élévation de la température de la couche supérieure des océans

1.

La surface de la Terre est

$$S_{\text{Terre}} = 4 \times \pi \times R^2$$

$$S_{\text{Terre}} = 4 \times \pi \times (6371 \times 10^3)^2$$

$$S_{\text{Terre}} = 5,10 \times 10^{14} \text{ m}^2$$

La Terre peut être assimilée à une sphère dont 71 % de la surface est recouverte par les océans.

$$S_{\text{océans}} = 71\% S_{\text{Terre}}$$

$$S_{\text{océans}} = \frac{71}{100} \times 5,10 \times 10^{14}$$

$$S_{\text{océans}} = 3,62 \times 10^{14} \text{ m}^2$$

2.

En 1970 l'énergie accumulée est $-5 \times 10^{22} \text{ J}$

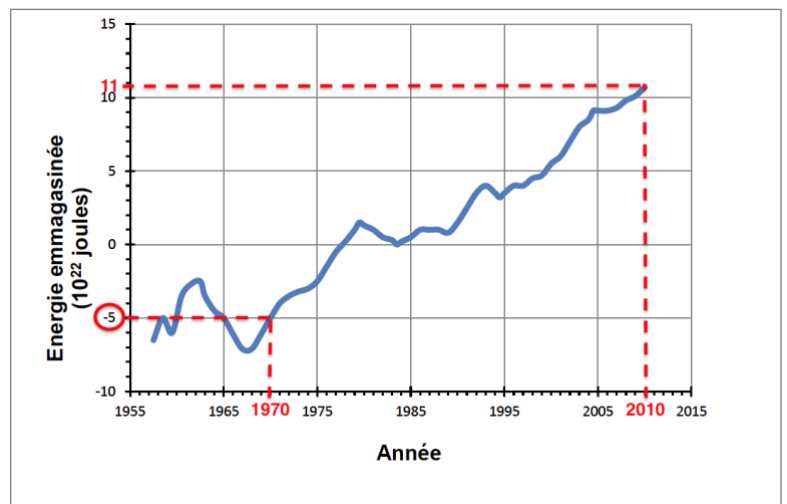
En 2010 l'énergie accumulée est $11 \times 10^{22} \text{ J}$

Entre 1970 et 2010 :

$$E = 11 \times 10^{22} - (-5 \times 10^{22})$$

$$E = 1,6 \times 10^{23} \text{ J}$$

D'après le document 1, l'énergie thermique accumulée par la couche supérieure des océans entre 1970 et 2010 est $1,6 \times 10^{23} \text{ J}$.



3.

$$\Delta E = m \times c \times \Delta T$$

$$m \times c \times \Delta T = \Delta E$$

$$\Delta T = \frac{\Delta E}{m \times c}$$

Avec

- ΔE l'énergie thermique accumulée par la couche supérieure des océans entre 1970 et 2010
- m masse d'eau, en kilogramme kg.

$$V = 1 \times 10^{17} \text{ m}^3$$

$$\text{Or } 1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ L}$$

$$V = 1 \times 10^{17} \times 1000$$

$$V = 1 \times 10^{20} \text{ L}$$

Or 1L d'eau a une masse de 1Kg

$$m = 1 \times 10^{20} \text{ Kg}$$

$$\Delta T = \frac{1,6 \times 10^{23}}{1 \times 10^{20} \times 3,98 \times 10^3}$$

$$\Delta T = 0,40^\circ\text{C}$$

Par conséquent, l'élévation de température de la couche supérieure de l'océan entre 1970 et 2010 est de $0,40^\circ\text{C}$.

4.

En 1970 la température de la surface de l'eau est 0°C

En 2010 la température de la surface de l'eau est $0,40^\circ\text{C}$

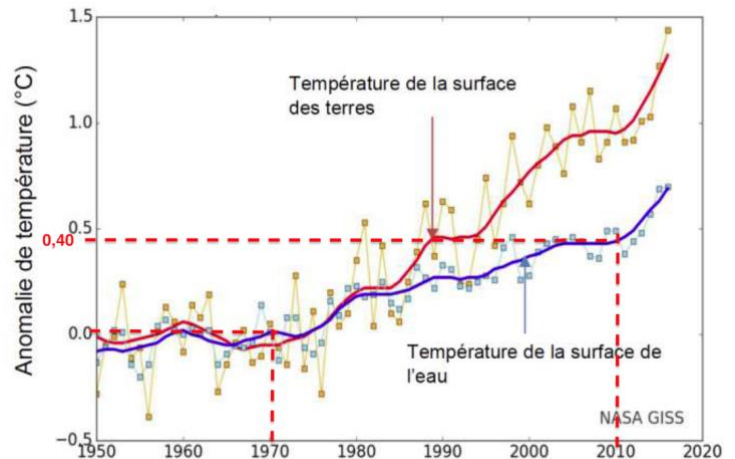
Entre 1970 et 2010 :

$$\Delta T = 0,40 - 0$$

$$\Delta T = 0,40^\circ\text{C}$$

Par conséquent, l'élévation de température de la couche supérieure de l'océan entre 1970 et 2010 est de $0,40^\circ\text{C}$.

La valeur obtenue est donc en accord avec les observations.



Partie 2 – Étude de la dilatation thermique de l'océan

5.

$$\frac{\Delta h}{h} = \beta \times \Delta T$$

$$\Delta h = h \times \beta \times \Delta T$$

$$\Delta h = 300 \times 2,6 \times 10^{-4} \times 0,40$$

$$\Delta h = 0,0312 \text{ m}$$

L'élévation du niveau de la mer due à l'échauffement de la couche superficielle de l'océan entre 1970 et 2010 est de $0,0312 \text{ m}$.

6.

En 1970 l'augmentation du niveau de la mer est 225 mm

En 2010 l'augmentation du niveau de la mer est 120 mm

Entre 1970 et 2010 :

$$\text{Augmentation} = 225 - 120$$

$$\text{Augmentation} = 105 \text{ mm}$$

$$\text{Augmentation} = 0,105 \text{ m}$$

7.

L'augmentation est plus grande que celle calculée due à l'échauffement de la couche superficielle de l'océan.

Un autre facteur intervenant dans l'élévation du niveau de la mer est la fonte des glaces continentales (glaciers, calottes glaciaires, etc.) qui se produit principalement en raison de l'augmentation de la température de l'air et de l'eau. Cette fonte des glaces contribue à l'élévation du niveau de la mer en ajoutant de l'eau à l'océan.