Devoir surveillé – Le climat du futur

Modèles climatiques, scénarios du GIEC, projections de température et de niveau marin, conséquences, atténuation et adaptation (programme d'enseignement scientifique de Terminale)

Durée : 120 min – Sans document – Sur 20 points · Enseignement scientifique Terminale

Nom : _____ Date : _____ Note : _____ / 20

Les réponses doivent être rédigées et justifiées. Soigne l'orthographe et la présentation.

Exercice 1 – Modèles climatiques : principe et validation *(4 pts)*

a) Citer les deux éléments sur lesquels s'appuie tout modèle climatique.

b) Expliquer pourquoi les nuages sont « paramétrés » dans les modèles au lieu d'être calculés directement.

c) Décrire deux tests permettant d'évaluer la qualité d'un modèle climatique.

d) Une simulation n'incluant que les forçages naturels ne reproduit pas l'évolution de la température depuis 1950, contrairement à une simulation qui inclut aussi les forçages humains. Quelle conclusion en tirer ?

Exercice 2 – Dilatation thermique de l'océan *(4 pts)*

Données : couche océanique d'épaisseur $h = 800$ m, coefficient de dilatation thermique $\alpha = 2{,}3 \times 10^{-4}$ °C^{-1}, réchauffement moyen de la couche $\Delta T = 0{,}45$ °C ; la surface de l'océan est supposée constante.

a) Écrire la relation donnant l'élévation Δh du niveau due à cette couche et justifier le rôle de l'hypothèse sur la surface.

b) Calculer Δh en centimètres.

c) Calculer le réchauffement de la couche qui produirait une élévation de 15 cm.

d) Un élève trouve $\Delta h \approx 0{,}08$ mm. Identifier son erreur.

Exercice 3 – Fonte des glaciers de montagne et de la banquise *(4 pts)*

Données : volume total des glaciers de montagne $\approx 1{,}5 \times 10^{5}$ km³ de glace ; masse volumique de la glace : 0,92 t·m^{-3} ; de l'eau liquide : 1,0 t·m^{-3} ; surface des océans $\approx 3{,}6 \times 10^{8}$ km².

a) Calculer le volume d'eau liquide que donnerait la fonte totale de ces glaciers.

b) En déduire l'élévation du niveau des mers correspondante.

c) Ces glaciers perdent actuellement environ 220 Gt de glace par an (1 Gt de glace fondue donne 1 km³ d'eau). Calculer l'élévation annuelle du niveau des mers qui en résulte, en mm.

d) La banquise arctique a fortement reculé en été. Expliquer pourquoi ce recul n'élève pas le niveau des mers mais accentue le réchauffement.

Exercice 4 – Émissions cumulées et objectifs de température *(4 pts)*

Données : on admet que le réchauffement est proportionnel aux émissions cumulées de CO_2, à raison de 0,5 °C pour 1 000 Gt de CO_2 ; le réchauffement déjà atteint est de 1,25 °C ; les émissions actuelles sont de 42 Gt de CO_2 par an.

a) Un scénario prévoit encore 2 600 Gt de CO_2 émises d'ici 2100. Calculer le réchauffement atteint en 2100.

b) Calculer le budget carbone restant pour ne pas dépasser 1,7 °C.

c) Au rythme actuel, en combien d'années ce budget serait-il épuisé ?

d) Un élu affirme : « Si nous divisons nos émissions par deux, la température commencera à baisser. » Expliquer l'erreur.

Exercice 5 – Conséquences, atténuation et adaptation *(4 pts)*

a) Citer trois conséquences du réchauffement climatique autres que la hausse de la température moyenne, en précisant pour chacune son origine.

b) Classer dans l'atténuation ou dans l'adaptation : (1) végétaliser une cour d'école ; (2) remplacer une chaudière au gaz par une pompe à chaleur ; (3) réduire le gaspillage alimentaire ; (4) restaurer une mangrove littorale. Justifier le cas (4).

c) Un élève écrit : « Un réchauffement global de 2 °C, c'est 2 °C de plus à Paris comme au pôle Nord. » Expliquer l'erreur.

d) Montrer, à l'aide d'un exemple argumenté, que le réchauffement climatique peut affecter la santé humaine.

Bon courage !

Ce document est la propriété intellectuelle de Ben, professeur particulier (benprofparticulier.fr), protégée par le Code de la propriété intellectuelle (art. L. 111-1 et L. 122-4). Il est mis à disposition pour un usage personnel de révision. Toute reproduction, diffusion, mise en ligne ou revente, totale ou partielle, sans autorisation écrite est interdite et constitue une contrefaçon (art. L. 335-2).