Acidification des océans

Brevet 2026 Métropole septembre · SVT **10 points** **Durée conseillée 30 min**

1 À partir du document 1, choisir la réponse exacte (A, B ou C) pour chacune des cinq phrases.

Données utiles document 1 : courbe du pH des eaux de surface des océans de 1985 à 2022 ; l'eau s'acidifie quand son pH diminue ; une partie du CO_2 atmosphérique se dissout dans l'eau et se transforme en acide carbonique.

1 - A : en 2005, la courbe passe sur la ligne pointillée située à mi-chemin entre 8,07 et 8,09 : le pH était de 8,08.

2 - B : en 2010, la courbe passe juste au-dessus de la ligne 8,07 : le pH était d'environ 8,07.

3 - A : la courbe descend d'environ 8,11 en 1985 à environ 8,05 en 2022, donc le pH diminue.

4 - B : le pH diminue, donc les eaux de surface s'acidifient.

5 - C : d'après le document 1, les émissions de CO_2 augmentent et une partie du CO_2 de l'atmosphère se dissout dans l'eau en se transformant en acide carbonique.

1 - A ; 2 - B ; 3 - A ; 4 - B ; 5 - C

PIÈGE
Les valeurs proposées se ressemblent : 8,08 n'est ni 8,8 ni 8,008. Tout le graphique est compris entre 8,03 et 8,13, ce qui élimine 8,8 ; 8,7 et 8,5.

MÉTHODE
Pour lire un pH : partir de l'année sur l'axe horizontal, monter jusqu'à la courbe violette, puis lire la valeur sur l'axe vertical. Les valeurs écrites vont de 0,02 en 0,02 : deux lignes pointillées voisines sont séparées de 0,01.

2 Choisir, pour chacune des quatre conditions, celle qui permet de tester rigoureusement l'hypothèse « plus le milieu s'acidifie, plus la coquille de la moule devient molle et fragile ».

Données utiles document 2 : deux aquariums A et B remplis d'eau de mer, contenant chacun une coquille de moule, avec un thermomètre et un appareil pour mesurer le pH.

On veut tester l'effet de l'acidité : seul le pH doit être différent entre les deux aquariums. Tout le reste doit être identique.

Condition 1 : a (pH de 8 dans l'aquarium A, qui sert de témoin, et pH de 6 dans l'aquarium B, plus acide).

Condition 2 : d (même durée, 45 jours).

Condition 3 : f (même taille de coquille, 4 cm).

Condition 4 : h (même température, 15 °C).

Condition 1 : a ; condition 2 : d ; condition 3 : f ; condition 4 : h

COMPRENDRE
L'aquarium A, à pH 8, est le témoin : il sert de comparaison. Si seule la coquille de l'aquarium B devient molle et fragile, la cause est bien l'acidité.

MÉTHODE
Dans une expérience, on ne fait varier qu'un seul facteur à la fois, celui que l'on teste. Sinon, on ne sait pas quel facteur explique la différence observée.

3 À l'aide des documents 1 et 2, justifier pourquoi les deux critiques du modèle des étudiants sont correctes : le pH de l'eau des océans n'est pas à 6 ; l'expérience se déroule sur un temps court (45 jours).

Données utiles document 1 : pH des eaux de surface d'environ 8,11 en 1985 et 8,05 en 2022 ; document 2 : la moule construit sa coquille tout au long de sa vie, ce processus est long (plusieurs années) ; question 2 : pH de 6 dans l'aquarium B, pendant 45 jours.

Critique 1 : d'après le document 1, le pH des eaux de surface des océans est passé d'environ 8,11 en 1985 à environ 8,05 en 2022. Il reste donc proche de 8. Dans l'aquarium B, le pH est de 6 : l'eau y est beaucoup plus acide que dans les océans réels. La critique est correcte.

Critique 2 : d'après le document 2, la moule construit sa coquille tout au long de sa vie et ce processus dure plusieurs années. De plus, d'après le document 1, l'acidification des océans est lente : la baisse du pH se mesure sur 37 ans (de 1985 à 2022). Une expérience de 45 jours est donc très courte par rapport à la réalité. La critique est correcte.

Le modèle s'éloigne de la réalité : le pH de 6 est bien plus acide que celui des océans (environ 8) et 45 jours sont très courts face à une coquille construite en plusieurs années.

PIÈGE
Répondre seulement « le pH réel n'est pas 6 » répète la critique. Il faut donner les valeurs lues sur le document 1 pour la justifier.

MÉTHODE
Pour justifier avec un document : citer le document, donner l'information prélevée (ici une valeur de pH, une durée), puis la comparer à ce que fait le modèle.

4 À partir des documents 1 et 3, montrer dans un texte en quoi l'augmentation du CO_2 atmosphérique a des conséquences sur la biodiversité dans les océans.

Données utiles document 1 : les émissions de CO_2 augmentent, une partie se dissout dans l'eau en acide carbonique, le pH diminue ; document 3 : l'acidification fait baisser le carbonate de calcium disponible ; *Emiliania huxleyi* (phytoplancton) en a besoin ; le phytoplancton est à la base de réseaux alimentaires.

D'après le document 1, les émissions de CO_2 liées aux activités humaines augmentent depuis la fin du 19e siècle. Une partie de ce CO_2 atmosphérique se dissout dans l'eau des océans et se transforme en acide carbonique. Le pH des eaux de surface diminue alors : il est passé d'environ 8,11 en 1985 à environ 8,05 en 2022. Les océans s'acidifient.

D'après le document 3, cette acidification s'accompagne d'une baisse de la quantité de carbonate de calcium disponible dans l'eau. Or l'algue microscopique *Emiliania huxleyi* a besoin du carbonate de calcium pour construire son squelette (ses plaques calcaires) et pour se multiplier. Avec moins de carbonate de calcium, cette algue se multiplie moins bien : elle risque de devenir moins abondante.

Cette algue fait partie du phytoplancton, qui est à la base de nombreux réseaux alimentaires. S'il y a moins de phytoplancton, les êtres vivants qui en dépendent pour se nourrir, comme des poissons, des crustacés et des bivalves (les moules par exemple), ont moins de nourriture et risquent de diminuer à leur tour. De plus, d'autres êtres vivants à squelette calcaire manquent aussi de carbonate de calcium pour le fabriquer.

Plus de CO_2 dans l'atmosphère, donc des océans plus acides, donc moins de carbonate de calcium, donc moins de phytoplancton à squelette calcaire et moins de nourriture pour les animaux des réseaux alimentaires : la biodiversité des océans est menacée.

PIÈGE
S'arrêter à l'algue. La question porte sur la biodiversité : il faut aller jusqu'aux autres êtres vivants des réseaux alimentaires (poissons, crustacés, moules).

MÉTHODE
Construire le texte comme une chaîne de causes et de conséquences, dans l'ordre, avec des connecteurs (donc, or, alors). Chaque maillon s'appuie sur un document cité.