Hausse du niveau marin

Brevet 2023 Métropole · Physique-chimie **25 points** **Durée conseillée 30 min**

1 Citer deux conséquences de l'augmentation du niveau marin moyen.

D'après le texte d'introduction, l'augmentation du niveau marin moyen a plusieurs conséquences :

- de plus en plus de zones côtières sont exposées aux inondations, de plus en plus fréquentes ;
- de l'eau de mer peut s'infiltrer dans les eaux souterraines, ce qui détériore la qualité de l'eau.

Deux conséquences : des inondations plus fréquentes des zones côtières et des infiltrations d'eau de mer dans les eaux souterraines.

PIÈGE
La dilatation de l'eau de mer et la fonte des glaciers sont les causes de la hausse, pas ses conséquences.

MÉTHODE
« Citer » : on relève l'information dans le texte, sans l'expliquer. Les problèmes de santé et la destruction des récoltes, cités à la fin du texte, sont aussi des conséquences acceptées.

2 2a. Donner le symbole de l'élément sodium. 2b. Donner le nombre de protons contenus dans le noyau d'un atome de sodium. 2c. Indiquer le nombre de neutrons contenus dans ce noyau, en expliquant la démarche.

Données utiles case du sodium dans l'extrait de la classification : $^{23}_{11}\mathrm{Na}$; nombre du haut : nombre de nucléons A ; nombre du bas : numéro atomique Z (nombre de protons).

2a. Dans l'extrait de la classification périodique, la case « Sodium » contient le symbole Na.

2b. Dans cette case, le numéro atomique (nombre du bas) est $Z = 11$. Or le numéro atomique est le nombre de protons du noyau : le noyau d'un atome de sodium contient 11 protons.

2c. Le noyau est constitué de nucléons : des protons et des neutrons. D'après la classification (nombre du haut), le noyau de sodium contient $A = 23$ nucléons, dont 11 protons.

Nombre de neutrons = nombre de nucléons − nombre de protons :

$$A - Z = 23 - 11 = 12$$

Sodium : symbole Na ; 11 protons ; 12 neutrons dans le noyau.

PIÈGE
Ne pas confondre les deux nombres de la case : 23, en haut, est le nombre de nucléons (protons et neutrons ensemble), ni le nombre de protons ni le nombre de neutrons.

COMPRENDRE
Un symbole s'écrit avec une majuscule puis, s'il y a une deuxième lettre, une minuscule : Na, jamais « NA » ou « na ». Les électrons, autour du noyau, ne font pas partie des nucléons.

3 3a. Indiquer, à l'aide du graphique, la masse volumique de l'eau à la température initiale de 5 °C. 3b. À partir du graphique, expliquer sans calcul pourquoi le niveau de l'eau dans le tube monte lorsque la température de l'eau augmente.

Données utiles graphique de la masse volumique de l'eau en fonction de la température ; l'eau passe de 5 °C à 25 °C ; la masse de l'ensemble reste constante ; $\rho = \frac{m}{V}$.

3a. Sur le graphique, entre 999,5 et 1000,0 il y a 5 petits carreaux : un petit carreau vaut 0,1 kg/m³. Le point d'abscisse 5 °C est situé juste en dessous de la graduation 1000,0. À 5 °C, la masse volumique de l'eau vaut donc environ $999{,}9\ \mathrm{kg/m^3}$.

3b. D'après le graphique, quand la température de l'eau augmente de 5 °C à 25 °C, sa masse volumique diminue (d'environ 999,9 kg/m³ à 997,0 kg/m³).

D'après l'énoncé, la masse de l'ensemble reste constante : la masse d'eau dans le ballon ne change pas.

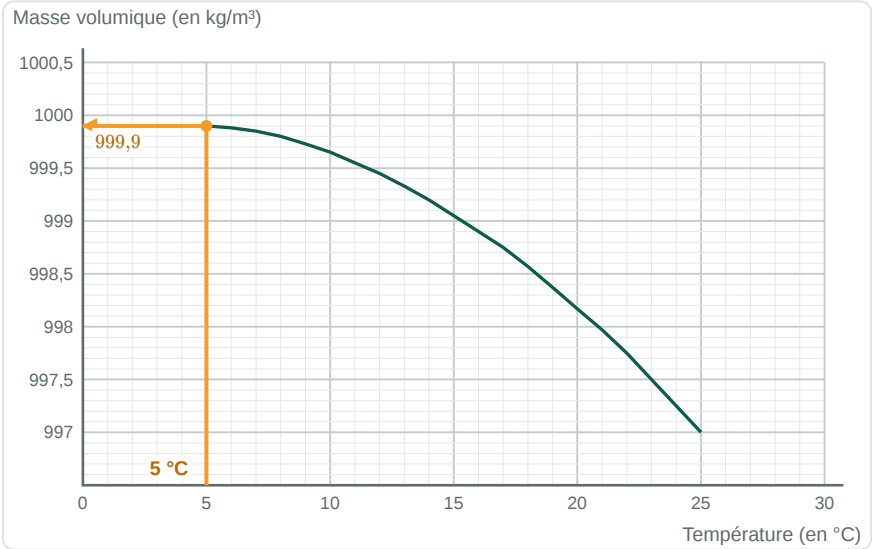
Or la masse volumique est le quotient de la masse par le volume : $\rho = \frac{m}{V}$. Si la masse m reste la même et que la masse volumique ρ diminue, alors le volume V de l'eau augmente.

Le ballon est déjà plein : l'eau, qui occupe plus de place, ne peut que monter dans le tube.

À 5 °C, $\rho \approx 999{,}9\ \mathrm{kg/m^3}$. En se réchauffant, l'eau garde la même masse mais sa masse volumique diminue : son volume augmente, donc le niveau monte dans le tube.

PIÈGE
Oublier de dire que la masse reste constante. Sans cette information, une masse volumique qui diminue ne prouve pas que le volume augmente.

MÉTHODE
Lire un graphique : chercher d'abord la valeur d'une petite graduation sur chaque axe, puis partir de l'abscisse, monter jusqu'à la courbe et lire l'ordonnée, sans oublier l'unité.



3 · Graphique du sujet, avec la lecture à 5 °C

4 Déterminer la distance altimétrique mesurée par le satellite Sentinel-6A lorsque le signal met 8,9 ms pour faire l'aller-retour. Expliquer la démarche, préciser la relation utilisée et commenter le résultat.

Données utiles vitesse des signaux radio : $v = 300\,000\ \text{km/s}$; durée de l'aller-retour : $t = 8{,}9\ \text{ms} = 0{,}0089\ \text{s}$; altitude de l'orbite des satellites : 1 336 km.

Le signal radio part du satellite, se réfléchit sur la surface de la mer et revient au satellite. En 0,0089 s, il parcourt donc deux fois la distance altimétrique.

Relation utilisée : $v = \dfrac{d}{t}$, donc $d = v \times t$, avec v en km/s, t en s et d en km.

Distance parcourue par le signal pendant l'aller-retour :

$$d = 300\,000\ \text{km/s} \times 0{,}0089\ \text{s} = 2\,670\ \text{km}$$

La distance altimétrique est la moitié de cette distance :

$$\frac{2\,670\ \text{km}}{2} = 1\,335\ \text{km}$$

Commentaire : ce résultat est très proche de l'altitude de l'orbite du satellite donnée dans le texte, 1 336 km. Il est donc cohérent.

La distance altimétrique mesurée est d'environ $1\,335\ \text{km}$, valeur cohérente avec l'altitude du satellite (1 336 km).

PIÈGE

Oublier de diviser par 2 : 2 670 km est la distance de l'aller-retour. Elle serait le double de l'altitude du satellite, ce qui doit alerter.

COMPRENDRE

La vitesse est en km/s : la durée doit être en secondes (0,0089 s et non 8,9 ms). La distance est alors obtenue directement en kilomètres.

À LA CALCULATRICE

