Activités humaines et conséquences

Brevet 2022 Nouvelle-Calédonie · Physique-chimie **25 points** **Durée conseillée 30 min**

1 1-A. Donner la cause principale de l'augmentation du taux de dioxyde de carbone dans l'atmosphère. 1-B. Donner trois conséquences de cette augmentation, d'après le texte d'introduction.

1-A. D'après le texte d'introduction, le dioxyde de carbone est produit « notamment lors de la combustion des ressources fossiles ». Cette combustion sert surtout à produire de l'électricité, première cause d'émission de gaz à effet de serre.

1-B. D'après le texte, l'augmentation du taux de dioxyde de carbone provoque :

- le réchauffement climatique (d'importants changements climatiques) ;
- l'acidification des océans ;
- une modification de la croissance des végétaux.

Cause : la combustion des ressources fossiles (production d'électricité). Conséquences : réchauffement climatique, acidification des océans, modification de la croissance des végétaux.

PIÈGE
Trois points, donc trois conséquences différentes. « Changements climatiques » et « réchauffement climatique » ne comptent que pour une seule.

MÉTHODE
« D'après le texte » : repère la phrase utile et reprends ses mots, sans ajouter tes propres connaissances.

2 Cocher la bonne proposition pour le pH moyen des océans si le taux de CO_2 continue d'augmenter, justifier, puis cocher le matériel qui permet de mesurer l'acidité d'une solution.

Données utiles document 1 : $CO_2 + H_2O \longrightarrow HCO_3^- + H^+$; l'eau de mer devient plus acide ; pH moyen avant ce phénomène : 8,2

Case cochée : **inférieur à 8,2**.

Justification : d'après le document 1, quand le taux de CO_2 augmente, la concentration en ions hydrogène H^+ augmente et l'eau de mer devient plus acide. Or plus une solution est acide, plus son pH est petit. Le pH moyen des océans va donc diminuer : il sera inférieur à 8,2.

Case cochée : **papier pH**.

Le pH sera inférieur à 8,2 ; l'acidité se mesure avec du papier pH.

PIÈGE
Croire que « plus acide » veut dire « pH plus grand ». C'est l'inverse : plus il y a d'ions H^+, plus le pH est petit.

COMPRENDRE
Avec un pH un peu inférieur à 8,2, l'eau de mer reste basique (pH supérieur à 7). « Acidification » signifie seulement que son pH diminue.

3 Rédiger le protocole simple de l'expérience à réaliser pour mesurer le pH d'un échantillon d'eau de mer.

Matériel : un bécher, une baguette en verre (agitateur), une coupelle, du papier pH avec son échelle de teintes.

1. Verser un peu d'eau de mer dans le bécher. 2. Poser un morceau de papier pH dans la coupelle. 3. Tremper la baguette en verre dans l'eau de mer, puis déposer une goutte sur le papier pH. 4. Attendre que le papier change de couleur. 5. Comparer la couleur obtenue à l'échelle de teintes et lire la valeur du pH correspondante.

On dépose une goutte d'eau de mer sur du papier pH, puis on lit le pH en comparant la couleur à l'échelle de teintes.

PIÈGE
Tremper tout le papier pH dans le bécher : cela pollue l'échantillon. On dépose une seule goutte avec la baguette.

MÉTHODE
Un protocole se rédige en étapes courtes, dans l'ordre, avec des verbes à l'infinitif et le nom du matériel. La dernière étape dit comment on obtient la mesure.

4 Compléter le diagramme énergétique d'une centrale marémotrice en choisissant parmi les propositions données.

Données utiles document 2 : la turbine est mise en rotation par le mouvement de l'eau ; l'alternateur, entraîné par la turbine, produit un courant électrique

D'après le document 2, c'est le mouvement de l'eau qui fait tourner la turbine : la source est l'**eau**, et l'énergie reçue par la centrale est de l'**énergie mécanique** (énergie de mouvement).

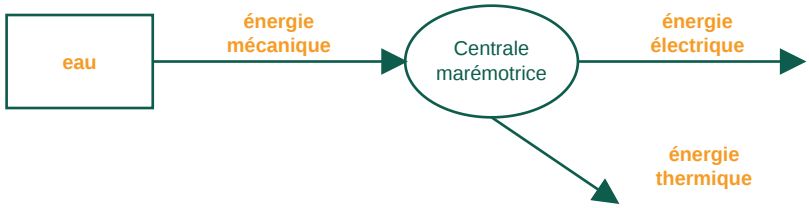
L'alternateur produit un courant électrique : l'énergie utile fournie par la centrale est de l'**énergie électrique**.

Une partie de l'énergie est perdue (frottements, échauffement) : c'est de l'**énergie thermique**, sur la flèche oblique.

eau → énergie mécanique → centrale marémotrice → énergie électrique (utile) et énergie thermique (perdue).

PIÈGE
Vent et soleil sont les sources d'une éolienne et d'un panneau photovoltaïque, pas d'une centrale marémotrice. Sur les flèches, on écrit des formes d'énergie, jamais une source.

MÉTHODE
Diagramme énergétique : le rectangle contient la source, la flèche qui entre l'énergie reçue, la flèche droite l'énergie utile, la flèche oblique l'énergie perdue.



4 · Diagramme énergétique complété

5 Cocher une seule bonne proposition dans chaque cas, au sujet de la force gravitationnelle entre la Terre et la Lune : type d'action, nature de la force, unité, représentation.

Données utiles document 3 : les marées sont dues aux forces d'attraction exercées par la Lune et le Soleil

- La force gravitationnelle entre la Terre et la Lune est une action **à distance** : la Terre et la Lune ne se touchent pas.
- C'est une force **attractive** : le document 3 parle de « forces d'attraction ».
- Elle s'exprime en **newton** (symbole N), comme toutes les forces.
- Représentation : le **premier schéma** (à gauche). Les deux flèches sont sur la droite Terre-Lune et pointent l'une vers l'autre, car chaque astre attire l'autre.

à distance ; attractive ; newton ; premier schéma (flèches dirigées l'une vers l'autre).

PIÈGE
Choisir le troisième schéma : ses flèches s'éloignent, ce serait une force répulsive. Le deuxième est faux aussi : les flèches ne sont pas sur la droite Terre-Lune.

COMPRENDRE
Le joule est l'unité de l'énergie, le kilogramme celle de la masse, l'ampère celle de l'intensité du courant.

6 Calculer la valeur de la force gravitationnelle Terre-Lune $F_{T/L}$ en détaillant le calcul et en précisant l'unité.

Données utiles document 4 : $G = 6{,}67 \times 10^{-11}$ $\text{m}^3 \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{s}^{-2}$; $m_T = 5{,}97 \times 10^{24}$ kg ; $m_L = 7{,}36 \times 10^{22}$ kg ; $d = 3{,}84 \times 10^{8}$ m

D'après le document 4 :

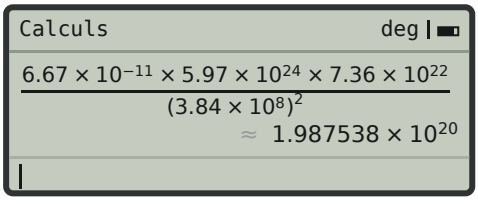
$$F_{T/L} = G \times \frac{m_T \times m_L}{d^2}$$

Les masses sont en kilogramme et la distance en mètre : on peut remplacer directement. Les données ont trois chiffres, on arrondit donc le résultat à trois chiffres.

$$F_{T/L} = 6{,}67 \times 10^{-11} \times \frac{5{,}97 \times 10^{24} \times 7{,}36 \times 10^{22}}{(3{,}84 \times 10^{8})^2}$$

$$\boxed{F_{T/L} \approx 1{,}99 \times 10^{20} \text{ N}}$$

À LA CALCULATRICE



PIÈGE
Oublier le carré de la distance, ou taper $3{,}84 \times 10^{8}$ sans parenthèses avant le carré : seul le 8 serait alors mis au carré.

MÉTHODE
Contrôle des puissances de dix : $-11 + 24 + 22 - 2 \times 8 = 19$. Le résultat est donc proche de 10^{19} ou 10^{20} N ; sinon, il y a une erreur de saisie.