

Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :

(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)

Prénom(s) :

N° candidat : N° d'inscription :

(Les numéros figurent sur la convocation.)

Né(e) le : / /

 Liberté - Égalité - Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

1.1

ÉPREUVES COMMUNES DE CONTRÔLE CONTINU

CLASSE : Première

E3C : E3C1 E3C2 E3C3

VOIE : Générale Technologique Toutes voies (LV)

ENSEIGNEMENT : physique-chimie

DURÉE DE L'ÉPREUVE : 2 h

CALCULATRICE AUTORISÉE : Oui Non

Ce sujet contient des parties à rendre par le candidat avec sa copie. De ce fait, il ne peut être dupliqué et doit être imprimé pour chaque candidat afin d'assurer ensuite sa bonne numérisation.

Nombre total de pages :5

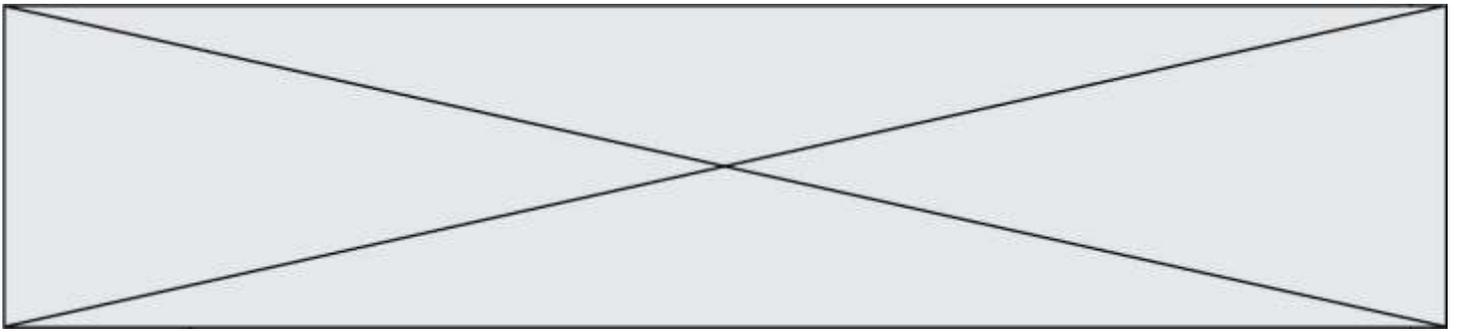
PARTIE A

Les ondes mécaniques (10 points)

Partie 1 : fabriquer des vagues artificielles lors des JO de 2024

Les jeux olympiques représentent un évènement sportif majeur, qui a lieu tous les quatre ans. Paris accueillera les jeux olympiques en 2024, tandis que ceux de 2020 auront lieu à Tokyo. De nouveaux sports, tels que le surf, ont été ajoutés aux quarante disciplines existantes, ce qui contraint les pays d'accueil à disposer de nouveaux équipements.

Ainsi, un projet de piscine à vague sur la Ville de Sevrans, en Île-de-France, est à l'étude et devrait voir le jour en 2023. Il s'agit ici, de construire un parc de loisir, notamment aquatique ; dans lequel viendrait s'intégrer les plans d'eaux olympiques. Concernant la piscine dédiée à la pratique du surf, une technologie inédite permettra d'obtenir 1 000 vagues par heure alors que les technologies des piscines actuelles sont en dessous de cette performance.



Plan du projet de Sevrans

Échelle :  représente 10,5 mètres

source :

www.sevranterredeaux.com

1. Définir d'une onde mécanique.
2. À partir des informations contenues dans l'énoncé, déterminer la valeur de la fréquence des vagues formées, puis en déduire la périodicité temporelle.
3. En exploitant le document ci-dessus, déterminer la période spatiale des vagues formées.
4. En déduire la vitesse de propagation de cette onde.

Partie 2 : les tsunamis aux vagues destructrices

Les tsunamis se forment généralement à la suite de divers phénomènes tels que les éruptions volcaniques sous-marines, les glissements de terrains, les chutes d'astéroïdes dans les océans. Le cas le plus fréquent reste celui des séismes dont l'épicentre se trouve sous l'océan.

En 2011 un séisme de magnitude 9,0 a eu lieu au large du Japon. L'épicentre était localisé sous l'océan Pacifique, à 370 km du Nord-Est du Japon. Les études montrent que l'onde sismique, générée par le mouvement de subduction des deux plaques tectoniques avoisinantes, a atteint la côte japonaise 150 secondes après sa formation. Le séisme a été ressenti à 14 h 46 min 00 s heure locale soit à 5 h 46 min 00 s dans l'échelle de temps universel.

Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :

(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)

Prénom(s) :

N° candidat : N° d'inscription :

(Les numéros figurent sur la convocation.)

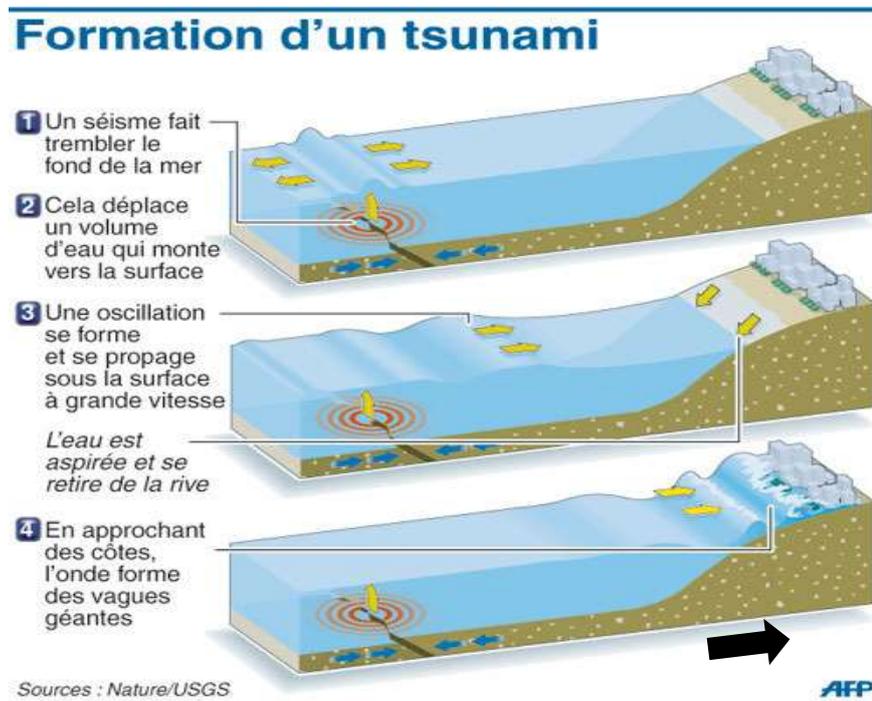
Né(e) le : / /

Liberté - Égalité - Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

1.1

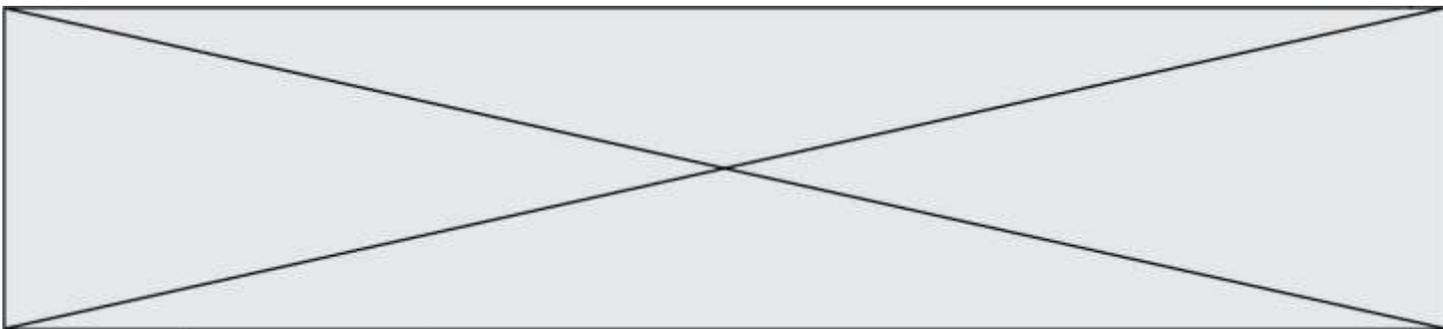
Ce séisme sous-marin a été à l'origine d'un énorme tsunami qui traversa tout l'océan pacifique. De nombreux pays ont été touchés par la houle. C'est le cas d'une des îles de l'archipel des marquises. En effet, l'île de Niheu ku Hiva a été touchée à 17 h 49 min 00 s dans l'échelle de temps universel. Cette île se trouve à 9 900 km de l'épicentre du séisme.
Temps universel : il s'agit de l'heure de référence internationale.

1. Déterminer l'heure à laquelle s'est formé le tsunami au large du Japon.
2. En déduire la valeur de la vitesse moyenne de propagation v_1 de l'onde sismique, l'exprimer en m.s^{-1} .
3. Déterminer la valeur de la vitesse moyenne v_2 de propagation du tsunami en m.s^{-1} .



Échelle : représente 2 km. Source : www.histoire-geo-ensemble.overblog.com

On considère que le document précédant représente le cas du tsunami de Niheu ku Hiva. En supposant la valeur de la vitesse moyenne v_2 de propagation des vagues à la surface de l'eau constante, déterminer la durée dont dispose un habitant au bord de mer pour se mettre à l'abri dès lors que la mer se retire.



PARTIE B

La pollution par le dioxyde de soufre (10 points)

Le dioxyde de soufre est un gaz sans couleur et ininflammable dont l'odeur pénétrante irrite les yeux et les voies respiratoires. Le dioxyde de soufre provient principalement des combustions des combustibles fossiles (charbons, fiouls, etc), au cours desquelles les impuretés soufrées contenues réagissent avec le dioxygène de l'air pour former le dioxyde de soufre $SO_{2(g)}$. Ce polluant gazeux est rejeté dans l'atmosphère par de multiples petites sources (installations de chauffage domestique, véhicules à moteur diesel, ...) et par des sources ponctuelles plus importantes telles que les centrales thermiques qui constituent d'ailleurs la plus grande source de dioxyde de soufre, notamment par la combustion du charbon.

Les concentrations de dioxyde de soufre ont fortement baissé ces dernières années au rythme d'environ 10 % par an depuis cinq ans, pour atteindre une valeur plancher de l'ordre de $5 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ en moyenne annuelle pour l'ensemble des agglomérations. Cette évolution récente s'explique notamment par l'amélioration des combustibles et carburants.

[D'après www.actu-environnement.com](http://www.actu-environnement.com)

L'objectif de l'exercice est de comparer la teneur en soufre d'un fioul domestique datant de 1960 et d'un fioul domestique « nouvelle génération ».

La méthode européenne de référence utilisée pour la mesure de la quantité de matière de dioxyde de soufre gazeux est la fluorescence ultraviolette.

On se propose de déterminer la quantité de matière de dioxyde de soufre produite lors de la combustion des deux fiouls par une méthode pouvant être mise en œuvre dans un laboratoire de lycée, un titrage ayant pour support une réaction d'oxydo-réduction.

Données

- Couples oxydant-réducteur mis en jeu : $MnO_{4(aq)}^- / Mn_{(aq)}^{2+}$; $SO_{4(aq)}^{2-} / SO_{2(aq)}$
- Dans le titrage, parmi les espèces présentes, seuls les ions permanganate $MnO_{4(aq)}^-$ confèrent à la solution aqueuse une couleur violette.

Soit S_1 une solution aqueuse contenant une quantité de matière de dioxyde de soufre identique à celle utilisée pour la mesure, par la méthode européenne de référence, à la fin de la combustion totale du fioul « nouvelle génération ».

On réalise le titrage d'un volume $V_1 = 20,00 \pm 0,02$ mL de solution S_1 introduite dans un bécher par une solution aqueuse de permanganate de potassium ($K^+_{(aq)} + MnO_{4(aq)}^-$) acidifiée dont la concentration en quantité de matière est $C_2 = (7,50 \pm 0,01) \times 10^{-3} \text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$.

Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :

(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)

Prénom(s) :

N° candidat : N° d'inscription :

(Les numéros figurent sur la convocation.)

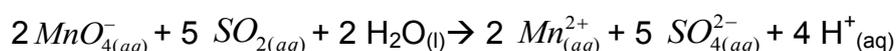
Né(e) le : / /

 Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

1.1

Lors du titrage, l'équivalence est obtenue pour un volume versé $V_E = 8,5 \pm 0,4$ mL de la solution aqueuse de permanganate de potassium.

1. Une des impuretés soufrées dans le fioul, évoqué dans l'introduction, est le soufre. Ecrire l'équation de la réaction modélisant la combustion du soufre $S_{(s)}$.
2. Réaliser et légender précisément le schéma du montage utilisé pour réaliser le titrage.
3. Etablir, à l'aide des données l'équation de la réaction d'oxydo-réduction support du titrage écrite ci-après:



4. Définir l'équivalence d'un titrage.
5. Décrire qualitativement comment évoluent, au cours du titrage, les quantités de matière des espèces chimiques présentes dans le bécher.
6. Indiquer comment s'effectue le repérage de l'équivalence, en précisant votre raisonnement.
7. On note n_1 , la quantité de matière initiale de dioxyde de soufre et n_2 , la quantité de matière des ions permanganate versés pour atteindre l'équivalence. Donner la relation entre les quantités de matière de réactifs introduits à l'équivalence
8. L'incertitude-type sur la quantité de matière de dioxyde de soufre étant évaluée à une valeur de 8×10^{-6} mol lors de ce titrage, donner un encadrement à la valeur de la quantité de matière initiale de dioxyde de soufre dans la solution S_1 .
9. La quantité de matière de dioxyde de soufre dans le fioul datant de 1960 est déterminée égale à $2,5 \times 10^{-2}$ mol, ce qui correspond à une teneur en soufre de 0,8 %. Estimer la teneur en soufre du fioul « nouvelle génération ». Commenter.
10. Il est possible d'acheter du fioul domestique, notamment sur internet. Certains sites utilisent le terme de « fioul désoufré ». Justifier cette appellation.
11. La fermeture des centrales thermiques produisant de l'électricité permettra-t-il d'atteindre les objectifs écologiques qui sont de réduire de façon significative les émissions de gaz à effet de serre d'ici 2050 et autres polluants gazeux ? Justifier et proposer une alternative pour produire de l'électricité.