CONTROLE N°2

Données :

$M(A\ell) = 27\ g.mol^{-1}$ et $M(I) = 126{,}9\ g.mol^{-1}$

Vous… au début du contrôle

1. Les ondes mécaniques

PARTIE 1 : FABRIQUER DES VAGUES ARTIFICIELLES

En 2020, le surf a été ajouté aux quarante disciplines existantes aux Jeux Olympiques.
Pour les Jeux Olympiques 2024 à Paris, un projet de piscine à vagues sur la Ville de Sevran, en Île-de-France, a donc été à l'étude. Il s'agissait de construire un parc aquatique qui accueillerait la piscine dédiée à la pratique du surf. Dotée d'une technologie inédite, la piscine aurait pu créer 1000 vagues par heure.



Plan du projet de Sevran

Echelle : ➡ représente 10,5 mètres

1. **Pourquoi les vagues sont-elles des ondes mécaniques progressives ? Transportent-elles matière et/ou énergie ?**
2. **Déterminer la valeur de la fréquence f des vagues formées, puis en déduire la périodicité temporelle T.**
3. **Déterminer la période spatiale λ des vagues formées.**
4. **En déduire la vitesse de propagation v des vagues.**

PARTIE 2 : TSUNAMI

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 05 h 46 min 00 s UTC (temps universel).
Ce séisme sous-marin a été à l'origine d'un énorme tsunami qui traversa tout l'océan Pacifique.
L'île de Nihu ku Hiva dans l'archipel des Marquises, a été touchée par le tsunami à 17 h 49 min 00 s UTC.
Cette île se trouve à 9 900 km de l'épicentre du séisme.

1. **Déterminer la valeur de la vitesse moyenne de propagation v_1 de l'onde sismique en $m.s^{-1}$.**
2. **Déterminer l'heure à laquelle l'onde sismique a été générée au large du Japon.**
3. **Déduire la valeur de la vitesse moyenne v_2 de propagation du tsunami en $m.s^{-1}$.**

2. Tableau d'avancement… Tout simple !

Une attention particulière sera portée sur la présentation de cet exercice…
La réaction de l'aluminium solide $A\ell$ avec le diiode liquide I_2 conduit à la formation d'iodure d'aluminium solide $A\ell I_3$. C'est une réaction considérée comme totale.
On fait réagir 4,0 mol d'aluminium avec 1,5 mol de diiode.

1. **Etablir l'équation-bilan de la réaction.**
2. **Etablir le tableau d'avancement de la réaction.**
3. **Déterminer l'avancement maximal x_{max} et le réactif limitant. Justifier.**
4. **Déterminer la masse d'iodure d'aluminium formée. Justifier.**
5. **Définir un mélange stœchiométrique puis déterminer la quantité de matière d'aluminium qu'il aurait fallu introduire pour que le mélange initial soit stœchiométrique.**

3. Une réflexion un peu plus poussée…

La réaction entre la magnétite (Fe_3O_4) et le monoxyde de carbone (CO)
produit du fer et du dioxyde de carbone selon l'équation :
$Fe_3O_4 + 4\ CO \rightarrow 3\ Fe + 4\ CO_2$
Le graphique ci-dessous présente l'évolution des quantités de matière des réactifs et des produits en fonction de l'avancement x de la réaction.

1. La droite (1) correspond à CO, la droite (2) à Fe_3O_4.
   Sur le graphique, à quelle espèce correspond la droite (3) ? La droite (4) ? Justifier.
2. **A partir du graphique déterminer x_{max} et le réactif limitant. Justifier.**
3. **A partir du graphique déterminer la composition du système dans l'état final.**
   Attention… N'allez pas trop vite pour répondre…

