



## CONTROLE N°2

**Données :** Masses molaires, en  $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$  : C : 12,0 ; O : 16 ; Ag : 108  
 Couples :  
 - ion dichromate/ion chrome :  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}/\text{Cr}^{3+}$   
 - ion fer(III)/ion fer(II) :  $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$   
 Ion potassium :  $\text{K}^+$ , ion sulfate  $\text{SO}_4^{2-}$  : spectateurs

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  $\lambda$  des vagues formées.
4. En déduire la vitesse de propagation  $v$  des vagues.

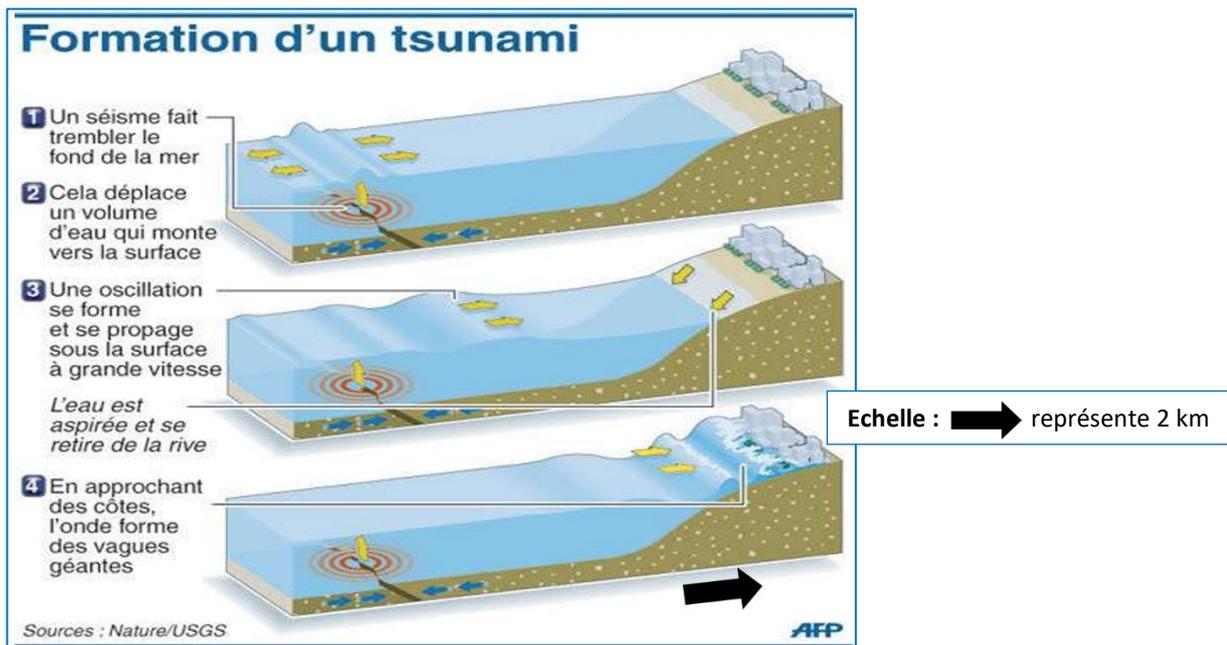
#### PARTIE 2 : TSUNAMI

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 Nihuku 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  $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ .
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  $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ .
4. **BONUS :** On considère que le document suivant représente le cas du tsunami de Nihuku 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  $t$  dont dispose un habitant au bord de mer pour se mettre à l'abri dès lors que la mer se retire.



## 2. Ah ce satané dichromate !

1. L'ion dichromate réagit avec l'ion fer (II).
  - a. Ecrire l'équation de la réaction.
  - b. Quel est le réactif qui est oxydé ? Justifier.
2. On verse 1,5 mL de la solution de dichromate de potassium de concentration  $0,50 \text{ mol.L}^{-1}$  dans 50 mL de solution de sulfate de fer (II) de concentration  $0,10 \text{ mol.L}^{-1}$ .  
Calculer la concentration de chacun des ions présents dans la solution à la fin de la réaction.  
On supposera que les ions hydrogène sont en large excès.
3. On désire mener une seconde expérience mais pour cela, la solution de dichromate de potassium utilisée précédemment doit être diluée. La nouvelle concentration doit être de  $12,5 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ .  
Donner le protocole expérimental permettant d'obtenir 100 mL de cette nouvelle solution.

## 3. Totale ou non ?

On dispose d'un volume  $V_0 = 10,0 \text{ mL}$  d'une solution contenant des ions  $\text{Ag}^+_{\text{aq}}$  à la concentration  $C_0 = 5,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ . On ajoute un volume  $V_1 = 5,0 \text{ mL}$  d'une solution contenant des ions carbonate  $\text{CO}_3^{2-}_{\text{aq}}$  à la concentration  $C_1 = 1,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ . Il se forme un précipité de carbonate d'argent  $\text{Ag}_2\text{CO}_3(\text{s})$ .

1. Ecrire l'équation de la réaction de précipitation.
2. Calculer les quantités de matière des produits obtenus.
3. On récupère 13,8 mg de précipité de carbonate d'argent  $\text{Ag}_2\text{CO}_3(\text{s})$ .  
La réaction est-elle totale ?  
Justifier en détaillant le raisonnement.

Vous... à la fin  
du contrôle

