

Correction Devoir surveillé n°2

Exercice n°1 :

- 1) Une onde mécanique est la propagation d'une perturbation avec déplacement d'énergie sans déplacement de matière dans un milieu matériel.
- 2) Le séisme a mis $\tau = 150$ s pour se propager, soit 2 min 30 s. Il s'est donc formé à la date :
 $14 \text{ h } 46 \text{ min } 00 \text{ s} - 2 \text{ min } 30 \text{ s} = 14 \text{ h } 43 \text{ min } 30 \text{ s}$
- 3) On a la relation $v_1 = \frac{d}{\tau} = \frac{370 \cdot 10^3}{150} = 2,47 \cdot 10^3 \text{ m/s}$.
- 4) Le tsunami a mis $\tau_2 = 12 \text{ h } 05 \text{ min } 30 \text{ s}$ pour parcourir 9 900 km.
Convertissons cette durée en seconde : $\tau_2 = 12 \times 3600 + 5 \times 60 + 30 = 43\,530 \text{ s}$
On a la relation $d_2 = v_2 \times \tau_2 = 228 \times 43\,530 = 9\,924 \cdot 10^3 \text{ m} = 9\,924 \text{ km}$.
- 5) Alerte à la population.
 - a) On a $t_3 = \frac{d_3}{v_3} = \frac{8,0 \cdot 10^3}{227,4} = 35,2 \text{ s}$
Un habitant au bord de mer dispose de 35,2 s pour se mettre à l'abri dès lors que la mer se retire.
 - b) Cette valeur est très faible, il est très difficile de créer des véritables alertes pour que les gens aient le temps de se mettre à l'abri.

Exercice n°2 :

- 1) Équations redox : $\text{Au}^{3+}_{(\text{aq})}/\text{Au}_{(\text{s})}$; $\text{Sn}^{2+}_{(\text{aq})}/\text{Sn}_{(\text{s})}$; $\text{Cl}_{2(\text{aq})}/\text{Cl}^{-}_{(\text{aq})}$
 - a. Les deux demi-équations sont :
 $\text{Cl}_2 + 2 \text{e}^{-} = 2 \text{Cl}^{-}$
 $+ \text{Sn} = \text{Sn}^{2+} + 2 \text{e}^{-}$
L'équation globale est donc $\text{Cl}_2 + \text{Sn} \rightarrow 2 \text{Cl}^{-} + \text{Sn}^{2+}$
 - b. La réaction d'oxydoréduction entre :
 - A) $\text{Sn}_{(\text{s})}$ et $\text{Au}^{3+}_{(\text{aq})}$ **est possible car Sn est un réducteur alors que Au^{3+} est un oxydant.**
 - B) $\text{Au}_{(\text{s})}$ et $\text{Cl}^{-}_{(\text{aq})}$ **n'est pas possible car Au et Cl^{-} sont tous les deux des réducteurs**
 - C) $\text{Au}_{(\text{s})}$ et $\text{Au}^{3+}_{(\text{aq})}$ **n'est pas possible car un oxydant ne réagit pas avec le réducteur du même couple.**
- 2) QCM :
 - a. Le couple redox est $\text{CO}_{2(\text{g})} / \text{C}_{(\text{s})}$
 - b. Dans la réaction $\text{Zn}^{2+}_{(\text{aq})} + \text{Ba}_{(\text{s})} \rightarrow \text{Zn}_{(\text{s})} + \text{Ba}^{2+}_{(\text{aq})}$, l'espèce réduite est l'ion zinc $\text{Zn}^{2+}_{(\text{aq})}$
- 3) La transformation chimique dans un éthylotest.
 - a. $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14\text{H}^{+} + 6 \text{e}^{-} = 2 \text{Cr}^{3+} + 7 \text{H}_2\text{O}$
 $\text{C}_2\text{H}_6\text{O} + \text{H}_2\text{O} = \text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2 + 4 \text{e}^{-} + 4 \text{H}^{+}$
 - b. On multiplie par 2 la première demi-équation et par 3 la deuxième, puis on les additionne :
 $(\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14\text{H}^{+} + 6 \text{e}^{-} = 2 \text{Cr}^{3+} + 7 \text{H}_2\text{O}) \times 2$
 $+ (\text{C}_2\text{H}_6\text{O} + \text{H}_2\text{O} = \text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2 + 4 \text{e}^{-} + 4 \text{H}^{+}) \times 3$
 $2 \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 28 \text{H}^{+} + 3 \text{C}_2\text{H}_6\text{O} + 3 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 4 \text{Cr}^{3+} + 14 \text{H}_2\text{O} + 3 \text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2 + 12 \text{H}^{+}$

On peut simplifier les molécules d'eau H_2O et les ions H^{+} :
 $2 \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 16 \text{H}^{+} + 3 \text{C}_2\text{H}_6\text{O} \rightarrow 4 \text{Cr}^{3+} + 11 \text{H}_2\text{O} + 3 \text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$

- c. Lorsque l'éthylotest est positif, les ions dichromate ont réagi avec l'éthanol et l'ion Cr^{3+} est formé, il devient donc vert.

Exercice n°3 :

- 1) On isole dans l'équation (1) la variable t_0 qui n'est pas connue :

$$\text{Équation (1)} : \frac{d}{v_S} = (t_S - t_0) \rightarrow \frac{d}{v_S} - t_S = -t_0 \rightarrow t_S - \frac{d}{v_S} = t_0$$

On réinjecte cette nouvelle expression de t_0 dans l'équation (2) :

$$d = v_P \times (t_P - t_0) \rightarrow d = v_P \times \left(t_P - \left(t_S - \frac{d}{v_S} \right) \right)$$

Il ne reste qu'à manipuler la formule précédente pour isoler d_{VALF} et calculer cette distance :

$$d = v_P \times \left(t_P - t_S + \frac{d}{v_S} \right) \quad (\text{On a développé la parenthèse})$$

$$\rightarrow d = v_P \times (t_P - t_S) + v_P \times \frac{d}{v_S} \quad (\text{On a distribué } v_P \text{ avec les deux termes})$$

$$\rightarrow d - v_P \times \frac{d}{v_S} = v_P \times (t_P - t_S) \quad (\text{On rassemble les } d_{\text{VALF}} \text{ du même côté de l'égalité})$$

$$\rightarrow d - \frac{v_P}{v_S} \times d = v_P \times (t_P - t_S) \quad (\text{On écrit différemment la 2ème fraction du 1er terme})$$

$$\rightarrow d \times \left(1 - \frac{v_P}{v_S} \right) = v_P \times (t_P - t_S) \quad (\text{On factorise par } d_{\text{VALF}})$$

$$\rightarrow d \times \left(\frac{v_S - v_P}{v_S} \right) = v_P \times (t_P - t_S) \quad (\text{On met la 1ère parenthèse sous le même dénominateur})$$

$$\rightarrow d = v_P \times (t_P - t_S) \times \frac{v_S}{v_S - v_P} \quad (\text{On isole } d_{\text{VALF}})$$

$$\rightarrow d = v_P \times v_S \times \frac{t_P - t_S}{v_S - v_P} \quad (\text{On réarrange le deuxième terme de l'égalité})$$

$$\rightarrow d = v_P \times v_S \times \frac{t_S - t_P}{v_P - v_S} \quad (\text{On multiplie en haut et en bas par } (-1) \text{ pour obtenir l'égalité demandée})$$

2) On trouve alors $d = \frac{6,0 \times 3,4 \times 3,0}{6,0 - 3,4} = 24 \text{ km}$