



CONTROLE N°2 CORRECTION

1. Les ondes mécaniques

PARTIE 1 : FABRIQUER DES VAGUES ARTIFICIELLES



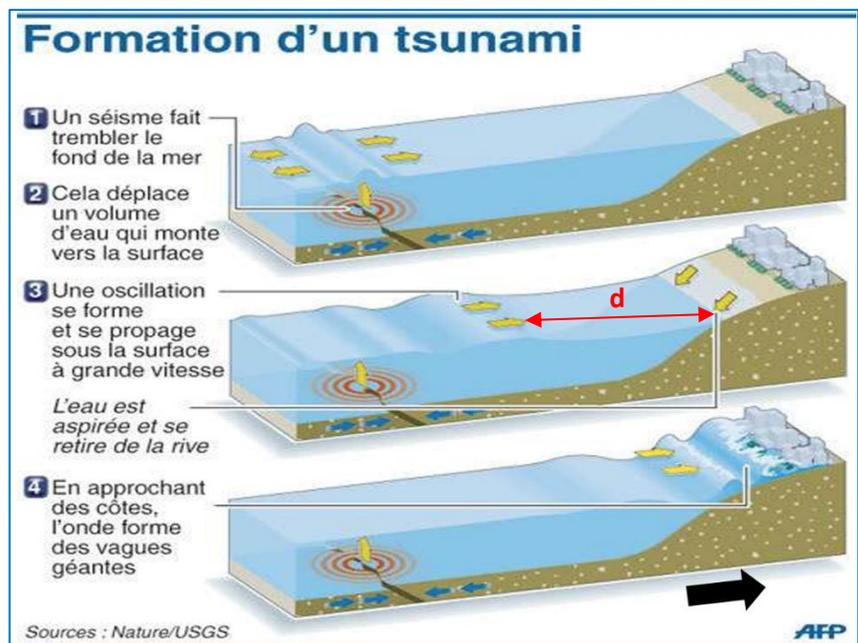
Plan du projet de Sevrans

Echelle : représente 10,5 mètres

1. Les vagues sont des ondes mécaniques progressives car elles sont issues d'une perturbation qui se propage et agit directement sur le milieu matériel (!) dans lequel elle est. Elles transportent de l'énergie mais pas de la matière.
2. 1000 vagues par heure (3600 s) $\Rightarrow f = \frac{1000}{3600} = 0,28 \text{ Hz}$ et $T = \frac{1}{f} = 3,6 \text{ s}$.
3. En utilisant le dessin, 5λ valent environ 79,8 m donc $\lambda = \frac{79,8}{5} = 16,0 \text{ m}$.
4. Vitesse de la vague : $v = \frac{\lambda}{T} = 4,4 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.

PARTIE 2 : TSUNAMI

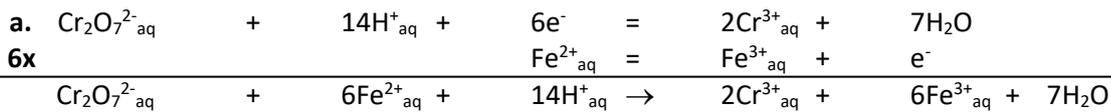
1. $v_1 = \frac{3,70 \times 10^5}{150} = 2,47 \times 10^3 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.
2. Heure à laquelle l'onde sismique a été générée au large du Japon :
05 h 46 min 00 s – 2 min 30 s = 05 h 43 min 30 s.
3. 17 h 49 min 00 s - 05 h 43 min 30 s : 12 h 05 min 30 s
 $v_2 = \frac{9,900 \times 10^6}{43530} = 227,4 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$
4. **Bonus :**
 $d = 4,4 \text{ km}$
 $t = \frac{d}{v} = \frac{4,4 \times 10^3}{227,4} = 19 \text{ s}$





2. Ah ce satané dichromate !

1.



- b. L'ion fer (II), Fe^{2+}aq , est le réducteur du couple $\text{Fe}^{3+}\text{aq}/\text{Fe}^{2+}\text{aq}$ et l'ion dichromate, $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}\text{aq}$, est l'oxydant du couple $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}\text{aq}/\text{Cr}^{3+}\text{aq}$.
C'est donc l'ion fer (II) qui est oxydé (il perd des électrons).

2. En mol :

	$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}\text{aq}$	$6\text{Fe}^{2+}\text{aq}$	$14\text{H}^+\text{aq}$	\rightarrow	$2\text{Cr}^{3+}\text{aq}$	$+$	$6\text{Fe}^{3+}\text{aq}$	$+$	$7\text{H}_2\text{O}$
EI	n_1	n_2	excès		0		0		excès
E_{int}	$n_1 - x$	$n_2 - 6x$	excès		$2x$		$6x$		excès
EF	$n_1 - x_{\text{max}} = 0$	$n_2 - 6x_{\text{max}}$	excès		$2x_{\text{max}}$		$6x_{\text{max}}$		excès

$$n_{\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}} = n_1 = [\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}] \cdot V(\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}) = 0,50 \times 1,5 \cdot 10^{-3} = 7,5 \cdot 10^{-4} \text{ mol.}$$

$$n_{\text{Fe}^{2+}} = n_2 = [\text{Fe}^{2+}] \cdot V(\text{Fe}^{2+}) = 0,10 \times 50 \cdot 10^{-3} = 5,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol.}$$

$$\begin{cases} 7,5 \cdot 10^{-4} - x \geq 0 \\ 5,0 \cdot 10^{-3} - 6x \geq 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \leq 7,5 \cdot 10^{-4} \\ x \leq 8,3 \cdot 10^{-4} \end{cases} \Rightarrow x_{\text{max}} = 7,5 \cdot 10^{-4} \text{ mol, l'ion dichromate est limitant.}$$

D'où les concentrations des ions présents dans la solution à l'état final : $V_f = 51,5 \text{ mL}$

$$[\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}]_f = \frac{n_{\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}}}{V_f} = 0 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$n_{\text{Fe}^{2+}} = n_2 - 6x_{\text{max}} = 5,0 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \Rightarrow [\text{Fe}^{2+}]_f = \frac{n_{\text{Fe}^{2+}}}{V_f} = \frac{5,0 \cdot 10^{-4}}{51,5 \cdot 10^{-3}} = 9,7 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$n_{\text{Cr}^{3+}} = 2x_{\text{max}} = 1,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \Rightarrow [\text{Cr}^{3+}]_f = \frac{n_{\text{Cr}^{3+}}}{V_f} = \frac{1,5 \cdot 10^{-3}}{51,5 \cdot 10^{-3}} = 2,9 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$n_{\text{Fe}^{3+}} = 6x_{\text{max}} = 4,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \Rightarrow [\text{Fe}^{3+}]_f = \frac{n_{\text{Fe}^{3+}}}{V_f} = \frac{4,5 \cdot 10^{-3}}{51,5 \cdot 10^{-3}} = 8,7 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{K}^+]_f = \frac{[\text{K}^+]_i \times V_{\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7}}{V_f} = \frac{2 \times C_{\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7} \times V_{\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7}}{V_f} = \frac{2 \times 0,50 \times 1,5 \cdot 10^{-3}}{51,5 \cdot 10^{-3}} = 2,9 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{SO}_4^{2-}]_f = \frac{[\text{SO}_4^{2-}]_i \times V_{\text{FeSO}_4}}{V_f} = \frac{C_{\text{FeSO}_4} \times V_{\text{FeSO}_4}}{V_f} = \frac{0,10 \times 50 \cdot 10^{-3}}{51,5 \cdot 10^{-3}} = 9,7 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

3. Lors d'une dilution, la quantité de matière de soluté ne varie pas donc

$$n_m = n_f \Rightarrow C_m V_m = C_f V_f \Rightarrow V_m = \frac{C_f V_f}{C_m} = \frac{12,5 \cdot 10^{-2} \times 100}{0,50} = 2,5 \cdot 10^{-2} \text{ L} = 25 \text{ mL}$$

Voir protocole dans le cours avec fiole jaugée 100 mL, pipette jaugée 25 mL + propipette

3. Totale ou non ?



2. On calcule les quantités de matière initiales des réactifs :

$$n(\text{Ag}^+) = C_0 \cdot V_0 = 5,0 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \text{ et } n(\text{CO}_3^{2-}) = C_1 \cdot V_1 = 5,0 \cdot 10^{-5} \text{ mol}$$

Tableau d'avancement en considérant la réaction comme totale :

	$2\text{Ag}^+\text{aq}$	$+\text{CO}_3^{2-}\text{aq}$	\rightarrow	$\text{Ag}_2\text{CO}_3(\text{s})$	en mol
EI	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$5,0 \cdot 10^{-5}$		0	
E_{int}	$5,0 \cdot 10^{-4} - 2x$	$5,0 \cdot 10^{-5} - x$		x	
EF	$4,0 \cdot 10^{-4}$	0		$5,0 \cdot 10^{-5}$	

D'après l'équation de la réaction, on peut écrire :

$$\begin{cases} 5,0 \cdot 10^{-4} - 2x \geq 0 \\ 5,0 \cdot 10^{-5} - x \geq 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \leq 2,5 \cdot 10^{-4} \\ x \leq 5,0 \cdot 10^{-5} \end{cases} \Rightarrow x_{\text{max}} = 5,0 \cdot 10^{-5} \text{ mol}$$

 CO_3^{2-} est le réactif limitant.Donc, dans le cas d'une réaction totale, la masse du solide Ag_2CO_3 formée est

$$m(\text{Ag}_2\text{CO}_3) = n \cdot M = x_{\text{max}} \cdot M = 5,0 \cdot 10^{-5} \times 276 = 13,8 \cdot 10^{-3} \text{ g} = 13,8 \text{ mg}$$

3. La masse obtenue expérimentalement est en accord avec la masse attendue dans le cas d'une réaction totale donc la réaction peut être considérée comme totale.