

# TS - Correction DM 1 - Physique 1 : Les ondes mécaniques progressives Chimie 2 : Transformations lentes ou rapides ?

## Le téléphone « pot de yaourt »

### 1. À propos des ondes

- 1.1. L'onde sonore se propage successivement dans : l'air, le fond du premier pot de yaourt, le fil, le fond du second pot de yaourt, l'air.
- 1.2. Figure 2 : onde **transversale**, la direction de la perturbation (verticale) est perpendiculaire à la direction de propagation de l'onde (horizontale).  
Figure 3 : onde **longitudinale**, la direction de la perturbation est la même que la direction de propagation de l'onde.

### 2. Célérité de l'onde qui se propage le long du fil

2.1. Retard :  $\tau = 4 \text{ div} \times 5 \text{ ms/div} = 20 \text{ ms}$ .

2.2. On a  $v = \frac{D}{\tau}$  soit  $v = \frac{20}{20 \cdot 10^{-3}} = 1,0 \cdot 10^3 \text{ m.s}^{-1}$ .

La célérité de l'onde le long de la corde est **supérieure** à celle dans l'air ( $v_{\text{air}} = 340 \text{ m.s}^{-1}$ ).

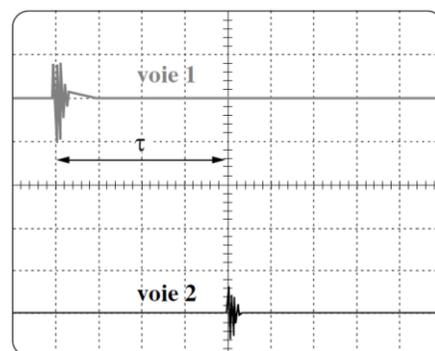
Une onde se propage plus rapidement dans un milieu solide que dans un milieu gazeux.

2.3.  $\mu$  s'exprime en  $\text{kg.m}^{-1}$ ;  $k$  s'exprime en  $\text{kg.s}^{-2}$ ;  $L$  s'exprime en m.

L'expression (1)  $v = \sqrt{\frac{\mu}{k \cdot L}}$  s'exprime en :  $\sqrt{\frac{\text{kg.m}^{-1}}{\text{kg.s}^{-2} \cdot \text{m}}} = \sqrt{\frac{\text{s}^2}{\text{m}^2}} = \text{s.m}^{-1}$  Elle n'est pas homogène à une célérité.

L'expression (2) est l'inverse de l'expression (1), elle s'exprime donc en  $\text{m.s}^{-1}$ , ce qui est homogène à une célérité.  
L'expression (3) est le carré de l'expression (2), elle s'exprime donc en  $\text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2}$ , ce qui n'est pas homogène à une célérité.

2.4. On a  $v = \sqrt{\frac{k \cdot L}{\mu}} = \sqrt{\frac{20 \times 50}{1,0 \cdot 10^{-3}}} = 1,0 \cdot 10^3 \text{ m.s}^{-1}$  Ce résultat est conforme avec celui obtenu par l'expérience.



## Stabilité d'une eau de Javel

### A. Préparation d'une solution d'eau de Javel

1. 
$$2 \text{ClO}^-(\text{aq}) + 4 \text{H}^+(\text{aq}) + 2 \text{e}^- = \text{Cl}_2(\text{g}) + 2 \text{H}_2\text{O}(\text{l})$$
$$\text{Cl}_2(\text{g}) + 2 \text{e}^- = 2 \text{Cl}^-(\text{aq})$$
2. L'oxydant est le dichlore ( $\text{Cl}_2(\text{g})$ ) et le réducteur est aussi le dichlore ( $\text{Cl}_2(\text{g})$ ), il s'agit d'une dismutation.
3. a. Comme le degré chlorométrique est de  $48^\circ \text{Chl}$  alors le volume de dichlore nécessaire pour préparer 1,00 L d'eau de Javel est de  $V = 48 \text{ L}$ .  
b. À partir du volume molaire on peut écrire pour un gaz :  $n(\text{Cl}_2) = \frac{V}{V_m} = \frac{48}{22,7} = 2,1 \text{ mol}$   
Selon l'équation de la réaction (1) on peut écrire que :  $n(\text{ClO}^-) = n(\text{Cl}^-) = n(\text{Cl}_2) = 2,1 \text{ mol}$ .  
Donc :  $[\text{ClO}^-] = \frac{n(\text{ClO}^-)}{V} = \frac{2,1}{1} = 2,1 \text{ mol.L}^{-1}$  et  $[\text{Cl}^-] = \frac{n(\text{Cl}^-)}{V} = \frac{2,1}{1} = 2,1 \text{ mol.L}^{-1}$

### B. Vieillesse de la solution

1. a. Le facteur cinétique mis en évidence est la **température**.  
b. Oui, puisque la décomposition (2) est d'autant plus lente que la température est basse et donc le degré chlorométrique se conserve mieux dans le temps.  
c. Les flacons d'eau de javel sont beaucoup moins concentrés que les berlingots, la réaction (1) est moins rapide car c'est un facteur cinétique. Ils se conservent donc mieux et ne nécessitent pas de délai d'utilisation.  
Le facteur cinétique mis en évidence est la **concentration**.
2. a. On commercialise l'eau de Javel dans des récipients opaque pour les protéger de la lumière.  
b. Le facteur cinétique mis en évidence est la **lumière**.  
c. La recommandation est de conserver le flacon à l'**abri de la lumière**.
3. Dans la réaction (3) l'ion  $\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$  est un acide dans le couple  $\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})/\text{H}_2\text{O}(\text{l})$  et le gaz dichlore  $\text{Cl}_2(\text{g})$  qui se forme est un gaz toxique.