

NOM et Prénom :

Devoir surveillé n°7 – Durée 55 minutes

Exercice n° 1 : Questions de cours (4 points) _____ *10 minutes conseillées*

- 1) [cours] Donner la définition d'une onde progressive. (Attention : **tous les mots du cours** sont importants). (1 point)
- 2) [cours] Quelle est la différence entre une onde mécanique et une onde électromagnétique ? (0,5 point)
- 3) [cours] Qu'est-ce qu'une onde longitudinale ? une onde transversale ? Donne un exemple d'onde de chaque type (1 point)
- 4) Classer les ondes suivantes selon qu'elles sont des ondes mécaniques ou des ondes électromagnétiques : Les ondes sonores, la lumière visible, les UV, une onde à la surface de l'eau, les ondes radio, rayons X, les ondes sismiques. (1,5 point)

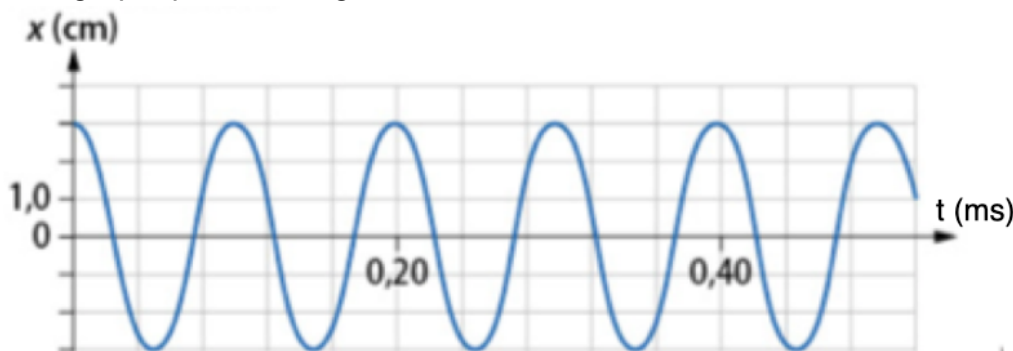
Exercice n°2 : Ondes sismiques (4,5 points) _____ *10 minutes conseillées*

Lors d'un séisme, il existe deux types d'ondes : les ondes S et les ondes P.

Une station sismique, proche des côtes, mesure une activité sismique très importante au niveau de la surface terrestre, faisant craindre l'arrivée d'un tsunami.

Sur une très courte durée, un sismographe enregistre un signal correspondant aux ondes S de vitesse $v_S = 8,0 \text{ km.s}^{-1}$.

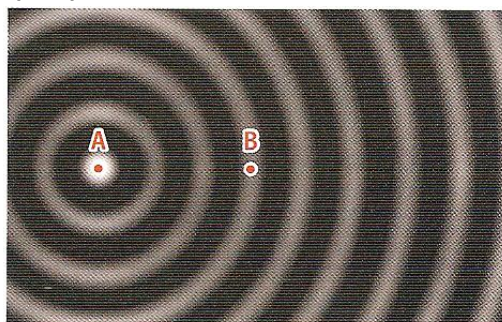
La représentation graphique de ce signal est la suivante :



- 1) Pourquoi peut-on dire que ce signal est périodique ? Mettre en évidence le motif élémentaire sur le schéma ci-dessus. (1 point)
- 2) [cours] Quel autre adjectif donne-t-on pour décrire ce signal ? (0,5 point)
- 3) Déterminer le plus précisément possible la période de ce signal. (1 point)
- 4) En déduire la fréquence du signal (1 point)
- 5) En déduire la longueur d'onde de ces ondes S pendant cette très courte durée. (1 point)

Exercice n°3 : Ondes sur l'eau (3 points) _____ *10 minutes conseillées*

On étudie le document photographique ci-dessous. Donnée : échelle : AB = 6 mm.



- 1) Déterminer le plus précisément possible la longueur d'onde λ . (1 point)
- 2) Calculer la célérité v des ondes sachant que pour cette expérience, la fréquence des vibrations est $f_1 = 0,08$ kHz. (2 points)

Exercice n°4 : Les transformations redox (4,5 points) _____ 15 minutes conseillées

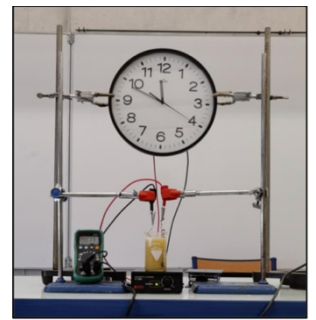
On fait réagir l'aluminium solide $Al_{(s)}$ avec des ions fer II $Fe^{2+}_{(aq)}$. On observe la formation de fer solide $Fe_{(s)}$ et d'ions aluminium $Al^{3+}_{(aq)}$.

Les couples redox sont $Fe^{2+}_{(aq)} / Fe_{(s)}$ et $Al^{3+}_{(aq)} / Al_{(s)}$

- 1) [cours] Qu'est-ce qu'un oxydant ? Qu'est-ce qu'un réducteur ? (1 point)
- 2) Dans la transformation chimique étudiée, à partir des données, identifier parmi les réactifs l'oxydant et le réducteur. (1 point)
- 3) Écrire les demi-équations électroniques associées à chaque couple redox. (1,5 point)
- 4) En combinant ces demi-équations, en déduire l'équation de réaction globale. (1 point)

Exercice n°5 : Une pile au jus d'orange (4 points) _____ 10 minutes conseillées

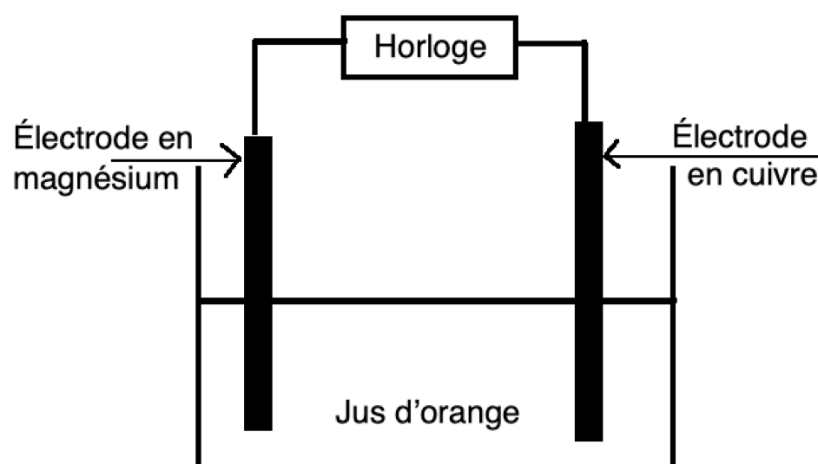
Pour mettre en évidence le principe de fonctionnement d'une pile, il est possible d'alimenter une horloge grâce à une pile rudimentaire constituée d'une électrode de cuivre et d'une électrode de magnésium plongeant dans du jus d'orange.



Lorsque cette pile est en fonctionnement, l'électrode en cuivre est le siège d'une transformation chimique modélisée par la demi-équation électronique suivante : $2H^+_{(aq)} + 2e^- = H_{2(g)}$

L'électrode de magnésium, est quant à elle le siège d'une transformation chimique : $Mg_{(s)} = Mg^{2+}_{(aq)} + 2e^-$

- 1) L'électrode de cuivre subit-elle une oxydation ou une réduction ? Justifier. (0,5 point)
- 2) L'électrode de magnésium subit-elle une oxydation ou une réduction ? Justifier. (0,5 point)
- 3) Identifier alors les pôle positif et négatif de la pile. Donner le nom associé à chacune. (1 point)
- 4) Sur le schéma ci-dessous, indiquer le sens de circulation du courant électrique I et des électrons. Justifier. (1 point)



- 5) À partir des deux demi-équations électroniques, écrire l'équation de réaction qui modélise le fonctionnement de la pile. (1 point)

Devoir Surveillé n°7 – Correction

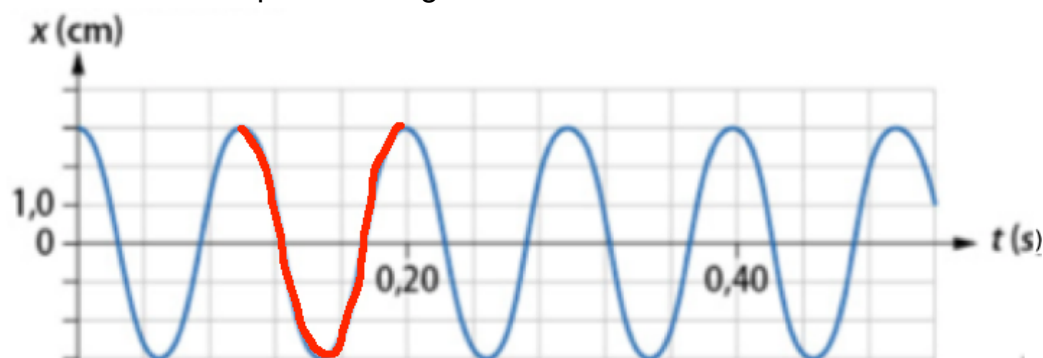
Exercice n°1 :

- 1) Une onde progressive est le phénomène de propagation d'une perturbation. Elle s'accompagne d'un transport d'énergie sans transport de matière, dans toutes les directions possibles à partir d'une source.
- 2) Une onde mécanique a besoin d'un milieu matériel pour se propager alors qu'une onde électromagnétique peut se propager dans un milieu matériel ou dans le vide.
- 3) Pour une onde longitudinale, la perturbation se fait dans la direction parallèle de la propagation alors que pour une onde transversale, la perturbation se fait dans la direction perpendiculaire de la propagation. Onde longitudinale : le son / onde transversale : onde à la surface de l'eau.
- 4) Classement :

Ondes mécaniques	Ondes électromagnétiques
ondes sonores, une onde à la surface de l'eau, les ondes sismiques	les ondes radio, la lumière visible, les UV, les rayons X

Exercice n°2 :

- 1) Ce signal est périodique car on reconnaît un motif élémentaire qui se répète. Le motif élémentaire est repéré en rouge sur le schéma ci-dessous.



- 2) Ce signal est sinusoïdal car la forme du signal est une sinusoïde.
- 3) On mesure $4 T = 0,40 \text{ ms} \rightarrow T = \frac{0,40}{4} = 0,10 \text{ ms}$
- 4) On a $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0,10 \times 10^{-3}} = 10\,000 \text{ Hz}$
- 5) On a $\lambda = v \times T = 8,0 \cdot 10^3 \times 0,10 \cdot 10^{-3} = 0,8 \text{ m}$

Exercice n°3 :

- 1) On mesure sur le schéma $3 \lambda = 6 \text{ mm} \rightarrow \lambda = 0,5 \text{ mm}$
- 2) $v = \lambda \times f = 0,5 \cdot 10^{-3} \times 0,080 \cdot 10^3 = 4,0 \cdot 10^{-2} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

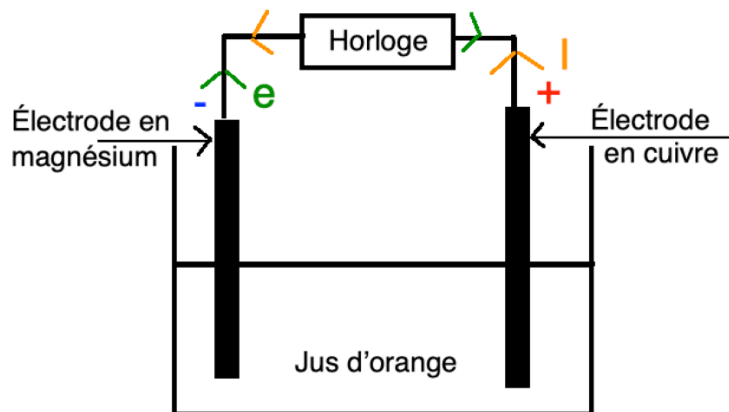
Exercice n°4 :

- 1) Un oxydant est une espèce capable d'accepter un ou plusieurs électrons.
Un réducteur est une espèce capable de donner un ou plusieurs électrons.

- 2) Dans l'énoncé, il est écrit que l'on fait réagir Al qui est un réducteur avec Fe^{2+} qui est un oxydant. (Voir couples redox : c'est toujours Oxydant / réducteur).
- 3) On a : $\text{Fe}^{2+}_{(aq)} + 2 e^- = \text{Fe}_{(s)}$
 et $\text{Al}_{(s)} = \text{Al}^{3+}_{(aq)} + 3 e^-$
- 4) On multiplie la première équation par 3 et la deuxième par 2 pour obtenir :
 $3 \text{Fe}^{2+}_{(aq)} + 2 \text{Al}_{(s)} \rightarrow 3 \text{Fe}_{(s)} + 2 \text{Al}^{3+}_{(aq)}$

Exercice n°5 :

- 1) L'électrode de cuivre subit une réduction car la demi-équation est du type : $\text{Ox} + e^- = \text{Red}$
- 2) L'électrode de magnésium subit une oxydation car la demi-équation est du type : $\text{Red} = \text{Ox} + e^-$
- 3) La cathode (pôle +) est le siège d'une réduction : c'est l'électrode de cuivre.
 L'anode (pôle -) est le siège d'une oxydation : c'est l'électrode de magnésium.
- 4) Schéma : les électrons circulent de façon opposée au courant.



- 5) On a : $2\text{H}^+_{(aq)} + 2 e^- = \text{H}_{2(g)}$
 Et : $\text{Mg}_{(s)} = \text{Mg}^{2+}_{(aq)} + 2 e^-$
 Ainsi $2\text{H}^+_{(aq)} + \text{Mg}_{(s)} \rightarrow \text{H}_{2(g)} + \text{Mg}^{2+}_{(aq)}$