Correction du contrôle n°1 – 2015

<u>Exercice 1 :</u> **Surfer sur la vague (D'après Bac S 2013 - Amérique du Nord)**

1.1. La houle est une onde **mécanique** car elle a **besoin de matière** pour se propager, et c'est une onde **progressive** car c'est une **perturbation qui se propage de proche en proche** sans transport de matière.

1.2. A l'aide du document 1 et en utilisant l'échelle imposée, on observe que :

$$9\lambda = 12{,}5\,cm$$

$$\Leftrightarrow \lambda = \frac{12{,}5}{9} = 1{,}4\,cm$$

Ainsi, la vitesse de l'onde est :

$$v = \lambda \cdot f = 23 \times 1{,}4 \cdot 10^{-2} = 0{,}32\,m/s$$

1.3. D'après le document 2, on utilise la formule des ondes courtes :

$$v_1 = \sqrt{\frac{g \cdot \lambda}{2\pi}}$$

$$\Leftrightarrow v_1 = \sqrt{\frac{9{,}8 \times 60}{2\pi}} = 9{,}7\,m/s$$

Ainsi, la période de cette houle est :

$$v_1 = \lambda \cdot f \quad \Leftrightarrow \quad v_1 = \lambda \cdot \frac{1}{T} \quad \Leftrightarrow \quad T = \frac{\lambda}{v_1}$$

$$\Leftrightarrow T = \frac{60}{9{,}7} = 6{,}2\,s$$

1.4.1. Le phénomène que l'on observe est une diffraction de la houle.
La condition nécessaire est que la largeur de l'ouverture de la digue soit de l'ordre de la longueur d'onde de la houle, ou plus petite.

1.4.2. La lumière.

2.1. Calcul de v_2 :

$$v_2 = \sqrt{g \cdot h} = \sqrt{9{,}8 \times 4{,}0} = 6{,}3\,m/s$$

Dans le document 4 il est précisé que seul la période de l'onde reste inchangée à l'approche de la côte. Donc la nouvelle longueur d'onde est donc de :

$$v_2 = \lambda_2 \cdot f \quad \Leftrightarrow \quad \lambda_2 = v_2 \times \frac{1}{f} = v_2 \times T$$

$$\Leftrightarrow \lambda_2 = 6{,}3 \times 6{,}2 = 39\,m$$

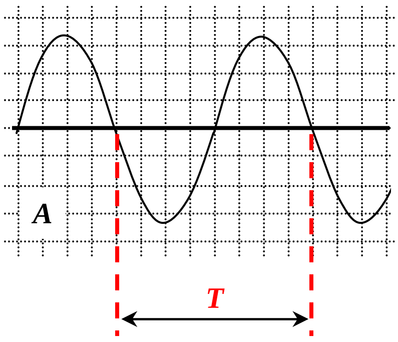
On remarque que λ_2 (39 m) est bien inférieur à λ_1 (60 m). A l'approche de la côte, la longueur d'onde de la houle a bien diminuée, comme le précise le document 4.

2.2. On sait que $v = \dfrac{d}{\tau}$ avec τ le retard avec lequel le mascaret arrive à 13 km en amont. Donc :

$$\tau = \frac{d}{v} = \frac{13 \cdot 10^3}{5{,}1} = 2{,}5 \cdot 10^3\,s \quad \text{soit 42 minutes de retard environ.}$$

Ainsi le mascaret arrive à 18h40 à 13 km en amont du fleuve.

Exercice 2 : **Etude de sons**



1.1. On utilise un diapason.

1.2. Un son pur est un son dont le spectre ne contient que le mode fondamental aussi appelé harmonique de rang 1.

1.3. Une période s'étale sur 8,0 divisions. Ainsi la période est :

$$T = 8{,}0 \times 500 \cdot 10^{-6} = 4{,}0 \cdot 10^{-3}\ s$$

On en déduit alors la fréquence :

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{4{,}0 \cdot 10^{-3}} = 2{,}5 \cdot 10^{2}\ Hz$$

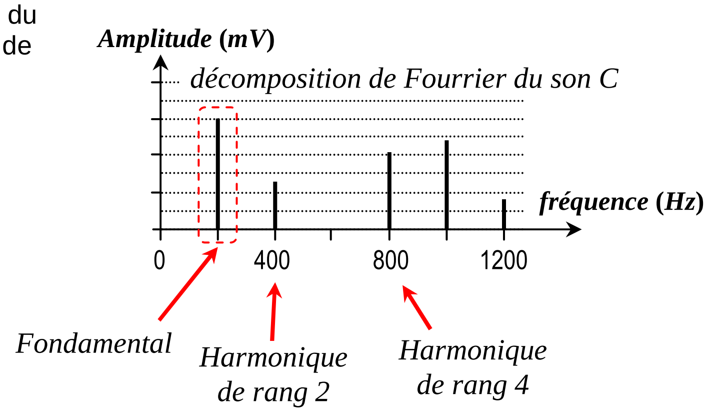
Ce sont est grave car se fréquence ne fait que quelques centaines de hertz contre quelques milliers pour un son aigu.

1.4. Les deux sinusoïdes diffèrent par leur amplitude. C'est donc que le son B est moins fort que le son A. C'est donc l'intensité du son qui change.

2.1. Les courbes obtenues ne se ressemblent pas du tout. C'est donc que les sons A et C ont des timbres différents.

2.2. Le son C est bien une note car la courbe montre des variations parfaitement périodiques du signal enregistré.

2.3. La hauteur de la note est définie par la fréquence du mode fondamental. D'après le spectre la hauteur de la note joué est de 200 Hz.



2.4. C'est le rang 3.

2.5. On sait que $f_5 = 5 \times f_0$

Donc $f_0 = \dfrac{f_5}{5} = \dfrac{900}{5} = 180\ Hz$

3. On sait que :

$$L = 10 \cdot \log\left(\frac{I}{I_0}\right)$$

Donc :

$$10 \cdot \log\left(\frac{I}{I_0}\right) = L$$

$$\Leftrightarrow \log\left(\frac{I}{I_0}\right) = \frac{L}{10}$$

$$\Leftrightarrow \frac{I}{I_0} = 10^{\frac{L}{10}}$$

$$\Leftrightarrow I = I_0 \times 10^{\frac{L}{10}}$$

Ainsi :

$$I = 1{,}0 \cdot 10^{-12} \times 10^{\frac{76}{10}} = 4{,}0 \cdot 10^{-5}\ W \cdot m^{-2}$$