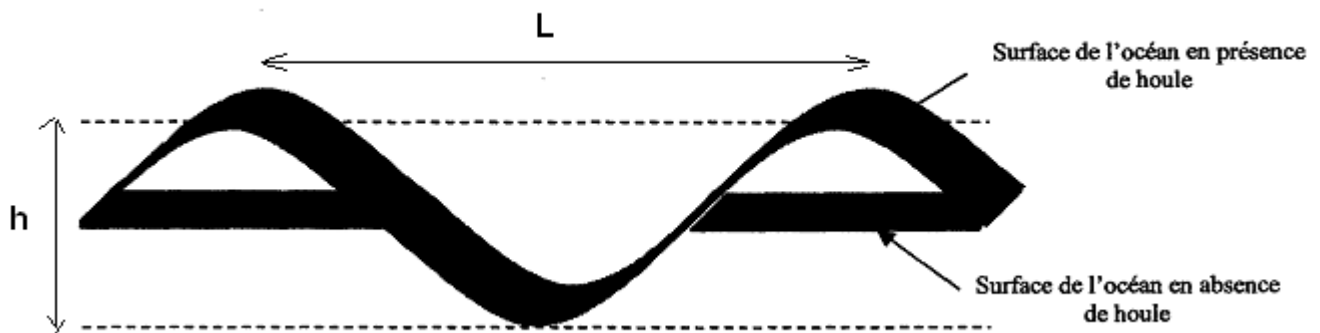


La houle (Bac Maroc 2006 - 4 points)

1

1.1. Paramètres « hauteur h » et « longueur L »



1.2. Le terme longueur correspond à la longueur d'onde λ . La longueur d'onde est la plus petite distance séparant 2 points qui vibrent en phase à la surface de l'eau.

1.3. La grandeur permettant de caractériser une onde est la fréquence ou période de l'onde. La période est l'intervalle de temps minimal entre 2 élongations identiques d'un point du milieu de propagation.

2.

2.1. Expression reliant la hauteur h des vagues, leur longueur L et leur cambrure Ca .

La cambrure est le rapport entre la hauteur et la longueur

$$Ca = \frac{h}{L} = \frac{1}{7}$$

$$h = L.Ca$$

2.2.

| | | | | | | | | |
|--------------------------------|------|-------------------|---|-------------------|------|--|------|--------------------|
| Echelle de Beaufort | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Hauteur h de la houle (en m) | 2,00 | 3,00 | 4,00 | 5,00 | 7,00 | 9,00 | 11,5 | 14,0 |
| Longueur L (en m) | 14,0 | $7 \times 3 = 21$ | 28,0 | $7 \times 5 = 35$ | 49,0 | $7 \times 9 = 63$ | 80,5 | $7 \times 14 = 98$ |
| Période T (s) | 2,10 | 2,60 | 3,00 | 3,50 | 4,00 | 4,50 | 5,10 | 5,60 |
| Célérité v (en $m.s^{-1}$) | 6,67 | 8,08 | $v = \frac{L}{T} = \frac{28}{3} = 9,3 \text{ m.s}^{-1}$ | 11,0 | 12,3 | $v = \frac{L}{T} = \frac{63}{4,5} = 14 \text{ m.s}^{-1}$ | 15,8 | 17,5 |

3

3.1. La célérité est égale au rapport de la longueur d'onde égale à L sur la périodicité temporelle T

$$v = \frac{L}{T}$$

3.2. Expression reliant la longueur L , la célérité v et la fréquence f de l'onde associée.

$$v = \frac{L}{T} = L.f$$

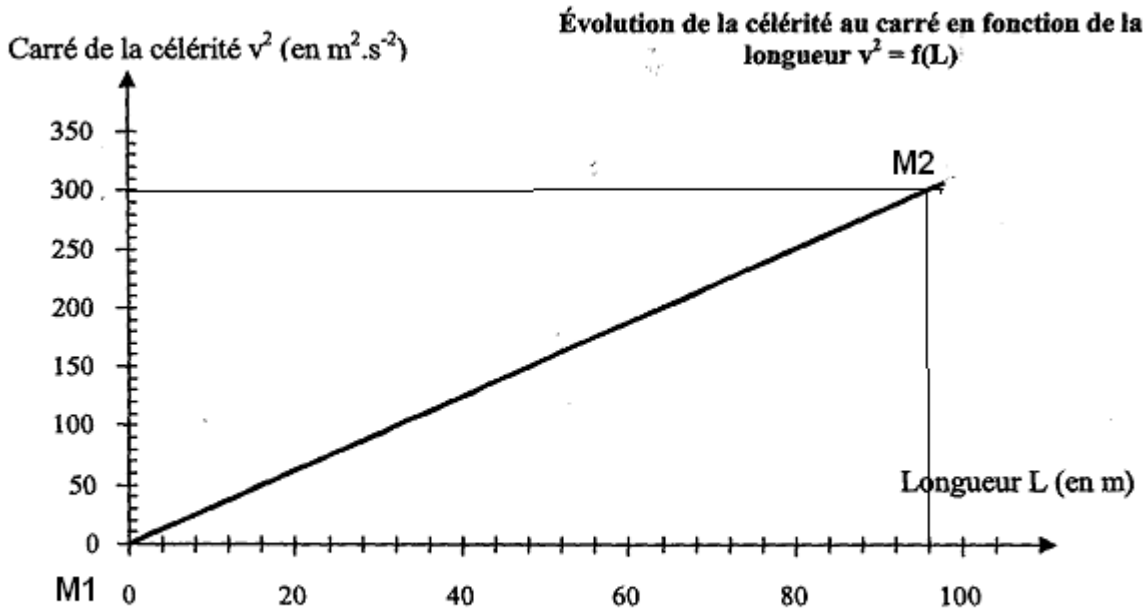
$$L = \frac{v}{f}$$

3.3. Voir le tableau ci dessus.

4.

4.1. La courbe est une droite qui passe par l'origine. v^2 est proportionnelle à la longueur L.

$$v^2 = k.L$$



42.

Coefficient k caractéristique de cette relation.

On prend 2 points M1 et M2 de coordonnées :

M1($L_1 = 0$ m ;

$v_1^2 = 0$ $m^2.s^{-2}$)

M2($L_2 = 96$ m ; $v_2^2 = 300$ $m^2.s^{-2}$)

Le coefficient directeur de la droite est :

$$k = \frac{v_2^2 - v_1^2}{L_2 - L_1} = \frac{300}{96} = 3$$

5.

5.1. Un milieu est dispersif quand la célérité dépend de la périodicité temporelle T de l'onde (ou de sa fréquence).

5.2. Expression littérale reliant la célérité v de la houle à sa fréquence f.

$$v = L.f$$

$$v^2 = k.L$$

$$v^2 = k.\frac{v}{f}$$

$$v = \frac{k}{f}$$

La célérité de l'onde est inversement proportionnelle à sa fréquence.

5.3. Le milieu est dispersif car la célérité de l'onde dépend de sa fréquence.

