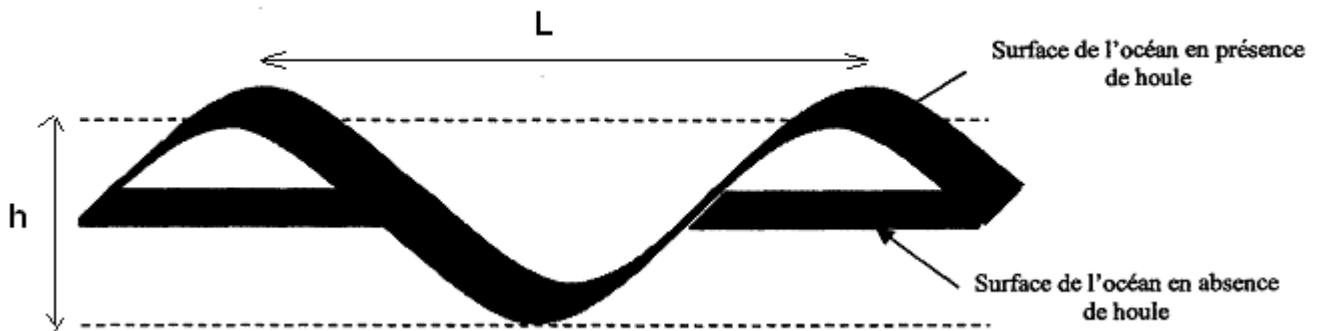


La houle (Bac Maroc 2006 - 4 points)

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.

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

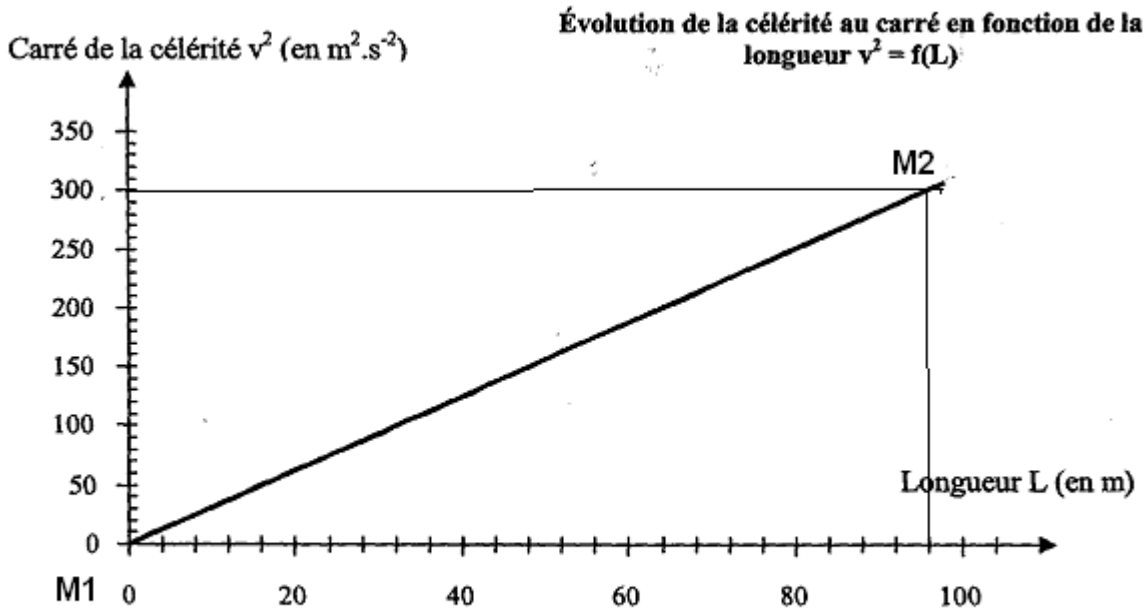
$$L = \frac{v}{f}$$

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.

$$v = L.f$$

$$v^2 = k.L$$

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

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

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.

