

Bac S 2013 Amérique du nord EXERCICE III. SURFER SUR LA VAGUE (5 points)CORRECTION © <http://labolycee.org>**1. La houle, onde mécanique progressive**

1.1. (0,5 pt) La houle est une perturbation (déformation de la surface de l'eau) qui se propage sans transport de matière, et qui nécessite un milieu matériel pour se propager.

1.2. (0,25 pt) $\lambda = \frac{v}{f}$ donc $v = \lambda.f$.

Déterminons la longueur d'onde sur le document 1 :

(0,25 pt) C'est la plus petite distance entre deux points dans le même état vibratoire (ex : sommet de vagues).

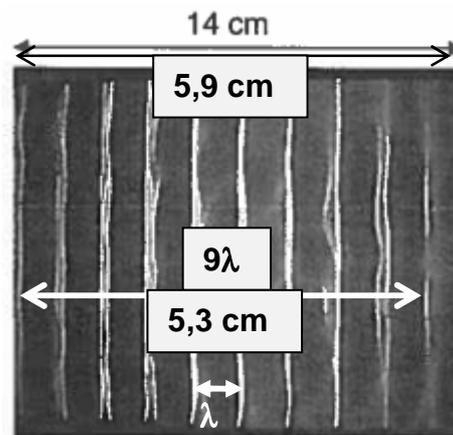
Pour plus de précision, on mesure plusieurs λ .

Schéma Réalité

5,9 cm \rightarrow 14 cm

5,3 cm \rightarrow 9 λ

(0,25 pt) $\lambda = \frac{5,3 \times 14}{9 \times 5,9} = 1,4 \text{ cm} = 1,4 \times 10^{-2} \text{ m}$



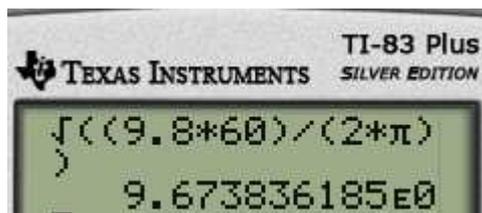
(0,25 pt) $v = 1,4 \times 10^{-2} \times 23 = 0,32 \text{ m.s}^{-1}$

1.3. (0,25 pt) $\lambda = 60 \text{ m}$ et $h = 3000 \text{ m}$, donc $\lambda < 0,5h$. Dans ces conditions, la célérité de l'onde se calcule avec la formule $v_1 = \sqrt{\frac{g \cdot \lambda}{2\pi}}$

(0,25 pt) $v_1 = \sqrt{\frac{9,8 \times 60}{2\pi}} = 9,7 \text{ m.s}^{-1}$

$\lambda = v_1 \cdot T$ donc $T = \frac{\lambda}{v_1}$

(0,25 pt) Période $T = \frac{60}{9,7} = 6,2 \text{ s}$



Ce résultat semble cohérent avec les valeurs des périodes des vagues données dans le document 5.

1.4. Arrivée de la houle dans une baie.

1.4.1. (0,25 pt) Sur la photographie aérienne du document 3, on observe la diffraction de la houle à l'entrée de la baie.

(0,25 pt) La diffraction sera d'autant plus visible que la longueur d'onde de la houle sera grande face à la dimension de l'entrée de la baie.

1.4.2. (0,25 pt) La lumière qui est une onde électromagnétique peut également être diffractée.

2. Surfer sur la vague

2.1. (0,25 pt) Vitesse de propagation : pour une onde longue, on a $v_2 = \sqrt{g \cdot h}$.

$v_2 = \sqrt{9,8 \times 4,0} = 6,3 \text{ m.s}^{-1}$.

Longueur d'onde : $\lambda_2 = v_2 \cdot T$

(0,25 pt) Le document 4 nous apprend que la période T ne change pas à l'approche des côtes. On reprend la valeur précédente de T .

(0,25 pt) $\lambda_2 = 6,3 \times 6,2 = 39 \text{ m}$

(0,25 pt) En arrivant près de la côte, on constate que

$v_2 < v_1$: la houle est ralentie,

$\lambda_2 < \lambda$: la longueur d'onde diminue.

Ces résultats sont conformes aux informations données dans le document 4.

2.2. (0,5 pt) Pour la pratique du surf, la configuration optimale est :

- à marée montante c'est-à-dire entre le moment de basse mer et celui de pleine mer ;
- avec une direction du vent venant du Sud-Ouest.

Créneaux où le vent est défavorable : rectangle en traits pointillés.

Il est possible de surfer le samedi après 14h24 car la marée monte, le vent est bien orienté et n'est pas trop fort.

Le jeudi à partir de 13h10 est également un créneau possible, mais le vent est trop fort.

Document 5 : Prévisions maritimes.

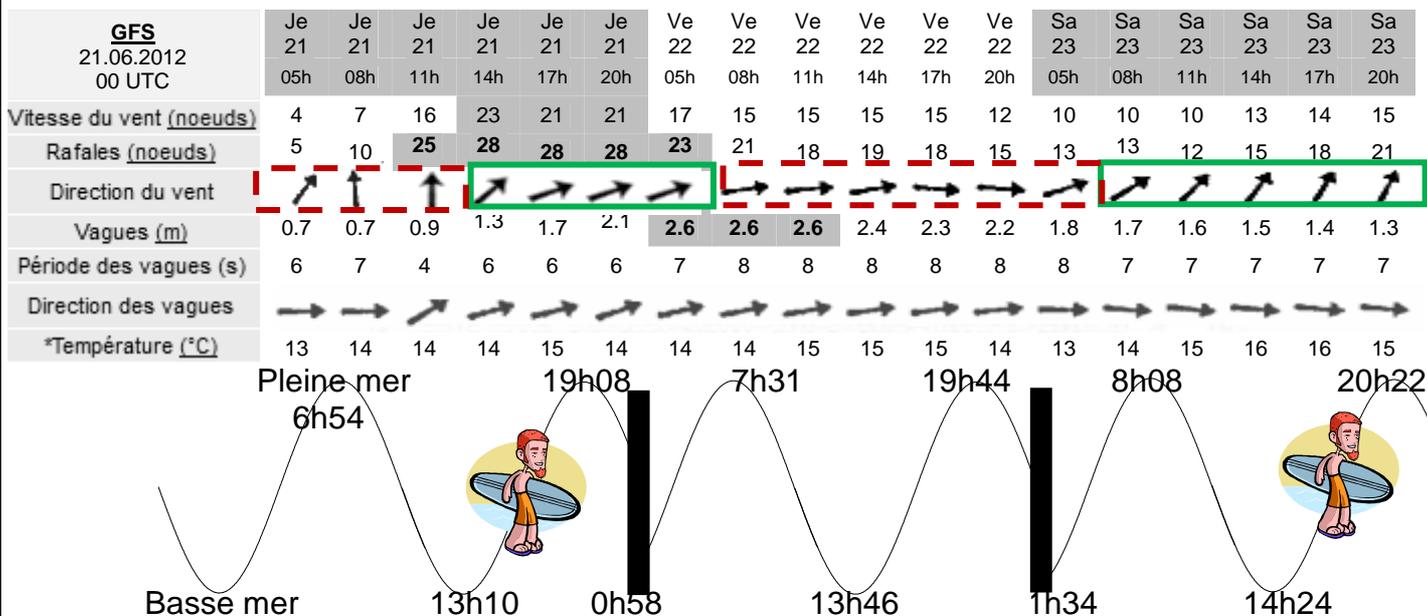
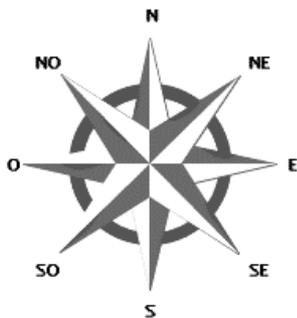


Tableau des marées – Juin 2012



Jour	Pleine mer (h :min)		Basse mer (h :min)	
	Jeudi 21 juin	06 :54	19 :08	00 :58
Vendredi 22 juin	07 :31	19 :44	01 :34	13 :46
Samedi 23 juin	08 :08	20 :22	02 :10	14 :24
Dimanche 24 juin	08 :47	21 :02	02 :49	15 :04

D'après <http://www.windguru.cz/fr/>

2.3. (0,5 pt) L'onde parvient en amont du fleuve avec un retard τ .

$$v = \frac{d}{\tau} \text{ donc } \tau = \frac{d}{v}$$

$$\tau = \frac{13 \times 10^3}{5,1} = 2,5 \times 10^3 \text{ s soit environ } \frac{2,5 \times 10^3}{3600} = 0,71 \text{ h de retard (0,71} \times 60 = 42 \text{ min)}$$

t heure de départ = 17h58min

t' heure d'arrivée = ?

$$t' = t + \tau$$

$$t' = 42 \text{ min} + 17\text{h}58 \text{ min} = 18 \text{ h } 40 \text{ min}$$

Vu le manque de précision sur la distance d, on ne peut pas donner l'heure de passage du mascaret à la minute près.