

## Exemple 5 : La houle

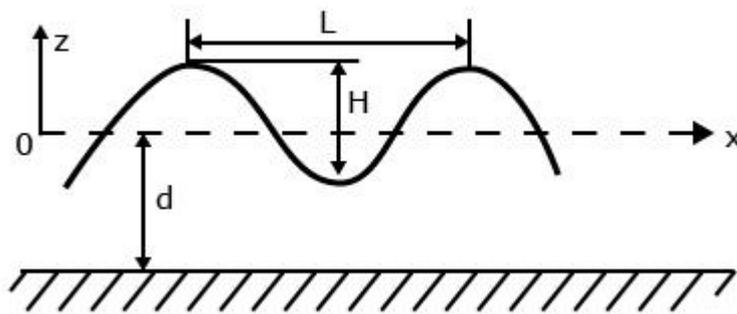
- **Description**

**La houle** est une succession régulière de vagues qui se propagent à la surface de la mer. **Créée par un vent lointain** (loin des côtes).

- **Caractéristiques**

La houle est caractérisée par :

- sa **hauteur  $H$**  (= distance entre un creux et une crête) qui est faible en pleine mer et qui augmente près des côtes lorsque la profondeur des fonds diminue.
- sa **période  $T$** , qui est très élevée car la houle est une onde mécanique périodique et transversale à deux dimensions
- sa **longueur d'onde  $L$**  (= distance entre deux vagues) qui peut atteindre plusieurs centaines de mètres
- sa **célérité  $v$**  qui est de l'ordre de plusieurs mètres par seconde
- la **profondeur moyenne  $d$**  de l'eau avant le passage de l'onde.



L'onde peut se propager sur des dizaines de milliers de kilomètres et n'est pas modifiée par le vent local.

## Exercice : la houle

« En océanographie, les ondes de surface se matérialisent par une déformation de l'interface entre l'océan et l'atmosphère. Les particules d'eau mises en mouvement au passage d'une onde se déplacent avec un petit mouvement qui leur est propre, mais restent en moyenne à la même position.

La houle est formée par le vent : c'est un phénomène périodique, se présentant sous l'aspect de vagues parallèles avec une longueur d'onde  $\lambda$  de l'ordre de 100 m au large, où la profondeur moyenne de l'océan est d'environ 4 000 m.

On peut classer les ondes de surface, en fonction de leurs caractéristiques et de celles du milieu de propagation, en « ondes courtes » et en « ondes longues ».

Ondes courtes : lorsque la longueur d'onde  $\lambda$  est faible par rapport à la profondeur locale  $h$  de l'océan (au moins  $\lambda < 0,5 h$ ).

Leur célérité  $v$  est définie par :  $v = \sqrt{\frac{g\lambda}{2\pi}}$ .

Ondes longues : lorsque la longueur d'onde  $\lambda$  est très grande par rapport à la profondeur  $h$  de l'océan ( $\lambda > 10 h$ ), les ondes sont appelées ondes longues.

Leur célérité  $v$  est définie par :  $v = \sqrt{gh}$ .

- 1 Au large (avec  $h_1 = 4\,000$  m), la houle est-elle classée en ondes courtes ou longues ?

Évaluer la célérité  $v_1$  d'une houle de longueur d'onde  $\lambda_1 = 80$  m, ainsi que la période  $T$  de ses vagues. Donnée :  $g = 9,8 \text{ N.kg}^{-1}$

- 1 En arrivant près d'une côte sablonneuse (profondeur d'eau  $h_2 = 3,0$  m), la longueur d'onde de la houle devient grande par rapport à la profondeur, elle rentre donc dans la catégorie des ondes longues. Sachant que sa période  $T$  ne varie pas, évaluer alors sa nouvelle célérité  $v_2$ , ainsi que sa nouvelle longueur d'onde  $\lambda_2$ .