

DM Les ondes de surface en mer

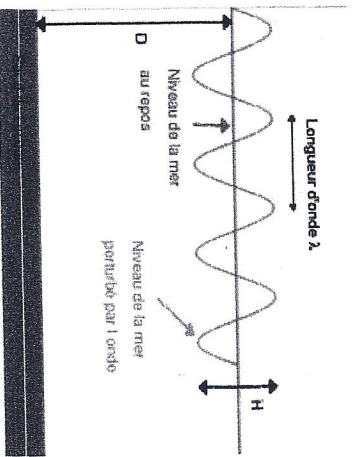
Document 1 : http://www.ifremer.fr/lpo/cours/vagues_ondes/shorhoule.html

Les ondes correspondent à des déformations périodiques d'une interface. En océanographie, les ondes de surface se matérialisent par une déformation de la surface de la mer, c'est-à-dire de l'interface entre l'atmosphère et l'océan. Ces ondes sont appelées « houle ».

Ces ondes se caractérisent par trois paramètres :

- la hauteur des vagues H ("wave height" en anglais)
- la période des vagues T ("wave period")
- la profondeur de la mer D ("local depth")

De ces paramètres découle une autre grandeur importante, la longueur d'onde λ (lambda), distance entre deux crêtes consécutives. Si on change la période T des vagues, la longueur d'onde change aussi. Longueur d'onde λ et période T sont liées par la relation $\lambda = v T$ où v est la vitesse de déplacement des crêtes des vagues, aussi appelée « vitesse de phase ».

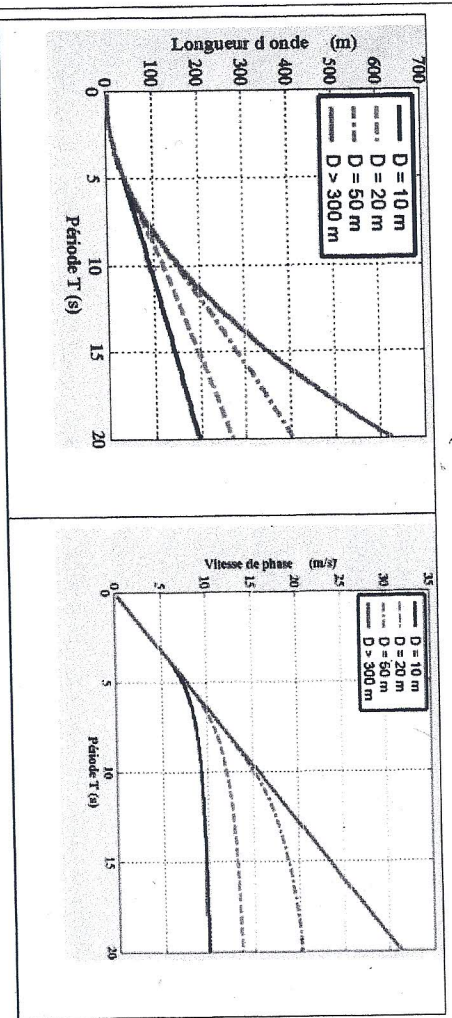


La vitesse de phase dans le cas des ondes en eau profonde ($D > 300\text{m}$) peut être donnée par la relation : $v = \sqrt{\frac{g\lambda}{2\pi}}$ où g est l'intensité de la pesanteur égale à $9,81 \text{ m.s}^{-2}$

En arrivant près de la côte, la houle atteint des eaux dont la profondeur D est inférieure 50 m. La relation entre la vitesse de phase et la hauteur d'eau D s'écrit alors : $v = \sqrt{gD}$ où D est la profondeur de l'eau en mètre.

Document 2 : http://www.shom.fr/fr_page/fr_act_oceano/vagues/vagues.htm

Voici les relevés de variation de la longueur d'onde λ et de la vitesse de phase v en fonction de la période T pour quelques valeurs de D :



Notre travail consiste à montrer par un raisonnement comprenant une exploitation de relations et de graphiques que les deux documents proposent des données concordantes.

Raisonnement qui peut se faire à 2 niveaux :

1. **Raisonnement complexe** : vérifier que les relations données dans le document 1 correspondent aux courbes du document 2.
2. **Raisonnement plus détaillé** : pour une vitesse de déplacement des crêtes de vagues de 10 m/s, vérifier que les longueurs d'onde déterminées graphiquement sont identiques à celles calculées (cas de profondeurs 10 m et 300 m)