

UE Phys153 « Ce que disent les fluides »

TD 7 : Ondes de surface

Quelques valeurs utiles : $\rho_{\text{eau}} = 10^3 \text{ kg/m}^3$, $\eta_{\text{eau}} = 10^{-3} \text{ Pa.s}$, $\gamma_{\text{eau/air}} = 7 \cdot 10^{-2} \text{ N/m}$

- 1) **Ondes en eau profonde** : La relation de dispersion de ces ondes est

$$\omega^2 = gk + \frac{\gamma}{\rho} k^3$$

Dessiner l'allure de la courbe $\omega(k)$ et celle de la vitesse de phase $c_\varphi(k)$.

Déterminer le nombre d'onde critique k_c pour lequel la vitesse c_φ des ondes est minimum. Quelle est la longueur d'onde λ_c correspondante ?

Déterminer la vitesse (de phase) minimale c_{min} correspondante.

A.N. Calculer k_c , λ_c et c_{min} dans le cas de l'eau.

- 2) **Ondes en eau peu profonde** : La relation de dispersion de ces ondes est

$$\omega^2 = gHk^2$$

Déterminer la vitesse de phase et la vitesse de groupe de ces ondes. Que constate-t-on sur ces vitesses ? Ces ondes sont-elles dispersives ?

Comment évolue la longueur d'onde de vagues arrivant sur la plage ?

A.N. Calculer la vitesse des ondes pour $H = 1 \text{ km}$, 100 m , 10 m , 1 m

Questions de cours :

- 1) Quel peut être l'origine des ondes de surface ?
- 2) Quels sont les deux mécanismes à l'origine de la propagation des ondes de surface ?
- 3) Quel paramètre conduit à l'amortissement des ondes de surface ?
- 4) Les ondes de surfaces sont-elles longitudinales ? transverses ?
- 5) Dessiner la forme du mouvement de l'eau en fonction de la profondeur pour une onde en eau profonde. Même chose pour une onde en eau peu profonde
- 6) Que veut dire « eau profonde » et « eau peu profonde » pour les ondes de surface ?
- 7) Qu'est qu'une onde de gravité ? Qu'est-ce qu'une onde capillaire ?
- 8) Qu'est-ce qu'une relation de dispersion pour des ondes ?
- 9) Les ondes de surface sont-elles dispersives ? Dans tous les cas ?