



Rapport TP Hydrodynamique : Houle réel analyse par vague et spectral

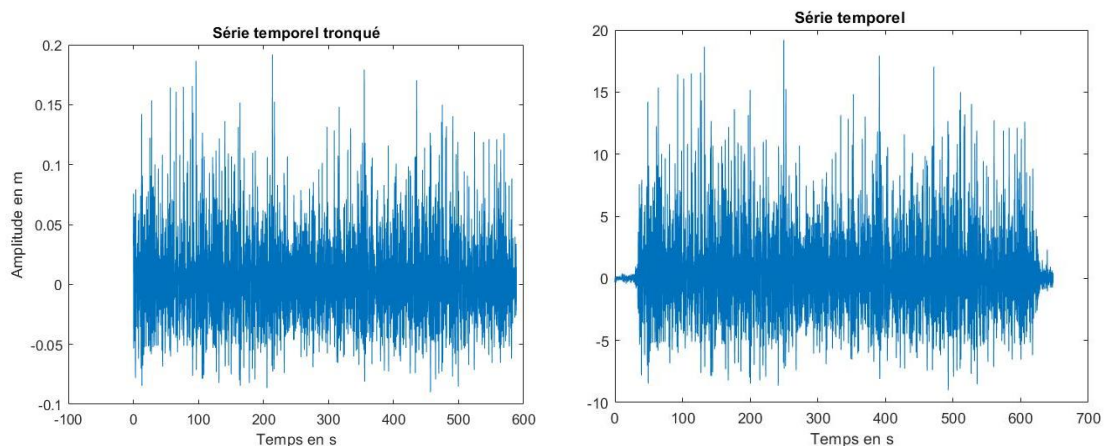
DUPONT Ronan
LAURENT Arthur
VERBRUGGHE Jules

I. Introduction

Lors de ce TP nous avons analysé une Houle réelles. Les données utilisées ont été mesuré au Bassin de Génie Océanique FIRST à La Seyne/Mer. L'analyse ces faites grâce à deux méthodes d'abord vagues par vagues et par analyse spectrale. Ainsi en utilisant le logiciel Matlab nous avons déterminé quelque état mer tel que les hauteurs et périodes des vagues.

II. Série temporel et estimation de la hauteur des vagues.

Nous avons d'abord affiché la série temporelle des données. Il fallait d'abord enlevés les points de mesures avant le début de l'expérience et après la fin. En effet comme l'énoncé nous l'indiquais la houle est générée que 36s après le début de la mesure. Il faut donc enlever les 36*16 premier points car la fréquence d'échantillonnage est de 16Hz puis les 625*16 dernier points pour sélectionner seulement la houle non nulle.



Ainsi on trouve un nombre de points **N=9425**.

On veut estimer la hauteur des vagues. Pour ce faire nous pouvons calculer la racine carrée de la variance permet de connaître l'ordre de grandeur des vagues H_{RMS} .

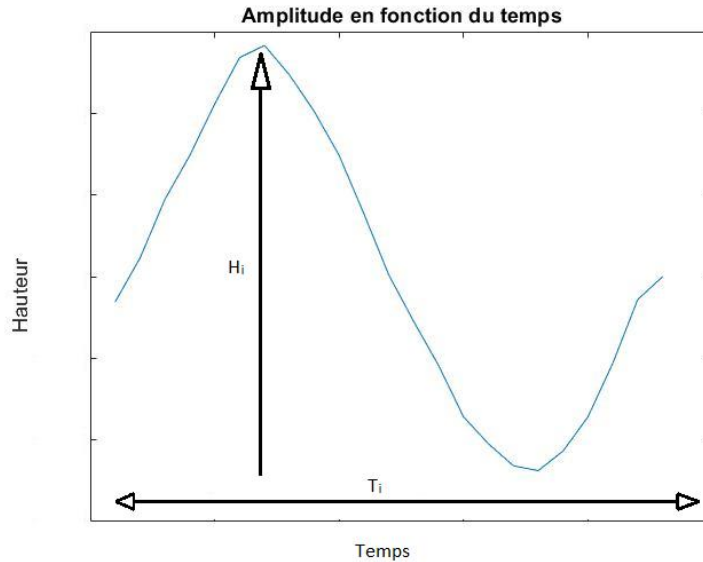
$$H_{RMS} = \sqrt{E[x_i^2]}$$

Avec E désignant la moyenne de l'ensemble.

On obtient donc **$H_{RMS}=0.0364m$** , cette valeur est cohérente aux vues de la série temporel.

III. Analyse vague par vague

A l'aide de cette méthode nous avons isolé chaque vague pour pouvoir calculer leurs période et hauteur et ainsi obtenir une bonne idée de l'état de mer.



Pour délimiter la portion de la vague on repère deux passages successifs dans le sens de la montée. Cette méthode est appelée le (zéro up-crossing).

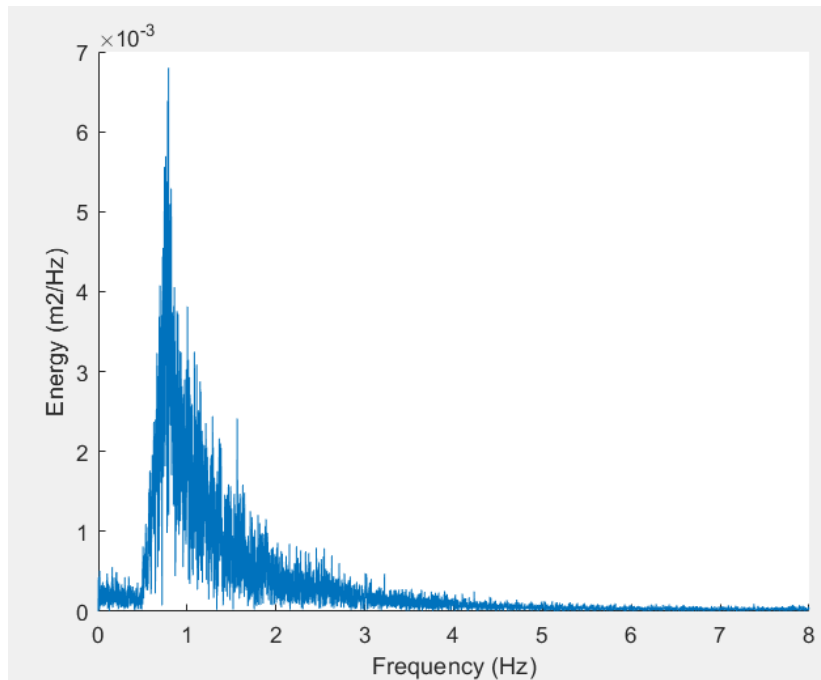
On aura une hauteur H_i et une période T_i pour chaque vague. On peut ainsi calculer le \bar{H} , \bar{T} , H_{\max} et T_{\max} .

\bar{H}	0.091 m
\bar{T}	1.1105 s
H_{\max}	0.265 m
T_{\max}	2 s
$H_{1/3}$	0.145 m
$T_{H1/3}$	1.2431 s
$T_{1/3}$	1.106 s

IV. Analyse Spectrale

Le spectre discret du signal va nous permettre de calculer les paramètres d'état de mer comme précédemment. Pour cela nous avons d'abord calculé le spectre du signal et tracé la densité spectrale d'énergies (DES).

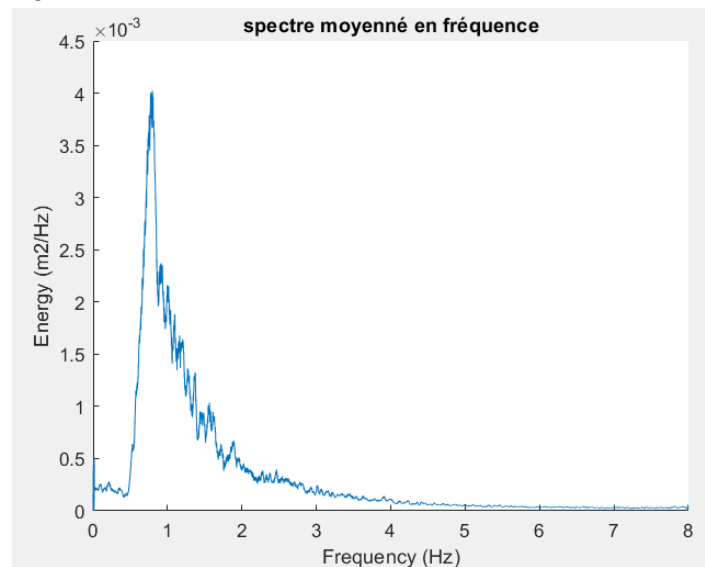
$$E(f_i) = \frac{1}{2} a_i^2 = \frac{2}{N^2} |X_i|^2$$



Le spectre est très bruité, nous l'avons moyenné en pondérant l'énergie d'une bande spectrale i avec $2m$ valeurs voisines. On effectue en fait une moyenne glissante sur $(2m+1)$ valeurs voisines.

$$W(f_i) = \frac{1}{2m+1} \sum_{j=-m}^{j=m} E(f_{i+j})$$

Nous avons pris $m=10$.



Il faut ensuite calculer les moments du spectre, les ordres 0, 1 et 2 suffiront.

$$m_n = \sum_i f_i^n W(f_i) \Delta f$$

m_0	0.0028
m_1	0.0044
m_2	0.0117

Ainsi on peut calculer les caractéristiques de l'état de mer :

$$H_{m_0} = 4\sqrt{m_0} \quad , \quad T_{01} = \frac{m_0}{m_1} \quad , \quad = \sqrt{\frac{m_0}{m_1}}$$

H _{m0}	0.2117 m
T ₀₁	0.6364 s
T ₀₂	0.4892 s

On cherche la valeur de la fréquence correspondant au maximum de la fonction de DES :

```

for i=1:length(w)
    if max(w)==w(i)
        fi=i;
    end
end
fp=fi*0.0017;
Tp=1/fp;

```

Ainsi, on trouve $f_p = 0.8007$ Hz et $T_p = 1.2489$.

V. Conclusion

A l'aide des outils informatiques et mathématiques comme Fourier, nous avons pu travailler sur les périodes de la houle. Avec ceci nous avons pu caractériser l'état de la mer selon différents paramètres.