LHEEA

Wave generation

Félicien Bonnefoy, 25 mars 2019

# Installation des programmes

copier les fichiers et les répertoires

LHEEA\_addpath4basin\_tools.m

utils

LHEEA\_Wave\_Generation

donner à Matlab les chemins vers ces librairies

lancer le script LHEEA\_addpath4basin\_tools.m

# Irregular waves

La routine suivante LHEEA\_Wave\_Generation\Irregular\_Directional\_Waves\LHEEA\_irrwave\_generation\_MAIN.m

est à copier et renommer en remplaçant MAIN par le nom du projet.

## Paramètres à specifier

Dans ce fichier, on spécifie

* le bassin dont on va se servir (variable wave\_basin parmi les valeurs 'ECN\_wave' pourr le bassin de grande profondeur (BGP) ou deep-water tank (DWT), ‘ECN\_towing' pour le bassin de traction ou towing tank, ou bien 'ECN\_small' pour le bassin de faible profondeur (BFP) ou finite-depth tank (FDT).
* la période de répétition en donnant la valeur de l’entier ‘rnum’ avec la correspondance suivante

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| rnum | 10 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
| (s) | 64 | 128 | 256 | 512 | 1024 | 2048 | 4096 |

* les informations relatives au fichier .wav qui contiendra la description des houles
  + file.name nom du fichier
  + file.header titre apparaissant sur l’interface de commande du batteur
  + file.path chemin du répertoire qui contiendra toutes les données pour le batteur, c’est un chemin d’accès relatif au répertoire courant de MATLAB
* les paramètres décrivant la houle pour les N cas de houles irrégulières. On appelle ces cas des runs.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Variable | Description | Type de variable |
| H\_s | Hauteur significative | tableau de dimension (1,N) |
| T\_p | Période de pic | tableau de dimension (1,N) |
| spectrum | Type de spectre | tableau de cellule de dimension (1,N) (cell array) |
| gamma |  | tableau de dimension (1,N) |
| phase\_set | Nombre de jeu de phase par cas de houle | tableau de dimension (1,N) |
| direction\_mean | Direction moyenne | tableau de dimension (1,N) |
| spreading | Type d’étalement | tableau de cellule de dimension (1,N) (cell array) |
| s | Etalement directionnel | tableau de dimension (1,N) |

Les houles uni-directionnelles dans le bassin de traction sont obtenues en spécifiant une direction moyenne nulle et un type d’étalement ‘uni’ pour chaque run.

target\_location

Il s’agit de la distance cible pour la génération en décalé. Si on spécifie une distance nulle, toutes les fréquences sont générées en même temps. Sinon, on fait en sorte que toutes les ondes arrivent en même temps à la distance cible. On retarde les ondes les plus rapides. La même restriction en fréquence (obtenue précédemment à partir du seuil en énergie) est appliquée.

Attention, si on utilise ce principe de génération, tout le spectre est affecté en module et en phase.

Attention à ce que l’énergie soit bonne : le gain ou la perte s’affiche pour chaque houle. Ils diminuent en augmentant le nombre de vagues (la durée de mesure).

## Sortie et compilation

En sortie, on obtient un répertoire nommé selon la variable file.path. Ce répertoire contient un fichier .wav qui sert au logiciel batteur et un sous-répertoire qui regroupe les composantes de houle pour le batteur et les fichiers pour le code HOS le cas échéant.

On transfère le répertoire créé par la routine sur le PC batteur, on ouvre une fenêtre de commande DOS dans ce répertoire (clic droit « Open Command Here »)et on lance la commande d’exécution suivante

> oceanize file.wav

où file est le nom du fichier .wavqui a été paramétré dans la routine MATLAB (variable file.name) et créé lors de l’exécution.

# Annexes

## Frequency wave spectra

From the spectrum specifications, wave components are considered only when

* they fit into the wavemaker frequency range [0 ; 2] Hz
* they corresponds to energy above 1% of the energy at the peak of the spectrum

With these simple rules, energy is generated within 3% of the input spectrum. The target energy spectrum and amplitude distribution are given in



Figure 1 Normalized energy spectrum (left) and amplitude distribution (right)

## Target distance

When the measurements are made far away from the wavemaker, it is best to start the wave generation of the different components according to their group velocity in order to obtain the same arrival time at the specified location.

Parameter: target location where the measurements are made (distance from the wavemaker)

Principle:

* because of the cut in energy (see above), the spectrum have a maximum frequency that correspond to the slowest wave
* the slowest wave (group velocity ) arrives at the target location at time
* the other waves generation starts only after time



Figure 2 Exemple (repeat period 128 s, energy threshold 1%)

Important information:

* the wavefield will arrive at the target location at time . Before that, no waves.
* Energy between and is computed and compared to the expected energy.
* a high enough number of zero-crossing waves is needed between and



Figure 3 Modification of the amplitude spectrum (left: magnitude, right: phase)

## Directional Wave spectra

### Available spreadings

The wavemaker at LHEEA has the following library of directional spreading

* for
* for

### spreading

The first one is plotted for a mean direction and for the following values of the n parameter: 5, 10 and 15.



Figure 4 Directional spreading for various values of the n parameter

### spreading

The second one is plotted for a mean direction and for the following values of the s parameter: 10, 20 to 50.



Figure 5 Directional spreading for various values of the s parameter

### Width of the directional distribution

The directional spreading may be estimated by the Half Width at Half Maximum. Most of the generated waves directions are contained within the range . The values are reported in the following table.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| s coefficient | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 |
| HWHM in degrees | 30 | 21 | 17 | 15 | 13 |
| n coefficient | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 |

Table 1 Correspondance between s and n parameters for and spreadings

### Equivalence

The distribution is the same as the when we take , as long as is not too small.

## Random number generator

Deux tirages aléatoires sont faits pour une multi-directionnelle, un seul pour une houle uni-directionnelle.

On spécifie avant chaque tirage la graine, basée sur l’indice de l’essai dans le tableau des houles à générer.

Ainsi l’essai numéro 4 aura toujours le même jeu de phase aléatoire, qui sera appliqué aux composantes fréquentielles dont la fréquence discrète dépend de et dont l’amplitude dépend du spectre spécifié.