

PROJET PERSONNEL DE RECHERCHE

# **SURVERSE NUMÉRIQUE ET EXPÉRIMENTALE D'UN BARRAGE**

Tom ABAD TORTORA

TUTEUR : Frédéric GOLAY

# Plan :

## Problématique :

Comment réaliser une simulation numérique de la surverse d'un barrage ?

## Méthodologie :

- Créer une maquette pour un problème modèle, faire des expérimentations
- Étudier et mettre en œuvre des modèles mathématiques CFD : ( Computational Fluid Dynamics )
- Confronter les résultats expérimentaux et numériques



*Barrage écrêteur de crue  
de la Rouvière,  
crue du 9 septembre 2002*

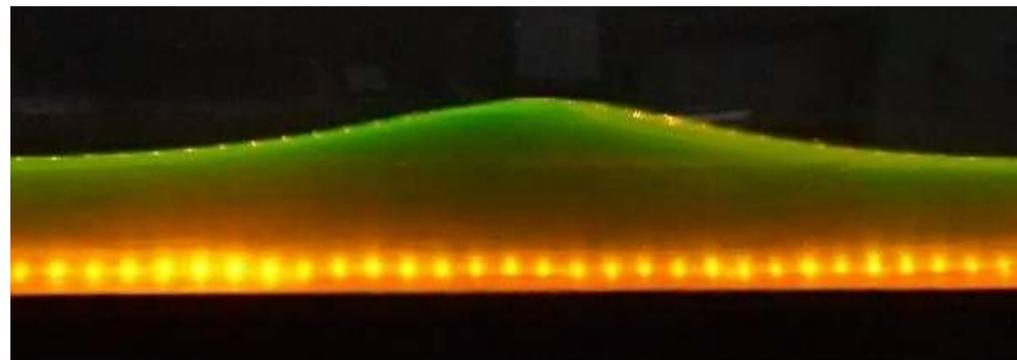
# Comment générer une vague ?

**Solution idéale:** une vague solitaire

- Se déplace sans changer de forme ni de vitesse
- Est générée par un déplacement d'eau important comparé à la profondeur

**Solution retenue :**

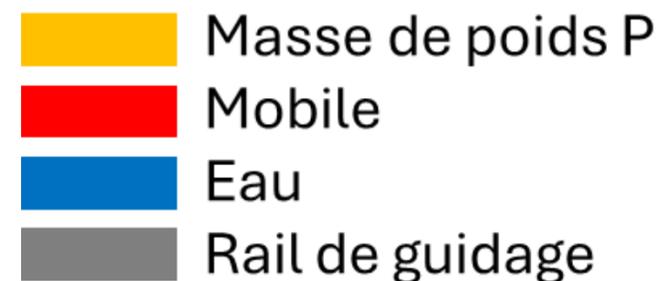
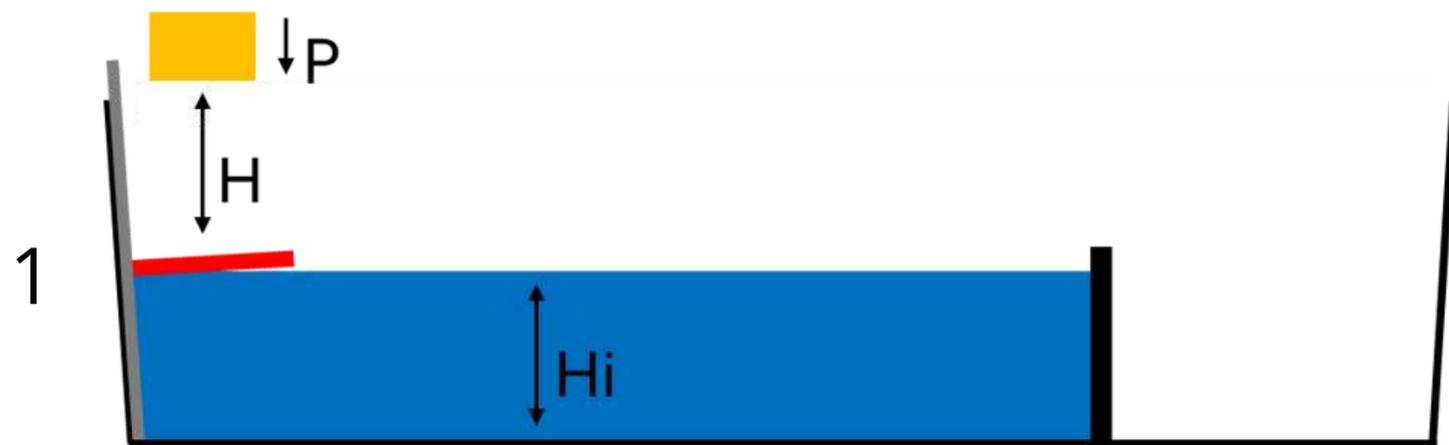
- Inspiration du processus de génération des vagues solitaires pour créer notre onde



*C. FINOT, 18 janvier 2009, "Hydrodynamic soliton"*

## Systeme experimental retenu :

- Utilisation d'un mobile à fond plat guidé par un rail
- Transmission de l'énergie par un objet tombant → la même à chaque essai

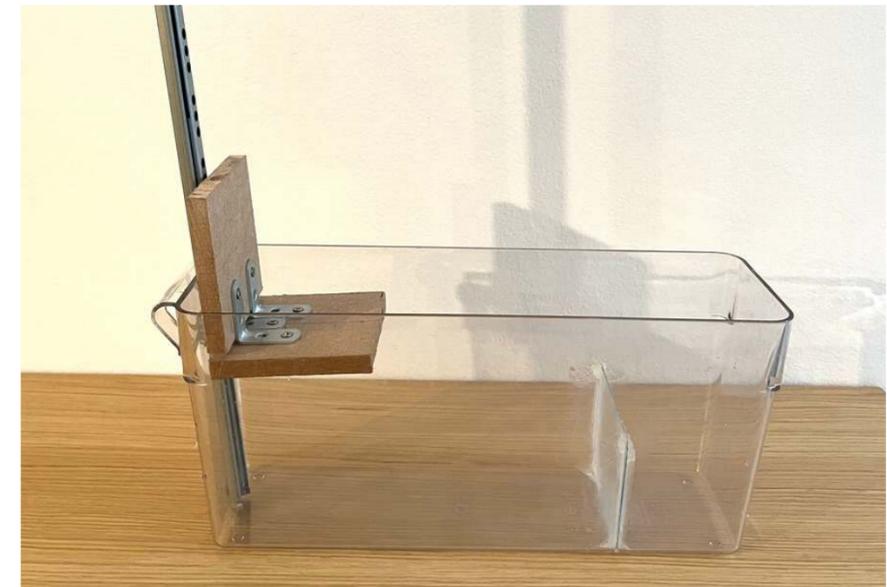


$H_i$  : hauteur initiale  
 $H_f$  : hauteur finale  
 $H$  : hauteur de la masse

# Résultats obtenus ( première série de mesures ) :

*Différence du niveau de l'eau en cm*

|          | Hi   | Hf   | D          |
|----------|------|------|------------|
| E1       | 6,5  | 6,27 | 0,23       |
| E2       | 6,5  | 6,3  | 0,2        |
| E3       | 6,51 | 6,25 | 0,26       |
| E4       | 6,5  | 6,27 | 0,23       |
| E5       | 6,51 | 6,28 | 0,23       |
| E6       | 6,5  | 6,2  | 0,3        |
| E7       | 6,5  | 6,32 | 0,18       |
| MOYENNE  |      |      | 0,23285714 |
| MEDIANNE |      |      | 0,23       |



Maquette de test

Hi : Hauteur initiale

Hf : Hauteur finale

D : différence de hauteur

E.. : Essai..

# Conclusion :

## Objectifs :

- Comprendre comment simuler numériquement la surverse d'un barrage
- Construire la maquette ainsi que le système de génération de vagues
- Effectuer une première série de mesures

## Perspectives :

- Étudier et mettre en œuvre des modèles mathématiques CFD
- Confronter les résultats expérimentaux et numériques

## Bibliographie :

### Vague solitaire :

- C.FINOT, 18 janvier 2009, "*Hydrodynamic soliton*",  
(<https://www.youtube.com/watch?v=wEbYELtGZwI> )

### Comment créer une vague ( solitaire ) :

- G. Bouyrie, «L'arpenteur du web : Physique des vagues», Bull. Un. Prof. Phys. Chim., vol. 109, n° 977, p. 1265-1296, octobre 2015
- Brouzet C., Maurer P., De Zotti V. Fabriquons des tsunamis !. Ressource pédagogique publiée sur le site Planet-Terre de l'École normale supérieure de Lyon. 2016.  
<https://planet-terre.ens-lyon.fr/ressource/CSP-tsunami.xml>

## **Pourquoi utiliser une vague “quelconque” ?**

- Conditions de génération des vagues solitaires trop strictes : bassin long, méthode de génération très contrôlée...

## **Comment être sûr que l'énergie transférée par l'objet est constante ?**

- Mêmes conditions initiales à chaque fois
- Marge d'erreur, peu de précision avec les moyens dont je dispose, je compense donc cela par un certain nombre de répétitions