

## **Module : HYDRAULIQUE THEORIQUE**

### **Objectifs de l'enseignement :**

Le cours a pour but de pousser et approfondir les connaissances de l'étudiant sur les aspects théoriques fondamentaux de l'hydrodynamique et ses applications. Cet enseignement permettra en outre de donner un avant goût et une base de préparation à la recherche scientifique, à murir et tailler l'esprit de réflexion chez l'étudiant. Sur le plan pratique, l'enseignement dispensé fera connaître et apprendra à l'étudiant les fondements de base des théories sous-jacentes des équations couramment utilisées en pratique et la critique de leurs usages.

### **Pré-requis :**

Mécanique des fluides, hydraulique générales, analyse mathématique, analyse vectorielle, algèbre.

### **Contenu de la matière :**

#### **Chapitre I : Concepts de base et lois de conservations**

- Concepts de base
- Principe de continuité
- Principe de conservation de quantité de mouvement
- Principe de conservation de l'énergie

#### **Chapitre II : Equations de Navier-Stokes et solutions analytiques**

- Equations de Navier-Stokes
- Cas particuliers des équations de Navier-Stokes
- Solutions exactes pour des cas simples

#### **Chapitre III : Théorie des modèles physiques**

- Analyse dimensionnelle
- Groupes adimensionnels
- Théorème des  $\pi$  de Vashy-Buckingham
- Similitude et étude de modèles hydrauliques

#### **Chapitre IV : Analogies physiques et mathématiques**

- Typologie des équations en hydraulique
- Analogie hydraulique-électrique
- Analogie hydraulique-mécanique
- Analogie hydraulique-électromagnétique

### **Références bibliographiques :**

COMOLET, R. : "*Mécanique expérimentale des fluides*". Masson, Paris, 1990.  
FEATHERSTONE, R. et NALLURI, C. : "*Civil engineering hydraulics*". Blackwell science, 1988.  
STREETER, V. L.: "*Fluid mechanics*". International Student Edition, MacGraw-Hill, 1962.  
CARLIER, M. : "*Hydraulique générale et appliquée*". Eyrolles, Paris, 1980.  
YALIN, M.S. : "*Theory of hydraulic models*". Macmillan, London, 1971.