

# Modélisation et méthodes numériques pour l'hydraulique et les processus environnementaux



## Présentation

**Code interne :** EM9MF320

### Description

Description :

Ce cours est dédié à la modélisation des écoulements à surface libre pour les grandes échelles de temps et d'espace, ainsi qu'à leur résolution par des méthodes numériques adaptées. On y traitera des écoulements de surface (rivières, lacs, océans) ainsi que des écoulements souterrain (nappe phréatiques), grâce à l'expérimentation numérique.

Plan du cours :

Modèle de Saint-Venant mono-couche ("shallow water"). Ce modèle est la pierre angulaire des modèles géophysiques et est largement utilisé pour l'aménagement du territoire (barrages, ponts, digues), la prévision des crues et la gestion des risques d'inondation.

Modèle de Saint-Venant multi-couche. Nous verrons comment pallier certains défauts du modèle mono-couche en proposant une version qui prend mieux en compte les couches limites pour une meilleure reproduction des processus de friction et du forçage par le vent.

Modèle de Boussinesq. Nous verrons comment prendre en compte les effets dispersifs nécessaires à la propagation des vagues et des ondes de submersion.

Modèle de Richards. Nous étudierons les écoulements souterrains dans les milieux poreux saturés et non saturés. Le modèle de Richards fournit une représentation riche des processus d'infiltration pour des applications dans le domaine de la pollution des sols et de la qualité de l'eau.

Modèle de Dupuit-Forchheimer. Ce dernier se concentre sur l'estimation du niveau des nappes phréatiques pour des applications telles que le pompage des eaux souterraines, l'intrusion d'eau salée et l'énergie géothermique.

L'expérimentation numérique des modèles sera également abordée parallèlement à l'introduction des modèles.

Organisation :

Les séances sont organisées par blocs de 4h (cours typique : 2h de CM/TD suivis de 2h de TP applicatif).

évaluation :

Le module sera évalué sur le travail réalisé en TP (1/3) et sur la réalisation d'un projet (2/3). La session de rattrapage consistera en la rédaction d'un rapport sur un sujet proposé par l'enseignant.



---

## Pré-requis obligatoires

Mécanique des fluides I et II  
Physique des écoulements à surface libre  
Méthodes numériques pour les équations de transport

---

## Informations complémentaires

Fluide et énergétique

---

## Modalités de contrôle des connaissances

### Évaluation initiale / Session principale - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Projet	Rapport			0.67		
Contrôle Continu	Compte-Rendu			0.33		

---

### Seconde chance / Session de rattrapage - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Projet	Rapport			1		

---

## Infos pratiques

---

### Contacts

Martin Parisot  
✉ [Martin.Parisot@bordeaux-inp.fr](mailto:Martin.Parisot@bordeaux-inp.fr)

