

Ressources Educatives Libres

# FICHE DE SCENARISATION DE MECANIQUE DES FLUIDES

Université Nationale des Sciences,  
Technologies, Ingénierie et Mathématiques d'Abomey



Novembre 2023

## **1 Informations générales**

*Intitulé de la formation* : Licence en Génie Civil

*Niveau de formation (L1, L2, L3, M1, M2)* : L2

*Intitulé de l'Unité l'enseignement (UE)* : Mécanique des Fluides

*Intitulé du module/Élément Constitutif d'Unité d'enseignement (ECU)* : Mécanique des Fluides

*Nombre de crédits de l'ECU* : 3

### **Prérequis :**

- Théorème de l'énergie cinétique,
- Théorème de conservation et de non conservation de l'énergie Mécanique,
- Relation fondamentale de la dynamique,
- Théorème des moments : moment statique et Moment quadratique.

*Durée du déroulement du Module (semaines)* : 42h

### **Expert de contenu :**

- *Nom et Prénom(s)* : HINVI A. Laurent
- *Courriel* : hinvilaurent@gmail.com
- *Téléphone* : +22996855897

## **2 Motivation**

Ce cours de mécanique des fluides vous prépare au cours d'hydraulique. Un technicien quel que soit sa spécialité doit acquérir les notions fondamentales en mécanique des fluides. La mécanique des fluides a de nombreuses applications dans divers domaines comme l'ingénierie navale, civile, l'aéronautique, mais aussi la météorologie, la climatologie ou encore l'océanographie. Les effets de la pression par exemple doivent être pris en considération lors du dimensionnement des structures tels que les barrages, les sous-marins, les réservoirs etc. Les ingénieurs doivent calculer les forces exercées par les fluides avant de concevoir de telles structures.

## **3 Objectif du module**

### ***3.1 Objectifs généraux***

*Au terme de ce cours l'étudiant doit être capable d'appliquer les lois de la physique et le théorème de Bernoulli à la mécanique des fluides.*

### ***3.2 Objectifs spécifiques***

Il sera en mesure de :

- Spécifier les différentes catégories de fluides en tenant compte de leurs caractéristiques physiques,
- Déterminer la poussée exercée par un fluide sur une paroi plane verticale,
- Appliquer le théorème de Bernoulli à l'étude dynamique des fluides incompressibles,
- Utiliser les modèles de Chézy, Bazin et Manning pour les écoulements en canaux ouverts.

## 4 Scénario pédagogique

Unité d'enseignement : Mécanique des fluides					
Intervenant : HINVI A. Laurent					
Séquences	Objectifs spécifiques <sup>1</sup> <i>Quelle est la voie à suivre pour atteindre les objectifs généraux ? Quelles actions doivent poser les étudiants pour pouvoir atteindre les objectifs généraux ?</i>	Éléments de contenu <i>Thèmes, sous-thèmes</i>	Activités d'apprentissage <i>Comment les étudiants vont-ils participer à l'atteinte des objectifs spécifiques ?</i>	Ressources pédagogiques <i>Comment allez-vous mener votre enseignement ?</i>	Modalité d'évaluation <i>Comment saurez-vous que les étudiants ont atteint les objectifs ?</i>
Séquence 1 <b>Généralités sur les fluides</b> <b>Durée en semaine (2)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Spécifier les différentes catégories de fluides en tenant compte de leurs caractéristiques physiques</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Propriétés physiques d'un fluide</li> <li>Classification des fluides</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Télécharger les ressources pédagogiques et lire pour recenser les propriétés physiques d'un fluide</li> <li>Retenir l'expression de chaque paramètre caractéristique d'un fluide et savoir le calculer</li> <li>Exploiter le support pour classier les fluides</li> <li>Faits les évaluations formatives sur comment</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sequence1 Généralités sur les fluides</li> <li>TDNO Généralités sur les fluides</li> <li>Vidéos (voir liens)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Évaluations formatives (les quizes, devoirs de maison....)</li> </ul>

<sup>1</sup> Un objectif pédagogique est un objectif qui concerne l'apprentissage. Il exprime un savoir (connaissances), un savoir-faire (compétences) ou un savoir-être (qualités et défauts d'une personne dans une situation donnée (travail de groupe, respect des normes de sécurité dans une entreprise, concertation...)).

			<p>calculer les grandeurs physiques d'un fluide, Quizes (voir fiche Travaux Dirigés)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Télécharger le fichier TDNO et traiter les exercices qui y sont pour une correction en présentiel</li> </ul>		
<p>Séquence 2 <b>Statique des fluides</b> <b>Durée en semaine (2)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Déterminer la poussée d'un fluide sur une paroi verticale</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Théorème de Pascal,</li> <li>• Principe d'Archimède</li> <li>• La relation fondamentale de l'hydrostatique,</li> <li>• Poussée d'un fluide sur une paroi verticale</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exploiter les ressources pédagogiques pour énoncer le théorème de Pascal, le principe d'Archimède</li> <li>• Exploiter les ressources pédagogiques pour retenir la relation fondamentale de l'hydrostatique</li> <li>• Exploiter les ressources pédagogiques pour s'approprier des formules de détermination de poussée d'un fluide sur une paroi verticale</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Séquence2 : Statique des fluides</li> <li>• Ressources statique des fluides</li> <li>• TD statique des fluides</li> <li>• Vidéos (voir liens)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Évaluations formatives (les quizes, devoirs de maison....)</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>Des évaluations formatives sur la détermination de la poussée d'un fluide sur une paroi verticale( Quizes) et des Travaux Dirigés en présentiel seront faits</li> </ul>		
<p>Séquence 3</p> <p><b><i>Dynamique des fluides parfaits incompressibles</i></b></p> <p>Durée en semaine (2)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Appliquer le théorème de Bernoulli à l'étude dynamique des fluides incompressibles</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Équation de continuité (débit massique et débit volumique)</li> <li>Théorème de Bernoulli (écoulement avec et sans échange de travail)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exploiter les ressources pédagogiques pour retenir : <ul style="list-style-type: none"> <li>- l'équation de continuité,</li> <li>- l'équation de Bernoulli</li> </ul> </li> <li>Évaluations formatives sur Applications de l'équation de Bernoulli</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Séquence3 : Dynamique des fluides parfaits incompressible</li> <li>TD : Dynamique des fluides parfaits incompressibles</li> <li>Vidéos (voir liens)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>évaluations (formatives et sommatives) sur l'application du théorème de Bernoulli à l'écoulement d'un fluide incompressible parfait</li> </ul>
<p>Séquence 4</p> <p><b><i>Dynamique des fluides incompressibles réels</i></b></p> <p>Durée en semaine (2)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Appliquer le théorème de Bernoulli à l'étude dynamique des fluides incompressibles</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Théorème de Bernoulli (écoulement avec et sans échange de travail)</li> <li>Théorème de d'Euler</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exploiter les ressources pédagogiques pour retenir l'équation de Bernoulli avec échange de travail ou non et le théorème d'Euler</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Séquence : Dynamique des fluides incompressibles réels</li> <li>TD Dynamique des fluides réels incompressibles</li> <li>Vidéos (voir liens)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>évaluations sommatives sur l'application du théorème de Bernoulli à l'écoulement</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Évaluations formatives (Applications de l'équation de Bernoulli)</li> </ul>		d'un fluide incompressible réel
<p>Séquence 5</p> <p><b>Ecoulement en canaux ouverts</b></p> <p><b>Durée en semaine (2)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utiliser les modèles de Chézy, Bazin et Manning pour les écoulements en canaux ouverts</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hypothèses d'écoulement uniforme</li> <li>• Vitesse d'écoulement selon le Modèle de Chézy</li> <li>• Modèle de Bazin</li> <li>• Modèle de Manning</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exploiter les ressources pédagogiques pour retenir : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les hypothèses d'un écoulement uniforme</li> <li>- La vitesse d'écoulement selon les différents modèle (Chézy, Bazin et manning)</li> </ul> </li> <li>• Évaluations formatives</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• séquence: Écoulement en canaux ouverts</li> <li>• TD Ecoulement en canaux ouverts</li> <li>• Vidéos (voir liens)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Évaluations sommatives sur les Ecoulements en canaux ouverts</li> </ul>