

# ① PRÉSENTATION DU COURS

## Dynamique des ondes

Mohamed SAADI, Jérôme MOUGEL et Olivier THUAL  
13 décembre 2024

# OBJECTIFS DU COURS

- À l'issue du cours, les étudiants seront capables de :
  - produire rapidement la version linéarisée d'un modèle,
  - illustrer avec précision les oscillations des champs physiques,
  - appliquer rapidement la méthode de résolution de l'équation des ondes,
  - générer avec recul des calculs de coefficients de réflexion et de transmission,
  - générer sans erreur la relation de dispersion des ondes,
  - comparer systématiquement leurs vitesses de phase et de groupe,
  - expliquer le phénomène de paquets d'ondes,
  - décrire qualitativement la réponse impulsionnelle d'un milieu.
  - lire et assimiler une part importante des concepts et développements d'un livre de référence sur le sujet, en langue anglaise.

# VIDÉO "TEASER DU COURS"

Les syllabus vidéo de la DyP 

Olivier THUAL

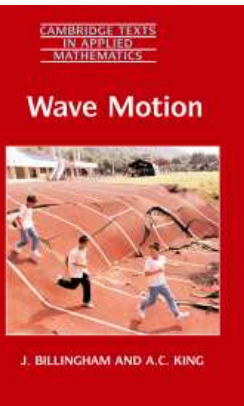
Département Mécanique des Fluides, Énergétique et Environnement

 ENSEEIHT 

Dynamique des ondes

The image shows a video frame with a blue triangular shape at the bottom containing the course title. The background is light gray with geometric shapes and a flag on a pole. A red box in the top right corner contains the text 'Les syllabus vidéo de la DyP' and a logo. The name 'Olivier THUAL' and the department name are centered in the upper half. The INP logo and 'ENSEEIH T' are in the middle, and the course title 'Dynamique des ondes' is in the blue triangle.

[Cliquer ici pour le lien vers la vidéo](#)



- **Part one : Linear Waves**

- ① Basic Ideas
- ② Waves on a Stretched Strings
- ③ Sound Waves
- ④ Linear Water Waves
- ⑤ Waves in Elastic Solids
- ⑥ Electromagnetic Waves

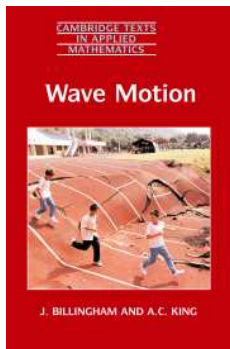
- **Part two : Nonlinear Waves**

- ⑦ The Formation and Propagation of Shock Waves
- ⑧ Nonlinear Water Waves
- ⑨ Chemical and Electrochemical Waves

- **Part three : Advanced Topics**

- ⑩ Burger's Equation : Competition between Waves Steepening and Wave Spreading
- ⑪ The Korteweg-de Vries Equation

## ① Présentation du cours



- **Introductions des deux premières parties**

- ⑦ La formation et la propagation des ondes de chocs
- ① Concepts de base

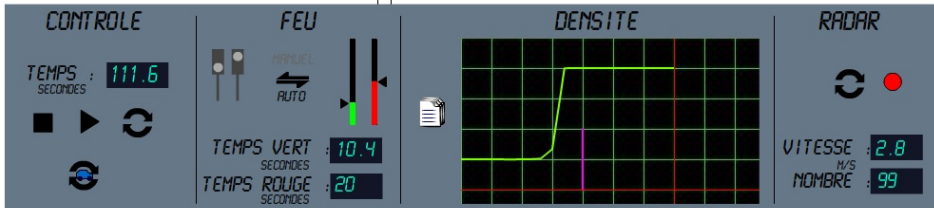
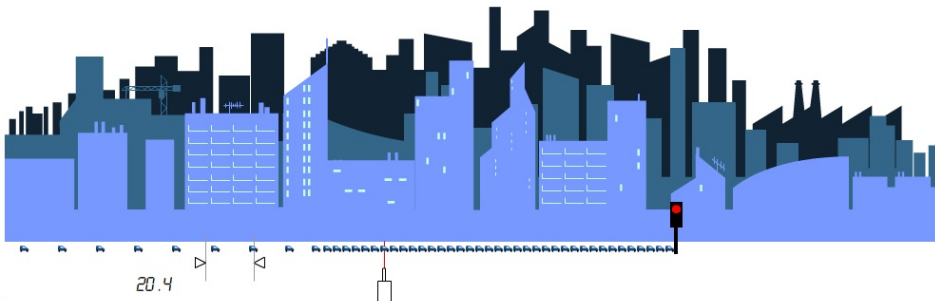
- **Première partie : Ondes linéaires**

- ② Vibrations d'une corde tendue
- ③ Ondes sonores
- ④ Ondes de surface linéaires
- ⑤ Ondes dans les solides élastiques

# EMPLOI DU TEMPS

CM 1 (13/9)	○ Présentation du cours et du sujet de DM. ⑦ La formation et la propagation des ondes de chocs.
TD 1 (16/9)	Chapitre ⑦
BE 1 (4/10)	Simulateur d'un modèle de trafic routier ⑦ .
CM 2 (11/10)	① Concepts de base.
BE 2 (18/10)	Simulateur d'un modèle de trafic routier ⑦ .
CM 3 (25/10)	② Vibrations d'une corde tendue. ③ Ondes sonores. <b>Remise BE</b>
TD 2 (08/11)	Chapitres ② et ③ . <b>Remise du DM</b>
CM 4 (29/11)	④ Ondes de surface linéaires. ⑤ Ondes dans les solides élastiques.
TD 3 (13/12)	Chapitres ④ et ⑤ .
<b>Examen (08/01)</b>	Exercices issus des paragraphes du livre au programme

# BE : Simulateur de Modèle de trafic routier



Réalisé par J.-F. PARMENTIER

# MODALITÉS D'ÉVALUATION

## 10% : Devoir Maison

- À débiter dès la fin du TD1 (16/9)
- Permet de mieux appréhender les deux BE (4/10 et 18/10)
- À remettre en version papier lors du TD2 (8/11)

## 30% : BUREAU D'ÉTUDE (BE) TRAFIC ROUTIER

- Rapport de BE en version papier lors du CM3 (25/10)

## 60% : EXAMEN ÉCRIT

- Devoir écrit en temps limité (1h45)
- Exercices dont le corrigé sera dans le contenu de paragraphes au programme du livre ou dans ceux du DM et des TD
- Seul document autorisé : le livre "Wave Motion"
- Calculatrices interdites, sacs et téléphones déposés au bas de l'amphi

# EXAMEN ÉCRIT : Paragraphes au programme

Au programme de l'examen écrit :

Chapitre ①	Tout le chapitre
Chapitre ⑦	Paragraphes 7.1
Chapitre ②	Paragraphes 2.1, 2.3 et 2.4.1
Chapitre ③	Paragraphes 3.1, 3.2, 3.4 et 3.5.1
Chapitre ④	Paragraphes 4.1 et 4.2.1
Chapitre ⑤	Paragraphes 5.1, 5.2 et 5.3.2

Source potentielle de sujets pour l'examen

Chapitre ②	Paragraphes 2.2 et 2.4.2
Chapitre ③	Paragraphes 3.3 et 3.5.3
Chapitre ④	Paragraphes 4.2.2, 4.3, 4.6, 4.7.0 et 4.7.1
Chapitre ⑤	Paragraphes 5.3.1 et 5.4.1

## Ressources principales du cours

- Wave Motion, J. BILLINGHAM et A. C. KING, Cambridge U. P. 2000
- Moodle ENSEEIHT (<http://moodle-n7.enseeiht.fr>) : disponibilité du livre de référence, copie des planches de cours, modèle de trafic routier en ligne, corrigés du DM et du BE (après remise), etc.
- [Le cours “Dynamiques des ondes” en ressource ouverte](#)

## Bibliographie complémentaire

- Propagation des ondes mécaniques (ressource ouverte “L’université numérique”), <https://moodle.luniversitenumérique.fr>
- <http://www.olivier-thual.fr> : rubrique “enseignements”. Exemples :
  - Des ondes et des fluides, O. THUAL, Éditions Cépaduès 2005
  - Hydrodynamique de l’environnement, O. THUAL, Éditions de l’Ecole Polytechnique 2010