

MASTER DYNAMIQUE DES FLUIDES, ENERGETIQUE ET TRANSFERTS (MECANIQUE)

RÉSUMÉ DE LA FORMATION

Type de diplôme : Master (LMD)

Domaine ministériel : Sciences, Ingénierie et Technologies

Mention : Mécanique

ETABLISSEMENTS COACCREDITÉS

- * INSTITUT MINES-TELECOM
- * UNIVERSITE TOULOUSE 3
- * INSA TOULOUSE

PLUS D'INFOS

Crédits ECTS : 120

Niveau d'étude : BAC +5

Public concerné

- * Formation initiale
- * Formation continue
- * Formation en alternance

Nature de la formation : Parcours

EN SAVOIR PLUS

<http://www.enseeiht.fr/fr/index.html>



Présentation

Ce Master a pour objectif de former des Ingénieurs études, Ingénieurs de recherche et développement, Ingénieurs chargés d'affaires, Ingénieurs chef de projet mécanique et énergétique et des Conseillers en maîtrise de l'énergie et développement durable.

La mention de ce Master comprend 3 parcours. La description ci-dessous correspond au parcours Dynamique des fluides, Energétique et Transferts (DET).

Au cours de son cursus l'étudiant a acquis les connaissances suivantes :

- Développement de modèles et réalisation de calculs de tout ou partie de systèmes mécaniques et énergétiques en bureau d'études, service R&D en entreprise, laboratoire public ou privé.

- Conseil scientifique et technique sur les moyens, les méthodes et les techniques de valorisation et de mise en oeuvre de résultats d'études ou de recherche en mécanique et énergétique.

- Réalisation d'études de mécanique des tissus ou du corps humain en travail collaboratif pluridisciplinaire avec des cliniciens ou des spécialistes en sciences du vivant (biologistes, biochimistes, etc.).

- Veille scientifique et technique en mécanique et énergétique dans les domaines de l'aéronautique, l'espace, les transports, l'environnement, la santé, l'énergie
- Dans les domaines de l'aéronautique, l'espace, les transports, l'environnement, la santé, l'énergie et le bâtiment, supervision et coordination d'un projet, d'une équipe

Ainsi que les compétences ou capacités attestées :

- Mettre en place les méthodes analytiques ou numériques de modélisation et de dimensionnement de tout ou partie de systèmes mécaniques et énergétiques, en mobilisant des connaissances théoriques approfondies dans les domaines de la mécanique (fluides, solides) et l'énergétique (thermodynamique, transferts thermiques) touchant aux domaines d'application tels que l'aéronautique, l'espace, les transports, l'environnement, la santé, l'énergie.
- Mener l'analyse critique des hypothèses d'un modèle de tout ou partie de systèmes mécaniques et énergétiques, pour en utiliser ou en développer un nouveau.
- Modéliser et simuler des systèmes fluides, solides, ou thermiques en utilisant les outils de calcul scientifique et les logiciels de simulations adaptés (dont Matlab, Fluent, Ansys, Nastran, Comsol).
- Mener l'analyse critique des résultats de la modélisation, de la simulation ou de la mesure.
- Sélectionner, tester et développer le cas échéant les techniques de métrologie adaptées au projet.
- Conduire un projet de modélisation et de calculs de mécanique des tissus ou du corps humain en interaction pluridisciplinaire avec des cliniciens ou des spécialistes en sciences du vivant (biologistes, biochimistes, etc.).
- Conduire une analyse réflexive et distanciée prenant en compte les enjeux, les problématiques et la complexité d'une demande ou d'une situation afin de proposer des solutions adaptées et/ou innovantes.
- Conduire un projet (conception, pilotage, coordination d'équipe, mise en oeuvre et gestion, évaluation, diffusion) pouvant mobiliser des compétences pluridisciplinaires dans un cadre collaboratif.
- Identifier, sélectionner et analyser avec esprit critique diverses ressources spécialisées pour documenter un sujet et synthétiser ces données en vue de leur exploitation.
- Actualiser ses connaissances par une veille dans son domaine, en relation avec l'état de la recherche et l'évolution de la réglementation.
- Evaluer et s'autoévaluer dans une démarche qualité.
- S'adapter à différents contextes socio-professionnels et interculturels, nationaux et internationaux.
- Rédiger des cahiers des charges, des rapports, des synthèses et des bilans.
- Communiquer par oral et par écrit, de façon claire et non-ambiguë, en français et dans au moins une langue étrangère, et dans un registre adapté à un public de spécialistes ou de non-spécialistes.
- Utiliser les outils numériques de référence et les règles de sécurité informatique pour acquérir, traiter, produire et diffuser de l'information de manière adaptée ainsi que pour collaborer en interne et en externe.

Contenu de la formation

Plein temps pour les semestres 7, 8 et 9, le semestre 10 est un stage.

Organisation de la formation

MASTER DYNAMIQUE DES FLUIDES, ENERGETIQUE ET TRANSFERTS M2

Conditions d'accès

Accès en 2ème année de Master : sauf cas de validation, l'accès en 2ème année de Master est subordonné à l'obtention des 60 premiers crédits du programme de Master dans un domaine compatible avec la formation. L'admission s'effectue sur dossier, en fonction des capacités d'accueil et sur critères exclusivement pédagogiques.

Composante

École Nationale Supérieure d'Électrotechnique d'Électronique d'Informatique d'Hydraulique et des Télécommunications

Lieu(x) de la formation

Toulouse

Contact(s) administratif(s)

n7@enseeiht.fr

MASTER DYNAMIQUE DES FLUIDES, ENERGETIQUE ET TRANSFERTS M2

PLUS D'INFOS

Crédits ECTS : 60

Organisation de la formation

· M2 Dynamique des fluides, Energétique et Transferts

· M2 DET Semestre 9

· Choix Parcours M2 DET

A choix: 1 Parmi 1 :

· Parcours Fluides, Energétique et Procédés A (M2 DET)

· UE Prérequis

A choix: 1 Parmi 1 :

· Prérequis harmonisation A7

· Matière DBGP : Dynamique des bulles, gouttes et particules

· Matière MFIT : rappels de MkF et initiation à la turbulence

· Matière Initiation Linux / Harm A7

· Prérequis harmonisation N7

· Matière Transfert de matière

· Matière DIMRAC : Dimensionnement de réacteur

· Matière Initiation Linux / Harm A7

- UE Tronc commun

- Matière PHET : Physique des écoulements turbulents incompressibles

- Matière DIPH : Ecoulements diphasiques

- Matière COMUL : Couplage multiphysique

- Matière MIPO : Transferts en milieux poreux

Pré-requis nécessaires

Pour suivre ce cours, il est indispensable de connaître quelques notions de base en physique, en hydrostatique, et hydrodynamique. Les notions suivantes doivent être maîtrisées:

- hydrodynamique à faible nombre de Reynolds (loi de Poiseuille en particulier)
- façon de faire des soldes locaux et intégraux
- diffusion isotrope de particules dans un fluide (mouvement brownien)
- diffusion thermique en milieu homogène

Objectifs

1 Hydrostatique et transport à l'échelle des pores individuels

Objectifs : Au terme de ce cours, vous devriez être capable de:

- expliquer les effets de surface sur l'hydrostatique à petite échelle
- démontrer les principales relations liées à la tension superficielle (Young, Jurin, Laplace)
- résumer les principaux transferts couplés à travers un pore individuel (électro-osmose, diffusio-osmose, ...)
- adapter les notions précédentes pour résoudre un phénomène de transport couplé inconnu

2 Mise à l'échelle des milieux poreux

Objectifs : Au terme de ce cours, vous devriez être capable de:

- décrire des milieux poreux naturels et artificiels
- définir le nombre de Knudsen
- définir et expliquer les propriétés principales d'un milieu poreux (porosité, tortuosité, saturation)
- expliquer le Volume Élémentaire Représentatif
- résumer les différentes méthodes de montée d'échelle dans les milieux poreux
- calculer la moyenne spatiale d'un champ scalaire dans un milieu poreux

3 Transport hydrodynamique en milieu poreux

Objectifs : Au terme de ce cours, vous devriez être capable de:

- donner et interpréter la loi de Darcy

- calculer une estimation de la perméabilité d'un support poreux
- citer des méthodes expérimentales pour mesurer la perméabilité
- définir l'effet Klinkenberg
- appliquer la loi de Darcy sans négliger l'inertie (loi d'Ergün)
- choisir la bonne approche pour évaluer le transport hydrodynamique dans un milieu poreux

4 Diffusion et dispersion dans un milieu poreux

Objectifs : Au terme de ce cours, vous devriez être capable de:

- nommer les différents types de mécanismes de dispersion dans un milieu poreux
- écrire et appliquer la loi de Fick
- démontrer la dispersion de Taylor dans un cylindre
- décrire le phénomène de diffusion en milieu poreux
- écrire et interpréter l'équation advection-dispersion
- citer et décrire quelques applications de la dispersion en milieu poreux

5 Transfert thermique dans un support poreux

Objectifs : Au terme de ces conférences, vous devriez être capable de: - citer et décrire les trois mécanismes de transfert thermique en milieu poreux

- résumer le modèle de transfert thermique par conduction
- interpréter différents modèles de conductivité équivalente
- différencier convection naturelle et convection forcée
- résumer le modèle de transfert thermique par convection
- définir les nombres de Rayleigh et Nusselt dans un milieu poreux

Description

Le but de ce cours est de présenter certains aspects du transport dans les milieux poreux de l'échelle des pores à l'échelle du milieu poreux. À l'échelle des pores, l'hydrostatique à petite échelle sera présentée, puis les effets électrocinétiques. dus à la charge de surface des parois seront décrits. Ensuite, un aperçu de la description des milieux poreux et de leur propriétés sera proposé, suivi des méthodes de d'homogénéisation permettant de traduire les équations de transport local en équations macroscopiques à l'échelle du milieu poreux. La première application sera le transport hydrodynamique à travers un milieu poreux avec la démonstration de la loi de Darcy. Les cours suivants porteront sur la dispersion et la diffusion dans les milieux poreux, aussi bien pour le transport de particules ou moléculaire que pour le transfert de chaleur. Ce cours sera divisé en cinq parties avec des objectifs spécifiques répartis sur onze séances de 1h45.

Volume horaire

19,25h

Responsable(s)

LIOT Olivier
olivier.liot@enseeiht.fr

Méthode d'enseignement

En présence

Langue d'enseignement

Anglais

- UE Milieux Réactifs et Combustion**- Matière COMB : Combustion****Responsable(s)**

POINOT THIERRY

- Matière BESM : BES Moteurs à pistons**Pré-requis nécessaires**

Combustion

Thermodynamique

Thermique

Diphastique

Compressible

Objectifs

Ce projet a pour objectif le dimensionnement d'un moteur à combustion à allumage commandé

Compétences visées

- savoir ré-utiliser les connaissances acquises en cours depuis la 1^{ère} année (voir la rubrique "Conditions d'admission") pour résoudre un problème inverse de dimensionnement énergétique.

- être capable de travailler en équipe et entre équipes

- savoir rechercher et exploiter de l'information à partir de sources fiables (ouvrages, références bibliographiques ...)

- Savoir gérer le projet dans la durée : points d'avancement, rendu de rapports avec jalon et présentation des éléments marquants.

Description

La première partie du projet est relative au dimensionnement énergétique d'un moteur à piston dont le cahier des charges est fourni (puissance, pression maximale, consommation ...). Pour la seconde partie du projet, les étudiants choisissent d'approfondir un des quatre items suivants : combustion, injection, refroidissement, remplissage.

Volume horaire

35h

Responsable(s)

BAZILE RUDY

Méthode d'enseignement

En présence

Langue d'enseignement

Français

- Matière TMRC : Transferts en milieux diphasiques et turbulents

Responsable(s)
MAGNAUDET JACQUES

- UE Particules en Ecoulement

Pré-requis nécessaires

Notions sur les écoulements diphasiques/dispersés

Objectifs

- connaître les processus physiques intervenant dans les écoulements turbulents de fluides chargés en particules en plus ou moins grande concentration
- modéliser et simuler numériquement ces écoulements

- Matière ECGP : Ecoulements gaz-particules

Responsable(s)
SIMONIN OLIVIER

- Matière TEDT : Dispersion turbulente

Responsable(s)
ROIG VERONIQUE

- Matière MGRA : Milieux granulaires

Pré-requis nécessaires

Aucun

Objectifs

- connaître les enjeux industriels et environnementaux associés aux milieux granulaires
- connaître les processus physiques particuliers aux milieux granulaires
- modéliser/simulation des écoulements granulaires

Description

- I. Introduction -Enjeux industriels et environnementaux
- II. Description microscopique d'un Milieu Granulaire
- III. Statique d'un Milieu Granulaire
- IV. Dynamique d'un Milieu Granulaire
- V. Modélisation numérique

Responsable(s)
BONOMETTI THOMAS

- UE Modélisation numérique (Parcours A)

- Matière MTSS : Modèles de turbulence pour les simul. num. stationn.

- Matière NEPT : Simulation d'un lit fluidisé

Responsable(s)
NEAU HERVE

- Matière CODC : Simulation des écoulements industriels

Responsable(s)
DEBENEST GERALD

- UE Formation générale

- Matière Anglais 3HY et M2 DET semestre 9

Pré-requis nécessaires

Aucun.

Objectifs

Développer ses compétences en communication professionnelle en effectuant des tâches de communication écrites et orales, en anglais.

Compétences visées

- 1) Rédiger un résumé ('an abstract') scientifique et technique en anglais.
- 2) Rédiger un rapport scientifique et technique en anglais.
- 3) Présenter un projet scientifique et technique en anglais.

Description

1 semestre de 12 séances interactives et hebdomadaires.

Volume horaire

21 heures

Méthode d'enseignement

En présence

Langue d'enseignement

Anglais

Bibliographie

- * Gallo, C. (2014). *Talk like TED: the 9 public-speaking secrets of the world's top minds*. St. Martin's Press.
- * Meyers, A. (2013). *Longman Academic Writing Series 5: Essays to Research Papers*. Pearson Education.

· Matière Développement Durable, RSE, Ethique

· Matière Gestion et management de projet

· Matière Entreprenariat

· Matière Conférences et soutenance de stage

· Parcours Fluides, Energétique et Procédés B (DET)

· UE Prérequis

A choix: 1 Parmi 1 :

· Prérequis harmonisation A7

· Matière DBGP : Dynamique des bulles, gouttes et particules

· Matière MFIT : rappels de MkF et initiation à la turbulence

· Matière Initiation Linux / Harm A7

· Prérequis harmonisation N7

· Matière Transfert de matière

· Matière DIMRAC : Dimensionnement de réacteur

· Matière Initiation Linux / Harm A7

· UE Tronc commun

· Matière PHET : Physique des écoulements turbulents incompressibles

· Matière DIPH : Ecoulements diphasiques

· Matière COMUL : Couplage multiphysique

- Matière MIPO : Transferts en milieux poreux

Pré-requis nécessaires

Pour suivre ce cours, il est indispensable de connaître quelques notions de base en physique, en hydrostatique. et hydrodynamique. Les notions suivantes doivent être maîtrisées:

- hydrodynamique à faible nombre de Reynolds (loi de Poiseuille en particulier)
- façon de faire des soldes locaux et intégraux
- diffusion isotrope de particules dans un fluide (mouvement brownien)
- diffusion thermique en milieu homogène

Objectifs

1 Hydrostatique et transport à l'échelle des pores individuels

Objectifs : Au terme de ce cours, vous devriez être capable de:

- expliquer les effets de surface sur l'hydrostatique à petite échelle
- démontrer les principales relations liées à la tension superficielle (Young, Jurin, Laplace)
- résumer les principaux transferts couplés à travers un pore individuel (électro-osmose, diffusio-osmose, ...)
- adapter les notions précédentes pour résoudre un phénomène de transport couplé inconnu

2 Mise à l'échelle des milieux poreux

Objectifs : Au terme de ce cours, vous devriez être capable de:

- décrire des milieux poreux naturels et artificiels
- définir le nombre de Knudsen
- définir et expliquer les propriétés principales d'un milieu poreux (porosité, tortuosité, saturation)
- expliquer le Volume Élémentaire Représentatif
- résumer les différentes méthodes de montée d'échelle dans les milieux poreux
- calculer la moyenne spatiale d'un champ scalaire dans un milieu poreux

3 Transport hydrodynamique en milieu poreux

Objectifs : Au terme de ce cours, vous devriez être capable de:

- donner et interpréter la loi de Darcy
- calculer une estimation de la perméabilité d'un support poreux
- citer des méthodes expérimentales pour mesurer la perméabilité
- définir l'effet Klinkenberg
- appliquer la loi de Darcy sans négliger l'inertie (loi d'Ergün)
- choisir la bonne approche pour évaluer le transport hydrodynamique dans un milieu poreux

4 Diffusion et dispersion dans un milieu poreux

Objectifs : Au terme de ce cours, vous devriez être capable de:

- nommer les différents types de mécanismes de dispersion dans un milieu poreux
- écrire et appliquer la loi de Fick
- démontrer la dispersion de Taylor dans un cylindre
- décrire le phénomène de diffusion en milieu poreux
- écrire et interpréter l'équation advection-dispersion
- citer et décrire quelques applications de la dispersion en milieu poreux

5 Transfert thermique dans un support poreux

Objectifs : Au terme de ces conférences, vous devriez être capable de: - citer et décrire les trois mécanismes de transfert thermique en milieu poreux

- résumer le modèle de transfert thermique par conduction
- interpréter différents modèles de conductivité équivalente
- différencier convection naturelle et convection forcée
- résumer le modèle de transfert thermique par convection
- définir les nombres de Rayleigh et Nusselt dans un milieu poreux

Description

Le but de ce cours est de présenter certains aspects du transport dans les milieux poreux de l'échelle des pores à l'échelle du milieu poreux. À l'échelle des pores, l'hydrostatique à petite échelle sera présentée, puis les effets électrocinétiques. dus à la charge de surface des parois seront décrits. Ensuite, un aperçu de la description des milieux poreux et de leur propriétés sera proposé, suivi des méthodes de d'homogénéisation permettant de traduire les équations de transport local en équations macroscopiques à l'échelle du milieu poreux. La première application sera le transport hydrodynamique à travers un milieu poreux avec la démonstration de la loi de Darcy. Les cours suivants porteront sur la dispersion et la diffusion dans les milieux poreux, aussi bien pour le transport de particules ou moléculaire que pour le transfert de chaleur. Ce cours sera divisé en cinq parties avec des objectifs spécifiques répartis sur onze séances de 1h45.

Volume horaire

19,25h

Responsable(s)

LIOT Olivier
olivier.liot@enseeiht.fr

Méthode d'enseignement

En présence

Langue d'enseignement

Anglais

- UE Transformation de l'Energie

Responsable(s)

ROIG VERONIQUE

- Matière HYDI : Hydraulique diphasique

Responsable(s)
ROIG VERONIQUE

- Matière CHPH : Ecoulements diphasiques avec changements de phase

Responsable(s)
COLIN CATHERINE

- Matière THERM : Thermodynamique des turbines à vapeur

Responsable(s)
ROIG VERONIQUE

- Matière MICRO : Microprocédés et Microéchangeurs

Pré-requis nécessaires

Notions d'hydrodynamique

Cours Introduction à la Microfluidique

Objectifs

Introduction à la microfluidique et ses applications dans le domaine des procédés

Description

1. Cours introductif sur la microfluidique
2. Applications en génie des procédés
3. Applications dans le domaine des micro-échangeurs de chaleur
4. Séances de travaux dirigés : "down-scaling" de procédés (électrophorèse capillaire, réaction chimique exothermique)

Responsable(s)
DURU Paul
Paul.Duru@imft.fr
Tel. 2877

TORDJEMAN PHILIPPE

Langue d'enseignement
Anglais

Bibliographie

Tabeling, P. (2015). *Introduction à la microfluidique*. Humensis.

- UE Milieux Hétérogènes et Fluides Complexes

Responsable(s)
DURU PAUL

- Matière CORA : Coalescence Rupture Agrégation

Responsable(s)
LALANNE BENJAMIN

- Matière RHEO : Rhéologie des fluides complexes

Responsable(s)
ANNE ARCHARD DOMINIQUE

- Matière AGIT : Agitation-Mélange

Responsable(s)
XUEREB CATHERINE

- Matière PhyCoSep : "PhysicoChemical hydrodynamics : colloidal suspensions and separation processes"

Pré-requis nécessaires

Notions de base en mécanique des fluides (écoulements à bas nombre de Reynolds, force exercée sur une particule unique en suspension)

Objectifs

Acquérir des notions de base sur l'hydrodynamique et la physico-chimie des suspensions...

..et savoir les mobiliser lors de l'étude de procédés de séparation fluide-particules (filtration, décantation, etc...)

Description

1 . Introduction : Phycosep ? Qu'es aco ?

Suspensions colloïdales : exemples et généralités. Mouvement brownien.

Procédés de séparation : filtration, décantation, centrifugation.

2. Hydrodynamique des suspensions

Micro-hydrodynamique

Suspensions cisailées

3. Physico-chimie des suspensions

Forces de van der Waals et forces électrostatiques. Approche DLVO

Coagulation

Effets électro-cinétiques

4.Sédimentation et décantation

5. Filtration

Historique

Filtres et membranes

Colmatage

Responsable(s)

DURU PAUL

Bibliographie

Physico-chemical Hydrodynamics, V.G. Levich, Prentice-Hall.

Physicochemical Hydrodynamics : an introduction, R.F. Probstein, J. Wiley & Sons.

Particle Deposition and Aggregation, M. Elimelech, J. Gregory, X. Jia et R. Williams, Butterworth-Heinemann.

Procédés de Séparation : Techniques, Sélection, Dimensionnement, Humphrey J.L., Keller G.E., Dunod.

Filtration : Equipment Selection, Modelling and Process Simulation, Wakeman R.J., Tarleton E.S., Elsevier.

Solid-Liquid Filtration and Separation Technology, Rushton A., Ward A.S., Holdich R.G., Wiley VCH.

Aerosol Technology, W.C. Hinds, Wiley Interscience.

Basic Principles of Membrane technology, Mulder M., Kluwer Academic Publisher.

- UE Modélisation numérique (Parcours B)

- Matière MTSS : Modèles de turbulence pour les simul. num. stationn.

- Matière CODC : Simulation des écoulements industriels

Responsable(s)

DEBENEST GERALD

- Matière Introduction à LEDAFLOW

Pré-requis nécessaires

Cours d'hydraulique diphasique de Véronique ROIG

Objectifs

Etre capable d'utiliser les fonctions de base des logiciels CATHARE ou LEDAFLOW.

Etre capable de modéliser des phénomènes en thermohydraulique ou en écoulement diphasique simples à l'aide de CATHARE ou LEDAFLOW.

Description

Le cours vise à faire prendre en main par les étudiant.e.s un des deux logiciels : CATHARE (utilisé par l'industrie nucléaire) ou LEDAFLOW (industrie pétrolière). Les étudiant.e.s seront amené.e.s à modéliser à l'aide de ces logiciels un phénomène physique simple et typique des écoulements en conduite.

Volume horaire

12h15

Responsable(s)

LIOT Olivier
olivier.liot@enseeiht.fr

ROIG VERONIQUE

Méthode d'enseignement

En présence

Langue d'enseignement

Anglais

- UE Formation générale

- Matière Anglais 3HY et M2 DET semestre 9

Pré-requis nécessaires

Aucun.

Objectifs

Développer ses compétences en communication professionnelle en effectuant des tâches de communication écrites et orales, en anglais.

Compétences visées

- 1) Rédiger un résumé ('an abstract') scientifique et technique en anglais.
- 2) Rédiger un rapport scientifique et technique en anglais.
- 3) Présenter un projet scientifique et technique en anglais.

Description

1 semestre de 12 séances interactives et hebdomadaires.

Volume horaire

21 heures

Méthode d'enseignement

En présence

Langue d'enseignement

Anglais

Bibliographie

* Gallo, C. (2014). *Talk like TED: the 9 public-speaking secrets of the world's top minds*. St. Martin's Press.

* Meyers, A. (2013). *Longman Academic Writing Series 5: Essays to Research Papers*. Pearson Education.

· Matière Développement Durable, RSE, Ethique

· Matière Gestion et management de projet

· Matière Entreprenariat

· Matière Conférences et soutenance de stage

· Parcours Modélisation et Simulation Numérique (DET)

· UE Modélisation

· Matière Modèles pour les interfaces

Responsable(s)
LEGENBRE DOMINIQUE

· Matière Modélisation en turbulence

Responsable(s)
ESTIVALEZES JEAN-LUC

· Matière Méthodes d'optimisation

Objectifs

L'objectif de ce cours est de s'approprier des méthodes d'optimisation classiques à travers leur mise en oeuvre numérique sur des exemples simples.

Description

- * Assimilation de données
- * Quantification d'incertitudes
- * Algorithmes d'optimisation
- * Deep learning

Responsable(s)

THUAL Olivier
Olivier.Thual@imft.fr
Tel. 2945

THUAL OLIVIER

Bibliographie

[1] O. Thual, [Introduction to Data Assimilation for Scientists and Engineers](#), Open Learn. Res. Ed. INPT, 0202 (2013) 6h

- UE Applications à l'aéro.

Responsable(s)
ALBAGNAC JULIE

- Matière Aérodynamique

Pré-requis nécessaires

"Basiques" de mécanique des fluides

"Basiques" de thermodynamique

Objectifs

Introduire les principales notions physiques et outils mathématiques pour traiter des problèmes d'aérodynamique incompressible et compressible. A l'issue de cet enseignement les étudiants doivent savoir formuler et appliquer les modèles de l'aérodynamique et prédire les efforts appliqués sur une aile et ses performances. Ils devront également connaître les limites des modèles théoriques.

Description

- Introduction générale, terminologie et nomenclature.
- Comprendre les mécanismes de sustentation d'un avion.
- Théorie linéarisée pour les profils (2D) et effets des dispositifs d'hypersustentation en régime subsonique incompressible.
- Problème direct (connaissant la géométrie du profil, comment calculer les coefficients aérodynamiques) et problème inverse (connaissant les objectifs de performance en terme de coefficients aérodynamiques, comment calculer la géométrie du profil).
- Théorie de la ligne portante pour les ailes (3D) et effet de la forme en plan, de l'allongement et du vrillage de l'aile.
- Théorie linéarisée (Prandtl-Glauert) autour d'un profil (2D) pour le régime subsonique compressible.
- Le régime transsonique.
- Théorie linéarisée (Ackeret) autour d'un profil (2D) pour le régime supersonique.
- Rappels sur la résolution de chocs/détentes dans le cas non-linéaire.

Volume horaire

13 cours de 1h45, soit, 22h45

Responsable(s)

ALBAGNAC Julie
julie.albagnac@imft.fr
Tel. 2935

MOUGEL Jerome
jerome.mougel@imft.fr
Tel. 2830

ALBAGNAC JULIE

Méthode d'enseignement

En présence

Langue d'enseignement

Français

Bibliographie

Polycopié du cours rédigé par J.Albagnac et J.Mougel

J.D.Anderson, Fundamentals of Aerodynamics

A.Giovannini et C.Airiau, Aérodynamique Fondamentale

- Matière Aéroacoustique

Responsable(s)

PIOT ESTELLE

- Matière Interactions Fluide-Structure

Objectifs

Les phénomènes d'interaction fluide-structure (IFS) peuvent se rencontrer dès lors qu'un fluide est au contact d'un solide. Les interactions susceptibles de se produire dans ce cas sont cruciales

dans des domaines tels que l'aéronautique, le génie civil, la bio-mécanique, l'industrie nucléaire, les énergies renouvelables, etc. La compréhension de ces phénomènes via leur modélisation et leur

simulation est donc indispensable à l'ingénieur mécanicien des fluides. Ce cours vise à introduire les concepts de base associés à la modélisation et la simulation numérique pour les interactions

fluide-structure.

Description

-Formalisme général, analyse dimensionnelle et classification des problèmes IFS.

-Rappels sur les principaux phénomènes aéroélastiques et leur modélisation (ballotements, flottement, galop, divergence statique, vibrations induites par vortex (VIV)).

-Principales méthodes de simulations en IFS.

-Vibrations induites par vortex (VIV), phénomène d'accrochage en fréquence : simulation sous

OpenFoam.

-Méthode des frontières immergées : approfondissement en TD numérique.

Responsable(s)

MOUGEL JEROME

Bibliographie

Page cours moodle : <http://moodle-n7.inp-toulouse.fr/course/view.php?id=892>

- Matière Modélisation des transferts proche paroi

Responsable(s)

CHEDEVERGNE FRANCOIS

- UE Méthodes Numériques et Calcul à Haute Performance

- Matière Méth. num. pour simulation des écoulements incompressibles

Responsable(s)
ESTIVALEZES JEAN-LUC

- Matière Méth. Num. pour la simulation des Ecoulements Compressibles

Responsable(s)
ESTIVALEZES JEAN-LUC

- Matière Environnement Logiciel du Calcul Scientifique

Responsable(s)
AMESTOY PATRICK

- Matière Techniques de génération maillage, pré/post processing

Responsable(s)
NEAU HERVE

- UE Projets de Modélisation et Simulation Numérique

- Matière BES schémas compressibles

Responsable(s)
MISDARIIS ANTONY

- Matière BES schémas incompressibles

Responsable(s)
ESTIVALEZES JEAN-LUC

- Matière BES langages avancés (C++, Python)

Responsable(s)
STOUKOV ALEXEI

- Matière BES nouveaux codes et codes industriels

Responsable(s)
RIBER ELEONORE

- UE Formation générale

- Matière Anglais 3HY et M2 DET semestre 9

Pré-requis nécessaires

Aucun.

Objectifs

Développer ses compétences en communication professionnelle en effectuant des tâches de communication écrites et orales, en anglais.

Compétences visées

- 1) Rédiger un résumé ('an abstract') scientifique et technique en anglais.
- 2) Rédiger un rapport scientifique et technique en anglais.
- 3) Présenter un projet scientifique et technique en anglais.

Description

1 semestre de 12 séances interactives et hebdomadaires.

Volume horaire

21 heures

Méthode d'enseignement

En présence

Langue d'enseignement

Anglais

Bibliographie

- * Gallo, C. (2014). *Talk like TED: the 9 public-speaking secrets of the world's top minds*. St. Martin's Press.
- * Meyers, A. (2013). *Longman Academic Writing Series 5: Essays to Research Papers*. Pearson Education.

- Matière Développement Durable, RSE, Ethique

- Matière Gestion et management de projet

- Matière Entreprenariat

- Matière Conférences et soutenance de stage

- Parcours Sciences de l'Eau et de l'Environnement (DET)

- UE Ecoulements environnementaux

Pré-requis nécessaires

- Notions de mécanique des fluides
- Notions d'hydraulique à surface libre

Objectifs

- connaître les processus intervenant dans les écoulements de fluides présent dans l'atmosphère, les océans et les cours d'eau
- apprendre à utiliser des logiciels avancés pour des calculs d'hydraulique à surface libre, de transport de sédiments et de polluants.

- Matière CLAT : Couche Limite Atmosphérique

Objectifs

- * Se familiariser avec les concepts de base permettant de d'écrire et de modéliser la couche limite atmosphérique.
- * Etre capable de dégager les éléments essentiels à partir de la lecture de documents scientifiques dans une perspective d'applications pratiques.
- * Maitriser les développements analytiques de base permettant une compréhension physique des phénomènes étudiés.
- * S'appropriier le sujet par la réalisation de projets.

Description

Principes pédagogiques :

- * Auto-apprentissage à partir d'un corpus de ressources
- * Réalisation d'un projet avec devoir maison et BE
- * Lien entre les connaissances et les applications métiers

Trois axes de lecture :

- * Couche limite dans le cas neutre : spirale d'Ekman, loi logarithmique
- * Ondes et instabilités thermiques : ondes de relief, convection
- * Modélisation de la turbulence : fermetures TKE, Monin-Obukov

Pédagogie par projet :

- * Une synthèse de document à partir de deux articles
- * Un code de calcul à développer avec production de résultats
- * Un rapport écrit combinant connaissances et cas d'application

Responsable(s)

THUAL Olivier
Olivier.Thual@imft.fr
Tel. 2945

THUAL OLIVIER

Bibliographie

[1] R. Stull, An Introduction to Boundary Layer Meteorology, Atmospheric and Oceanographic Sciences Library, Springer 1988.

[2] R. E. Britter and S. R. Hanna, Flow and dispersion in urban areas, Annu. Rev. Fluid Mech. (2003) 35 :46996

[3] J. Finnigan, Turbulence in plant canopies, Annu. Rev. Fluid Mech. (2000) 32 :51957

- Matière HCLO : Hydrodynamique littorale et côtière

Responsable(s)
ASTRUC DOMINIQUE

- Matière MODE : Codes de calcul en environnement

Objectifs

A partir d'une liste de problèmes proposés, mettre en oeuvre la démarche scientifique jusqu'à parvenir à l'utilisation d'outils de modélisations spécifiques aux thématiques introduites dans les cours de mécanique des fluides appliqués à l'environnement dispensés dans le cadre de l'U.E. "Écoulements environnementaux" de l'option Sciences de l'eau et de l'environnement (Aérosols, Couche limite atmosphérique, Hydrodynamique littorale et côtière, Transport et mélange, Transport sédimentaire et morphodynamique).

Parmi les modèles proposés, on peut citer: codes Fluent/Starccm+ (modules de suivi d'interface, suivi de particules, fluides à densité variable, etc), modules spécifiques de la suite Telemac (Artemis, Tomawak, Sysiphe, flotteurs/traceurs passifs), code de dispersion atmosphérique Hysplit, etc.

Compétences visées

Mettre les méthodologie de modélisation des écoulements environnementaux.

Description

10 séances de TD en salle machine avec utilisation de codes aérodynamiques et environnementaux du type Fluent, StarCd, Cormix, Comsol ou autres. Rédaction d'un site web présentant le travail effectué.

Responsable(s)
BONOMETTI THOMAS

Langue d'enseignement
Français

- Matière MAESL : Modélisation avancée des écoulements à surface libre

Objectifs

- utiliser des logiciels avancés de modélisation d'écoulements à surface libre 1D et 2D, en prenant en compte le transport sédimentaire et de polluant

Description

- utilisation des logiciels de résolution des équations de Saint-Venant 1D/2D HECRAS, TELEMAC
- utilisation des modules de transport sédimentaire HECHMS, SISYPHE
- utilisation des logiciels de pré- et post-traitement associés (ArcGIS, BlueKenue, Fudaa, Paraview)

Responsable(s)
CASSAN LUDOVIC

- UE Hydrologie

Objectifs

- Avoir des connaissances avancées en hydrologie (de surface, souterraine) et en hydraulique urbaine
- Utiliser les logiciels dédiés à ce type de problèmes

- Matière Modélisation Hydrologie Approfondie

Pré-requis nécessaires

Bilan hydrologique ou équivalent

Objectifs

Décrire de façon qualitative et quantitative les différentes composantes du cycle de l'eau

Connaître un éventail de modélisations possibles de ces composantes

Proposer et mettre en œuvre une modélisation adaptée

Être critique par rapport à ces modèles

Oser chercher des informations complémentaires

Compétences visées

Être capable de mettre en place un modèle hydrologique sur un site d'étude en fonction de l'objectif visé

Description

Des modèles hydrologiques : pour quoi faire ?

Les processus du cycle de l'eau (interception, fonte des neiges, évapotranspiration, infiltration, écoulement de surface, ...) : description et éventail de modèles usuels

Quelques exemples de modèles pluie-débit

Calibration/validation : la marche à suivre et les écueils potentiels

La prévision des crues

Responsable(s)

ROUX Helene
Helene.Roux@imft.fr
Tel. 2840

CASSAN Ludovic
Ludovic.Cassan@imft.fr
Tel. 2971

DARTUS DENIS

Méthode d'enseignement

En présence

Langue d'enseignement

Français, support en anglais

Bibliographie

Ancil, F., Rousselle, J. and Lauzon, N., 2005. Hydrologie - Cheminements de l'eau. Presses Internationales Polytechnique, 318 pp.

Maidment, D.R. (Editor), 1993. Handbook of hydrology. McGraw-Hill.

Roche, P.-A., Miquel, J. and Gaume, E., 2012. Hydrologie quantitative - Processus, modèles et aide à la décision. Springer. 590 pp.

- Matière HSOUT : Hydrologie souterraine

Responsable(s)
ABABOU RACHID

- Matière EURB : L'eau en milieu urbain

Objectifs

Les méthodes de conception des systèmes d'assainissement ont connues de nombreuses évolutions. L'objectif de cours est comprendre comment l'eau est intégrée dans la ville et son urbanisation et d'intégrer les enjeux du développement d'un réseau d'assainissement par temps sec ou temps de pluie.

Description

Cet enseignement traite les points suivants :

- Présentation générale
- Origines, Enjeux, Perspectives
- Conception d'un réseau d'assainissement
 - * Eaux pluviales
 - * Eaux usées
- Techniques Alternatives
- Bassins de retenus
- Méthode de dimensionnement
 - * Méthode de Caquot
 - * Méthode dynamique
- Bureau d'étude sur une modélisation en hydrologie urbaine

Responsable(s)
DARTUS DENIS

- UE Aménagement et Ouvrages

Objectifs

Acquérir les notions essentielles en lien avec les ouvrages hydrauliques (barrages, seuils, etc) et la production d'hydro-électricité, du point de vue technique et environnemental.

- Matière MSOL : Mécanique des sols

Objectifs

Obtenir les notions de base en mécanique des sols afin d'être en mesure de dialoguer avec des géotechniciens

Compétences visées

Qu'est ce qu'un sol ?

- classification des sols
- l'eau dans le sol
- résistance des sols
- reconnaissance au labo et in-situ

Responsable(s)

CAMBEFORT CORINNE

- Matière INGO : Ingénierie des ouvrages hydrauliques

Objectifs

Montrer comment utiliser les acquis des 3 années pour la conception et la réalisation d'aménagements hydrauliques et hydroélectriques

Description

L'hydrologie d'un aménagement, les ouvrages de prise d'eau, d'amenée et de restitution, les turbines et la puissance disponible, les impacts environnementaux et leurs mesures de réduction. Réglementation à appliquer.

Responsable(s)

DUMOND LIONEL

- Matière RISP : Risque et prévention

Responsable(s)

CODRON PATRICK

- Matière Système d'information géographique

Objectifs

Ces cours et travaux dirigés ont pour objectif d'initier les étudiants aux principes des Systèmes d'Information

Géographique et à leur utilisation.

Description

- Cours : "Introduction aux SIG"

Ce cours expose les principes fondamentaux des Systèmes d'Information Géographique.

Plan du cours : Définition d'un SIG, les composantes d'un SIG (données, méthodes, moyens humains et matériel), principales fonctionnalités, mode de représentation des données (raster, vecteur), structuration des données (modèles de stockage), référentiels et projections cartographiques (géoïde, ellipsoïde et systèmes géodésiques), géoréférencement. Les différentes notions sont illustrées dans le cadre des travaux dirigés.

Cours : "Représentation du relief et modèle numérique de terrain"

Ce cours donne un aperçu des méthodes cartographiques utilisées pour représenter le relief et expose les fondements théoriques relatifs à la création et à la manipulation de modèles numériques de terrain (MNT). Les notions vues au cours sont mises en application dans le cadre des travaux dirigés.

Plan du cours : Représentation du relief sur une carte (définition, points cotés, courbes de niveau, figurés spéciaux, éclaircissement et estompement, teintes hypsométriques). Caractéristiques générales des MNT (définition, mode de représentation, principes d'élaboration). Sources de données pour la construction de MNT. Méthodes d'interpolation spatiale : méthode d'interpolation globale (surface de tendance), méthodes d'interpolation locale (moyenne mobile, pondération par l'inverse de la distance, aperçu du krigeage). Informations dérivées des MNT : pente et orientation, direction d'écoulement (méthode D4 et D8), calcul des surfaces drainées, extraction des bassins versants et du réseau hydrographique, description topologique du réseau hydrographique.

Contenu des TD :

Initiation aux logiciels ArcGIS (et extensions Spatial Analyst et 3D analyst) ainsi qu'au logiciel Idrisi.

- Matière IMPA : Impact des aménagements industriels sur l'env.

Objectifs

Ce module environnement a pour but de sensibiliser les élèves ingénieurs à la prise en compte de la protection de l'environnement au cours de leur future activité professionnelle.

Description

1/ Aménagements hydrauliques - les études d'impact sur l'environnement - l'aménagement doux des cours d'eau - l'eau milieu vivant

2/ Environnement et entreprise - les plans environnement-entreprise - les déchets classiques et industriels

3/ La pollution de l'air et des sols

- UE Transport

Objectifs

Connaître les processus physiques associés au transport et au mélange de matière solide ou dissoute (transport sédimentaire ou de polluant) dans les cours d'eau, réservoirs et océans

- Matière TREM : Transport et mélange

Responsable(s)

PRAUD OLIVIER

- Matière TSMO : Transport sédimentaire et morphodynamique

Pré-requis nécessaires

Mécanique des fluides

Objectifs

Introduction aux processus physiques de transport de sédiments par les écoulements et aux méthodes d'estimation des flux sédimentaires et des évolutions du fond qui en résultent.

Description

- I. Géomorphologie des littoraux et des rivières
- II. Processus locaux et modèles morphodynamiques
- III. Propriétés des sédiments
- IV. Mise en mouvement
- V. Modélisation du transport par charriage
- VI. Modélisation du transport par suspension
- VII. Les approches multiphasiques de modélisation

Responsable(s)

BONOMETTI Thomas
Thomas.Bonometti@imft.fr
Tel. 2952

ASTRUC Dominique
Dominique.Astruc@enseeiht.fr
Tel. 2861

ASTRUC DOMINIQUE

Méthode d'enseignement

En présence

Langue d'enseignement

Français

Bibliographie

- Principles of Sediment Transport in Rivers, Estuaries and Coastal Seas, LC. Van Rijn 1990 Aqua Publications.
- Hydraulics of sediment transport, W.H. Graf 1984 Water Ressources Publications

- Matière HSTA : Hydrologie statistique

Responsable(s)

ABABOU RACHID

- Matière HTRA : Hydrologie des transferts

Responsable(s)

DEBENEST GERALD

- UE Formation générale

- Matière Anglais 3HY et M2 DET semestre 9

Pré-requis nécessaires

Aucun.

Objectifs

Développer ses compétences en communication professionnelle en effectuant des tâches de communication écrites et orales, en anglais.

Compétences visées

- 1) Rédiger un résumé ('an abstract') scientifique et technique en anglais.
- 2) Rédiger un rapport scientifique et technique en anglais.
- 3) Présenter un projet scientifique et technique en anglais.

Description

1 semestre de 12 séances interactives et hebdomadaires.

Volume horaire

21 heures

Méthode d'enseignement

En présence

Langue d'enseignement

Anglais

Bibliographie

- * Gallo, C. (2014). *Talk like TED: the 9 public-speaking secrets of the world's top minds*. St. Martin's Press.
- * Meyers, A. (2013). *Longman Academic Writing Series 5: Essays to Research Papers*. Pearson Education.

- Matière Développement Durable, RSE, Ethique

- Matière Gestion et management de projet

- Matière Entreprenariat

- Matière Conférences et soutenance de stage

- Parcours Génie de l'Environnement (DET)

- UE Hydrologie

Objectifs

- Avoir des connaissances avancées en hydrologie (de surface, souterraine) et en hydraulique urbaine
- Utiliser les logiciels dédiés à ce type de problèmes

- Matière Modélisation Hydrologie Approfondie

Pré-requis nécessaires

Bilan hydrologique ou équivalent

Objectifs

Décrire de façon qualitative et quantitative les différentes composantes du cycle de l'eau

Connaître un éventail de modélisations possibles de ces composantes

Proposer et mettre en œuvre une modélisation adaptée

Être critique par rapport à ces modèles

Oser chercher des informations complémentaires

Compétences visées

Être capable de mettre en place un modèle hydrologique sur un site d'étude en fonction de l'objectif visé

Description

Des modèles hydrologiques : pour quoi faire ?

Les processus du cycle de l'eau (interception, fonte des neiges, évapotranspiration, infiltration, écoulement de surface, ...) : description et éventail de modèles usuels

Quelques exemples de modèles pluie-débit

Calibration/validation : la marche à suivre et les écueils potentiels

La prévision des crues

Responsable(s)

ROUX Helene
Helene.Roux@imft.fr
Tel. 2840

CASSAN Ludovic
Ludovic.Cassan@imft.fr
Tel. 2971

DARTUS DENIS

Méthode d'enseignement

En présence

Langue d'enseignement

Français, support en anglais

Bibliographie

Ancil, F., Rousselle, J. and Lauzon, N., 2005. Hydrologie - Cheminements de l'eau. Presses Internationales Polytechnique, 318 pp.

Maidment, D.R. (Editor), 1993. Handbook of hydrology. McGraw-Hill.

Roche, P.-A., Miquel, J. and Gaume, E., 2012. Hydrologie quantitative - Processus, modèles et aide à la décision. Springer. 590 pp.

- Matière HSOUT : Hydrologie souterraine

Responsable(s)

ABABOU RACHID

- Matière EURB : L'eau en milieu urbain

Objectifs

Les méthodes de conception des systèmes d'assainissement ont connues de nombreuses évolutions. L'objectif de cours est comprendre comment l'eau est intégrée dans la ville et son urbanisation et d'intégrer les enjeux du développement d'un réseau d'assainissement par temps sec ou temps de pluie.

Description

Cet enseignement traite les points suivants :

- Présentation générale
- Origines, Enjeux, Perspectives
- Conception d'un réseau d'assainissement
 - * Eaux pluviales
 - * Eaux usées
- Techniques Alternatives
 - Bassins de retenus
- Méthode de dimensionnement
 - * Méthode de Caquot
 - * Méthode dynamique
- Bureau d'étude sur une modélisation en hydrologie urbaine

Responsable(s)
DARTUS DENIS

- UE UE Sciences Humaines (M2 DET)

- Matière Anglais 3HY et M2 DET semestre 9

Pré-requis nécessaires

Aucun.

Objectifs

Développer ses compétences en communication professionnelle en effectuant des tâches de communication écrites et orales, en anglais.

Compétences visées

- 1) Rédiger un résumé ('an abstract') scientifique et technique en anglais.
- 2) Rédiger un rapport scientifique et technique en anglais.
- 3) Présenter un projet scientifique et technique en anglais.

Description

1 semestre de 12 séances interactives et hebdomadaires.

Volume horaire

21 heures

Méthode d'enseignement

En présence

Langue d'enseignement
Anglais

Bibliographie

- * Gallo, C. (2014). *Talk like TED: the 9 public-speaking secrets of the world's top minds*. St. Martin's Press.
- * Meyers, A. (2013). *Longman Academic Writing Series 5: Essays to Research Papers*. Pearson Education.

· Matière Droit, sociologie, économie de l'environnement

· Matière Système de Management environnemental

· UE UE Ingénierie et traitement des eaux

· Matière Procédé de dépollution

· Matière Valorisation des déchets

· Matière Traitement des eaux

· UE Harmonisation

· UE Milieux naturels

· UE B.E.I.

· UE GE-Modules Opt°-M1DET

· Tronc commun 1

A choix: 1 Parmi 1 :

· UE UE 11 TRonc commun 1

· Matière Combustion : théorie et modélisation

· Matière Ecoulements diphasiques et Changement de phase

· UE UE 12 TRonc commun 1

- Matière Dynamique des Fluides en Milieux Ppreux

- Matière Aérosols et suspension

- Tronc commun 2

A choix: 1 Parmi 1 :

- UE UE 21 TRonc commun 2

- Matière Instabilités Hydrodynamiques

- Matière Aéroacoustique

- UE UE 22 TRonc commun 2

- Matière Dynamique des écoulements incompressibles

- Matière Physique du rayonnement

- M2 DET Semestre 10

- Semestre 10 HY PL + PFE

- UE PFE standard HMF

- UE Projet Long HMF

- UE VALORISATION SCIENTIFIQUE PFE

Composante

