

# Ingénieur ENSEEIHT Mécanique et Génie Hydraulique (Étudiants)

Ingénieur ENSEEIHT Mécanique et Génie Hydraulique



ECTS  
180 credits



Duration  
3 ans



Teaching  
organization  
Formation  
initiale

## Presentation

Le cycle ingénieur comporte un total de 6 semestres : 5 semestres de cours, travaux dirigés, travaux pratiques et projets dans les différentes matières ; 1 semestre de Projet de Fin d'Etudes (PFE) réalisé en relation avec le milieu industriel (dernier semestre du cycle ingénieur). Durant les semestres académiques, la formation est structurée en Unités d'Enseignement (UE) auxquelles sont associés des crédits ECTS. La validation d'une année est conditionnée par l'obtention de 60 crédits ECTS.

Au cours du cycle ingénieur les étudiants doivent effectuer :

- un stage d'une durée de 6 semaines au moins à la fin de la première année (juin, juillet, août) ;
- un stage d'une durée de 8 semaines au moins à la fin de la deuxième année (juin, juillet, août) ;
- un Projet de Fin d'Etudes : ce projet se déroule sur une période de 20 semaines au moins au cours du deuxième semestre de la dernière année du cycle ingénieur. Proposé par le milieu industriel et/ou de la recherche, il est encadré par les industriels et/ou les chercheurs concernés et suivi par les enseignants de l'ENSEEIHT.

Pour l'obtention du diplôme, les étudiants devront :

- obtenir 300 crédits ECTS ;
- justifier un niveau d'anglais certifié équivalent au niveau européen B2 ;
- avoir effectué un séjour à l'étranger d'une durée d'au moins 16 semaines soit sous la forme d'un ou plusieurs stages, soit sous la forme d'un séjour d'études dans une université partenaire.

L'obtention d'un diplôme d'ingénieur ENSEEIHT, quelle que soit la discipline, implique les qualités suivantes :

- Maitrise des méthodes et outils de l'ingénieur et d'un large champ disciplinaire.
- Capacité à concevoir, réaliser et valider des solutions, des méthodes, des produits, des systèmes et des services.
- Aptitude à innover, entreprendre, collecter et intégrer des savoirs et à mener des projets de recherche.
- Maitrise des enjeux de l'entreprise relatifs à son fonctionnement dans ses dimensions économique, juridique, environnementale et sociétale.
- Aptitude à s'intégrer et à travailler au sein d'une organisation multiculturelle et internationale.
- Savoir gérer sa formation et sa carrière professionnelle.

L'ingénieur INP-ENSEEIHT "Mécanique et Génie Hydraulique" est un ingénieur de haut niveau technique et scientifique par la formation qu'il a suivie dans les domaines de la mécanique des fluides, de la combustion, de l'hydrologie, incluant la modélisation numérique et le calcul intensif.

Grace au socle commun de formation, l'ingénieur INP-ENSEEIHT "Mécanique et Génie Hydraulique" :

- Maitrise les concepts et principes de la mécanique des fluides.
- Maitrise les systèmes thermodynamiques et les mécanismes de transferts.
- Maitrise les principes de base de la mécanique des solides et des structures.
- Maitrise les systèmes à fluides.
- Maitrise les méthodes numériques et le calcul scientifique haute performance.
- Maitrise les techniques d'instrumentation et de mesure utilisées en mécanique et mécanique des fluides.

-Conçoit, dimensionne et modélise des systèmes pour l'énergie, le transport et les procédés.

-Conçoit, dimensionne et modélise des systèmes liés à des problématiques environnementales, naturelles et climatiques.

-Identifie, développe et valide des algorithmes pour la simulation numérique haute performance en mécanique des fluides.

-Conçoit, développe et caractérise des systèmes de contrôle pour la régulation et la commande de dispositifs hydrauliques et énergétiques, et pour le développement des systèmes nomades et embarqués.

-Modélise des problèmes de mécanique multi-échelles et/ou multi-physiques et/ou stochastiques.

Compétences détaillées :

-Identifier les régimes d'écoulements afin de proposer une modélisation adaptée d'un problème mettant en jeu des écoulements en mécanique des fluides générale et/ou en aérodynamique

-Appréhender les modèles physiques, la représentation des écoulements à tout régime pour optimiser des systèmes mécaniques complexes en mobilisant de manière croisée les concepts de l'aérodynamique, de la physique et du calcul numérique

-Identifier, sélectionner et analyser avec esprit critique des données issues d'expérimentations in situ ou de laboratoire ou de simulations numériques afin de représenter un phénomène multi-physique ou physique environnemental

-Conduire des projets en respectant les contraintes du cahier des charges, en utilisant des outils appropriés, dans un cadre collaboratif et communiquer les résultats en s'adaptant au public visé

-Analyser et modéliser les écoulements atmosphériques à toute échelle en réponse à une problématique environnementale

-Appréhender la modélisation, la représentation des écoulements à surface libre et souterrains afin de prévoir des aménagements ou de répondre à des enjeux sociétaux

-Mobiliser les concepts fondamentaux de la mécanique dans un but de conception, de dimensionnement et de maintenance d'ouvrages

-Analyser, contrôler et modéliser le fonctionnement des ouvrages hydrauliques afin de les gérer dans le respect des contraintes réglementaires et environnementales

-Choisir et mettre en oeuvre des modèles permettant d'appréhender des situations naturelles complexes dans un monde en transition

-Expliquer les phénomènes multiphysiques mis en jeu dans un système complexe et multi-échelle en mobilisant les concepts fondamentaux de l'énergétique

-Choisir et mettre en oeuvre des modèles afin de simuler le fonctionnement de systèmes énergétiques et multiphasiques afin de les caractériser et de les optimiser

-Identifier, sélectionner, représenter et analyser avec esprit critique des données issues d'expérimentations in situ ou de laboratoire ou de simulations numériques afin de représenter un phénomène physique en énergétique

-Mobiliser les concepts fondamentaux du calcul scientifique pour mettre en équation des phénomènes physiques en mécanique des fluides et adapter les méthodes de résolution

-Interpréter les résultats d'une simulation afin de critiquer les modèles pour améliorer et critiquer le système physique et sa représentation

-Utiliser les concepts de l'IA pour développer des modèles évolués permettant de traiter des problèmes physiques plus efficacement

-Développer sa réflexivité, en particulier la connaissance de soi, prototyper sur les principes de design thinking dans un cycle vertueux. Evaluer son bien-être, physique, mental et social, à gérer ses émotions et celles des autres, à être résilient et persévérer pour atteindre des objectifs d'un projet dans un contexte volatile, incertain, complexe, ambigu (VUCA), veiller au bien-être (physique, mental, social) et à l'épanouissement de ses collaborateurs et de soi-même.

-Construire son réseau professionnel via des outils et des techniques de branding personnel et de e-réputation, pour se représenter et représenter la profession d'ingénieur en tant qu'ambassadeur, faire rayonner auprès de publics divers le rôle et la fonction de l'ingénieur.e dans le respect de l'éthique, de la multiculturalité, de la diversité, du développement durable et de la responsabilité sociétale.

-Faire preuve de créativité et d'innovation, d'esprit d'entreprise, d'ouverture d'esprit, de conscience critique, de sens des responsabilités, d'engagement, pour développer des solutions respectueuses des transitions sociales et environnementales.

## Admission

---

## Access conditions

Selon les termes de son règlement, fixé chaque année en accord avec le Ministère chargé de l'éducation nationale, l'ENSEEIH recrute environ 380 élèves par an sous statut étudiant dont 70 dans la spécialisation Mécanique et Génie Hydraulique.

3.3.1 La majorité des étudiants recrutés en première année (79% environ) sont les lauréats de concours nationaux (Concours Communs INP) présentés à l'issue de 2 années de Classes Préparatoires aux Grandes Ecoles (CPGE). Les CPGE constituent une formation supérieure fondamentale en matières théoriques scientifiques (mathématiques, physique, technologie, sciences de l'ingénieur) auxquelles s'ajoute un enseignement en français et en langues étrangères. 10% des étudiants reçus au baccalauréat scientifique sont admis dans les CPGE. Le rythme de travail y est très soutenu : plus de 60 heures par semaine entre les cours et le travail personnel. La formation en CPGE correspond à 120 crédits ECTS.

3.3.2 Des élèves ingénieurs sont recrutés en première année sur le concours du cycle préparatoire La Prépa des INP, préparé dans les INP de France (13% environ des étudiants).

3.3.3 Après un concours sur titres, l'accès est autorisé en première année à des étudiants titulaires d'une deuxième année de Licence ou d'un DUT (8% environ des étudiants).

3.3.4 Après un concours sur titres, l'accès est également autorisé en deuxième année de l'ENSEEIH (semestre 7 du cursus d'études supérieures) à des étudiants titulaires d'une première année de Master, ou d'un diplôme étranger équivalent, pour un cycle de 4 semestres (2 années) d'études conduisant à l'obtention du diplôme d'ingénieur (5% environ de l'effectif de 2ème année).

3.3.5 Le même cursus, conduisant au diplôme d'ingénieur, peut également être suivi en alternance sous statut apprenti (20 élèves environ par an).

# Program

## Organization

L'organisation des études sous statut étudiant (FISE) est assurée sur la base d'un plein temps. Le volume est d'environ 400 heures encadrées par semestre en moyenne sur les 3 années du cycle ingénieur.

### Année Césure Mécanique et Génie Hydraulique

### Ingénieur ENSEEIHT Mécanique et Génie Hydraulique 1ère année

#### Semestre 5-1A Méca-GH-FISE

	Nature	CM	TD	TP	Crédits
<b>SOFT AND HUMAN SKILLS 1</b>	UE				5 credits
Professional Communication and English-S5-LV1	Matière				
LV2-1ère année	Choix				
Espagnol-S5	Matière				
Portugais-S5	Matière				
Chinois-S5	Matière				
Italien-S5	Matière				
Japonais-S5	Matière				
Russe-S5	Matière				
Allemand-S5	Matière				
FLE - S5	Matière				
LSF - S5	Matière				
EPS-S5	Matière				
Careers and Management - Sem.5	Matière				
<b>MATHEMATIQUES 1</b>	UE				5 credits
Intégration	Matière				
Probabilités	Matière				
<b>INFORMATIQUE/CALCUL</b>	UE				5 credits
Informatique appliquée : systèmes, outils, architectures	Matière				
Méthode d'Analyse et de Programmation : Algorithmique	Matière				
<b>MECANIQUES DES FLUIDES 1</b>	UE				5 credits
Introduction à la Mécanique des Fluides	Matière				
Mécanique des milieux continus	Matière				
Pratique Expérimentale en Mécanique des Fluides	Matière				
<b>MECANIQUES DES FLUIDES 2</b>	UE				5 credits
Thermodynamique	Matière				

<b>MECANIQUE 1</b>	UE	5 credits
Elasticité Linéaire	Matière	

Semestre 6-1A MF2E-N7

	Nature	CM	TD	TP	Crédits
<b>SOFT AND HUMAN SKILLS 2</b>	UE				5 credits
Elément à choix UE SHS S6 FISE	Élément constitutif				
Professional Communication and English-LV1 -Sem.6	Matière				
EPS-S6-1ère Année	Matière				
Leadership Part 1 - S6	Matière				
Leadership Part 2 - S6	Matière				
Entrepreneurship Part 1 - S6	Matière				
Entrepreneurship Part 2 - S6	Matière				
Citizenship Part 1 - S6	Matière				
Citizenship Part 2 - S6	Matière				
Méthodes agiles	Matière				
Managership P1-S6	Matière				
Managership P2-S6	Matière				
Espagnol-S6	Matière				
Portugais-S6	Matière				
Chinois-S6	Matière				
Italien-S6	Matière				
Japonais-S6	Matière				
Russe-S6	Matière				
Allemand-S6	Matière				
FLE - S6	Matière				
LSF - S6	Matière				
<b>MATHEMATIQUES 2</b>	UE				5 credits
Différences finies	Matière				
Statistiques	Matière				
Introduction à Optimisation	Matière				
<b>SIGNAL ET AUTOMATIQUE</b>	UE				5 credits
Signal et Automatique	Matière				
<b>MECANIQUE DES FLUIDES 3</b>	UE				5 credits
Ecoulements potentiels	Matière				
Ecoulement bas Reynolds	Matière				
Bulles, gouttes, Particules	Matière				
<b>CALCUL SCIENTIFIQUE 1</b>	UE				5 credits
Méthodes Numériques - Volumes finis	Matière				
Expériences numériques laminaires - Code FLUENT	Matière				
<b>HYDRAULIQUE</b>	UE				5 credits

Bilans intégraux  
APP Hydraulique

Matière  
Matière

## Ingénieur ENSEEIHT Mécanique et Génie Hydraulique 2ème année

### Sem 7 MF2E Parc. Programme Insertion Méthodologique (PIM)

	Nature	CM	TD	TP	Crédits
<b>Choix d'UE Scientifique-MF2E</b>	Choix				
MECANIQUE DES FLUIDES 4	UE				5 credits
Fluides complexes	Matière				
Couches limites, jets et sillages laminaires	Matière				
MECANIQUE DES FLUIDES 5	UE				5 credits
Introduction aux écoulements turbulents	Matière				
Histoire de la mécanique des fluides	Matière				
MECANIQUE 2	UE				5 credits
Dynamiques des Ondes	Matière				
Introduction à la mécanique des structures	Matière				
CALCUL SCIENTIFIQUE 2	UE				5 credits
Expériences Numériques de MKF-FLUENT & Star-CD	Matière				
Méthodes Numériques pour les EDP	Matière				
Processus Stochastiques	Matière				
TRANSFERTS	UE				5 credits
Echanges Thermiques et Massiques	Matière				
Transfert en Milieux Poreux	Matière				
<b>SOFT AND HUMAN SKILLS</b>	UE				
Professional Communication and English -Lv1-Sem.7	Matière				
LV2-2ème Année-S7	Bloc				
Espagnol-S7	Matière				
Portugais-S7	Matière				
Chinois-S7	Matière				
Italien-S7	Matière				
Japonais-S7	Matière				
Russe-S7	Matière				
Allemand-S7	Matière				
FLE - S7	Matière				
LSF - S7	Matière				
EPS-2A-Sem.7	Matière				
Careers and Management-S7	Matière				
<b>FRANCAIS LANGUE ETRANGERE (FLE (PIM))</b>	UE				5 credits
Français Langue Etrangère (FLE (PIM))	Matière				
<b>PROJET FLE (PIM)</b>	UE				5 credits
Projet FLE (PIM)	Matière				

## Semestre 7 MF2E Parcours N7-2A-Mécanique-GH FISE

	Nature	CM	TD	TP	Crédits
<b>SOFT AND HUMAN SKILLS</b>	UE				
Professional Communication and English -Lv1-Sem.7	Matière				
LV2-2ème Année-S7	Bloc				
Espagnol-S7	Matière				
Portugais-S7	Matière				
Chinois-S7	Matière				
Italien-S7	Matière				
Japonais-S7	Matière				
Russe-S7	Matière				
Allemand-S7	Matière				
FLE - S7	Matière				
LSF - S7	Matière				
EPS-2A-Sem.7	Matière				
Careers and Management-S7	Matière				
<b>MECANIQUE DES FLUIDES 4</b>	UE				5 credits
Fluides complexes	Matière				
Couches limites, jets et sillages laminaires	Matière				
<b>MECANIQUE DES FLUIDES 5</b>	UE				5 credits
Introduction aux écoulements turbulents	Matière				
Histoire de la mécanique des fluides	Matière				
<b>MECANIQUE 2</b>	UE				5 credits
Dynamiques des Ondes	Matière				
Introduction à la mécanique des structures	Matière				
<b>CALCUL SCIENTIFIQUE 2</b>	UE				5 credits
Expériences Numériques de MKF-FLUENT & Star-CD	Matière				
Méthodes Numériques pour les EDP	Matière				
Processus Stochastiques	Matière				
<b>TRANSFERTS</b>	UE				5 credits
Echanges Thermiques et Massiques	Matière				
Transfert en Milieux Poreux	Matière				

## Semestre 8 MF2E FISE Parcours Eau et Environnement

	Nature	CM	TD	TP	Crédits
<b>SOFT AND HUMAN SKILLS 4</b>	UE				5 credits
Professional Communication and English-Sem.8	Matière				
LV2-2ème Année-Sem.8	Choix				
Espagnol-S8	Matière				
Portugais-S8	Matière				
Chinois-S8	Matière				

Italien-S8	Matière			
Japonais-S8	Matière			
Russe-S8	Matière			
Allemand-S8	Matière			
FLE - S8	Matière			
LSF - S8	Matière			
EPS-2A-Sem.8	Matière			
Careers and Management - Sem.8	Choix			
Leadership	Matière			
Entrepreneurship	Matière			
Citizenship	Matière			
Managership-S8	Matière			
<b>Choix UE PROJET MF2E S8</b>	<b>Choix</b>			
PROJET D'INITIATIVE PERSONNEL	UE			5 credits
Projet Expérimental	Matière			
PROJET NUMERIQUE	UE			5 credits
Projet Numérique	Matière			
PROJET RECHERCHE	UE			5 credits
Projet Recherche	Matière			
<b>HYDRAULIQUE A SURFACE LIBRE</b>	<b>UE</b>			<b>5 credits</b>
Hydraulique à Surface Libre	Matière			
<b>TRANSFERTS EN MILIEUX NATURELS</b>	<b>UE</b>			<b>5 credits</b>
Erosion et Transport de matières solides	Matière			
Ecohydraulique	Matière			
<b>APP CLIMAT</b>	<b>UE</b>			<b>5 credits</b>
APP Climat	Matière			
APP Climat	Matière			

## Semestre 8 MF2E FISE Parcours Energie FEP

	<b>Nature</b>	<b>CM</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>	<b>Crédits</b>
<b>SOFT AND HUMAN SKILLS 4</b>	UE				5 credits
Professional Communication and English-Sem.8	Matière				
LV2-2è Année-Sem.8	Choix				
Espagnol-S8	Matière				
Portugais-S8	Matière				
Chinois-S8	Matière				
Italien-S8	Matière				
Japonais-S8	Matière				
Russe-S8	Matière				
Allemand-S8	Matière				
FLE - S8	Matière				
LSF - S8	Matière				
EPS-2A-Sem.8	Matière				

Careers and Management - Sem.8	Choix	
Leadership	Matière	
Entrepreneurship	Matière	
Citizenship	Matière	
Managership-S8	Matière	
<b>Choix UE PROJET MF2E S8</b>	<b>Choix</b>	
PROJET D'INITIATIVE PERSONNEL	UE	5 credits
Projet Expérimental	Matière	
PROJET NUMERIQUE	UE	5 credits
Projet Numérique	Matière	
PROJET RECHERCHE	UE	5 credits
Projet Recherche	Matière	
<b>SYSTEMES INDUSTRIELS</b>	<b>UE</b>	<b>5 credits</b>
Analyse Physique des procédés industriels	Matière	
Thermodynamique des Machines	Matière	
Simulation Hydrodynamique et Transferts	Matière	
<b>PROCESSUS MULTI-ECHELLES</b>	<b>UE</b>	<b>5 credits</b>
Vibrations sous écoulement	Matière	
Introduction à la Microfluidique	Matière	
TEDT : Dispersion Turbulente	Matière	

## Ingenieur ENSEEIHT Mécanique et Génie Hydraulique 3ème année

### Semestre 9 MF2E FISE

	Nature	CM	TD	TP	Crédits
<b>Science de l'Eau et Environnement (SEE)</b>	Parcours				30 credits
Soft and Human Skills MF2E S9	UE				5 credits
Professional Communication and English-Semestre 9	Bloc				
Scientific English	Matière				
Choix 2 Anglais Professionnel - 3A	Choix				
Anglais Clinique	Matière				
Anglais de Cambridge ou Projet	Matière				
CHOIX 2 sur 3 SHS MF2E S9	Choix				
Conduite d'opération en hydraulique (MF2E)	Matière				
Controverses dans un monde en transition (MF2E)	Matière				
RSE (MF2E)	Matière				
ELP à choix Careers and Management MF2E S9	Choix				
Entrepreneurship Project	Matière				
BEI - Corporate Project and social responsibility	Matière				
Choix de Spécialité-SEE	Choix				
Spécialité-SEE	Bloc				
ECOULEMENTS ENVIRONNEMENTAUX	UE				5 credits
Couche Limite Atmosphérique (CLAT)	Matière				

Hydrodynamique Littorale et Cotière (HCLO)	Matière	
Transport et Mélange (TREM)	Matière	
AMENAGEMENT ET OUVRAGES	UE	5 credits
Mécanique des sols (MSOL)	Matière	
Ingénierie des ouvrages hydrauliques (INGO)	Matière	
Impacts des Aménagements Industriels (IMPA)	Matière	
Risques et Prévention (RISP)	Matière	
Spécialité-SEE-Aéro	Bloc	
APPLICATIONS A L'AERODYNAMIQUE	UE	5 credits
Interactions Fluide-Structure	Matière	
AMENAGEMENT ET OUVRAGES	UE	5 credits
Mécanique des sols (MSOL)	Matière	
Ingénierie des ouvrages hydrauliques (INGO)	Matière	
Impacts des Aménagements Industriels (IMPA)	Matière	
Risques et Prévention (RISP)	Matière	
Spécialité-SEE-BD	Bloc	
ECOULEMENTS ENVIRONNEMENTAUX	UE	5 credits
Couche Limite Atmosphérique (CLAT)	Matière	
Hydrodynamique Littorale et Cotière (HCLO)	Matière	
Transport et Mélange (TREM)	Matière	
INTELLIGENCE ARTIFICIELLE EN GEOSCIENCES	UE	5 credits
Méthodes mathématiques pour l'exploitation des données	Matière	
Utilisation de l'intelligence artificielle en prévision	Matière	
Spécialité-SEE-Aéro-BD	Bloc	
APPLICATIONS A L'AERODYNAMIQUE	UE	5 credits
Interactions Fluide-Structure	Matière	
INTELLIGENCE ARTIFICIELLE EN GEOSCIENCES	UE	5 credits
Méthodes mathématiques pour l'exploitation des données	Matière	
Utilisation de l'intelligence artificielle en prévision	Matière	
HYDROLOGIE	UE	5 credits
Hydrologie des Transferts (HTRA)	Matière	
Hydrologie Approfondie : Bassin versant et Mil. Urb.(HABAMU)	Matière	
MODELISATION HYDRAULIQUE AVANCEE	UE	5 credits
Systèmes d'Information Géographique (SIG)	Matière	
Modélisation Avancée des Ecoulements à Surface Libre (MAESL)	Matière	
Transport Sédimentaire et Morphodynamique (TSMO)	Matière	
Codes de calcul en environnement (MODE)	Matière	
TRANSITION ENERGETIQUE ET ENERGIES RENOUVELABLES	UE	5 credits
Transition énergétique et énergies renouvelables	Matière	
<b>Modélisation et Simulation Numérique (MSN)</b>	<b>Parcours</b>	<b>30 credits</b>
Soft and Human Skills MF2E S9	UE	5 credits
Professional Communication and English-Semestre 9	Bloc	
Scientific English	Matière	
Choix 2 Anglais Professionnel - 3A	Choix	
Anglais Clinique	Matière	
Anglais de Cambridge ou Projet	Matière	

CHOIX 2 sur 3 SHS MF2E S9	Choix	
Conduite d'opération en hydraulique (MF2E)	Matière	
Controverses dans un monde en transition (MF2E)	Matière	
RSE (MF2E)	Matière	
ELP à choix Careers and Management MF2E S9	Choix	
Entrepreneurship Project	Matière	
BEI - Corporate Project and social responsibility	Matière	
Choix de Spécialité-MSN	Choix	
Spécialité-MSN	Bloc	
APPLICATIONS A L'AERODYNAMIQUE	UE	5 credits
Interactions Fluide-Structure	Matière	
PROJETS DE MODELISATION ET SIMULATION NUMERIQUE	UE	5 credits
BES Schémas Compressibles	Matière	
BES Schémas Incompressibles	Matière	
BES Nouveaux codes et codes industriels	Matière	
Spécialité-MSN-Env	Bloc	
PROJETS DE MODELISATION ET SIMULATION NUMERIQUE	UE	5 credits
BES Schémas Compressibles	Matière	
BES Schémas Incompressibles	Matière	
BES Nouveaux codes et codes industriels	Matière	
ECOULEMENTS ENVIRONNEMENTAUX	UE	5 credits
Couche Limite Atmosphérique (CLAT)	Matière	
Hydrodynamique Littorale et Cotière (HCLO)	Matière	
Transport et Mélange (TREM)	Matière	
Spécialité-MSN-Enr	Bloc	
PROJETS DE MODELISATION ET SIMULATION NUMERIQUE	UE	5 credits
BES Schémas Compressibles	Matière	
BES Schémas Incompressibles	Matière	
BES Nouveaux codes et codes industriels	Matière	
TURBULENCE ET ECOULEMENTS MULTIPHASES	UE	5 credits
Physique des écoulements turbulents incompressibles (PHET)	Matière	
Ecoulements Disphasiques (DIPH)	Matière	
Transferts en Milieux disphasiques et turbulents (TMRC)	Matière	
Spécialité-MSN-Env-BD	Bloc	
ECOULEMENTS ENVIRONNEMENTAUX	UE	5 credits
Couche Limite Atmosphérique (CLAT)	Matière	
Hydrodynamique Littorale et Cotière (HCLO)	Matière	
Transport et Mélange (TREM)	Matière	
INTELLIGENCE ARTIFICIELLE EN GEOSCIENCES	UE	5 credits
Méthodes mathématiques pour l'exploitation des données	Matière	
Utilisation de l'intelligence artificielle en prévision	Matière	
MODELISATION	UE	5 credits
Modèles pour les Interfaces	Matière	
Modélisation de la turbulence	Matière	
ENVIRONNEMENT POUR LE CALCUL INTENSIF	UE	5 credits
BES langages avancés (C++, Phytion)	Matière	

Environnement Logiciel du Calcul Scientifique	Matière	
Techniques de génération maillage, pré/post processing	Matière	
METHODES NUMERIQUES POUR LE CALCUL SCIENTIFIQUE EN AERODYNAM	UE	5 credits
Méthodes numérique p/ simulation ds écoulemT incompressibles	Matière	
Méthodes Numérique p/Simulation ds Ecoulements Compressibles	Matière	
Assimilation des données	Matière	
<b>Fluide et Procédés (FEP)</b>	<b>Parcours</b>	<b>30 credits</b>
Soft and Human Skills MF2E S9	UE	5 credits
Professional Communication and English-Semestre 9	Bloc	
Scientific English	Matière	
Choix 2 Anglais Professionnel - 3A	Choix	
Anglais Clinique	Matière	
Anglais de Cambridge ou Projet	Matière	
CHOIX 2 sur 3 SHS MF2E S9	Choix	
Conduite d'opération en hydraulique (MF2E)	Matière	
Controverses dans un monde en transition (MF2E)	Matière	
RSE (MF2E)	Matière	
ELP à choix Careers and Management MF2E S9	Choix	
Entrepreneurship Project	Matière	
BEI - Corporate Project and social responsibility	Matière	
Choix Harmonisation	Choix	
HARMONISATION A7	UE	
Initiation Linux/Harm.A7	Matière	
Rappels de MkF et Initiation à la turbulence (MFIT)/Harm. A7	Matière	
Dynamique des bulles, gouttes et particules (DBGP) / Harm.A7	Matière	
HARMONISATION N7	UE	
Transfert de matière	Matière	
Dimensionnement de réacteur (DIMRAC)	Matière	
Choix de Spécialité-FEP	Choix	
Spécialité-FEP	Bloc	
TURBULENCE ET ECOULEMENTS MULTIPHASES	UE	5 credits
Physique des écoulements turbulents incompressibles (PHET)	Matière	
Ecoulements Disphasiques (DIPH)	Matière	
Transferts en Milieux disphasiques et turbulents (TMRC)	Matière	
SIMULATIONS NUMERIQUES - FLUIDE PARTICULES	UE	5 credits
Modèles de Turbulence p/Simulations num. Stationnaires(MTSS)	Matière	
Simulation des écoulements industriels (CODC)	Matière	
Simulation d'un lit fluidisé (NEPT)	Matière	
MILIEUX REACTIFS	UE	5 credits
Combustion (COMB)	Matière	
BES Moteurs à pistons (BESM)	Matière	
ECOULEMENTS FLUIDE-PARTICULES	UE	5 credits
PhysicoChemical hydromatics : colloidal susp. (PhyCosep)	Matière	
Ecoulements gaz-particules (ECGP)	Matière	
Milieux granulaires (MGRA)	Matière	
Spécialité-FEP-Aéro	Bloc	

APPLICATIONS A L'AERODYNAMIQUE	UE	5 credits
Interactions Fluide-Structure	Matière	
SIMULATIONS NUMERIQUES - FLUIDE PARTICULES	UE	5 credits
Modèles de Turbulence p/Simulations num. Stationnaires(MTSS)	Matière	
Simulation des écoulements industriels (CODC)	Matière	
Simulation d'un lit fluidisé (NEPT)	Matière	
MILIEUX REACTIFS	UE	5 credits
Combustion (COMB)	Matière	
BES Moteurs à pistons (BESM)	Matière	
ECOULEMENTS FLUIDE-PARTICULES	UE	5 credits
PhysicoChemical hydromatics : colloidal susp. (PhyCosep)	Matière	
Ecoulements gaz-particules (ECGP)	Matière	
Milieux granulaires (MGRA)	Matière	
Spécialité-FEP-Proc-Aéro	Bloc	
APPLICATIONS A L'AERODYNAMIQUE	UE	5 credits
Interactions Fluide-Structure	Matière	
PROCESSUS : PHYSIQUE ET MODELISATION	UE	5 credits
Microfluidique	Matière	
Optimisation énergétique de cycles thermodynamiques à vapeur	Matière	
Transferts en milieux poreux (MIPO)	Matière	
SIMULATIONS NUMERIQUES - FLUIDE PARTICULES	UE	5 credits
Modèles de Turbulence p/Simulations num. Stationnaires(MTSS)	Matière	
Simulation des écoulements industriels (CODC)	Matière	
Simulation d'un lit fluidisé (NEPT)	Matière	
ECOULEMENTS FLUIDE-PARTICULES	UE	5 credits
PhysicoChemical hydromatics : colloidal susp. (PhyCosep)	Matière	
Ecoulements gaz-particules (ECGP)	Matière	
Milieux granulaires (MGRA)	Matière	
Spécialité-FEP-Proc	Bloc	
TURBULENCE ET ECOULEMENTS MULTIPHASES	UE	5 credits
Physique des écoulements turbulents incompressibles (PHET)	Matière	
Ecoulements Disphasiques (DIPH)	Matière	
Transferts en Milieux disphasiques et turbulents (TMRC)	Matière	
PROCESSUS : PHYSIQUE ET MODELISATION	UE	5 credits
Microfluidique	Matière	
Optimisation énergétique de cycles thermodynamiques à vapeur	Matière	
Transferts en milieux poreux (MIPO)	Matière	
SIMULATIONS NUMERIQUES - FLUIDE PARTICULES	UE	5 credits
Modèles de Turbulence p/Simulations num. Stationnaires(MTSS)	Matière	
Simulation des écoulements industriels (CODC)	Matière	
Simulation d'un lit fluidisé (NEPT)	Matière	
ECOULEMENTS FLUIDE-PARTICULES	UE	5 credits
PhysicoChemical hydromatics : colloidal susp. (PhyCosep)	Matière	
Ecoulements gaz-particules (ECGP)	Matière	
Milieux granulaires (MGRA)	Matière	
Spécialité-FEP-FEIP	Bloc	

TURBULENCE ET ECOULEMENTS MULTIPHASES	UE	5 credits
Physique des écoulements turbulents incompressibles (PHET)	Matière	
Écoulements Diphasiques (DIPH)	Matière	
Transferts en Milieux diphasiques et turbulents (TMRC)	Matière	
PROCEDES ECOULEMENTS MULTIPHASES	UE	5 credits
Écoulements diphasiques avec changements de phase (CHPH)	Matière	
Hydraulique diphasique (HYDI)	Matière	
Coalescence Rupture Agrégation (CORA)	Matière	
SIMULATIONS NUMERIQUES : PROCESSUS	UE	5 credits
Modèles de Turbulence p/Simulations num. Stationnaires(MTSS)	Matière	
Numérique Diphasique (LECA)	Matière	
Simulation des écoulements industriels (CODC)	Matière	
Couplage multiphysique (COMUL)	Matière	
PROCESSUS : PHYSIQUE ET MODELISATION	UE	5 credits
Microfluidique	Matière	
Optimisation énergétique de cycles thermodynamiques à vapeur	Matière	
Transferts en milieux poreux (MIPO)	Matière	
Spécialité-FEP-FEIP-Comb	Bloc	
TURBULENCE ET ECOULEMENTS MULTIPHASES	UE	5 credits
Physique des écoulements turbulents incompressibles (PHET)	Matière	
Écoulements Diphasiques (DIPH)	Matière	
Transferts en Milieux diphasiques et turbulents (TMRC)	Matière	
PROCEDES ECOULEMENTS MULTIPHASES	UE	5 credits
Écoulements diphasiques avec changements de phase (CHPH)	Matière	
Hydraulique diphasique (HYDI)	Matière	
Coalescence Rupture Agrégation (CORA)	Matière	
SIMULATIONS NUMERIQUES : PROCESSUS	UE	5 credits
Modèles de Turbulence p/Simulations num. Stationnaires(MTSS)	Matière	
Numérique Diphasique (LECA)	Matière	
Simulation des écoulements industriels (CODC)	Matière	
Couplage multiphysique (COMUL)	Matière	
MILIEUX REACTIFS	UE	5 credits
Combustion (COMB)	Matière	
BES Moteurs à pistons (BESM)	Matière	
TRANSITION ENERGETIQUE ET ENERGIES RENOUVELABLES	UE	5 credits
Transition énergétique et énergies renouvelables	Matière	
<b>Éco-Énergie (EE)</b>	<b>Parcours</b>	<b>30 credits</b>
CONCEPTION SYSTEMIQUE	UE	
Modélisation systémique en Bond Graph	Matière	
Ecoconception et ACV	Matière	
Optimisation de procédés et systèmes énergétiques	Matière	
Hybridation Énergétique des systèmes	Matière	
SMART-GRIDS, STOCKAGE ET VECTEUR HYDROGENE	UE	8 credits
Réseaux Électriques décentralisés, embarqués	Matière	
Electrochimie	Matière	
Smartgrids (EE)	Matière	

Chaîne logistique de l'hydrogène	Matière	
Production de l'hydrogène	Matière	
Stockage de l'hydrogène	Matière	
Piles à combustibles et applications de l'hydrogène	Matière	
<b>ENERGIES RENOUVELABLES</b>	UE	8 credits
Systèmes Eoliens	Matière	
Biocarburants et systèmes bioénergétiques	Matière	
Valorisation Biomasse Haute Température	Matière	
APP Photovoltaïque	Matière	
Installation hydroélectriques de Faible Puissance	Matière	
<b>FORMATION GENERALE</b>	UE	6 credits
Journée Thématiques Energies et Dev. Durable	Matière	
Professional Communication and English-Semestre 9	Bloc	
Scientific English	Matière	
Choix 2 Anglais Professionnel - 3A	Choix	
Anglais Clinique	Matière	
Anglais de Cambridge ou Projet	Matière	
<b>Impact Entrepreneurship from Low to Deep Tech MF2E</b>	<b>Parcours</b>	<b>30 credits</b>
Choix UE Hard Skills MF2E Parcours Impact Entrepreneurship	Bloc	
Choix UE Parc. MSN Parc. Impact Entrepreneurship	Choix	
<b>MODELISATION</b>	UE	5 credits
Modèles pour les Interfaces	Matière	
Modélisation de la turbulence	Matière	
<b>APPLICATIONS A L'AERODYNAMIQUE</b>	UE	5 credits
Interactions Fluide-Structure	Matière	
<b>ENVIRONNEMENT POUR LE CALCUL INTENSIF</b>	UE	5 credits
BES langages avancés (C++, Phytion)	Matière	
Environnement Logiciel du Calcul Scientifique	Matière	
Techniques de génération maillage, pré/post processing	Matière	
<b>PROJETS DE MODELISATION ET SIMULATION NUMERIQUE</b>	UE	5 credits
BES Schémas Compressibles	Matière	
BES Schémas Incompressibles	Matière	
BES Nouveaux codes et codes industriels	Matière	
<b>METHODES NUMERIQUES POUR LE CALCUL SCIENTIFIQUE EN AERODYNAM</b>	UE	5 credits
Méthodes numérique p/ simulation ds écoulemT incompressibles	Matière	
Méthodes Numérique p/Simulation ds Ecoulements Compressibles	Matière	
Assimilation des données	Matière	
<b>ECOULEMENTS ENVIRONNEMENTAUX</b>	UE	5 credits
Couche Limite Atmosphérique (CLAT)	Matière	
Hydrodynamique Littorale et Cotière (HCLO)	Matière	
Transport et Mélange (TREM)	Matière	
<b>TURBULENCE ET ECOULEMENTS MULTIPHASES</b>	UE	5 credits
Physique des écoulements turbulents incompressibles (PHET)	Matière	
Ecoulements Disphasiques (DIPH)	Matière	
Transferts en Milieux disphasiques et turbulents (TMRC)	Matière	

INTELLIGENCE ARTIFICIELLE EN GEOSCIENCES	UE	5 credits
Méthodes mathématiques pour l'exploitation des données	Matière	
Utilisation de l'intelligence artificielle en prévision	Matière	
Choix UE Parc. SEE Parc. Impact Entrepreneurship	Choix	
APPLICATIONS A L'AERODYNAMIQUE	UE	5 credits
Interactions Fluide-Structure	Matière	
ECOULEMENTS ENVIRONNEMENTAUX	UE	5 credits
Couche Limite Atmosphérique (CLAT)	Matière	
Hydrodynamique Littorale et Cotière (HCLO)	Matière	
Transport et Mélange (TREM)	Matière	
INTELLIGENCE ARTIFICIELLE EN GEOSCIENCES	UE	5 credits
Méthodes mathématiques pour l'exploitation des données	Matière	
Utilisation de l'intelligence artificielle en prévision	Matière	
HYDROLOGIE	UE	5 credits
Hydrologie des Transferts (HTRA)	Matière	
Hydrologie Approfondie : Bassin versant et Mil. Urb.(HABAMU)	Matière	
AMENAGEMENT ET OUVRAGES	UE	5 credits
Mécanique des sols (MSOL)	Matière	
Ingénierie des ouvrages hydrauliques (INGO)	Matière	
Impacts des Aménagements Industriels (IMPA)	Matière	
Risques et Prévention (RISP)	Matière	
MODELISATION HYDRAULIQUE AVANCEE	UE	5 credits
Systèmes d'Information Géographique (SIG)	Matière	
Modélisation Avancée des Ecoulements à Surface Libre (MAESL)	Matière	
Transport Sédimentaire et Morphodynamique (TSMO)	Matière	
Codes de calcul en environnement (MODE)	Matière	
TRANSITION ENERGETIQUE ET ENERGIES RENOUVELABLES	UE	5 credits
Transition énergétique et énergies renouvelables	Matière	
Choix UE Parc. FEP Parc. Impact Entrepreneurship	Choix	
APPLICATIONS A L'AERODYNAMIQUE	UE	5 credits
Interactions Fluide-Structure	Matière	
TURBULENCE ET ECOULEMENTS MULTIPHASES	UE	5 credits
Physique des écoulements turbulents incompressibles (PHET)	Matière	
Écoulements Disphasiques (DIPH)	Matière	
Transferts en Milieux disphasiques et turbulents (TMRC)	Matière	
TRANSITION ENERGETIQUE ET ENERGIES RENOUVELABLES	UE	5 credits
Transition énergétique et énergies renouvelables	Matière	
HARMONISATION A7	UE	
Initiation Linux/Harm.A7	Matière	
Rappels de MkF et Initiation à la turbulence (MFIT)/Harm. A7	Matière	
Dynamique des bulles, gouttes et particules (DBGP) / Harm.A7	Matière	
HARMONISATION N7	UE	
Transfert de matière	Matière	
Dimensionnement de réacteur (DIMRAC)	Matière	
PROCEDES ECOULEMENTS MULTIPHASES	UE	5 credits
Écoulements disphasiques avec changements de phase (CHPH)	Matière	

Hydraulique diphasique (HYDI)	Matière	
Coalescence Rupture Agrégation (CORA)	Matière	
SIMULATIONS NUMERIQUES : PROCESSUS	UE	5 credits
Modèles de Turbulence p/Simulations num. Stationnaires(MTSS)	Matière	
Numérique Disphasique (LECA)	Matière	
Simulation des écoulements industriels (CODC)	Matière	
Couplage multiphysique (COMUL)	Matière	
PROCESSUS : PHYSIQUE ET MODELISATION	UE	5 credits
Microfluidique	Matière	
Optimisation énergétique de cycles thermodynamiques à vapeur	Matière	
Transferts en milieux poreux (MIPO)	Matière	
SIMULATIONS NUMERIQUES - FLUIDE PARTICULES	UE	5 credits
Modèles de Turbulence p/Simulations num. Stationnaires(MTSS)	Matière	
Simulation des écoulements industriels (CODC)	Matière	
Simulation d'un lit fluidisé (NEPT)	Matière	
MILIEUX REACTIFS	UE	5 credits
Combustion (COMB)	Matière	
BES Moteurs à pistons (BESM)	Matière	
ECOULEMENTS FLUIDE-PARTICULES	UE	5 credits
PhysicoChemical hydromatics : colloidal susp. (PhyCosep)	Matière	
Ecoulements gaz-particules (ECGP)	Matière	
Milieux granulaires (MGRA)	Matière	
SOFT SKILLS 1 - PARTNERSHIPS	UE	5 credits
UT ou TBS ou TSM 1 - module 18h	Matière	
UT ou TBS ou TSM 2 - module 18h	Matière	
UT ou TBS ou TSM 3 - module 18h	Matière	
SOFT SKILLS 2 - DESIGN THINKING	UE	5 credits
Design Thinking 1 - module 15h	Matière	
Design Thinking 2 - module 18h	Matière	
Professional Communication and English - module 21h	Matière	
SOFT SKILLS 3 - PROJET DEEP TECH & CAS D'USAGE	UE	5 credits
PDT & CU 1 - module 18h	Matière	
PDT & CU 2 - module 18h	Matière	
PDT & CU 3 - module 18h	Matière	
<b>Génie de l'Environnement (GE)</b>	<b>Parcours</b>	<b>30 credits</b>
GE - Harmonisation	UE	2 credits
GE - Chimie des solutions	Élément constitutif	
GE - Hydraulique - Introduction à l'hydrologie	Élément constitutif	
GE - Agro-écosystèmes	Élément constitutif	
GE - SIG	Élément constitutif	
GE - Gestion de l'eau	UE	5 credits
GE - Gestion des déchets	UE	5 credits

GE - Industries et milieux naturels	UE	5 credits
GE - Economie circulaire	UE	5 credits
GE - Projet long	UE	4 credits
GE - Approfondissement	Bloc	4 credits
GE - Impacts Anthropiques	UE	4 credits
GE - Ingenierie de l'aménagement	UE	4 credits
GE - Ingenierie du développement soutenable	UE	4 credits

## Semestre 10 à l'N7-3A-MF2E

	Nature	CM	TD	TP	Crédits
<b>PFE MF2E avec Projet Long</b>	UE				
PROJET LONG MF2E	Matière				8 credits
PROJET DE FIN D'ETUDE-MF2E	Matière				16 credits
Stage 2A MF2E	Matière				6 credits
PROJET LONG MF2E	Matière				8 credits
PROJET DE FIN D'ETUDE-MF2E	Matière				16 credits
<b>PFE FISA</b>	UE				30 credits
<b>PROJET FIN D'ETUDES MF2E SANS PROJET LONG</b>	UE				30 credits
Stage 2A MF2E	Matière				6 credits
PFE MF2E sans PL	Module				24 credits
<b>PFE MF2E avec Projet Long</b>	UE				
PROJET LONG MF2E	Matière				8 credits
PROJET DE FIN D'ETUDE-MF2E	Matière				16 credits
Stage 2A MF2E	Matière				6 credits
PROJET LONG MF2E	Matière				8 credits
PROJET DE FIN D'ETUDE-MF2E	Matière				16 credits

## VAE 3A INGENIEUR MECANIQUE DES FLUIDES

### Semestre 10 à l'N7-3A-MF2E

	Nature	CM	TD	TP	Crédits
<b>PFE MF2E avec Projet Long</b>	UE				
PROJET LONG MF2E	Matière				8 credits
PROJET DE FIN D'ETUDE-MF2E	Matière				16 credits
Stage 2A MF2E	Matière				6 credits
PROJET LONG MF2E	Matière				8 credits
PROJET DE FIN D'ETUDE-MF2E	Matière				16 credits
<b>PFE FISA</b>	UE				30 credits
<b>PROJET FIN D'ETUDES MF2E SANS PROJET LONG</b>	UE				30 credits
Stage 2A MF2E	Matière				6 credits

PFE MF2E sans PL	Module	24 credits
<b>PFE MF2E avec Projet Long</b>	<b>UE</b>	
PROJET LONG MF2E	Matière	8 credits
PROJET DE FIN D'ETUDE-MF2E	Matière	16 credits
Stage 2A MF2E	Matière	6 credits
PROJET LONG MF2E	Matière	8 credits
PROJET DE FIN D'ETUDE-MF2E	Matière	16 credits