

FE

\*\*\*\*\*

PÔLE FLUIDE ENERGETIQUE



FE : PÔLE FLUIDE ET ENERGETIQUE

CODE	INTITULE	ECTS	C-TD-TP-BE P	Sem1	Sem2	Langue	CI 1	CI 2	CI 3	Int. Prog.	Filière	Option métier
FE1	Computational Fluid Dynamics	1	12-0-0-0		x	Ang.				x		
FE2	AMESIM Labs	1	12-0-0-0		x	Ang.				x		
FE3	FLUENT Labs	1	12-0-0-0		x	Ang.				x		
FE300	Mécanique des fluides	2,5	19,5-9-0-0 20	x		F	x					
FE301	Thermique	2,5	19,5-90-0-0 20	x		F	x					
FE302	Propulsion - Moteurs thermiques	2,5	19,5-90-0-0 20		x	F	x					
FE400	Techniques expérimentales	4	27-0-9-0 40	x		F		x			FE	
FE401	Techniques de modélisation (Module 1)	3	18-0-12-9 20	x		F		x			FE	
FE402	Techniques de maillage	1	12-0-0-4 10	x		F		x			FE	
FE403	Echangeurs thermiques	2	21-0-0-0 20		x	F		x			FE	
FE404	Systèmes hydrauliques	2,5	12-12-16-12 10		x	F		x			FE	
FE405	Ecoulements diphasiques	2	18-0-0-0 20		x	F		x			FE	
FE406	Techniques de modélisation (Module 2)	1,5	12-0-12-0 10		x	F		x			FE	
FE500	Méthodes expérimentales	1	4-0-4-4 3	x		F			x		FE	IA
FE501	Climatisation	2	15-0-0-0 10	x		F			x		FE	IA
FE502	Aérodynamique instationnaire	2	12-0-0-0 10			F			x		FE	IA

FE300		MECANIQUE DES FLUIDES					
1)							
C-TD-TP-BE PERSO							
CREDITS ECTS	SEMESTRE	NB. D'HEURES		LANGUE UTILISEE	CI 1	CI 2	CI 3
2,5	1	19,5-9-0-0 20		Français	x		
DOMINANTE :		FILIERE :		OPTION METIER :			
PRESENTATION DE L'ENSEIGNEMENT							
Professeurs							
M. DENIS							
Prérequis							
Cinématique des fluides et dynamique des fluides parfaits et visqueux							
Objectifs							
Savoir appliquer les équations fondamentales de mécanique des fluides à des problèmes appliqués en relation avec l'aérodynamique,							
Résumé du cours							
Equations de Navier-Stokes Etude des profils minces Etude des ailes d'envergure finie Etude des couches limites Ecoulements monodimensionnels stationnaires							
Modes d'enseignement							
Cours, TD							
Modes d'évaluation							
Deux examens écrits							
Bibliographie							
Polycopié de cours.							

FE301		THERMIQUE					
2)							
C-TD-TP-BE PERSO							
CREDITS ECTS	SEMESTRE	NB. D'HEURES		LANGUE UTILISEE	CI 1	CI 2	CI 3
2,5	1	19,5-9-0-0 20		Français	x		
DOMINANTE :		FILIERE :		OPTION METIER :			
PRESENTATION DE L'ENSEIGNEMENT							
Professeurs							
M.BAIRI							
Prérequis							
En transfert de chaleur : conduction stationnaire unidimensionnelle							
En mathématique : Calcul différentiel et intégral, opérateurs différentiels, séries, transformations et fonctions particulières							
Objectifs							
Analyse physique des processus de transfert de chaleur : conduction, convection, rayonnement, changement de phase, Acquisition et approfondissement des connaissances pour des applications particulières : climatisation, échangeurs de chaleur, chauffage, refroidissement. Etablissement de modèles simplifiés,							
Résumé du cours							
Conduction instationnaire unidimensionnelle et stationnaire bidimensionnelle							
Convection stationnaire : écoulements externes et en conduites							
Echanges par rayonnement entre deux surfaces séparées par un milieu transparent							
Changements de phase : ébullition, condensation							
Combinaison des différents modes de transferts de chaleur							
Modes d'enseignement							
Cours, TD							
Modes d'évaluation							
Deux examens écrits							
Bibliographie							
Polycopié de cours.							

FE302		PROPULSION - MOTEURS THERMIQUES (PMT)				
3)						
C-TD-TP-BE PERSO						
CREDITS ECTS	SEMESTRE	NB. D'HEURES	LANGUE UTILISEE	CI 1	CI 2	CI 3
2,5	2	19,5-9-0-0 20	Français	x		
DOMINANTE :	FILIERE :	OPTION METIER :				
PRESENTATION DE L'ENSEIGNEMENT						
Professeurs						
LEMOYNE						
Prérequis						
Thermodynamique - mécanique des fluides						
Objectifs						
Acquérir les fondements des techniques de propulsion - prédimensionner un turbo-réacteur et un moteur alternatif.						
Analyser les performances.						
Résumé du cours						
Propulsion. Introduction à la combustion et à la formation des polluants. Moteurs flux continu et pulsé.						
Turbomachines. Facteurs de performances et rendements. Modélisation 1D isentropique.						
Modes d'enseignement						
Cours, TD						
Modes d'évaluation						
Examens écrits						
Bibliographie						
I.C. engines fundamentals - H.B. Heywood - Mc Grow-Hill intl. Handhook of gaz turbines - J.D. Mattingly - Mc Grow-Hill intl.						

FE400		TECHNIQUES EXPERIMENTALES				
4)						
C-TD-TP-BE PERSO						
CREDITS ECTS	SEMESTRE	NB. D'HEURES	LANGUE UTILISEE	CI 1	CI 2	CI 3
4	1	27-0-9-0 40	Français		x	
DOMINANTE :	FILIERE :	OPTION METIER :				
	FE					
PRESENTATION DE L'ENSEIGNEMENT						
Professeurs						
MM. GOUGAT, BURON						
Prérequis						
Notions d'optique et de traitement du signal						
Objectifs						
Approche des méthodes performantes de mesure dans les écoulements de fluides,						
Résumé du cours						
A partir d'un rappel sur les mesures par tube de PITOT, sont abordées les mesures par anémométrie fil chaud pour atteindre les mesures optiques performantes par vélocimétrie laser Doppler et vélocimétrie par Images de Particules,						
TP : fil chaud, soufflerie, LDA (Laser Doppler Anemometry)						
Modes d'enseignement						
Cours, mini-projet, TP Expérimentaux						
Modes d'évaluation						
Rapport et soutenance de mini-projet + contrôle continu de TP						
Bibliographie						
Polycopié de cours, énoncé de TP.						

FE401		TECHNIQUES DE MODELISATION (Module 1)				
5)						
C-TD-TP-BE PERSO						
CREDITS ECTS	SEMESTRE	NB. D'HEURES	LANGUE UTILISEE	CI 1	CI 2	CI 3
3	1	18-0-12-9 20	Français		x	
DOMINANTE :	FILIERE :	OPTION METIER :				
	FE					
PRESENTATION DE L'ENSEIGNEMENT						
Professeurs						
MM. SAGOT, BURON						
Prérequis						
Cours de mécanique des fluides, cours d'analyse numérique.						
Objectifs						
Présentation de la méthode des volumes finis, utilisée dans les codes de calcul de mécanique des fluides.						
Résumé du cours						
Présentation des équations de conservation, en thermique et mécanique des fluides.						
Présentation de la méthode des volumes finis et mise en œuvre sur l'équation de la thermique.						
Prise en compte des termes convectifs						
Présentation des schémas numériques d'ordre 2 : SOUS, QUICK						
Détermination de l'écoulement : schéma SIMPLE de couplage pression / vitesse						
Modes d'enseignement						
Cours, BE (MATLAB), TP FLUENT						
Modes d'évaluation						
Un examen écrit + contrôle continu de TP, de BE						
Bibliographie						
Polycopié de cours.						



FE402		TECHNIQUES DE MAILLAGE				
6)						
C-TD-TP-BE PERSO						
CREDITS ECTS	SEMESTRE	NB. D'HEURES	LANGUE UTILISEE	CI 1	CI 2	CI 3
1	1	12-0-0-4 10	Français		x	
DOMINANTE :	FILIERE :	OPTION METIER :				
	FE					
PRESENTATION DE L'ENSEIGNEMENT						
Professeurs						
MM. THOMAS, SAGOT						
Prérequis						
Mécanique des fluides, analyse numérique.						
Objectifs						
Présenter les différents types de maillages couramment utilisés pour la simulation numérique en mécanique des fluides						
Résumé du cours						
Maillages surfaciques Maillages volumiques structurés Maillages volumiques non structurés Techniques d'adaptation et de déformation de maillage non structuré Approche multi-domaine						
Modes d'enseignement						
Cours, BE						
Modes d'évaluation						
Un examen écrit + contrôle continu						
Bibliographie						
Polycopié de cours.						

FE403		ECHANGEURS THERMIQUES				
7) C-TD-TP-BE PERSO						
CREDITS ECTS	SEMESTRE	NB. D'HEURES	LANGUE UTILISEE	CI 1	CI 2	CI 3
2	2	21-0-0-0 20	Français		x	
DOMINANTE :	FILIERE :	OPTION METIER :				
	FE					
PRESENTATION DE L'ENSEIGNEMENT						
Professeurs						
M. ANTONINI						
Prérequis						
Mécanique des fluides, thermique, électronique, automatique.						
Objectifs						
Comprendre le fonctionnement d'un échangeur thermique.						
Résumé du cours						
Mécanismes d'échanges thermiques aux parois Différents modes de refroidissement Contrôle des paramètres moteur et commande électronique Approche automatique de la régulation d'un système thermique non linéaire						
Modes d'enseignement						
Cours						
Modes d'évaluation						
Un examen écrit						
Bibliographie						
Polycopié de cours.						

FE404		SYSTEMES HYDRAULIQUES				
8)						
C-TD-TP-BE PERSO						
CREDITS ECTS	SEMESTRE	NB. D'HEURES	LANGUE UTILISEE	CI 1	CI 2	CI 3
2,5	2	12-12-16-12 10			x	
DOMINANTE :	FILIERE :	OPTION METIER :				
	FE					
PRESENTATION DE L'ENSEIGNEMENT						
Professeurs						
MM. SIMON, SAGOT						
Prérequis						
Mécanique des fluides, commande et systèmes.						
Objectifs						
Connaître les différents constituants d'un système hydraulique.						
Savoir concevoir un système hydraulique.						
Etre capable de modéliser un tel système.						
Résumé du cours						
Pompes et moteurs hydrauliques						
Vérins hydrauliques						
Vérification du dimensionnement des vérins						
Circuits hydrauliques						
Assemblage et conception de circuits						
Asservissements hydrauliques et electrohydrauliques						
Modes d'enseignement						
Cours, TD, TP (AMESIM), BE						
Modes d'évaluation						
Contrôle continu						
Bibliographie						
Polycopié de cours.						

FE405		ÉCOULEMENTS DIPHASIQUES				
9)						
C-TD-TP-BE PERSO						
CREDITS ECTS	SEMESTRE	NB. D'HEURES	LANGUE UTILISEE	CI 1	CI 2	CI 3
2	2	18-0-0-0 20	Français		x	
DOMINANTE :	FILIERE :	OPTION METIER :				
	FE					
PRESENTATION DE L'ENSEIGNEMENT						
Professeurs						
M. DUPAYS						
Prérequis						
Mécanique des fluides, thermodynamique.						
Objectifs						
Définir ce qu'est un écoulement diphasique, savoir étudier un tel écoulement, savoir le modéliser.						
Résumé du cours						
Etude d'un moteur à propergol solide. Présentation de la pulvérisation Etude d'un injecteur à jets concourants Notion de combustion Modèles d'évaporation Thermodynamique des mélanges gaz-particules						
Modes d'enseignement						
Cours						
Modes d'évaluation						
Un examen écrit						
Bibliographie						
Polycopié de cours.						

FE406		TECHNIQUES DE MODELISATION (Module 2)				
10)						
C-TD-TP-BE PERSO						
CREDITS ECTS	SEMESTRE	NB. D'HEURES	LANGUE UTILISEE	CI 1	CI 2	CI 3
1,5	2	12-0-12-0 10	Français		x	
DOMINANTE :	FILIERE :	OPTION METIER :				
	FE					
PRESENTATION DE L'ENSEIGNEMENT						
Professeurs						
MM. SAGOT, BURON						
Prérequis						
Mécanique des fluides, Techniques de modélisation (module 1)						
Objectifs						
Présentation des différents modèles de turbulence.						
Résumé du cours						
Généralité sur les écoulements turbulents						
Analyse de stabilité des écoulements : origine de la turbulence						
La turbulence pleinement développée : théorie de Kolmogorov						
Traitement statistique des écoulements turbulents						
Obtention des équations de conservation pour les modèles de turbulence à 2 équations						
Traitement des parois : loi de paroi.						
Modes d'enseignement						
Cours						
TP FLUENT						
Modes d'évaluation						
Un examen écrit + contrôle continu TP						
Bibliographie						
Polycopié de cours.						

FE500		METHODES EXPERIMENTALES				
11)						
C-TD-TP-BE PERSO						
CREDITS ECTS	SEMESTRE	NB. D'HEURES	LANGUE UTILISEE	CI 1	CI 2	CI 3
1	1	4-0-4-4 3	Français			x
DOMINANTE :		FILIERE :	OPTION METIER :			
		FE	IA			
PRESENTATION DE L'ENSEIGNEMENT						
Professeurs						
M. BURON						
Prérequis						
Connaissance de FLUENT						
Objectifs						
Présentation de la méthode expérimentale : LASER DOPPLER ANIMOMETRIE (LDA)						
Résumé du cours						
Présentation théorique de la méthode						
Modélisation numérique avec FLUENT						
Mesure expérimentale sur cuve à eau						
Corrélation						
Modes d'enseignement						
Cours, BE						
TP FLUENT						
Modes d'évaluation						
Contrôle continu						
Bibliographie						
Enoncé de TP.						

FE501		CLIMATISATION				
12)						
C-TD-TP-BE PERSO						
CREDITS ECTS	SEMESTRE	NB. D'HEURES	LANGUE UTILISEE	CI 1	CI 2	CI 3
2	1	15-0-0-0 10	Français			x
DOMINANTE :	FILIERE :	OPTION METIER :				
	FE	IA				
PRESENTATION DE L'ENSEIGNEMENT						
Professeurs						
M. HULEUX						
Prérequis						
Mécanique des fluides - Thermodynamique - Thermique						
Objectifs						
Présenter la problématique liée à la climatisation de l'habitacle d'un véhicule. Donner les outils pour dimensionner un groupe de climatisation.						
Résumé du cours						
Thermodynamique appliquée à la climatisation : air sec, vapeur d'eau, air humide Besoins thermiques d'un véhicule : air neuf, transfert de chaleur, pertes par les gaines, apports dus à l'ensoleillement, apports internes Dimensionnement du groupe : en chauffage, en réfrigération						
Modes d'enseignement						
Cours						
Modes d'évaluation						
Un examen écrit						
Bibliographie						
Polycopié de cours.						

FE502		AERODYNAMIQUE INSTATIONNAIRE					
13)							
C-TD-TP-BE PERSO							
CREDITS ECTS	SEMESTRE	NB. D'HEURES		LANGUE UTILISEE	CI 1	CI 2	CI 3
2	1	12-0-0-0 10		Français			x
DOMINANTE :		FILIERE :		OPTION METIER :			
		FE		IA			
PRESENTATION DE L'ENSEIGNEMENT							
Professeurs							
M. COSTE							
Prérequis							
Cours de mécanique des fluides, cours d'aérodynamique.							
Objectifs							
Comprendre la physique d'un écoulement instationnaire.							
Savoir modéliser un tel écoulement.							
Connaître les méthodes expérimentales associées.							
Résumé du cours							
Equations générales : Navier-Stokes (intégrale/différentielle), Euler (caractéristique)							
Equations linéarisées, Théorie de Theodorsen							
Aspects expérimentaux							
Introduction à l'aéroélasticité							
Introduction à l'aéroacoustique							
Modes d'enseignement							
Cours							
Modes d'évaluation							
Un examen écrit							
Bibliographie							
Polycopié de cours.							