

# PROGRAMME COMPLEMENTAIRE POUR L'OBTENTION DU DIPLÔME DE MASTER

Etablissement : **Ecole Nationale Polytechnique d'Oran**

Département : **Génie Mécanique**

Domaine	Filière	Spécialité
Sciences et Technologies (ST)	Génie Mécanique	Systemes Energétiques

Responsable de la spécialité :

**Pr. ARIS Abdelkader**

# البرنامج التكميلي لنيل شهادة الماستر

المؤسسة : المدرسة الوطنية المتعددة التقنيات بوهران

القسم : الهندسة الميكانيكية

الميدان	الشعبة	التخصص
العلوم و التقنيات	الهندسة الميكانيكية	أنظمة الإنتاج الميكانيكي " أنظمة الطاقة "

مسؤول تخصص التكوين :

الأستاذ عريس عبد القادر

# SOMMAIRE

	Page
<b>I - Fiche d'identité de la formation .....</b>	4
1 - Localisation de la formation .....	5
2 – Coordonnateurs .....	5
3 - Partenaires extérieurs éventuels .....	5
4 - Contexte et objectifs de la formation .....	6
5- Laboratoires de recherche de soutien à la formation proposée .....	8
6- Projets de recherche de soutien à la formation proposée .....	9
<b>II – Rappel des fiches d'organisation semestrielle des enseignements du programme d'ingénieurs de l'ENPO .....</b>	10
1- Semestre 1 .....	11
2- Semestre 2 .....	12
3- Semestre 3 .....	13
4- Semestre 4 .....	14
5- Semestre 5 .....	15
6- Semestre 6 .....	16
<b>III – Programme pédagogique de la formation complémentaire en vue l'obtention du diplôme de Master de l'ENP d'Oran en Systèmes énergétiques</b>	17
Programme en langue Française .....	18
Traduction an Arabe .....	19
<b>IV– Détail du contenu des matières du Programme Complémentaire .....</b>	20
Matière 1- Turbulence.....	21
Module 2- Codes de simulation numérique.....	22
Module 3- Rédaction Scientifique .....	23
<b>V- Visas des organes administratifs et consultatifs .....</b>	24

**- I -**

# **Fiche d'identité de la formation**

## 1 - Localisation de la formation :

Etablissement : Ecole Nationale Polytechnique d'Oran

Département : Génie Mécanique

## 2 – Coordonnateur :

### Responsable de la spécialité :

(au moins Maître Assistant Classe A) :

Nom & prénom : **ARIS Adeldkader**

Grade : **Professeur**

☎ : **0771 45 32 11**

Fax : **041 29 07 70**

E - mail : [abdelkader.aris@enp-oran.dz](mailto:abdelkader.aris@enp-oran.dz)

## 3- Partenaires extérieurs \*:

- autres établissements partenaires :

**USTO.MB**

- entreprises et autres partenaires socio- économiques :

- **HYPROC SC SPA**
- **LAFARGE Ciment Oran (LCO Spa)**
- **Groupe ENAVA**
- **ABRAS – Saida**
- **NOVER Chlef**
- **INOTIS Oran**
- **Sonarach**
- **SOMIZ**
- **Sonelgaz**
- **Naftal**
- **Safir**
- **ALFON**

- Partenaires internationaux :

**Département Génie Mécanique et Construction de l'INSA de Lyon**

## 4- CONTEXTE ET OBJECTIFS DE LA FORMATION

Dans le cadre de la mise en œuvre du système LMD et sa généralisation à l'ensemble des établissements d'enseignement et de formation supérieure en Algérie et en application de l'article 21 bis 1 de la loi N° 99-05 du 4 Avril 1999 modifiée et complétée portant loi d'orientation sur l'enseignement supérieur, ce document présente l'offre de formation relative au programme complémentaire à la formation d'ingénieur d'Etat de l'Ecole Nationale Polytechnique d'Oran donnant droit au diplôme de Master en Systèmes Energétiques conjointement au diplôme d'ingénieur d'Etat.

Le programme présenté est établi en référence à l'Arrêté N° 715 du 03 Novembre 2011, fixant les conditions d'obtention du diplôme de Master aux étudiants inscrits pour l'obtention du diplôme d'ingénieur d'Etat, du diplôme d'Architecte dans les écoles hors université. Il porte sur un volume horaire global de 200 heures d'enseignement d'initiation à la recherche, affecté d'un total de 10 crédits.

En coordination avec les différentes filières de l'ENP d'Oran, la répartition du contenu du programme de la formation complémentaire est comme suit :

- Matières d'enseignement en présentiel : **80 h** affectées de **3 crédits**
- Mémoire de master (d'initiation à la recherche) : **120 h** affectées de **6 crédits**

Sur la base du programme de formation d'ingénieurs en Systèmes Energétiques en vigueur dont un rappel de l'organisation semestrielle des enseignements est joint au point II ci-après et eu égard aux offres de formation de Master de la spécialité habilitées et assurées au niveau des établissements universitaires nationaux et étrangers, l'équipe de formation a retenue les six (04) matières d'enseignement suivantes :

- 1) Turbulence (VH : 30 h)
- 2) Codes de simulation numérique (VH : 30 h)
- 3) La rédaction scientifique (VH : 20 h)

Cette formation complémentaire est ouverte exclusivement aux élèves ingénieurs inscrits en spécialité "systèmes énergétiques" du département de Génie Mécanique de l'ENP d'Oran, à titre optionnelle dans le cadre de la double diplômation, en vue de l'obtention du diplôme de Master en Systèmes énergétiques, conjointement avec le diplôme d'ingénieur d'Etat en Systèmes énergétiques.

Les objectifs visés par ce programme sont essentiellement : un complément portant sur la modélisation de la turbulence, la formation à la rédaction de thèses et de publications scientifiques, un élargissement de l'éventail des compétences au domaine de l'utilisation des codes de calcul comme discipline connexe à l'énergétique et un approfondissement des connaissances en matière de modélisation et simulation des systèmes industriels. Un mémoire de master permet la consolidation de la formation d'initiation à la recherche.

L'objectif terminal assigné au programme de formation est la dotation des élèves ingénieurs de l'Ecole de connaissances complémentaires leur permettant d'appréhender aisément toute problématique de recherche, particulièrement dans le cadre d'une insertion professionnelle en qualité d'ingénieur en recherche-développement et/ou éventuellement l'intégration d'une formation doctorale future.

Les inscriptions pour cette formation sont ouvertes à la demande des élèves ingénieurs régulièrement inscrits en fin de première année du second cycle.

L'organisation de la formation de ce programme complémentaire peut être envisagée selon deux propositions :

- La première consiste à assurer l'ensemble de la formation durant la troisième année du second cycle, à raison de trois matières par semestre d'étude (en S5).
- La seconde consiste à répartir la formation sur les deux dernières années du second cycle (S3, S4 et S5) à raison de 01 module par semestre d'étude.

Si la première proposition paraît intéressante parce qu'elle permet une mise en œuvre simple avec un meilleur suivi, la seconde proposition quant à elle, permet un allègement du volume horaire à charge de l'étudiant étudiant. A charge des instances pédagogiques concernées du département et de l'Ecole de se prononcer à cet effet.

## **5- LABORATOIRES DE RECHERCHE DE SOUTIEN A LA FORMATION PROPOSEE**

### ***1- Laboratoire de Recherche en Technologie des Fabrications Mécaniques « LaRTFM »***

<b>Chef du laboratoire : BENAMAR Ali</b>
<b>N° Agrément du laboratoire : 240</b>
Date : 11 Avril 2001
Avis du chef de laboratoire:

### ***2- Laboratoire de l'Innovation en Produits et systèmes industriels (IPSILAB)***

<b>Chef du laboratoire : BENABDALLAH Tewfik</b>
<b>N° Agrément du laboratoire : 146</b>
Date : 16 Mars 2011
Avis du chef de laboratoire:

### ***3- Laboratoire de Recherche en Technologie des Fabrications Mécaniques « LABAB »***

<b>Chef du laboratoire : AOUR Benaoumeur</b>
<b>N° Agrément du laboratoire : 242</b>
Date : janvier 2013
Avis du chef de laboratoire:



## 6- PROJETS DE RECHERCHE DE SOUTIEN A LA FORMATION PROPOSEE

Intitulé du projet de recherche	Code du projet	Date du début du projet	Date de fin du projet
Contribution à la réduction des émissions de polluants dans les installations industrielles.	CNEPRU J0305520070002	Janvier 2008	Décembre 2011
Modélisation et optimisation des systèmes énergétiques industriels	CNEPRU J0305520110005	Janvier 2012	Décembre 2014
Système d'aide au choix des paramètres de coupe des métaux	PNR 13/E312/4203	Mai 2011	Mai 2013
Paramétrage automatique de la gamme d'usinage	CNEPRU J030008003	Janvier 2010	Décembre 2013
Biomatériaux	PNR 13/E312/4206	Janvier 2010	Décembre 2013
Tempus i-Créa Formation	144931-TEMPUS-2008-FR-JPHES	2008	2011
Tempus Medinnoall	<i>159210-Tempus-I-2009-ES-Tempus-JPHES</i>	2010	2013

**- II -**

**Rappel des fiches d'organisation semestrielle  
des enseignements du programme  
de formation d'ingénieur**

**Filière : Génie Mécanique  
Option: Systèmes Energétiques**

## 1- Semestre 1 : (Premier semestre de la 1<sup>ère</sup> année du second cycle)

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	15 sem	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
<b>UE fondamentale</b>									
<b>UEF1.1.1 (Obligatoire)</b>	157,5	4,5	3	3	-	5	10	-	-
Mécanique des solides	67,5	1,5	1,5	1,5	-	2	4	x	x
RDM 1	45	1,5	0,75	0,75	-	1,5	3	x	x
Matériaux 1	45	1,5	0,75	0,75	-	1,5	3	x	x
<b>UEF1.1.2 (Obligatoire)</b>	112,5	4,5	2,25	0,75	-	5	10	-	-
Conception	45	1,5	1,5	-	-	2	4	x	x
Méthode des Eléments Finis	45	1,5	0,75	0,75	-	2	4	x	x
Eléments d'énergétique	22,5	1,5	-	-	-	1	2	x	x
<b>UE méthodologique</b>									
<b>UEM1.1 (Obligatoire)</b>	67,5	1,5	-	3	-	2	5	-	-
Technologie de fabrication 1	67,5	1,5	-	3	-	2	5	x	x
<b>UE transversale</b>									
<b>UET1.1 (Obligatoire)</b>	22,5	1,5	-	-	-	1	1	-	-
Communication orale et écrite 1	22,5	1,5	-	-	-	1	1	x	x
<b>UE découverte</b>									
<b>UED1.1 (Obligatoire)</b>	22,5	0,75	-	0,75	-	2	4	-	-
Electronique	22,5	0,75	-	0,75	-	1	2	x	x
Stage pratique 1	Durée : 1 semaine en Entreprise					1	2		
<b>Total Semestre 1</b>	<b>382,5</b>	12,75	5,25	7,5	-	15	<b>30</b>	-	-

- VH Semestriel global en présentiel : 382,5 heures, équivalent à 25h30 par semaine
- - VH Semestriel global de travail personnel : 217,5 heures

## 2- Semestre 2 : (Deuxième semestre de la 1<sup>ère</sup> année du second cycle)

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	15 sem	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
<b>UE fondamentale</b>									
<b>UEF1.2.1 (Obligatoire)</b>	90	3	1,5	1,5	-	4	7	-	-
RDM 2	45	1,5	0,75	0,75	-	2	4	x	x
Matériaux 2	45	1,5	0,75	0,75	-	2	3	x	x
<b>UEF1.2.2 (Obligatoire)</b>	112,5	3	2,25	2,25	-	4	8	-	-
CAO	67,5	1,5	1,5	1,5	-	2	5	x	x
Méthodes numériques pour le calcul des écoulements (CFD)	45	1,5	0,75	0,75	-	2	3	x	x
<b>UE méthodologiques</b>									
<b>UEM1.2 (Obligatoire)</b>	112,5	1,5	-	6	-	4	9	-	-
Technologie de Fabrication 2	45	-	-	3	-	2	4	x	x
Métrologie Dimensionnelle	67,5	1,5	-	3	-	2	5	x	x
<b>UE transversale</b>									
<b>UET1.2 (Obligatoire)</b>	22,5	1,5	-	-	-	1	1	-	-
Communication orale et écrite 2	22,5	1,5	-	-	-	1	1	x	x
<b>UE découverte</b>									
<b>UED1.2 (Obligatoire)</b>	45	1,5	0,75	0,75	-	2	5	-	-
Electrotechnique	45	1,5	0,75	0,75	-	1	3	x	x
Stage pratique 2	Durée: 1 semaine en entreprise					1	2		
<b>Total Semestre 2</b>	382,5	10,5	4,5	4,5	-	15	30	-	-

- VH Semestriel global en présentiel : 382,5 heures, équivalent à 25h30 par semaine
- VH Semestriel global de travail personnel : 217,5 heures

### 3- Semestre 3: (Premier semestre de la 2<sup>ième</sup> année du second cycle)

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff.	Crédits	Mode d'évaluation	
	15 sem	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
<b>UE fondamentale</b>									
<b>UEF2.1 (Obligatoire)</b>	225	7,5	4	3,5	-	9	16	-	-
Transfert de chaleur et de masse	90	3	1,5	1,5	-	4	6	x	x
Moteurs à combustion interne	90	3	1,5	1,5	-	3	6	x	x
Echangeurs de chaleur	45	1,5	1	0,5	-	2	4	-	x
<b>UE méthodologique</b>									
<b>UEM 2.1 (Obligatoire)</b>	90	3	1,5	1,5	-	3	6	-	-
Programmation en Fortran	90	3	1,5	1,5	-	3	6	x	x
<b>UE transversale</b>									
<b>UET 2.1 (Obligatoire)</b>	22,5	1,5	-	-	-	1	2	-	-
Anglais 1	22,5	1,5	-	-	-	1	2	x	x
<b>UE découverte</b>									
<b>UED 2.1 (Obligatoire)</b>	67,5	1,5	1,5	1,5	-	2	6	-	-
Energies renouvelables et développement durable	67,5	1,5	1,5	1,5	-	1	4	x	x
Stage pratique 3	Durée: 2 semaines en entreprise					1	2		
<b>Total Semestre 3</b>	405	13,5	7	6,5	-	15	30	-	-

- VH Semestriel global en présentiel : 405 heures, équivalent à 27 h par semaine  
 VH Semestriel global de travail personnel : 195 heures

#### 4- Semestre 4 : (Deuxième semestre de la 2<sup>ème</sup> année du second cycle)

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff.	Crédits	Mode d'évaluation	
	15 sem	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
<b>UE fondamentales</b>									
<b>UEF2.2 (Obligatoire)</b>	180	6	3	3	-	6	10	-	-
Gazodynamique et aérodynamique	90	3	1,5	1,5	-	3	5	x	x
Turbomachines	90	3	1,5	1,5	-	3	5	x	x
<b>UE méthodologie</b>									
<b>UEM2.2 (Obligatoire)</b>	135	4,5	1,5	3	-	4	10	-	-
Régulation industrielle	67,5	1,5	1,5	1,5	-	2	5	x	X
Techniques de mesure	67,5	3	-	1,5	-	2	5	x	X
<b>UE transversale</b>									
<b>UET2.2 (Obligatoire)</b>	45	3	-	-	-	2	4	-	-
Introduction à l'Entrepreneuriat et à la création d'entreprise	22,5	1,5	-	-	-	1	2	-	x
Anglais 2	22,5	1,5	-	-	-	1	2	x	x
<b>UE découverte</b>									
<b>UED2.2 (Obligatoire)</b>	45	1,5	1,5	-	-	3	6		
Techniques du Management	45	1,5	1,5	-	-	2	4	x	X
Stage pratique 4	Durée: 2 semaines en entreprise					1	2		
<b>Total Semestre 4</b>	405	15	6	6	-	15	30	-	-

- *VH Semestriel global en présentiel : 405 heures, équivalent à 27 h par semaine*
- *VH Semestriel global de travail personnel : 195 heures*
- *Stage pratique dans une entreprise : 2 semaines*

## 5- Semestre 5 : (Premier semestre de la 3<sup>ème</sup> année du second cycle)

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff.	Crédits	Mode d'évaluation	
	15 sem	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
<b>UE fondamentale</b>									
<b>UEF3.1 (Obligatoire)</b>	180	4,5	4,5	3	-	8	13	-	-
Combustion et milieux réactifs	67,5	1,5	1,5	1,5	-	3	5	x	x
Turbines à gaz et propulsion aéronautique	67,5	1,5	1,5	1,5	-	3	5	x	x
Maintenance et sécurité industrielle	45	1,5	1,5	-	-	2	3	-	x
<b>UE méthodologique</b>									
<b>UEM 3.1 (Obligatoire)</b>	135	3	3	3	-	4	10	-	-
Chauffage et climatisation	67,5	1,5	1,5	1,5	-	2	5	x	x
Froid et cryogénie	67,5	1,5	1,5	1,5	-	2	5	x	x
<b>UE transversale</b>									
<b>UET3.1 (Obligatoire)</b>	67,5	3	1,5	-	-	2	5	-	-
Développement durable et démarche qualité	45	1,5	1,5	-	-	1	3	x	x
Anglais 3	22,5	1,5	-	-	-	1	2	x	x
<b>UE découverte</b>									
<b>UED 3.1 (Obligatoire)</b>	22,5	1,5	-	-	-	1	2	-	-
Législation et environnement	22,5	1,5	-	-	-	1	2	-	x
<b>Total Semestre 5</b>	<b>405</b>	<b>12</b>	<b>9</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>15</b>	<b>30</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

- VH Semestriel global en présentiel : 405 heures, équivalent à 27 h par semaine
- VH Semestriel global de travail personnel : 195 heures

## 6- Semestre 6 : (Deuxième semestre de la 3<sup>ème</sup> année du second cycle)

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff.	Crédits	Mode d'évaluation	
	15 sem	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
<b>UED 3.2 découverte</b>									
<b>Stage pratique</b>									
Stage bloqué en entreprise (durée : 01 mois)	240	-	-	-	240	3	6	Présentation d'un mémoire de stage	
<b>Projet de fin d'études</b>									
- Problématique industrielle issue de l'entreprise (*) - Problématique de recherche au niveau d'un laboratoire - Problématique à caractère académique	360	-	-	-	360	12	24	Présentation d'un mémoire et soutenance devant un jury	
<b>Total Semestre 6</b>	<b>600</b>	-	-	-	<b>600</b>	<b>15</b>	<b>30</b>		

- *VH Semestriel global avec travail personnel inclus : 600 heures*
- *(\*) dans ce cas le stage en entreprise et le travail sur le PFE peuvent se faire en parallèle tout le long du semestre S6*



**- III -**

**Programme pédagogique de la  
formation complémentaire en vue  
l'obtention du diplôme de Master de  
l'ENP d'Oran**

**Spécialité : Systèmes Energétiques**

**PROGRAMME PEDAGOGIQUE DE LA FORMATION COMPLEMENTAIRE  
EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME DE MASTER  
DE L'ECOLE NATIONALE POLYTECHNIQUE D'ORAN**

**DOMAINE : SCIENCES ET TECHNOLOGIES  
FILIERE : GENIE MECANIQUE  
SPECIALITE : SYSTEMES ENERGETIQUES**

<b>Matières</b>	<b>VHG</b>	<b>Crédits</b>
Matière 1: Turbulence	30	1,5
Matière 2: Codes de simulation numérique	30	1,5
Matière 3: Rédaction scientifique	20	1
Mémoire de Master	120	6
<b>TOTAL</b>	<b>200 h</b>	<b>10</b>

Remarques :

- Le mode d'enseignement préconisé est le cours intégré, les travaux dirigés, démonstrations, travaux pratiques et autres activités peuvent être organisées éventuellement selon le besoin et les disponibilités.
- Le mémoire de master doit porter sur une initiation à la recherche et peut être envisagé comme un approfondissement du mémoire d'ingénieur.

**البرنامج البيداغوجي للتكوين التكميلي**  
**لنيل شهادة الماستر**  
**بالمدرسة الوطنية المتعددة التقنيات بوهران**

**ميدان : علوم وتكنولوجيا**  
**فرع : هندسة ميكانيكية**  
**تخصص : أنظمة الطاقة**

أرصدة	الحجم الساعي الإجمالي	المادة
1,5	30	المادة 1 : اضطراب
1,5	30	المادة 2 : برامج محاكاة رقمية
1	20	المادة 3 : كتابة علمية
6	120	مذكرة الماستر
<b>10</b>	<b>200</b> سا	<b>المجموع</b>

**- IV -**

## **Détail du contenu des matières du Programme Complémentaire**

# Matière 1

## TURBULENCE

**Volume horaire global : 30 heures**

### Objectifs de l'enseignement :

- Mettre en évidence l'importance des mécanismes de non linéarité dans la transition des écoulements laminaires vers la turbulence.
- Application de la turbulence aux systèmes industriels, comme outil d'aide au dimensionnement,

### Contenu :

1. Généralités sur le régime turbulent d'écoulement des fluides
  - 1.1. Caractéristiques fondamentales de la Turbulence
  - 1.2. Exemples d'applications industrielles
  - 1.3. Équations fondamentales des écoulements turbulents
    - Rappels des équations de transport de quantité de mouvement (Navier-Stokes) et de l'énergie
  - 1.4 Equations de Reynolds (RANS)
  - 1.4. Approche statistique
    - Décomposition de Reynolds, tenseur de Reynolds
    - Le problème de fermeture de la turbulence, illustré pour le transport de température
2. Modélisation de turbulence  
Classification des modèles de turbulence
  1. Modèles de "viscosité turbulente"
    - 1-1. Modèles à "0 équation" : Longueur de mélange
    - 1-2. Modèle à 1 équation (k, énergie cinétique turbulente)
    - 1-3. Modèles à "2 équations" : k- $\epsilon$ , k- $\omega$
  2. Modèles de contraintes de Reynolds (Rij- $\epsilon$ )
  3. Large eddy simulation (LES)
3. Turbulence homogène isotrope
  - 3.1. Théorie de Kolmogorov
  - 3.2. Description spectrale de la turbulence homogène
  - 3.3. Fonctions de structures, lois d'échelles
4. Mesures expérimentales des fluctuations turbulentes
  - 4.1. Anémomètre à fil chaud
  - 4.2. Laser Doppler Vélocimétrie (LDV)

### Travaux d'Application:

Utilisation de Codes industriels CFD (computational fluid dynamics) : Ansys (Fluent, Gambit, CFX,...). Application dans la suite du programme (codes de simulation numérique) pour le cas des:

- Ecoulements en conduite
- Sillage d'un cylindre
- Ecoulement pariétal
- jet impactant (impinging jet)
- jets libres : plan et rond (cas réactif et non réactif)
-

## Matière 2

# CODES DE SIMULATION NUMERIQUE

**Volume horaire global : 30 heures**

### Objectifs de l'enseignement :

Apporter les connaissances nécessaires à la modélisation des écoulements pour résoudre des problèmes anisothermes sur des fluides et des solides en régimes permanent ou transitoire. ainsi qu'à l'utilisation de grands codes de calcul utilisés dans l'industrie pour résoudre les problèmes de mécanique des fluides,

### Connaissances préalables recommandées :

Le cursus d'ingénieur suivi comporte une initiation aux thèmes fondamentaux pour la mécanique des milieux continus, fluides, transfert et combustion.

### Programme :

.  
Les autres types de codes tels que CFX ou Fluent permettent de résoudre des problèmes dont les équations différentielles sont déjà pré-écrites. Ils requièrent l'utilisation d'un mailleur qui peut être soit intégré (Comsol Multiphysics), soit externe (Gambit pour Fluent). L'utilisation du mailleur Gambit, ainsi que des différents types d'éléments et de formats d'exportation seront présentés.

- Présentation de Fluent et de ses fonctionnalités.
- Introduction du Mailleur Gambit et des différents types d'éléments et de maillage. Formats d'Export.
- Introduction à l'écriture d'UDF (User Defined Functions) sous Fluent qui permettent d'introduire dans ce solveur un terme source dans une équation différentielle ou une loi rhéologique spécifique pour un fluide.
- Présentation du CFX et de ses fonctionnalités.

**Application :** Résolution de problèmes de Mécanique des fluides, de Thermique et des Fluides

(Voir thèmes proposés en module de turbulence)

## **Matière 3**

# **REDACTION SCIENTIFIQUE**

**Volume horaire global : 20 heures**

### **Objectifs de l'enseignement :**

Donner à l'étudiant les connaissances et les éléments nécessaires à la rédaction de thèses et publications scientifiques. Présentation des outils d'aide à la rédaction.

### **Connaissances préalables recommandées :**

Eléments de Communication orale et écrite 1 et 2

### **Programme :**

#### **1. Objectifs et types de communications scientifiques**

- 1.1. Objectifs de la communication
- 1.2. Types de communications
- 1.3. Exposés oraux
- 1.4. Types d'écrits scientifiques
- 1.5. Rapports de recherche

#### **2. Mémoire et thèse**

- 2.1. Les différentes parties du mémoire ou de la thèse
- 2.2. Rédaction et présentation

#### **3. Rédaction et publication d'un article scientifique**

- 3.1. Objectif et caractéristiques des articles
- 3.2. Plan d'un article
- 3.3. Nom des auteurs
- 3.4. Droits de copie
- 3.5. Normes de présentation des revues
- 3.6. Cheminement du manuscrit et de l'article

#### **4. Les outils d'aide à la rédaction**

- 4.1. Traitements de texte
- 4.2. Outils graphiques

## V - Visas des organes administratifs et consultatifs

<b>Chef de département</b>
Avis et visa du Chef de département de Génie Mécanique: Date :
<b>Conseil Scientifique du Département</b>
Avis et visa du CSD de Génie Mécanique : Date :
<b>Directeur Adjoint des Etudes de Graduation et des Diplômes</b>
Avis et visa du DAEGD de l'ENP d'Oran : Date :
<b>Conseil Scientifique de l'Ecole</b>
Avis et visa du CS de l'ENP d'Oran : Date :
<b>Visa du Directeur de l'Ecole</b>
Visa du Directeur de l'ENP d'Oran : Date :