

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	CONSTRUCTION AUTOMOBILE

Responsable de l'équipe de spécialité :

Dr. BOUSBAA Hamza

البرنامج التكميلي لنيل شهادة الماستر

المؤسسة : المدرسة الوطنية المتعددة التقنيات بوهران

القسم : الهندسة الميكانيكية

التخصص	الشعبة	الميدان
إنشاء السيارات	الهندسة الميكانيكية	العلوم و التقنيات

مسؤول فرقة ميدان التكوين :

الدكتور : بوصبع حمزة

SOMMAIRE

	Page
I - Fiche d'identité de la formation	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
II – Rappel des fiches d'organisation semestrielle des enseignements du programme d'ingénieurs de l'ENPO	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
III – Programme pédagogique de la formation complémentaire en vue l'obtention du diplôme de Master de l'ENP d'Oran en Construction Mécanique	17
Programme en langue Française	18
Traduction an Arabe	19
IV– Détail du contenu des matières du Programme Complémentaire	20
Matière 1- Codes de simulation numérique des solides.....	21
Module 2- Codes de simulation numérique des fluides.....	23
Module 3- Rédaction Scientifique	24
V- Visas des organes administratifs et consultatifs	25

- I -

Fiche d'identité de la formation

1 - Localisation de la formation :

Etablissement : Ecole Nationale Polytechnique d'Oran Maurice Audin

Département : Génie Mécanique

2 – Coordonnateur :

Responsable de la filière :

(au moins Maitre Assistant Classe A) :

Nom & prénom : **BOUSBAA Hamza**

Grade : **MCA**

☎ : **0771 45 32 11**

E - mail : **hamza.bousbaa@enp-oran.dz**

3- Partenaires extérieurs *:

- Autres établissements partenaires :

USTO.MB

ENP-ALGER

ENP-Constantine

- Entreprises et autres partenaires socio- économiques :

SONATRACH

SOMIZ SPA - ArZew Oran

CHIALI - Sidi Belabbes

BOUBLENZA - Tlemcen

Société algérienne de transformation de papier et article complexes - El-Kerma Oran

Sarl FAHD Motors, Hasi Ameur- Oran

Société AlZymBioTrait -Oran

INTED Algerie

CAPC-Oran

CRAPC Bou-Ismaïl Tipaza

SOPHAL -Oran

Sarl CCBO-MOBIS

AND - Oran

- Partenaires internationaux :

Institut polytechnique Castelo Branco Portugal

Université Halic Turquie

Université Karabuk Turquie

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 Construction Automobile 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. Il porte sur un volume horaire global de 80 heures d'enseignement d'initiation à la recherche, affecté d'un total de 6 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 **4 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 construction automobile 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) Simulation numérique des solides en construction automobile (VH : 20 h)
- 2) Codes de simulation numérique des fluides en construction automobile (VH : 20 h)
- 3) Introduction à intelligence artificielle en construction automobile (VH : 20 h)
- 4) Rédaction scientifique (VH : 20 h)

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

Les objectifs visés par ce programme sont essentiellement : un complément portant sur les codes de simulations numériques des solides et des fluides, 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 au domaine de la construction automobile 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 est répartie sur les deux dernières années du second cycle (S3, S4 et S5).

Cette proposition paraît intéressante parce qu'elle permet un allègement en fonction du volume horaire global par semestre.

5- LABORATOIRES DE RECHERCHE DE SOUTIEN A LA FORMATION PROPOSEE

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

Chef du laboratoire : MOKHTARI Mohamed
N° Agrément du laboratoire : 240
Date : 11 Avril 2001
Avis du chef de laboratoire:

2- *Laboratoire de la Technologie de l'environnement « LTE »*

Chef du laboratoire : BOUSBAA Hamza
N° Agrément du laboratoire : 240
Date : 11 Avril 2001
Avis du chef de laboratoire:

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

Chef du laboratoire : BENABDALLAH Tawfik
N° Agrément du laboratoire : 146
Date : 16 Mars 2011
Avis du chef de laboratoire:

4- Laboratoire de Recherche en Technologie des Fabrications Mécaniques « LABAB »

Chef du laboratoire : AOUR Benaoumeur
N° Agrément du laboratoire : 242
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
Valorisation énergétique des déchets et son impact sur l'environnement	A11N01ES3101202 10001	01/01/2021	01/01/2025
Elaboration des matériaux innovants à partir des processus de super déformations plastiques : modélisation et expérimentation (EMISDP)	A11N01ES3101202 20001	01/01/2022	01/01/2026
Analyse de renforcement par prédiction numérique des structures métalliques Ou en composite gradué par fonction : validation de nouveaux modèles et techniques pour applications industrielles.	A11N01ES3101202 30001	01/01/2023	01/01/2027
Modélisation et optimisation des systèmes de production d'énergie : combustion et énergie solaire.	A11N01ES3101202 30002	01/01/2023	01/01/2027

- II -

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

**Filière : Génie Mécanique
Option: Construction Automobile**

1- Semestre 1 : (Premier semestre de la 1^{ère} année du second cycle)

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff.	Crédits	Mode d'évaluation	
	15 sem	C	TD	TP	Travail personnel			Continu	Examen
UE fondamentales									
UEF1.1.1 (O/P)	101,25	3	3	0,75	7	9	9		
Construction mécanique	45	1,5	1,5	0	3	4	4	x	x
Mécanique appliquée	56,25	1,5	1,5	0,75	4	5	5	x	x
UEF1.1.2 (O/P)	101,25	3	1,25	1,5	7	9	9		
Electronique	56.25	1,5	1,5	0,75	4	5	5	x	x
RDM	45	1,5	0,75	0,75	3	4	4	x	x
UE méthodologie									
UEM1.1.1. (O/P)	112,5	3	0,75	3,75	3	6	6		
Métrologie dimensionnelle	67,5	1,5	0	3	1,5	3	3	x	x
Méthode des éléments finis	45	1,5	0,75	0,75	1,5	3	3	x	x
UEM1.1.2. (O/P)	45	1,5	0,75	0,75	1,5	3	3		
Matériaux I	45	1,5	0,75	0,75	1,5	3	3	x	x
UE transversales									
UET1.1 (O/P)	22,5	1,5	0	0	0,5	1	1		
Communication Orale et Ecrite	22,5	1,5	0	0	0,5	1	1		x
UE Découvertes									
UED1.1 (O/P)	22,5	1,5	0	0	0,5	2	2		
Eléments d'énergétique	22,5	1,5	0	0	0,5	1	1	x	x
Stage pratique 1		Une semaine de Stage pratique à l'entreprise				1	1		
Total Semestre 1	405				292,5	30	30		

- VH Semestriel global en présentiel : 405 heures, équivalent à 26h par semaine
- VH Semestriel global de travail personnel : 292.5 heures

2- Semestre 2 : (Deuxième semestre de la 1^{ère} année du second cycle)

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff.	Crédits	Mode d'évaluation	
	15 sem	C	TD	TP	Travail personnel			Continu	Examen
UE fondamentales									
UEF1.2.1 (O/P)	90	3	2,25	0,75	7	9	9		
Eléments de machine	45	1,5	0,75	0,75	4	5	5	x	x
Théorie des mécanismes	45	1,5	1,5	0	3	4	4	x	x
UEF1.2.2 (O/P)	56,25	1,5	1,5	0,75	4	5	5		
Electromécanique	56,25	1,5	1,5	0,75	4	5	5	x	x
UE méthodologie									
UEM1.2.1 (O/P)	101,25	3	0,75	3	2,5	5	6		
Technologie de fabrication	67,5	1,5	0	3	1,5	3	3	x	x
Bureau de méthodes	33,75	1,5	0,75	0	1	2	2	x	x
UEM1.2.2 (O/P)	90	3	1,5	1,5	3	6	6		
Matériaux II	45	1,5	0,75	0,75	1,5	3	3	x	x
Mécanique des milieux continus	45	1,5	0,75	0,75	1,5	3	3	x	x
UE transversales									
UET1.2 (O/P)	22,5	1,5	0	0	1	1	1		
Anglais technique 1	22,5	1,5	0	0	1	1	1		x
UE Découverte									
UED1.2 (O/P)	45	1,5	0	1,5	1,5	4	4		
CAO	45	1,5	0	1,5	1,5	3	3	x	x
Stage pratique 2	Une semaine de Stage pratique à l'entreprise					1	1		
Total Semestre 1	405				270	30	30		

- VH Semestriel global en présentiel : 405.00 heures, équivalent à 27h par semaine

- VH Semestriel global de travail personnel : 270 heures

3- Semestre 3 : (Premier semestre de la 2^{ième} année du second cycle)

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff.	Crédits	Mode d'évaluation	
	15 sem	C	TD	TP	Travail personnel			Continu	Examen
UE fondamentales									
UEF2.3.1 (O/P)	120	3	3	2	8	10	10		
Moteur à combustion interne	60	1,5	1,5	1	4	5	5	x	x
Transfert de chaleur et de masse	60	1,5	1,5	1	4	5	5	x	x
UEF2.3.2 (O/P)	45	1,5	1,5	0	3	4	4		
Dynamique des structures et vibrations	45	1,5	1,5	0	3	4	4	x	x
UE méthodologie									
UEM2.3 (O/P)	150	4,5	1,5	3,5	6	10	10		
Asservissements	67,5	1,5	1,5	1	2	4	4	x	x
Usinage non conventionnel	37,5	1,5	0	1	2	3	3	x	x
Electricité automobile	45	1,5	0	1,5	2	3	3		
UE Transversales									
UET2.3 (O/P)	45	3	0	0	2	3	3		
Anglais technique 2	22,5	1,5	0	0	1	1	1		x
Méthodologie de fabrication	22,5	1,5	0	0	1	2	2	x	x
UE découverte									
UED2.3 (O/P)	52,5	1,5	0	2	0,75	3	3		
Langage de programmation	52,5	1,5	0	2	0,75	2	2	x	x
Stage pratique 3	Durée: 2 semaines en entreprise					1	1		
Total Semestre 1	412,5				296,25	30	30		

- VH Semestriel global en présentiel : 412.5 heures, équivalent à 27h45 par semaine
- VH Semestriel global de travail personnel : 296.25 heures

4- Semestre 4 : (Deuxième semestre de la 2^{ème} année du second cycle)

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff.	Crédits	Mode d'évaluation	
	15 sem	C	TD	TP	Travail personnel			Continu	Examen
UE fondamentales									
UEF2.4.1 (O/P)	67,5	3	0	1,5	4	5	5		
Technologie des moteurs automobiles	67,5	3	0	1,5	4	5	5	x	x
UEF2.4.2 (O/P)	82,5	3	0	2.5	6	7	7		
Structure automobile	37,5	1,5	0	1	3	3	3	x	x
Transmission automobile	45	1,5	0	1,5	3	4	4	x	x
UE méthodologie									
UEM2.4.1 (O/P)	90	3	0	3	4	6	6		
Usinage à commande numérique	45	1,5	0	1,5	2	3	3	x	x
CFAO	45	1,5	0	1,5	2	3	3	x	x
UEM2.4.2 (O/P)	120	3	3	2	4	8	8		
MDF avancée et aérodynamique	60	1,5	1,5	1	2	4	4	x	x
Automatismes	60	1,5	1,5	1	2	4	4	x	x
UE Transversales									
UET2.4 (O/P)	22,25	1,5	0	0	1	1	1		
Management de la qualité dans l'industrie automobile	22,25	1,5	0	0	1	1	1		x
UE découverte									
UED2.4 (O/P)	37,5	1,5	0	1	1	3	3		
Mise en forme des pièces mécanique	37,5	1,5	0	1	1	2	2	x	x
Stage pratique 4	Durée: 2 semaines en entreprise					1	1		
Total Semestre 1	419,75				300	30	30		

- VH Semestriel global en présentiel : 419,75 heures, équivalent à 28h par semaine

- VH Semestriel global de travail personnel : 300 heures

5- Semestre 5 : (Premier semestre de la 3^{ème} année du second cycle)

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff.	Crédits	Mode d'évaluation	
	15 sem	C	TD	TP	Travail personnel			Continu	Examen
UE fondamentales									
UEF3.5.1 (O/P)	135	3	3	3	8	10	10		
Informatique industrielle	67,5	1,5	1,5	1,5	4	5	5	x	x
Robotique	67,5	1,5	1,5	1,5	4	5	5	x	x
UEF3.5.2 (O/P)	45	1,5	0	1,5	3	4	4		
Equipement automobile	45	1,5	0	1,5	3	4	4	x	x
UE méthodologie									
UEM3.5 (O/P)	135	4,5	0,75	3,75	7,5	11	11		
Technologie des véhicules électriques et hybrides	45	1,5	0	1,5	2,5	4	4	x	x
Lignes et systèmes de fabrication flexibles	45	1,5	0	1,5	2,5	4	4	x	x
Maintenance et sécurité industrielle	45	1,5	0,75	0,75	2,5	3	3	x	x
UE Transversale									
UET3.5 (O/P)	45	3	0	0	2	2	2		
Entreprenariat et Management des projets	22,25	1,5	0	0	1	1	1	x	x
Législation et environnement	22,25	1,5	0	0	1	1	1		x
UE Découvertes									
UED3.5 (O/P)	45	0	0	3	1	3	3		
Projets de fabrication adaptés à l'automobile	45	0	0	3	1	2	2	x	x
Stage pratique 5		Durée: 1 mois en entreprise				1	1		
Total Semestre 1	404,5				322,5	30	30		

- VH Semestriel global en présentiel : 404.5 heures, équivalent à 27h par semaine

- VH Semestriel global de travail personnel : 322.5 heures

Semestre 6 : (Deuxième semestre de la 3^{ème} année du second cycle)

Domaine : Sciences et technologies
Filière : Génie Mécanique
Spécialité : Construction automobiles

Stage en entreprise est sanctionné par un mémoire et une soutenance en présentiel

	VHS	Coeff	Crédits
Travail Personnel	570	24	24
Stage en entreprise *	180	6	6
Séminaires	/	/	/
Autre (préciser)	/	/	/
Total Semestre 6	750	30	30

- VH Semestriel global avec travail personnel inclus : 750 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 : Construction Automobile

**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 : CONSTRUCTION AUTOMOBILE**

Matières	VHG	Crédits
Matière 1: Simulation numérique des solides en construction automobile	20	1
Matière 2: Codes de simulation numérique des fluides en construction automobile	20	1
Matière 3: Introduction à intelligence artificielle en construction automobile	20	1
Matière 4: Rédaction scientifique	20	1
Mémoire de Master	120	6
TOTAL	200 h	10

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 : انشاء السيارات**

أرصدة	الحجم الساعي الإجمالي	المادة
1	30	المادة 1 : المحاكاة العددية للمواد الصلبة في صناعة السيارات
1	30	المادة 2 : برامج محاكاة رقمية للمواد السائلة في صناعة السيارات
1	30	المادة 3 : مقدمة للذكاء الاصطناعي في صناعة السيارات
1	20	المادة 4 : كتابة علمية
6	120	مذكرة الماستر
10	200 سا	المجموع

- IV -

Détail du contenu des matières du Programme Complémentaire

Matière 1

Simulation numérique des solides en construction automobile

Volume horaire global : 30 heures

Objectifs de l'enseignement :

Maîtriser les processus de modélisation et d'interprétation des résultats en utilisant les codes d'éléments finis, afin de répondre à un problème concret de la mécanique, dans le domaine de la statique, dynamique, et thermo-mécanique des structures.

Contenu :

Chapitre 1 : Rappels de la méthode des éléments finis

Introduction sur les méthodes numériques ; Matrices de rigidité pour les éléments de : barre en traction/compression, torsion, flexion, charpente, portique, élasticité plane ; Exemples d'applications.

Chapitre II : Techniques de calcul au niveau élémentaire

Introduction ; Fonctions de forme; Coordonnées intrinsèques; Formulation isoparamétriques des éléments finis; Formes d'éléments de référence ; Formulation isoparamétrique pour un élément de barre linéaire et quadratique en utilisant le principe de minimisation de l'énergie potentielle totale ; Intégration numérique par la méthode de Gauss à 1D, 2D et 3D ; Exemples d'application.

Chapitre III. Notions pratiques de modélisation par le logiciel RDM6

Analyse des treillis et poutres en flexion ; Analyse des problèmes d'élasticité plane ; Applications aux structures à symétrie axiale ; Analyse des problèmes de transfert thermique ; Analyse de la flexion des plaques.

Chapitre IV. Notions pratiques de la modélisation par un code commercial : Abaqus / Ansys

Présentation d'un calcul type (poutre 3D) : maillage, mise en place des caractéristiques physiques et de matériaux, définition des conditions aux limites, application des charges, calcul, post-traitement.

Chapitre V. Etudes de cas en utilisant Solidworks /Ansys/Abaqus: sous forme d'exposés :

1. Etude de Flexion des poutres de différentes sections ; 2. Analyse des problèmes d'élasticité plane ; 3. Problèmes à symétrie axiale ; 4. Modélisation du transfert thermique ; 5. Analyse de la flexion des plaques ; 6. Analyse des problèmes d'élasticité 3D ; 8. Etude du comportement des appareils sous pression (pipes, réservoir) ; 9. Analyse de flambement des plaques ; 10. Analyse des assemblages de charnières ; 11. Analyse des assemblages soudés, ...etc.

NB : Un compte-rendu doit être présenté pour chaque Exposé dont le but de former des numériciens compétents, capable d'exploiter différents logiciels de calcul et interpréter leurs propres résultats.

Travaux pratiques:

TP 1 – Analyse des ossatures par RDM6

TP 2 – Analyse thermo-mécanique des plaques par RDM6

- TP 3**– Analyse des appareils sous pression par Solidworks simulation.
TP 4 – Analyse des assemblages boulonnés par Solidworks simulation
TP 5 – Analyse des structures assemblées par Abaqus.

Mode d'évaluation :Contrôle continu: TP + Exposés : 40% ; Examen : 60%

Références :

- [1] Jean-Louis Batoz, Gouri Dhatt, Modelisation Des Structures Par Elements Finis: Solides Elastiques, Presses Université Laval, 1990.
[2] Tutorial du Logiciel RDM 6.17 : http://iut.univ-lemans.fr/ydlogi/rdm_version_6.html.
[3] AbaqusTutorial:<http://abaqus.ethz.ch:2080/v6.11/>.
[4] ANSYS Tutorials : www.engr.uky.edu/~jbaker/ansystutor.html.
[5] Shahin S.N. and John R.S., Analysis of machine elements using Solidworks simulation 2017.

Matière 2

Codes de simulation numérique des fluides en construction automobile

Volume horaire global : 30 heures

Objectifs de l'enseignement :

L'objectif principal de ce module est d'apporter les connaissances nécessaires à la modélisation des écoulements compressibles et incompressibles afin de résoudre de comprendre le comportement des écoulements et de résoudre les problèmes qui peuvent être rencontrés que se soit dans la vie quotidienne ou professionnelle.

Connaissances préalables recommandées :

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

Contenu du programme :

Les types de codes de calcul tels que ANSYS CFX, Fluent et Star CCM⁺ permettent de résoudre des problèmes dont les équations différentielles sont déjà pré-écrites. Ils requièrent l'utilisation d'un maillage qui peut être soit intégré (Comsol Multiphysics ou ICEM), soit externe (Gambit pour Fluent).

L'utilisation du maillage ICEM, ainsi que des différents types d'éléments et de formats d'exportation seront présentés.

- Présentation d'ICEM et de ses fonctionnalités.

- Introduction du Maillage ICEM et des différents types d'éléments et de maillage. Formats d'Export.

- Introduction à l'écriture d'UDF (User Defined Functions) sous Fluent ou CFX qui permettent d'introduire dans ce solveur un terme source dans une équation différentielle ou une loi rhéologique spécifique pour un fluide.

- Présentation de Fluent et de ses fonctionnalités.

- Présentation de Star CCM⁺ et de ses fonctionnalités.

Mode d'évaluation : contrôle continu et examen final

Travaux pratiques: Résolution de problèmes de Mécanique des fluides et de thermique.

TP01 : Etude Thermique : Ecoulement d'un liquide (eau/glaciel) à travers bloc moteur /culasse

TP02 : Ecoulement de fluide dans un échangeur de chaleur (radiateur)

TP03 : Ecoulement de l'air autour d'un profil véhicule

TP04 : Ecoulement d'un fluide (air-eau) dans un canal à section variable

Références bibliographiques:

[1] Menter, F. R., "Eddy Viscosity Transport Equations and their Relation to the k- ϵ Model." ASME J. Fluids Engineering, vol. 119, pp. 876-884, (1997).

- [2] Documentations ANSYS CFX 2016 / (1) Solver Theory / (2) Turbulence And Near Wall Theory.
- [3] Modélisation et simulation des Écoulements dans les centrales Hydroélectriques
Mémoire Présenté Comme exigence partielle de la maîtrise en ingénierie par Zanga Joseph
maurency, Mai 2018
- [4] Sites internet divers

Matière 3

Introduction à intelligence artificielle en construction automobile

Volume horaire global : 30 heures

L'intelligence artificielle (IA) a un impact profond sur l'industrie automobile, transformant la conception, la fabrication, et même l'expérience utilisateur. L'objectif principal de ce module est d'apporter les connaissances nécessaires à intelligence artificielle en construction automobile et de résoudre les problèmes qui peuvent être rencontrés que ce soit dans la vie quotidienne ou professionnelle.

Connaissances préalables recommandées :

Les bases de mathématiques, programmation en Python.

Contenu du programme :

Chapitre 1 : Introduction à l'IA Définition de l'intelligence artificielle, Historique de l'IA, Importance de l'IA dans la transformation de l'industrie

Chapitre 2 : Les fondations du Machine Learning

Définition, principaux Concepts, types d'apprentissage

Chapitre 3 : Régression, Classification, Clustering

Définitions, modèles de régression, modèles de classification, modèles de clustering

Chapitre 4 : Détection d'anomalies

Définition, Algorithmes de détection d'anomalies, Applications de la Détection d'anomalies en automobile.

Chapitre 5 : Deep Learning en automobile

Applications du Deep Learning dans l'automobile, Modèles de Deep Learning utilisés, défis du Deep Learning dans l'automobile, exemples concrets.

Chapitre 6 : Durabilité des véhicules

Utilisation l'IA pour améliorer la durabilité des véhicules, utilisation de la classe inversée en demandant aux étudiants de présenter des exposés dont les thèmes :

- 1) Utilisation de l'IA pour améliorer l'efficacité énergétique des véhicules
- 2) Réduire l'empreinte carbone
- 3) Matériaux écologiques.

Matière 4

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

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