

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

جامعة منتوري قسنطينة

UNIVERSITE MENTOURI CONSTANTINE

Faculté : Sciences de l'Ingénieur

Département : Génie Mécanique

OFFRE DE FORMATION LMD (Master)

Domaine : STI (présentation du domaine 6/7 lignes)

Filière : Génie Mécanique (présentation de la filière 6/7 lignes)

Spécialité : Génie Thermique et Energétique

Parcours

Intitulé : Génie Thermique et Energétique

Type : Académique

Année d'habilitation : 2009

N° Arrêté d'habilitation : 188 du 01 juillet 2009

Responsable Pédagogique : Professeur BESSAIH Rachid

Objectifs de la Formation : (maximum de 10 lignes)

- Ce master a pour but d'assurer une formation scientifique dans les domaines du *Génie Thermique et Energétique* ;
- Ce master a aussi pour but de donner aux étudiants universitaires diplômés (Licences hors licence *Génie Thermique et Energétique*), les connaissances supplémentaires requises pour aborder les problèmes spécifiques de l'industrie thermique, énergétique, pétrolière, et gazière;
- La formation en *Génie Thermique et Energétique* prépare les étudiants aux métiers de la recherche et de l'enseignement supérieur dans le domaine de l'ingénierie thermique et énergétique;
- De favoriser la recherche au sein de ces laboratoires;
- De participer à des actions de collaboration avec le secteur socio-économique.

Compétences et métiers visés :

- Le titulaire du Master « *Génie Thermique et Energétique* » sera en mesure d'entreprendre des projets de recherche scientifique dans le cadre de préparation d'un doctorat au sein de laboratoires de recherche universitaire.
- Il pourra contribuer à développer de nouvelles connaissances en matières de méthodes d'analyses, de critique, de calcul et d'identification de mécanismes dans le but final de comprendre, d'améliorer ou de développer de nouveaux procédés thermiques et énergétiques.
- Le diplômé du Master « *Génie Thermique et Energétique* » sera capable d'intégrer ses connaissances approfondies en *Génie thermique et énergétique* (thermodynamique, transferts thermiques, dynamique des fluides, combustion, et calculs numériques) dans des problématiques relevant du thermique et de l'énergétique appliquée.

Conditions d'accès

(Type de Licence pour l'accès au Master)

- **Licence** Génie Thermique et Energétique,
spécialité : Génie Mécanique,
domaine : Sciences et Techniques de l'Ingénieur (STI).
- **Licence** Génie Energétique,
spécialité : Mécanique,
domaine : Sciences et Techniques de l'Ingénieur (STI).

TABLEAUX DE L'ORGANISATION SEMESTRIELLE DES ENSEIGNEMENTS

Semestre 1

UE	Type (F, D, T, CG)	Matières	VH			Crédits	Coef
			C	TD	TP		
U.E 1	F	Dynamique des Fluides Visqueux	45			4	4
		Dynamique des Gaz	45			4	4
U.E. 2	F	Ecoulements Diphasiques	45			4	4
		Transfert Thermique Conductif	45			4	4
U.E. 3	F	Transport et Stockage des Gaz	45			4	4
		Cryogénie	45			4	4
U.E. 4	M	Méthodes Numériques et Programmation I	45			3	3
		Méthodes et Instrumentations de Mesures en Thermo-Fluides	45			3	3
Total			360			30	30

Semestre 2

UE	Type (F, D, T, CG)	Matières	VH			Crédits	Coef
			C	TD	TP		
U.E 5	F	Transfert Thermique Convectif	45			4	4
		Transfert Thermique Radiatif	45			4	4
U.E. 6	F	Turbomachines des Fluides Compressibles	67.5			5	5
		Propulsion	45			4	4
U.E. 7	F	Combustion	45			5	5
U.E. 8	M	Méthodes Numériques et Programmation II	45			4	4
		Modélisation de la Turbulence	45			4	4
Total			337.55			30	30

Semestre 3

UE	Type (F, D, T, CG)	Matières	VH			Crédits	Coef
			C	TD	TP		
U.E 9	F	Héliothermie	45			6	6
		Echangeurs Compacts	45			6	6
U.E. 10	F	Comportement Mécanique des Matériaux	22.5			6	6
U.E. 11	M	Optimisation des Systèmes Thermiques	45			6	6
U.E. 12	D	Travaux d'Etudes et d'Initiation à la Recherche	22.5			3	3
		Anglais	22.5			3	3
Total			202.5			30	30

Semestre 4 :

Stage en entreprise sanctionné par un mémoire et une soutenance.

	VHS	Coeff	Crédits
Travail Personnel	600h	30	30
Stage en entreprise			
Séminaires	-----	-----	-----
Autre (préciser)	-----	-----	-----
Total Semestre 4	600h	30	30

**PROGRAMMES PEDAGOGIQUES DES DEUX ANNEES DES MASTER ACADEMIQUES
OPTIONS :**

« Génie Thermique et Energétique »

**ELABORES PAR LES EQUIPES PEDAGOGIQUES CONCERNEES DE L'UNIVERSITE
MENTOURI - CONSTANTINE, SONT DONNEES DANS L'ANNEXE CI-JOINT**

U.E.1 : Unité fondamentale

Matière : **Dynamique des Fluides Visqueux**
Semestre : **Semestre 1**

Objectifs de l'enseignement (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes*).

-L'étudiant prendra connaissance des équations générales du mouvement, de quelques solutions exactes des équations, et des couches limites (laminaire et turbulente).

Connaissances préalables recommandées (*descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes*).

-Mécanique des Fluides de la Licence (S4).

Contenu de la matière :

- Equations générales du mouvement (continuité, quantité de mouvement).
- Quelques solutions exactes des équations de Navier-Stokes (écoulement de Couette généralisé, écoulement de Poiseuille, écoulement entre deux cylindres coaxiaux, ...).
- Ecoulements à potentiel de vitesse (écoulements de base, principe de superposition, écoulements combinés).
- Couches limites (paramètres caractéristiques, couches limites laminaires et turbulentes).

U.E.1 : Unité fondamentale

Semestre : Semestre 1

Matière : Dynamique des Gaz

Objectifs de l'enseignement (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes*).

-Rendre à l'étudiant à connaître les écoulements de fluides compressibles dans des sections courante et constante avec transfert de chaleur. Le calcul des ondes de choc normales est envisagé.

Connaissances préalables recommandées (*descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes*).

-Mécanique des Fluides de la Licence (S4).

Contenu de la matière :

- Rappel de thermodynamique et de physique du son.
- Etat générateur.
- Ecoulement isentropique avec section variable.
- Ecoulement à section courante, adiabatique avec friction.
- Ecoulement à section constante sans friction avec transfert de chaleur.
- Ondes de chocs normales.

U.E.2 : Unité fondamentale

Semestre : Semestre 1

Matière : **Transfert Thermique Conductif**

Objectifs de l'enseignement (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes*).

-Après le suivi de ce cours (cette matière), l'étudiant connaîtra la conduction en régimes (permanente et transitoire) à travers des différents systèmes thermiques.

Connaissances préalables recommandées (*descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes*).

-Conversion de l'énergie, stockage et transport de la Licence (S5)..

Contenu de la matière :

- Introduction aux transferts de chaleur par conduction.
- Conduction en régime permanent.
- Conduction avec source de chaleur.
- Ailettes.
- Conduction en régime transitoire.
- Aperçu sur les méthodes numérique en conduction.

U.E.2 : Unité fondamentale

Semestre : Semestre 1

Matière : Ecoulements Diphasiques

Objectifs de l'enseignement (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes*).

-Dans ce cours, l'étudiant va maîtriser les écoulements diphasiques, à savoir l'ébullition, la condensation, l'évaporation ainsi les pertes de charges dans les tubes.

Connaissances préalables recommandées (*descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes*).

- Mécanique des Fluides de la Licence (S4).

Contenu de la matière :

- Introduction aux écoulements diphasiques.
- Ebullition : Ébullition de liquide sur des surfaces immergées, Ébullition en convection forcée.
- Évaporation.
- Condensation : Écoulement à l'intérieur des tubes, Écoulement à l'extérieur des tubes.
- pertes de charges : modèle d'écoulement homogène uni-dimensionnel, modèle Martinelli-Lockart-Nelson, modèle Wallis, modèle Paliwoda.

U.E.3 : Unité fondamentale

Semestre : Semestre 1

Matière : Transport et Stockage des Gaz

Objectifs de l'enseignement (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes*).

-Ce cours permettra aux étudiants d'acquérir les différentes étapes du transport et stockage du gaz en phase liquide et en phase gazeuse.

Connaissances préalables recommandées (*descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes*).

-Conversion de l'énergie, stockage et transport de la Licence (S5).

Contenu de la matière :

- Propriétés des fluides et lois des mélanges.
- Calcul de l'extension d'un réseau de transport.
- Dimensionnement des canalisations.
- Transport et stockage du gaz naturelle en phase liquide.
- Différents procédés de liquéfaction.
- Transport et stockage du gaz naturelle en phase gazeuse.
- Gazoducs.

U.E.3 : Unité fondamentale

Semestre : Semestre 1

Matière : Cryogénie

Objectifs de l'enseignement (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes*).

-Ce cours permettra aux étudiants de connaître les principales méthodes d'obtention des fluides à basses températures et les procédés d'obtention des gaz industriels. Ces connaissances théoriques permettront aux étudiants de maîtriser ces processus industriels.

Connaissances préalables recommandées (*descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes*).

-Liquéfaction des gaz de la Licence (S5).

Contenu de la matière :

- Rappels thermodynamiques.
- Fluides d'intérêt et leurs données thermodynamiques.
- Principales méthodes industrielles d'obtention des basses températures.
- Les cycles idéaux de liquéfaction et travail minimal.
- Les cycles réels de liquéfaction.
- La séparation des gaz.
- Aspects descriptifs de quelques procédés d'obtention des gaz industriels.

U.E.4 : Unité Méthodologique

Semestre : Semestre 1

Matière : **Méthodes Numériques et Programmation I**

Objectifs de l'enseignement (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes*).

-Fournir aux étudiants des outils numériques pour solutionner et simuler des écoulements de fluides rencontrés dans des situations pratiques.

Connaissances préalables recommandées (*descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes*).

-Analyse numérique..

Contenu de la matière :

- Rappel des outils de base du langage de programmation : Fortran.
- Introduction aux méthodes numériques.
- Méthodes de résolution des équations non linéaires.
- Méthodes de résolution des systèmes d'équations.
- Intégration numérique.
- Méthodes de résolution des équations différentielles ordinaires (E.D.O).
- Méthodes de résolution des équations différentielles partielles (E.D.P).
- Application aux problèmes des écoulements de fluides.

U.E.4 : Unité Méthodologique

Semestre : Semestre 1

Matière : Méthodes et Instrumentations de Mesures en Thermo-Fluides

Objectifs de l'enseignement (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes*).

-Dans ce cours, l'étudiant apprendra les différentes méthodes de mesures en thermo-fluides, à savoir les mesures de pression, et des écoulements avec combustion. Ces méthodes permettront aux étudiants d'effectuer des mesures des écoulements (laminaire et turbulent) sur des manipes spécifiques pour chaque écoulement.

Connaissances préalables recommandées (*descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes*).

-Mécanique des Fluides de la Licence (S4).

Contenu de la matière :

- Généralités et rappels.
- Débitmètres à base de systèmes différentiels de pression.
- Mesure de pressions statique et totale.
- Conception de soufflerie.
- Anémométrie à fil chaud.
- Les mesures des écoulements avec combustion.
- Acquisition et traitement numérique des signaux.

U.E.5 : Unité fondamentale

Semestre : Semestre 2

Matière : Transfert Thermique Convectif

Objectifs de l'enseignement (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes*).

-Fournir aux étudiants les différents types d'écoulements avec transfert de chaleur, et les différents type de convection (convection forcée , naturelle, et mixte).

Connaissances préalables recommandées (*descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes*).

-Transfert de chaleur conductif du Master (S1)

Contenu de la matière :

- Introduction à la convection : concepts et définitions.
- Ecoulement externe : plaque plane dans un écoulement parallèle, cylindre, sphère, jets impactant.
- Ecoulement interne : considérations hydrodynamiques, considérations thermiques, équilibre énergétique, écoulements laminaires en tubes circulaires, corrélations convectives, augmentation du transfert de chaleur.
- Convection naturelle : considérations physiques, équations gouvernantes, convection naturelle laminaire sur une surface verticale, convection naturelle dans des canaux, corrélations empiriques (enceintes), convection forcée et naturelle (convection mixte).

U.E.5 : Unité fondamentale

Semestre : Semestre 2

Matière : **Transfert Thermique Radiatif**

Objectifs de l'enseignement (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes*).

-Dans ce cours, l'étudiant va maîtriser le mode de transfert de chaleur radiatif : radiation thermique de différents corps, et les propriétés radiatives.

Connaissances préalables recommandées (*descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes*).

-Transfert de chaleur conductif du Master (S1)

Contenu de la matière :

- Introduction.
- Radiation thermique.
- Radiation des corps noirs.
- Intensité radiative : angle solide, intensité des radiations émises ,radiation incidente, radiosité, quantités spectrales.
- Propriétés radiatives : émissivité, absorptivité, réflectivité, transmissivité, loi de Kirchhoff.
- Radiation atmosphérique et solaire.

U.E.6 : Unité fondamentale

Semestre : Semestre 2

Matière : Turbo-Machines des Fluides Compressibles

Objectifs de l'enseignement (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes*).

-Le but de ce cours est de familiariser les étudiants aux calculs des turbines à vapeur et à gaz. Ces connaissances permettront aux étudiants d'attaquer des problèmes purement industriels rencontrés.

Connaissances préalables recommandées (*descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes*).

-Turbo- machines de la Licence (S5).

Contenu de la matière :

- Généralités.
- Similitude : Relations générales, Machines en fonctionnement semblables. Généralisation, Vitesse spécifique.
- Les turbocompresseurs (turbocompresseur centrifuge et turbocompresseur axial).
- Les turbines (turbines à vapeur et turbine à gaz).

U.E.6 : Unité fondamentale

Semestre : Semestre 2

Matière : Propulsion

Objectifs de l'enseignement (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes*).

-Ce cours permettra aux étudiants de compléter leurs connaissances en systèmes de propulsion, d'analyser les performance des engins propulsifs.

Connaissances préalables recommandées (*descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes*).

-Systèmes de propulsion de la Licence (S6)

Contenu de la matière :

- Rappel sur les systèmes propulsifs.
- Propulsion des fusées.
- Turbine à gaz d'aéronefs.
- Analyse cyclique des engins idéaux.
- Analyse cyclique des engins réels.
- Analyse de la performance des engins.
- Introduction à la combustion des systèmes propulsifs.

U.E.7 : Unité fondamentale

Semestre : Semestre 2

Matière : Combustion

Objectifs de l'enseignement (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes*).

-l'étudiant prendra connaissance de la combustion appliquée dans les moteurs, turbines à gaz et les brûleurs, et de la combustion fondamentale. Ces connaissances permettront à l'étudiant de bien maîtriser le phénomène de la combustion dans des systèmes thermiques et énergétiques.

Connaissances préalables recommandées (*descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes*).

-Combustion et combustibles de la Licence (S6).

Contenu de la matière :

- Partie A : Combustion appliquée :
 - Combustion dans les moteurs.
 - Combustion dans les turbines à gaz.
 - Combustion dans les brûleurs de fours et les chaudières.

- Partie B : Combustion fondamentale :
 - Combustion prémélangée.
 - Combustion non prémélangée.

U.E.8 : Unité Méthodologique

Semestre : Semestre 2

Matière : **Méthodes Numériques et Programmation II**

Objectifs de l'enseignement (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes*).

-Ce cours permettra aux étudiants de connaître les différentes méthodes numériques pour simuler les écoulements de fluides avec transfert de chaleur, en situations laminaire et turbulente.

Connaissances préalables recommandées (*descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes*).

-Méthodes Numériques et Programmation I du Master (S1).

Contenu de la matière :

- Méthode des différences finies pour la discrétisation des équations, modélisant le transfert de chaleur convectif (méthode $\Psi - \Omega$).
- Méthode des volumes finis pour la discrétisation des équations modélisant le transfert de chaleur conductif et convectif.
- Méthode des éléments finis pour la discrétisation des équations modélisant le transfert de chaleur conductif et convectif.
- Programmation et exemples d'applications.

U.E.8 : Unité Méthodologique

Semestre : Semestre 2

Matière : **Modélisation de la Turbulence**

Objectifs de l'enseignement (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes*).

-Dans ce cours, l'étudiant apprendra les outils nécessaires pour modéliser un écoulement de fluide turbulent, à savoir les différents modèles de turbulence

Connaissances préalables recommandées (*descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes*).

-Dynamique des fluides visqueux du Master (S1).

Contenu de la matière :

- Equations de Reynolds (Décomposition de Reynolds, moyennes temporelle, spatiale, d'ensemble, équations moyennées, problème de fermeture).
- Modèles de turbulence à zéro équation de transport (hypothèse de la longueur de mélange).
- Modèles à 2 équations de transport (k-epsilon, RNG k-epsilon, ...).
- Traitement spécial près des parois (loi de paroi standard, modèle à faible nombre de Reynolds).
- Modèle multi-équations (modèle des contraintes de Reynolds).
- Simulation des grandes échelles (Large Eddy simulation).
- Simulation numérique directe.
- Transfert de chaleur par la turbulence.
- Transfert de masse par la turbulence.

U.E.9 : Unité fondamentale

Semestre : Semestre 3

Matière : **Héliothermie**

Objectifs de l'enseignement (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes*).

-Ce cours permettra aux étudiants de connaître gisement solaire, le stockage d'énergie.

Connaissances préalables recommandées (*descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes*).

-Energie renouvelable de la Licence (S6).

Contenu de la matière :

- Gisement solaire et métrologique.
- Conversion thermique de l'énergie solaire.
- Sélectivité héliothermique.
- Concentration héliothermique.
- Stockage d'énergie.

U.E.9 : Unité fondamentale

Semestre : Semestre 3

Matière : Echangeurs Compacts

Objectifs de l'enseignement (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes*).

-Ce cours permettra aux étudiants de connaître les différentes méthodes de calculs des échangeurs compacts.

Connaissances préalables recommandées (*descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes*).

-Echangeurs de chaleur de la Licence (S5).

Contenu de la matière :

- Introduction.
- Echangeurs à plaques.
- Surface d'échange appliquée aux échangeurs à plaques.
- Caractéristiques thermohydrauliques des échangeurs à plaques et joints.
- Echangeurs à plaques : dimensionnement.
- Echangeurs tubulaires : dimensionnement.

U.E.10 : Unité fondamentale

Semestre : Semestre 3

Matière : Comportement Thermomécanique des Matériaux

Objectifs de l'enseignement (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes*).

-Les objectifs principaux de ce cours sont de présenter, d'une part, un cadre général de développement des lois de comportement et, d'autre part, un certain nombre de modèles permettant d'aborder les comportements mécaniques usuels des matériaux solides.

Connaissances préalables recommandées (*descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes*).

-Transfert de chaleur conductif du Master (S1).

Contenu de la matière :

- Introduction.
- Formulation générale des lois de comportement en HPP.
- Thermodynamique des milieux continus (1^{ère} partie).
- Thermo-Élasticité.
- Thermo-Viscoélasticité.
- Thermodynamique des milieux continus (2nd partie).
- Thermo-Élasto-Plasticité.
- Élasto-Visco-Plasticité.
- Endommagement.
- initiation à la formulation générale des lois de comportement en grande déformation.
- Transformation finie, mesures de déformation.
- Contraintes.
- Référentiel d'espace et changement de référentiel.
- Point de vue Lagrangien et Eulérien.

U.E.11 : Unité Méthodologique

Semestre : Semestre 3

Matière : Optimisation des Systèmes Thermiques

Objectifs de l'enseignement (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes*).

-Après le suivi de cours, l'étudiant maîtrisera les différentes étapes de conception pour pouvoir optimiser tout système thermique, à savoir : turbine à gaz, turbine à vapeur .

Connaissances préalables recommandées (*descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes*).

-Transfert de chaleur convectif du Master (S2).

Contenu de la matière :

- Introduction : concepts en engineering, systèmes thermiques.
- Considérations de base en conception thermique.
- Modélisation des systèmes thermiques.
- Synthèse des différentes étapes de conception.
- Formulation d'optimisation.
- Programmation géométrique, linéaire et dynamique.

U.E.12 : Unité Découverte

Semestre : Semestre 3

Matière : Travaux d'Etudes et d'Initiation à la Recherche

Objectifs de l'enseignement (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes*).

-Ce cours vise à permettre à l'étudiant de se familiariser avec les conditions d'élaboration des travaux de recherche. Au terme de ce parcours, l'étudiant devrait être en mesure d'élaborer, planifier et conduire de manière autonome un travail de recherche d'une certaine ampleur : un mémoire de master puis une thèse de doctorat.

Connaissances préalables recommandées (*descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes*).

Contenu de la matière :

- Conditions d'élaboration des travaux d'étude.
- Analyse des sources d'information.
- Traitement des résultats.
- Rédaction d'un article pour publication.

U.E.12 : Unité Découverte

Semestre : Semestre 3

Matière : Anglais

Objectifs de l'enseignement (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes*).

-Ce module a comme objectif d'acquérir des connaissances linguistiques techniques nécessaires pour communiquer avec les gens de la même spécialité et pouvoir présenter son travail dans les conférences et colloques internationaux, et bien entendu pouvoir utiliser la vaste documentation disponible en langue anglaise. L'étudiant va pouvoir élargir son cercle de lecture et de communication vers le monde technique anglo-saxon

Connaissances préalables recommandées (*descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes*).

Contenu de la matière :

- Introduction portant sur l'importance de l'anglais dans le monde technique et surtout dans la recherche.
- Etude de textes techniques (en Anglais) en relation avec la spécialité.
- Vocabulaire technique spécifique à la spécialité ; Apprentissage des techniques de présentations (conférences internationales comme exemple typique).