الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université

Logo

OFFRE DE FORMATION
L.M.D.

LICENCE ACADEMIQUE

PROGRAMME NATIONAL
2021– 2022
(2ème mise à jour)

Etablissement	Faculté / Institut	Département

Domaine	Filière	Spécialité
Sciences et Technologies	***Génie mécanique***	***Energétique***

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

اللجنة البيداغوجية الوطنية لميدان العلوم و التكنولوجيا

Comité Pédagogique National du Domaine Sciences et Technologies

عرض تكوين
ل. م . د
ليسانس أكاديمية

برنامج وطني
2021- 2022

المؤسسة	الكلية/ المعهد	القسم

الميدان	الفرع	التخصص
علوم و تكنولوجيا	هندسة ميكانيكية	طاقوية

Sommaire

	Page
I - Fiche d'identité de la licence	
1 - Localisation de la formation	
2 - Partenaires extérieurs	
3 - Contexte et objectifs de la formation	
A - Organisation générale de la formation : position du projet	
B - Objectifs de la formation	
C – Profils et compétences visés	
D - Potentialités régionales et nationales d'employabilité	
E - Passerelles vers les autres spécialités	
F - Indicateurs de performance attendus de la formation	
G- Evaluation de l'étudiant par le biais du Contrôle continu et du Travail personnel	
4 - Moyens humains disponibles	
A - Capacité d'encadrement	
B - Equipe pédagogique interne mobilisée pour la spécialité	
C - Equipe pédagogique externe mobilisée pour la spécialité	
D - Synthèse globale des ressources humaines mobilisée pour la spécialité	
5 - Moyens matériels spécifiques à la spécialité	
A - Laboratoires Pédagogiques et Equipements	
B - Terrains de stage et formations en entreprise	
C – Documentation disponible au niveau de l'établissement spécifique à la formation Proposée	
D - Espaces de travaux personnels et TIC disponibles au niveau du département, de l'institut et de la faculté	
II - Fiches d'organisation semestrielle des enseignements de la spécialité	
- Semestres	
- Récapitulatif global de la formation	
III - Programme détaillé par matière	
IV- Accords / conventions	
V- Avis et Visas des organes administratifs et consultatifs	
VI- Avis et Visa de la Conférence Régionale	
VII- Avis et Visa du Comité Pédagogique National de Domaine (CPND)	

I – Fiche d'identité de la Licence

1 - Localisation de la formation :

Faculté (ou Institut) :

Département :

Références de l'arrêté d'habilitation de la licence (joindre copie de l'arrêté)

2- Partenaires extérieurs:

Autres établissements partenaires :

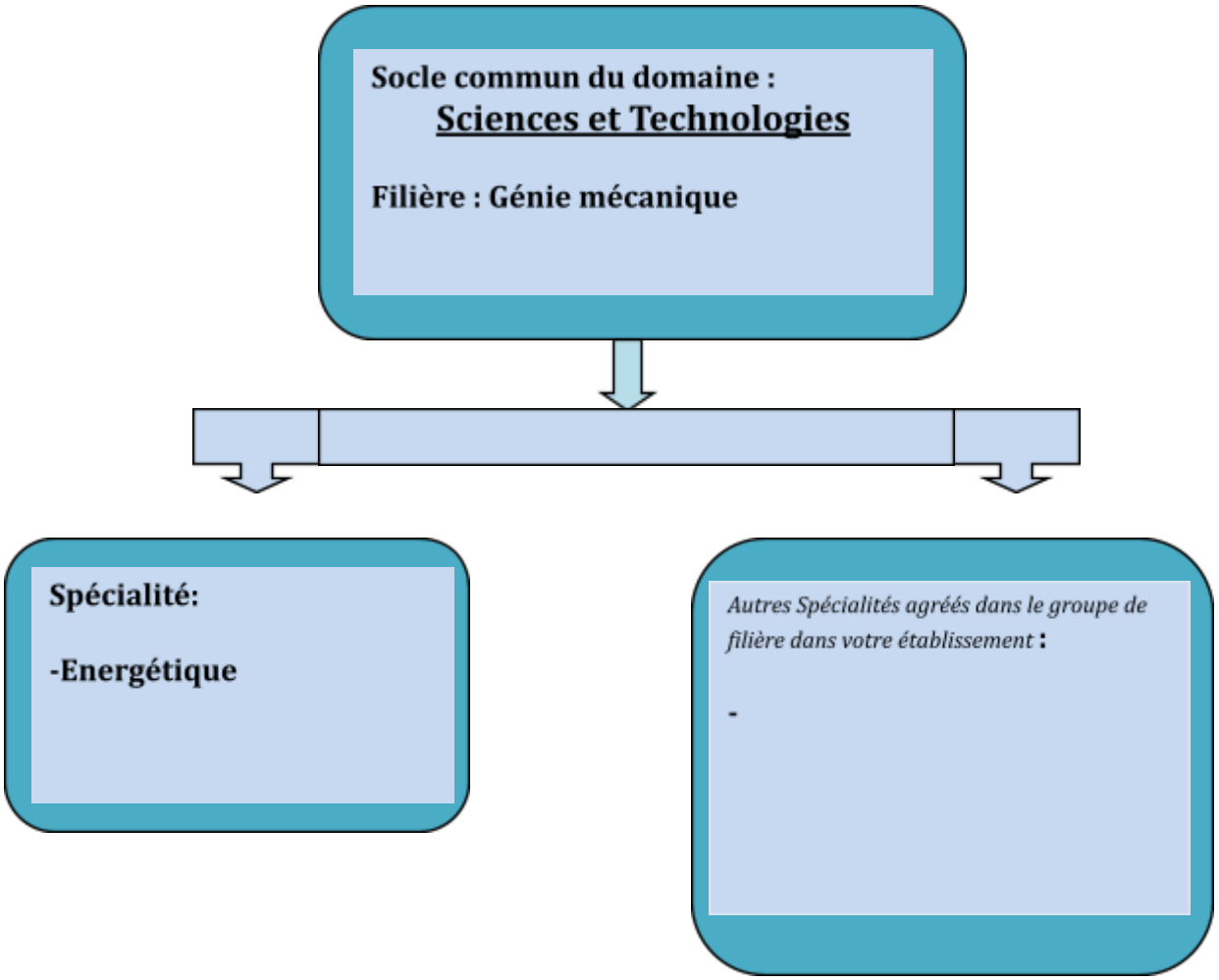
Entreprises et autres partenaires socio-économiques :

Partenaires internationaux :

3 – Contexte et objectifs de la formation

A – Organisation générale de la formation : position du projet

Inscrire dans le schéma suivant la Licence objet de ce canevas ainsi que toutes les licences agrées (fonctionnelles ou non) au niveau de l'établissement et appartenant au même Groupe de filières. Préciser par un astérisque toute autre licence dont l'encadrement est également assuré par une bonne partie des enseignants intervenant dans cette présente licence. Indiquer par un double astérisque les licences gelées. Marquer également par (P) toute licence de type professionnalisant.



B - Objectifs de la formation:

Acquérir les réflexes d'un **énergéticien**, être capable de faire le bilan énergétique d'un système mécanique quelconque, consommateur ou générateur d'énergie sous quelque forme que ce soit, pour pouvoir ensuite décider de sa vitalité ou localiser ses défaillances. Tel est l'objectif ambitieux de cette formation.
La Licence en Mécanique énergétique proposée permet au titulaire de son diplôme de s'adapter le plus rapidement possible dans les divers métiers liés à la production, la génération, le transport, la transformation et l'utilisation de l'énergie. Les métiers du conditionnement de l'air industriel, de la production du froid, du chauffage, de la climatisation domestique, les centrales thermiques, solaires, hydrauliques, géothermiques, éoliennes, les moteurs … sont ainsi visés par notre formation.
Grâce à une formation solide en thermodynamique et thermodynamique appliquée, les transferts de chaleur, la mécaniques des fluides les turbomachines, les moteurs, les énergies renouvelables le froid et le génie climatique, le diplômé en énergétique sera capable de s'adapter aisément et de se construire des compétences dans tous les métiers en relation avec l'énergie.

C – Profils et compétences visés:

La licence académique en énergétique prépare à la formation de Master dans une multitude de spécialités par son programme riche en matière d'enseignements de base. D'un autre coté, cette formation prépare le diplômé à intégrer des secteurs d'activités potentiels divers :

- Bureaux d'études, Analyse caractérisation, Expertise-conseil ;
- PME en industries mécaniques
- Maintenance du parc de machines, etc.

D – Potentialités régionales et nationales d'employabilité:

Cette Licence offre de réels débouchés professionnels dans de nombreux secteurs,à savoir :

- Transport de tous les types de fluides (eau, gaz, pétrole, eau pressurisée).
- Centrales thermiques.
- Centrales solaires et hydrauliques, centrales à gaz et groupes moteurs thermiques.
- Froid, production et distribution, liquéfaction du gaz naturel et ses dérivées.
- Liquéfaction de l'air et de ses composants pour l'industrie et la médecine.

E – Passerelles vers les autres spécialités:

Semestres 1 et 2 communs	
Filière	**Spécialités**
Aéronautique	Aéronautique
Génie civil	Génie civil
Génie climatique	Génie climatique
Génie maritime	Propulsion et Hydrodynamique navales
	Construction et architecture navales
Génie mécanique	Energétique
	Construction mécanique
	Génie des matériaux
Hydraulique	Hydraulique
Ingénierie des transports	Ingénierie des transports
Métallurgie	Métallurgie
Optique et mécanique de précision	Optique et photonique
	Mécanique de précision
Travaux publics	Travaux publics
Automatique	Automatique
Electromécanique	Electromécanique
	Maintenance industrielle
Electronique	Electronique
Electrotechnique	Electrotechnique
Génie biomédical	Génie biomédical
Génie industriel	Génie industriel
Télécommunication	Télécommunication
Génie des procédés	Génie des procédés
Génie minier	Exploitation des mines
	Valorisation des ressources minérales
Hydrocarbures	Hydrocarbures
Hygiène et sécurité industrielle	Hygiène et sécurité industrielle
Industries pétrochimiques	Raffinage et pétrochimie

Tableau des filières et spécialités du domaine Sciences et Technologies

Groupe de filières A	Semestre 3 commun
Filière	**Spécialités**
Automatique	Automatique
Electromécanique	Electromécanique
	Maintenance industrielle
Electronique	Electronique
Electrotechnique	Electrotechnique
Génie biomédical	Génie biomédical
Génie industriel	Génie industriel
Télécommunication	Télécommunication

Groupe de filières B	Semestre 3 commun
Filière	**Spécialités**
Aéronautique	Aéronautique
Génie civil	Génie civil
Génie climatique	Génie climatique
Génie maritime	Propulsion et Hydrodynamique navales
	Construction et architecture navales
Génie mécanique	Energétique
	Construction mécanique
	Génie des matériaux
Hydraulique	Hydraulique
Ingénierie des transports	Ingénierie des transports
Métallurgie	Métallurgie
Optique et mécanique de précision	Optique et photonique
	Mécanique de précision
Travaux publics	Travaux publics

Groupe de filières C	Semestre 3 commun
Filière	**Spécialités**
Génie des procédés	Génie des procédés
Génie minier	Exploitation des mines
	Valorisation des ressources minérales
Hydrocarbures	Hydrocarbures
Hygiène et sécurité industrielle	Hygiène et sécurité industrielle
Industries pétrochimiques	Raffinage et pétrochimie

Les filières qui présententdesenseignements de basecommuns entre elles (semestre 3) ont été rassembléesen 3 groupes : A, B et C. Ces groupes correspondent schématiquement aux familles de Génie électrique (Groupe A), Génie mécanique et Génie civil (Groupe B) et finalement Génie des procédés et Génie minier (Groupe C).

Cette licence offre des programmes d'enseignements pluridisciplinaires et transversaux : Pluridisciplinaires, en ce sens que les enseignements dans cette spécialité sont identiques à 100 % pour les semestres 1 et 2 avec l'ensemble des spécialités du domaine Sciences et Technologies. D'autre part, les enseignements du semestre 3 pour l'ensemble des spécialités du même groupe de filières sontégalement identiques à 100 %.

Semestre	Groupe de filières	Enseignements communs
Semestre 1	A - B - C	(30 / 30) Crédits
Semestre 2	A - B - C	(30 / 30) Crédits
Semestre 3	A - B	(18 / 30) Crédits
	A - C	(18 / 30) Crédits
	B - C	(24 / 30) Crédits

De façon transversale, cette Licence offre le choix à l'étudiant de rejoindre, s'il exprime le désir et en fonction des places pédagogiques disponibles:

- Toutes les autres spécialités du domaine ST à l'issue du semestre 2.

- Toutes les spécialités du même groupe de filières à l'issue du semestre 3.

- Toutes les spécialités d'un autre groupe de filières à l'issue du semestre 3 (Sous conditions d'équivalence et d'avis de l'équipe de formation).

- Toutes les spécialités du même groupe de filières à l'issuedu semestre 4 (Sous conditions d'équivalence et d'avis de l'équipe de formation).

F – Indicateurs de performance attendus de la formation:

Toute formation doit répondre aux exigences de qualité d'aujourd'hui et de demain. A ce titre, pour mieux apprécier les performances attendues de la formation proposée d'une part et en exploitant la flexibilité et la souplesse du système LMD d'autre part, il est proposé, à titre indicatif, pour cette licence un certain nombre de mécanismes pour évaluer et suivre le déroulement des enseignements, les programmes de la formation, les relations étudiant/enseignant et étudiant/administration, le devenir des diplômés de cette licence ainsi que les appréciations des partenaires de l'université quant à la qualité des diplômés recrutés et/ou des enseignements dispensés. Il revient à l'équipe de formation d'enrichir cette liste avec d'autres critères en fonction de ses moyens et ses objectifs propres.

Les modalités d'évaluation peuvent être concrétisées par des enquêtes, un suivi sur terrain des étudiants en formation et des sondages auprès des diplômés recrutés ainsi qu'avec leurs employeurs. Pour cela, un rapport doit être établi, archivé et largement diffusé.

1. Evaluation du déroulement de la formation :

En plus des réunions ordinaires du comité pédagogique, une réunion à la fin de chaque semestre est organisée. Elle regroupe les enseignants et des étudiants de la promotion afin de débattre des problèmes éventuellement rencontrés, des améliorations possibles à apporter aux méthodes d'enseignement en particulier et à la qualité de la formation en général.

A cet effet, il est proposé ci-dessous une liste plus ou moins exhaustive sur les indicateurs et les modalités envisagées pour l'évaluation et le suivi de ce projet de formation par le comité pédagogique :

En amont de la formation :

- ✔ Evolution du taux d'étudiants ayant choisi cette Licence (Rapport offre / demande).
- ✔ Taux et qualité des étudiants qui choisissent cette licence.

Pendant la formation :

- ✔ Régularité des réunions des comités pédagogiques.
- ✔ Conformité des thèmes des Projets de Fin de Cycle avec la nature de la formation.
- ✔ Qualité de la relation entre les étudiants et l'administration.
- ✔ Soutien fourni aux étudiants en difficulté.
- ✔ Taux de satisfaction des étudiants sur les enseignements et les méthodes d'enseignement.

En aval de la formation :

- ✔ Taux de réussite des étudiants par semestre dans cette Licence.
- ✔ Taux de déperdition (échecs et abandons) des étudiants.
- ✔ Identification des causes d'échec des étudiants.
- ✔ Des alternatives de réorientation sont proposées aux étudiants en situation d'échec.
- ✔ Taux des étudiants qui obtiennent leurs diplômes dans les délais.
- ✔ Taux des étudiants qui poursuivent leurs études après la licence.

2. Evaluation du déroulement des enseignements:

Les enseignements dans ce parcours font l'objet d'une évaluation régulière (1 fois par an) par l'équipe de formation qui sera, à la demande, mise à la disposition des différentes institutions : Comité Pédagogique National du Domaine de Sciences et Technologies, Conférences Régionales, Vice-rectorat chargé de la pédagogie, Faculté, etc.

De ce fait, un système d'évaluation des programmes et des méthodes d'enseignement peut être mis en place basé sur les indicateurs suivants :

- ✔ Equipement des salles et des laboratoires pédagogiques en matériels et supports nécessaires à l'amélioration pédagogique (systèmes de projection (data shows), connexion wifi, etc.).
- ✔ Existence d'une plate-forme de communication et d'enseignement dans laquelle les cours, TD et TP sont accessibles aux étudiants et leurs questionnements solutionnés.
- ✔ Equipement des laboratoires pédagogiques en matériels et appareillages en adéquation avec le contenu des enseignements.
- ✔ Nombre de semaines d'enseignement effectives assurées durant un semestre.

- ✔ Taux de réalisation des programmes d'enseignements.
- ✔ Numérisation et conservation des mémoires de Fin d'Etudes et/ou Fin de Cycles.
- ✔ Nombre de TPs réalisés ainsi que la multiplication du genre de TP par matière (diversité des TPs).
- ✔ Qualité du fonds documentaire de l'établissement en rapport avec la spécialité et son accessibilité.
- ✔ Appui du secteur socio-économique à la formation (visite d'entreprise, stage en entreprise, cours-séminaire assurés par des professionnels, etc.).

3. Insertion des diplômés :

Il est créé un comité de coordination, composé des responsables de la formation et des membres de l'Administration, qui est principalement chargé du suivi de l'insertion des diplômés de la filière dans la vie professionnelle, de constituer un fichier de suivi des diplômés de la filière, de recenser et/ou mettre à jour les potentialités économiques et industrielles existantes au niveau régional et national, d'anticiper et susciter de nouveaux métiers en relation avec la filière en association avec la chambre de commerce, les différentes agences de soutien à l'emploi, les opérateurs publics et privés, etc., de participer à toute action concernant l'insertion professionnelle des diplômés (organisation de manifestations avec les opérateurs socio-économiques).
Pour mener à bien ces missions, ce comité dispose de toute la latitude pour effectuer ou commander une quelconque étude ou enquête sur l'emploi et le post-emploi des diplômés. Ci-après, une liste d'indicateurs et de modalités qui pourraient être envisagés pour évaluer et suivre cette opération:

- ✔ Taux de recrutement des diplômés dans le secteur socio-économique dans un poste en relation directe avec la formation.
- ✔ Nature des emplois occupés par les diplômés.
- ✔ Diversité des débouchés.
- ✔ Installation d'une association des anciens diplômés de la filière.
- ✔ Création de petites entreprises par les diplômés de la spécialité.
- ✔ Degré de satisfaction des employeurs.

G- Evaluation de l'étudiant par le biais du Contrôle continu et du Travail personnel :

G1- Evaluation par le Contrôle continu :

L'importance des modalités de l'évaluation continue sur la formation des étudiants en termes d'acquis pédagogiques n'est plus à démontrer. A cet égard, les articles 20, 21 et 22 de l'arrêté 712 du 03 novembre 2011, viennent définir et préciser les modalités ainsi que l'organisation de l'évaluation continue des étudiants selon le parcours de formation. Le calcul des moyennes du contrôle continu (travaux dirigés et travaux pratiques) est fait à partir d'une pondération de tous les éléments qui constituent cette évaluation. Ces articles précisent que cette pondération est laissée à l'appréciation de l'équipe pédagogique.

Une enquête menée par le CPND-ST auprès de tous les enseignants dans les différents établissements universitaires a montré une hétérogénéité dans la mise en œuvre de l'évaluation continue des étudiants. Aussi, est-on amené à admettre un déficit réel dans la

prise en charge effective de cette activité pédagogique ce qui a nécessité de notre part une réflexion sérieuse à ce propos qui, combinée aux propositions émanant de plusieurs établissement, a abouti aux recommandations ci-dessous.

L'analyse des différentes propositions provenant de ces établissements a montré, qu'effectivement, les articles 21 et 22 de l'arrêté 712 du 03 novembre 2011 ne sont pas assez explicites et méritent plus de précisions. Ces articles pourraient être enrichis en tenant compte des points suivants qui représentent une synthèse des propositions recueillies.

1. Propositions relatives aux matières avec travaux dirigés:

1.1. Préparation des séries d'exercices :

L'enseignant responsable de la matière doit s'organiser en proposant une série d'exercices pour chaque chapitre du cours. Cette série doit être exhaustive avec des exercices de compréhension du cours et des exercices-types à résoudre en séance de TD.
Ces exercices doivent être préparés par l'étudiant avant de venir en TD. Cette préparation peut être évaluée. La méthode d'évaluation est laissée à l'appréciation de l'enseignant chargé du TD.
Les exercices non résolus en TD peuvent faire l'objet d'un travail personnel à accomplir par des groupes de 3 à 4 étudiants et à remettre pour évaluation (délai : 1 semaine).

1.2. Interrogations écrites :

Chaque fin de série d'exercices (*i.e.* chaque fin de chapitre) sera sanctionnée par une interrogation écrite de courte durée. Cette interrogation doit être organisée en collaboration avec le responsable de la matière afin de veiller à assurer une évaluation équitable vis-à-vis de tous les étudiants (essentiellement lorsque plusieurs enseignants interviennent dans les travaux dirigés).

1.3. Participation des étudiants aux travaux dirigés:

Cette participation doit être évaluée. La méthode d'évaluation est laissée à l'appréciation de l'enseignant chargé du TD.

1.4. Assiduité des étudiants:

L'assiduité des étudiants est obligatoire en TD et en TP. En cours, il est difficile de la contrôler pour les étudiants en licence où les effectifs sont très importants (cours en amphithéâtre). Pour les masters où les effectifs sont réduits, l'assiduité doit être obligatoire en cours et en TD.

2. Cas des unités méthodologiques (Travaux pratiques) :

Au même titre que les TD, les TP doivent être préparés par l'étudiant. Un test de contrôle de cette préparation doit être organisé par l'enseignant avant chaque manipulation (sous forme de petites questions de compréhension, QCM, schéma de la manipulation, …). Un compte rendu (par groupe de travail) doit être rendu à la fin de la séance de travaux pratiques. A ce titre, l'enseignant doit préparer un compte rendu-type (canevas) pour faciliter le travail aux étudiants afin que ces derniers puissent le rendre effectivement à la fin de la séance de TP.
A la fin du semestre, l'enseignant organise un test de TP qui résume l'ensemble des manipulations réalisées par l'étudiant.

3. A propos des matières transversales et de découvertes n'ayant pas de TD ou de TP :

Il est très difficile d'effectuer des contrôles continus dans le cadre de ces matières du fait de l'absence des séances de travaux dirigés et du fait du nombre très important des étudiants dans la plupart des cas et en particulier pour les universités à très grand flux.

Néanmoins, l'enseignant chargé de cette matière peut, s'il le désire, faire savoir aux étudiants qu'il peut éventuellement les évaluer (en continu) en leur proposant de préparer des exposés, de faire des comptes rendus, de rechercher le complément du cours, exploiter un logiciel free, demander aux étudiants de visionner chez eux un film de vulgarisation scientifique en relation avec la matière (après leur avoir remis soit le film sur support électronique ou leur avoir indiqué le lien internet vers ce film) et leur demander de remettre ensuite un rapport écrit ou de faire une présentation orale du résumé de ce film, … etc. La bonification de ces activités est laissée à l'appréciation de l'enseignant et de l'équipe de formation qui sont seuls aptes à définir la meilleure manière de tenir compte de ces travaux personnels dans la note globale de l'examen final.

Dans le même ordre d'idées, et dans le cas où le nombre des étudiants dans cette matière est raisonnable (20 à 30 étudiants), ce qui peut être le cas pour de nombreux masters, le responsable de la matière peut envisager des évaluations continues de l'étudiant à l'image de ce qui se fait dans les matières avec travaux dirigés. La seule obligation à respecter est qu'il faudrait informer les étudiants de cette procédure et la valider au cours du premier Conseil pédagogique.

En tout état de cause, l'enseignant et l'équipe pédagogique sont libres d'inclure tout type d'évaluation qu'ils jugent opportun pour inciter les étudiants à une meilleure prise en charge de leur cursus et combattre, par la même occasion, le phénomène d'absentéisme des étudiants aux cours.

4. Harmonisation du contrôle continu :

L'utilisation d'une grille commune pour l'évaluation favoriserait l'harmonisation de ces pratiques d'un enseignant à un autre, d'un département à un autre et d'un établissement à un autre. Elle constituerait également un repère structurant et sécurisant pour les étudiants. Pour ce faire, nous proposons ci-après une grille d'évaluation à titre indicatif qui présente les différents contrôles continus permettant d'évaluer le degré d'acquisition des compétences des étudiants que ce soit sur le plan des connaissances, des capacités d'analyse et des aptitudes à la synthèse.
A noter que ces évaluations n'ont pas pour objectif de ''piéger'' les étudiants en leur imposant des contrôles continus très difficiles. Au contraire, il s'agit d'évaluer ''honnêtement'' le degré d'assimilation des différentes compétences et connaissances enseignées à l'étudiant en toute objectivité. Dans le même esprit, on gagnerait en favorisant la contractualisation de l'évaluation des apprentissages en précisant, par exemple, les critères de réussite et les bonnes pratiques qui aboutiraient à des réponses correctes et précises aux questions. Ainsi, l'évaluation porterait principalement sur les acquis qui ont fait l'objet d'une formation en donnant des exercices en lien avec ce qui a été préparé en TD sans oublier, pour autant, d'évaluer la capacité des étudiants à mobiliser leurs compétences dans des situations plus complexes.

4-1 Travaux dirigés :

Préparation des séries d'exercices et travail personnel (devoir à rendre, exposés,…)	30%	06 points
Interrogations écrites (minimum 02 interrogations dont une proposée par le responsable de la matière)	50%	10 points
Participation des étudiants aux TD	20%	04 points
Total	**100%**	**20 points**

4.2 Travaux pratiques :

Tests de préparation des travaux pratiques	20%	04 points
Compte rendu (à rendre obligatoirement à la fin de la séance de TP)	40%	08 points
Test de TP en fin de semestre sur l'ensemble des manipulations réalisées par l'étudiant.	40%	08 points
Total	**100%**	**20 points**

G2- Travail personnel de l'étudiant :

Le travail personnel de l'étudiant fait partie de l'esprit du LMD. Il lui a été réservé un temps hebdomadaire très conséquent : environ 50% du volume horaire total de la formation (voir le tableau ''Récapitulatif global de la formation'' présent dans cette offres de formation).
Un sondage réalisé par le CPND-ST, auprès des équipes de formation à travers tous les établissements universitaires a fait savoir que le temps relatif au travail personnel de l'étudiant pourrait être judicieusement exploité, sous une bonne supervision de l'enseignant, de façon rationnelle et sous différentes formes. Les tâches qui seraient alors accomplies par les étudiants volontaires seraient évaluées et comptabilisées (comme bonification) dans leur note globale du contrôle continu. Le taux de cette bonification est laissé au libre arbitre des équipes pédagogiques.

La synthèse des différentes propositions peut être résumée dans les points suivants:

1. Devoir à domicile (*homework*):

Dans le but d'enrichir les connaissances et renforcer la formation des étudiants, ces derniers seront sollicités pour réaliser un travail à domicile supplémentaire guidé par leurs enseignants de cours ou de TD. Ce type de travail concernera, à titre d'exemple, à inciter les étudiants à faire des recherches pour répondre à des questions précises et/ou conflictuelles soulevées pendant le cours, résoudre un exercice difficile, reprendre en détail la démonstration d'un théorème, rechercher le complément d'un cours, exploiter un logiciel free ou un outil CAO-DAO pour faire des applications et des simulations liées au cours, ... Ces activités peuvent être évaluées, notées et inscrites comme bonification aux étudiants qui les réalisent.

2. Mini projet de cours:

Le mini projet de cours (1 à 3 semaines) est un moyen efficace pour préparer l'étudiant à la méthodologie de l'expression, de la rédaction et de la recherche documentaire. C'est un moyen qui lui permet de concrétiser par la pratique les techniques apprises dans les matières transversales. Il lui permet également de développer l'esprit de travail en groupe.

Le thème du mini projet de cours doit être bien ciblé et arrêté par l'enseignant pour un groupe d'étudiants (2 à 5 maximum), sanctionné par un seul rapport (10 pages maximum) et une courte présentation orale collective (de préférence avec un support audio-visuel). Une note, commune pour le groupe, est attribuée selon une grille d'évaluation (présentation du document et exploitation des ressources bibliographiques, présentation orale, respect du temps, réponses aux questions, etc.) et sera ensuite comptabilisée, comme bonification, dans la note du contrôle continu.

3. Compte rendu d'une visite, une sortie pédagogique ou un stage de découverte et/ou d'imprégnation :

Les visites, sorties pédagogiques, stages de découverte et/ou d'imprégnation sont des opportunités pour les étudiants susceptibles de leur permettre à mieux appréhender la réalité du monde du travail et les aider ultérieurement à une meilleure insertion professionnelle.
Les responsables administratifs ainsi que les enseignants doivent encourager, autant que faire se peut, ce volet très important de la formation et veiller à l'organisation des visites et sorties pédagogiques durant tout le cursus de formation.
Ils doivent également aider/inciter les étudiants à faire de la prospection dans les institutions économiques dans le but de trouver (en L3 et M1) des stages de découverte et/ou d'imprégnation d'une à deux semaines dans le milieu industriel durant les vacances d'hiver et de printemps.
Dans ce contexte, les enseignants doivent veiller à ce que les étudiants prennent des notes durant ces sorties et exiger des comptes rendus (rapports de quelques pages). Cette activité peut être évaluée, notée et inscrite comme bonification à l'étudiant qui la réalise. On peut proposer aux étudiants des modèles (*templates*) pour les aider à bien présenter leur rapport de stage.

4. Participation à des manifestations scientifiques:

Afin d'imprégner chez les étudiants l'esprit scientifique (essentiellement pour les étudiants du niveau supérieur), ces derniers doivent être orientés et encouragés à participer à des tables rondes, séminaires de laboratoires et des conférences organisées au sein de leur faculté et/ou établissement. Il est même indiqué d'encourager ces étudiants à assister à des conférences, en relation avec leur spécialité, hors de leur université à l'occasion d'expositions, foires et autres. Cette activité peut être évaluée, notée et inscrite comme bonification à l'étudiant qui la réalise.

5. Utilisation des Nouvelles Technologies de l'Information et de Communication:

Les NTIC sont très attractifs pour les étudiants. Les enseignants doivent les encourager à exploiter ces technologies pour créer des espaces d'échange entre eux (pages de promotion, forum de discussion sur une problématique précise d'un cours, etc.). L'enseignant pourra aussi intervenir dans le groupe en tant qu'évaluateur en ligne. Cette activité peut être évaluée, notée et inscrite comme bonification aux étudiants qui s'y impliquent.

Conclusion :

L'autonomie de l'étudiant, considérée comme un levier de réussite, repose en grande partie sur le travail personnel que celui-ci est amené à faire, en s'appropriant les ressources et outils mis à sa disposition. Tout cela doit être, bien entendu, encadré et formalisé dans le cadre du suivi pédagogique et d'accompagnement qui doivent être assurés conjointement par l'enseignant universitaire et le responsable administratif tout au long de son cursus de formation.
Cette autonomie lui permettra ainsi de construire son identité professionnelle en fonction de ses aspirations, ses capacités et ses acquis ou encore de construire son parcours académique dans la poursuite des études supérieures.

4 - Moyens humains disponibles :

A : Capacité d'encadrement (exprimée en nombre d'étudiants qu'il est possible de prendre en charge) :

Nombre d'étudiants:

B : Equipe pédagogique interne mobilisée pour la spécialité : (A renseigner et faire viser par la faculté ou l'institut)

Nom etPrénom	Diplôme de graduation	Diplôme de spécialité (Magister, doctorat)	Grade	Matières à enseigner	Emargement

Visa du département

Visa de la faculté ou de l'institut

C : Equipe pédagogique externe mobilisée pour la spécialité :(A renseigner et faire viser par la faculté ou l'institut)

Nom et Prénom	Etablissement de rattachement	Diplôme de graduation	Diplôme de spécialité (Magister, doctorat)	Grade	Matières à enseigner	Emargement

Visa du département

Visa de la faculté ou de l'institut

D : Synthèse globale des ressources humaines mobilisées pour la spécialité (L3) :

Grade	Effectif Interne	Effectif Externe	Total
Professeurs			
Maîtres de Conférences (A)			
Maîtres de Conférences (B)			
Maître Assistant (A)			
Maître Assistant (B)			
Autre (*)			
Total			

(*) Personnel technique et de soutien

5 - Moyens matériels spécifiques à la spécialité

A- Laboratoires Pédagogiques et Equipements :**Fiche des équipements pédagogiques existants pour les TP de la formation envisagée (1 fiche par laboratoire)**

Intitulé du laboratoire :

Capacité en étudiants :

N°	Désignation de l'équipement	Nombre	Observations

B- Terrains de stage et formations en entreprise:(voir rubrique accords/conventions)

Lieu du stage	Nombre d'étudiants	Durée du stage

C- Documentation disponible au niveau de l'établissement spécifique à la formation proposée(Champ obligatoire) :

D- Espaces de travaux personnels et TIC disponibles au niveau du département et de la faculté :

II – Fiches d'organisation semestrielles des enseignements de la spécialité

Semestre 1

Unité d'enseignement	Matières	Crédits	Coefficient	Volume horaire hebdomadaire			Volume Horaire Semestriel (15 semaines)	Travail Complémentaire en Consultation (15 semaines)	Mode d'évaluation	
	Intitulé			**Cours**	**TD**	**TP**			**Contrôle Continu**	**Examen**
UE Fondamentale Code : UEF 1.1 Crédits : 18 Coefficients : 9	Mathématiques 1	6	3	3h00	1h30		67h30	82h30	40%	60%
	Physique 1	6	3	3h00	1h30		67h30	82h30	40%	60%
	Structure de la matière	6	3	3h00	1h30		67h30	82h30	40%	60%
UE Méthodologique Code : UEM 1.1 Crédits : 9 Coefficients : 5	TP Physique 1	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP Chimie 1	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	Informatique 1	4	2	1h30		1h30	45h00	55h00	40%	60%
	Méthodologie de la rédaction	1	1	1h00			15h00	10h00		100%

UE Découverte Code : UED 1.1 Crédits : 1 Coefficients : 1	Les métiers en Sciences et Technologies 1	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
E Transversale Code : UET 1.1 Crédits : 2 Coefficients : 2	Dimension éthique et déontologique (les fondements)	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
	Langue étrangère 1 (Français ou anglais)	1	1	1h30			22h30	02h30		100 %
Total semestre 1		**30**	**17**	**16h00**	**4h30**	**4h30**	**375h00**	**375h00**		

Semestre 2

Unité d'enseignement	Matières	Crédits	Coefficient	Volume horaire hebdomadaire			Volume Horaire Semestriel (15 semaines)	Travail Complémentaire en Consultation (15 semaines)	Mode d'évaluation	
	Intitulé			**Cours**	**TD**	**TP**			**Contrôle Continu**	**Examen**
UE Fondamentale Code : UEF 1.2 Crédits : 18 Coefficients : 9	Mathématiques 2	6	3	3h00	1h30		67h30	82h30	40%	60%
	Physique 2	6	3	3h00	1h30		67h30	82h30	40%	60%
	Thermodynamique	6	3	3h00	1h30		67h30	82h30	40%	60%
UE Méthodologique Code : UEM 1.2 Crédits : 9 Coefficients : 5	TP Physique 2	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP Chimie 2	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	Informatique 2	4	2	1h30		1h30	45h00	55h00	40%	60%
	Méthodologie de la présentation	1	1	1h00			15h00	10h00		100%
UE Découverte Code : UED 1.2 Crédits : 1 Coefficients : 1	Les métiers en sciences et technologies 2	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
UE Transversale Code : UET 1.2 Crédits : 2 Coefficients : 2	Langue étrangère 2 (Français et/ou anglais)	2	2	3h00			45h00	05h00		100 %
Total semestre 2		**30**	**17**	**16h00**	**4h30**	**4h30**	**375h00**	**375h00**		

Semestre 3

Unité d'enseignement	Matières	Crédits	Coefficient	Volume horaire hebdomadaire			Volume Horaire Semestriel (15 semaines)	Travail Complémentaire en Consultation (15 semaines)	Mode d'évaluation	
	Intitulé			**Cours**	**TD**	**TP**			**Contrôle Continu**	**Examen**
UE Fondamentale Code : UEF 2.1.1 Crédits : 10 Coefficients : 5	Mathématiques 3	6	3	3h00	1h30		67h30	82h30	40%	60%
	Ondes et vibrations	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Fondamentale Code : UEF 2.1.2 Crédits : 8 Coefficients : 4	Mécanique des fluides	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Mécanique rationnelle	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Méthodologique Code : UEM 2.1 Crédits : 9 Coefficients : 5	Probabilités et statistiques	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Informatique 3	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	Dessin technique	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP Ondes et vibrations	1	1			1h00	15h00	10h00	100%	
UE Découverte Code : UED 2.1 Crédits : 2 Coefficients : 2	Technologie de base	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
	Métrologie	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
UE Transversale Code : UET 2.1 Crédits : 1 Coefficients : 1	Anglais technique	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
Total semestre 3		**30**	**17**	**13h30**	**7h30**	**4h00**	**375h00**	**375h00**		

Semestre 4

Unité d'enseignement	Matières	Crédits	Coefficient	Volume horaire hebdomadaire			Volume Horaire Semestriel (15 semaines)	Travail Complémentaire en Consultation (15 semaines)	Mode d'évaluation	
	Intitulé			**Cours**	**TD**	**TP**			**Contrôle Continu**	**Examen**
UE Fondamentale Code : UEF 2.2.1 Crédits : 6 Coefficients : 3	Thermodynamique 2	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Fabrication Mécanique	2	1	1h30			22h30	27h30		100%
UE Fondamentale Code : UEF 2.2.2 Crédits : 8 Coefficients : 4	Mathématiques 4	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Méthodes numériques	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Fondamentale Code : UEF 2.2.3 Crédits : 4 Coefficients : 2	Résistance des matériaux	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Méthodologique Code : UEM 2.2 Crédits : 9 Coefficients : 5	Dessin Assisté par Ordinateur	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP Mécanique des fluides	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP Méthodes numériques	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP Résistance des matériaux	1	1			1h00	15h00	10h00	100%	
	TP Fabrication Mécanique	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
UE Découverte Code : UED 2.2 Crédits : 2 Coefficients : 2	Electricité industrielle	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
	Sciences des Matériaux	1	1	1h30			22h30	02h30		100%

UE Transversale Code : UET 2.2 Crédits : 1 Coefficients : 1	Techniques d'expression, d'information et de communication	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
Total semestre 4		**30**	**17**	**12h00**	**6h00**	**7h00**	**375h00**	**375h00**		

Semestre 5

Unité d'enseignement	Matières	Crédits	Coefficient	Volume horaire hebdomadaire			Volume Horaire Semestriel (15 semaines)	Travail Complémentaire en Consultation (15 semaines)	Mode d'évaluation	
	Intitulé			**Cours**	**TD**	**TP**			**Contrôle Continu**	**Examen**
UE Fondamentale Code : UEF 3.1.1 Crédits : 10 Coefficients : 5	Mécanique des fluides 2	6	3	3h00	1h30		67h30	82h30	40%	60%
	Transfert de chaleur 1	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Fondamentale Code : UEF 3.1.2 Crédits : 8 Coefficients : 4	Turbomachines 1	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Conversion d'énergie	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Méthodologique Code : UEM 3.1 Crédits : 9 Coefficients : 5	TP Transfert de chaleur	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP Turbomachines 1	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP Conversion d'énergie	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	Mesure et instrumentation	3	2	1h30		1h00	37h30	37h30	40%	60%
UE Découverte Code : UED 3.1 Crédits : 2 Coefficients : 2	Notion d'éléments de machines	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
	Régulation et asservissement	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
UE Transversale Code : UET 3.1 Crédits : 1 Coefficients : 1	Environnement et développement durable	1	1	1h30			22h30	02h30		100%

Total semestre 5		**30**	**17**	**13h30**	**6h00**	**5h30**	**375h00**	**375h00**		

Semestre 6

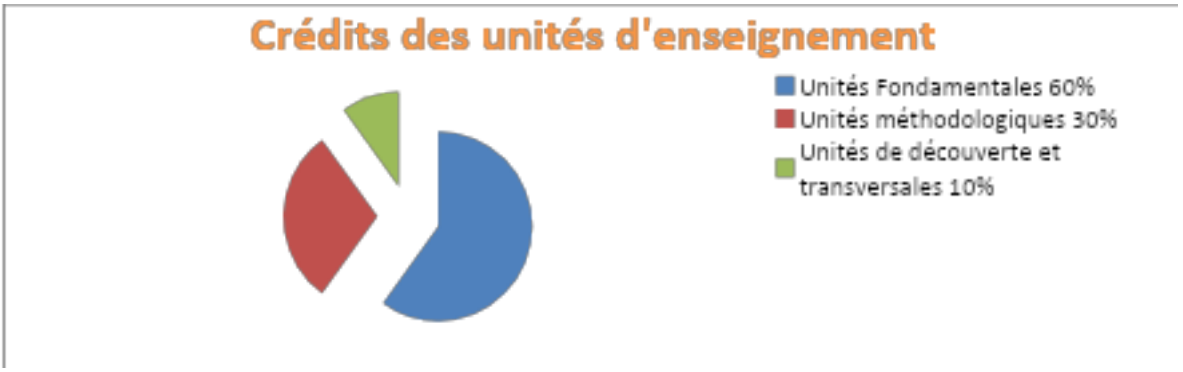
Unité d'enseignement	Matières	Crédits	Coefficient	Volume horaire hebdomadaire			Volume Horaire Semestriel (15 semaines)	Travail Complémentaire en Consultation (15 semaines)	Mode d'évaluation	
	Intitulé			**Cours**	**TD**	**TP**			**Contrôle Continu**	**Examen**
UE Fondamentale Code : UEF 3.2.1 Crédits : 10 Coefficients : 5	Turbomachines 2	6	3	3h00	1h30		67h30	82h30	40%	100%
	Moteurs à combustion interne	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	100%
UE Fondamentale Code : UEF 3.2.2 Crédits : 8 Coefficients : 4	Machines Frigorifiques et pompes à chaleur	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	100%
	Transfert de chaleur 2	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	100%
UE Méthodologique Code : UEM 3.2 Crédits : 9 Coefficients : 5	Projet de Fin de Cycle	4	2			3h00	45h00	55h00	100%	
	TP Machines Frigorifiques et pompes à chaleur	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP Moteurs à combustion interne	1	1			1h00	15h00	10h00	100%	
	TP régulation et asservissement	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
UE Découverte Code : UED 3.2 Crédits : 2 Coefficients : 2	Energies renouvelables	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
	Cryogénie	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
UE Transversale Code : UET 3.2	Entrepreneuriat et management d'entreprise	1	1	1h30			22h30	02h30	100%	

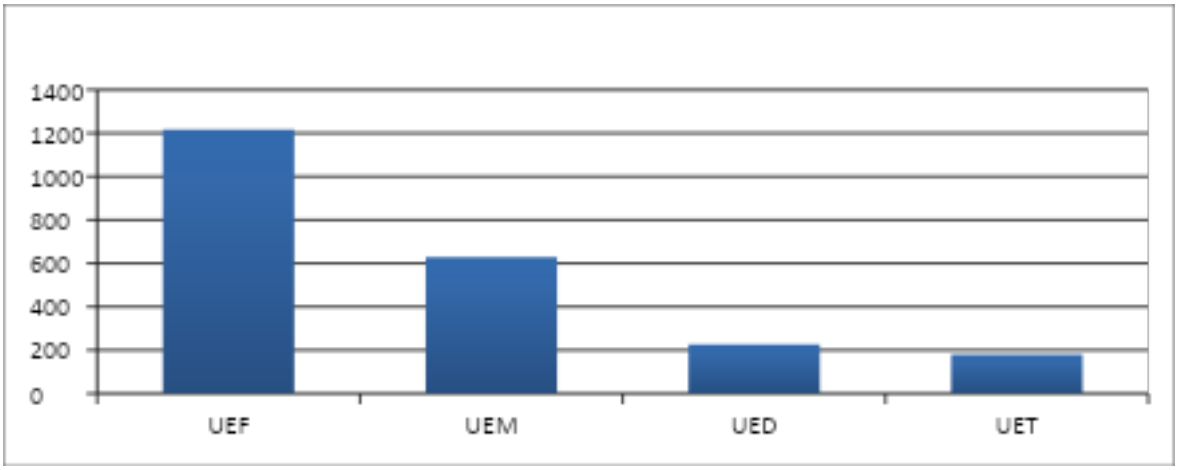
Crédits : 1 Coefficients : 1										
Total semestre 6		**30**	**17**	**12h00**	**6h00**	**7h00**	**375h00**	**375h00**		

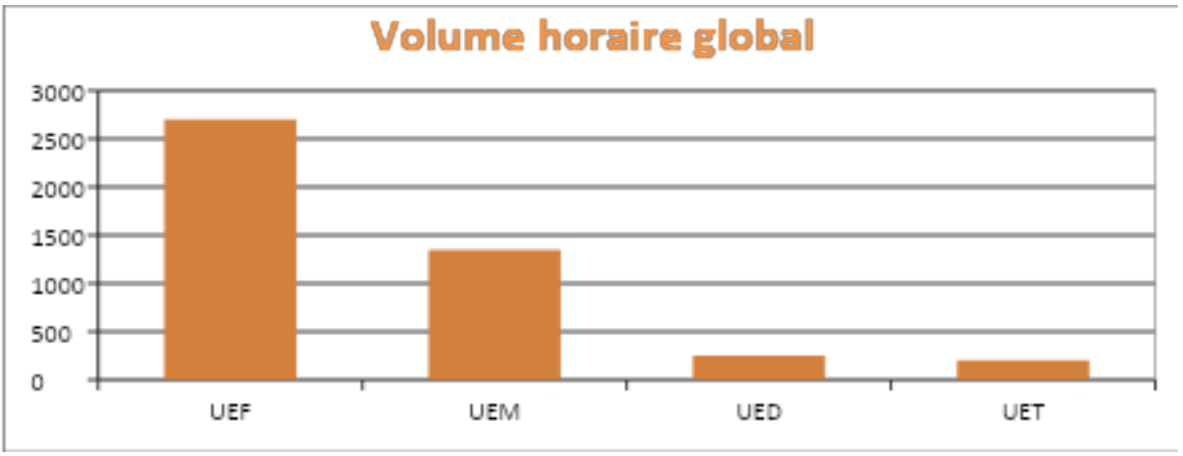
Les modes d'évaluation présentés dans ces tableaux, ne sont donnés qu'à titre indicatif, l'équipe de formation de l'établissement peut proposer d'autres pondérations.

Récapitulatif global de la formation :

UE / VH	UEF	UEM	UED	UET	Total
Cours	720h00	120h00	225h00	180h00	1245h00
TD	495h00	22h30	---	---	517h30
TP	---	487h30	---	---	487h30
Travail personnel	1485h00	720h00	25h00	20h00	2250h00
Autre (préciser)	---	---	---	---	---
Total	2700h00	1350h00	250h00	200h00	4500h00
Crédits	108	54	10	8	180
% en crédits pour chaque UE	60 %	30 %	10 %		100 %







III - Programme détaillé par matière

Semestre: 1
Unité d'enseignement: UEF 1.1
Matière 1: Mathématiques 1
VHS: 67h30 (Cours: 3h00, TD: 1h30)
Crédits: 6
Coefficient: 3

Objectifs de l'enseignement

Cette première matière de mathématique est notamment consacrée à l'homogénéisation du niveau des étudiants à l'entrée de l'université. Les premiers éléments nouveaux sont enseignés de manière progressive afin de conduire les étudiants vers les mathématiques plus avancées. Les notions abordées dans cette matière sont fondamentales et parmi les plus utilisées dans le domaine des Sciences et Technologies.

Connaissances préalables recommandées

Notions de base des mathématiques des classes Terminales (ensembles, fonctions, équations, …).

Contenu de la matière:

Chapitre 1. Méthodes du raisonnement mathématique (1 Semaine)
1-1 Raisonnement direct. 1-2 Raisonnement par contraposition. 1-3 Raisonnement par l'absurde. 1-4 Raisonnement par contre exemple. 1-5 Raisonnement par récurrence.

Chapitre 2. Les ensembles, les relations et les applications (2 Semaines)
2.1 Théorie des ensembles. 2-2 Relation d'ordre, Relations d'équivalence. 2-3 Application injective, surjective, bijective : définition d'une application, image directe, image réciproque, caractéristique d'une application.

Chapitre 3. Les fonctions réelles à une variable réelle (3 Semaines)
3-1 Limite, continuité d'une fonction. 3-2 Dérivée et différentiabilité d'une fonction.

Chapitre 4. Application aux fonctions élémentaires (3 Semaines)
4-1 Fonction puissance. 4-2 Fonction logarithmique. 4-3 Fonction exponentielle. 4-4 Fonction hyperbolique. 4-5 Fonction trigonométrique. 4-6 Fonction inverse

Chapitre 5. Développement limité (2 Semaines)
5-1 Formule de Taylor. 5-2 Développement limité. 5-3 Applications.

Chapitre 6. Algèbre linéaire (4 Semaines)
6-1 Lois et composition interne. 6-2 Espace vectoriel, base, dimension (définitions et propriétés élémentaires). 6-3 Application linéaire, noyau, image, rang.

Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60%.

Références bibliographiques :

1- K. Allab, Eléments d'analyse, Fonction d'une variable réelle, 1re & 2e années d'université, Office des Publications universitaires.
2- J. Rivaud, Algèbre : Classes préparatoires et Université Tome 1, Exercices avec solutions, Vuibert.
3- N. Faddeev, I. Sominski, Recueil d'exercices d'algèbre supérieure, Edition de Moscou

4- M. Balabne, M. Duflo, M. Frish, D. Guegan, Géométrie – 2e année du 1er cycle classes préparatoires, Vuibert Université.
5- B. Calvo, J. Doyen, A. Calvo, F. Boshet, Exercices d'algèbre, 1er cycle scientifique préparation aux grandes écoles 2e année, Armand Colin – Collection U.
6- J. Quinet, Cours élémentaire de mathématiques supérieures 1- Algèbre, Dunod.
7- J. Quinet, Cours élémentaire de mathématiques supérieures 2- Fonctions usuelles, Dunod.
8- J. Quinet, Cours élémentaire de mathématiques supérieures 3- Calcul intégral et séries, Dunod.
9- J. Quinet, Cours élémentaire de mathématiques supérieures 4- Equations différentielles, Dunod.

Semestre: 1
Unité d'enseignement: UEF 1.1
Matière 2: Physique 1
VHS: 67h30 (Cours: 3h00, TD: 1h30)
Crédits: 6
Coefficient: 3

Objectifs de l'enseignement
Initier l'étudiant aux bases de la physique Newtonienne à travers trois grandes parties : la Cinématique, la Dynamique et le Travail et Energie.

Connaissances préalables recommandées
Notions de mathématiques et de Physique.

Contenu de la matière:

Rappels mathématiques (2 Semaines)
1- Les équations aux dimensions
2- Calcul vectoriel : produit scalaire (norme), produit vectoriel, Fonctions à plusieurs variables, dérivation. Analyse vectorielle : les opérateurs gradient, rotationnel, …

Chapitre 1. Cinématique (5 Semaines)
1- Vecteur position dans les systèmes de coordonnées (cartésiennes, cylindrique, sphérique, curviligne)- loi de mouvement – Trajectoire. 2- Vitesse et accélération dans les systèmes de coordonnées. 3- Applications : Mouvement du point matériel dans les différents systèmes de coordonnées. 4- Mouvement relatif.

Chapitre 2. Dynamique : (4 Semaines)
1- Généralité : Masse - Force - Moment de force –Référentiel Absolu et Galiléen. 2- Les lois de Newton. 3- Principe de la conservation de la quantité de mouvement. 4- Equation différentielle du mouvement. 5- Moment cinétique. 6- Applications de la loi fondamentale pour des forces (constante, dépendant du temps, dépendant de la vitesse, force centrale, etc.).

Chapitre 3. Travail et énergie (4 Semaines)
1- Travail d'une force. 2- Energie Cinétique. 3- Energie potentiel – Exemples d'énergie potentielle (pesanteur, gravitationnelle, élastique). 4- Forces conservatives et non conservatives - Théorème de l'énergie totale.

Mode d'évaluation:
Contrôle continu: 40% ; Examen: 60%.

Références bibliographiques:
1. A. Gibaud, M. Henry ; Cours de physique - Mécanique du point - Cours et exercices corrigés; Dunod, 2007.
2. P. Fishbane et al. ; Physics For Scientists and Engineers with Modern Physics, 3rd Ed. ; 2005.
3. P. A. Tipler, G. Mosca ; Physics For Scientists and Engineers, 6th Ed., W. H. Freeman Company, 2008.

Semestre: 1
Unité d'enseignement: UEF 1.1
Matière 3: Structure de la matière
VHS: 67h30 (Cours: 3h00, TD: 1h30)
Crédits: 6
Coefficient: 3

Objectifs de l'enseignement

L'enseignement de cette matière permet à l'étudiant l'acquisition des formalismes de base en chimie notamment au sein de la matière décrivant l'atome et la liaison chimique, les éléments chimiques et le tableau périodique avec la quantification énergétique. Rendre les étudiants plus aptes à résoudre des problèmes de chimie.

Connaissances préalables recommandées

Notions de base de mathématique et de chimie générale.

Contenu de la matière:

Chapitre 1 : Notions fondamentales (2 Semaines)
Etats et caractéristiques macroscopiques des états de la matière, changements d'états de la matière, notions d'atome, molécule, mole et nombre d'Avogadro, unité de masse atomique, masse molaire atomique et moléculaire, volume molaire, Loi pondérale : Conservation de la masse (Lavoisier), réaction chimique, Aspect qualitatif de la matière, Aspect quantitatif de la matière.

Chapitre 2 : Principaux constituants de la matière (3 Semaines)
Introduction : Expérience de Faraday : relation entre la matière et l'électricité**,** Mise en évidence des constituants de la matière et donc de l'atome et**,** quelques propriétés physiques (masse et charge), Modèle planétaire de Rutherford, Présentation et caractéristiques de l'atome (Symbole, numéro atomique Z, numéro de masse A, nombre de proton, neutrons et électron), Isotopie et abondance relative des différents isotopes, Séparation des isotopes et détermination de la masse atomique et de la masse moyenne d'un atome : Spectrométrie de masse : spectrographe de Bainbridge, Energie de liaison et de cohésion des noyaux, Stabilité des noyaux.

Chapitre 3 : Radioactivité – Réactions nucléaires (2 Semaines)
Radioactivité naturelle (rayonnements α, β et γ), Radioactivité artificielle et les réactions nucléaires, Cinétique de la désintégration radioactive, Applications de la radioactivité.

Chapitre 4 : Structure électronique de l'atome (2 Semaines)
Dualité onde-corpuscule, Interaction entre la lumière et la matière, Modèle atomique de Bohr : atome d'hydrogène, L'atome d'hydrogène en mécanique ondulatoire, Atomes poly électroniques en mécanique ondulatoire.

Chapitre 5 : Classification périodique des éléments (3 Semaines)
Classification périodique de D. Mendeleiev, Classification périodique moderne, Evolution et périodicité des propriétés physico-chimiques des éléments, Calcul des rayons (atomique et ionique), les énergies d'ionisation successives, affinité électronique et l'électronégativité (échelle de Mulliken) par les règles de Slater.

Chapitre 6 : Liaisons chimiques (3 Semaines)
La liaison covalente dans la théorie de Lewis, La Liaison covalente polarisée, moment dipolaire et caractère ionique partielle de la liaison, Géométrie des molécules : théorie de Gillespie ou VSEPR, La liaison chimique dans le modèle quantique.

C
P

Mode d'évaluation:
Contrôle continu: 40% ; Examen: 60%.

Références bibliographiques
1. Ouahes, Devallez, Chimie Générale, OPU.
2. S.S. Zumdhal & coll., Chimie Générale, De Boeck Université.
3. Y. Jean, Structure électronique des molécules : 1 de l'atome aux molécules simples, 3e édition, Dunod, 2003.
4. F. Vassaux, La chimie en IUT et BTS.
5. A. Casalot & A. Durupthy, Chimie inorganique cours 2ème cycle, Hachette.
6. P. Arnaud, Cours de Chimie Physique, Ed. Dunod.
7. M. Guymont, Structure de la matière, Belin Coll., 2003.
8. G. Devore, Chimie générale : T1, étude des structures, Coll. Vuibert, 1980.
9. M. Karapetiantz, Constitution de la matière, Ed. Mir, 1980.

Semestre: 1
Unité d'enseignement: UEM 1.1
Matière 1: TP Physique 1
VHS: 22h30 (TP: 1h30)
Crédits: 2
Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement
Consolider les connaissances théoriques apportées au cours par un certain nombre de manipulations pratiques.

Connaissances préalables recommandées
Notions de mathématiques et de Physique.

Contenu de la matière:

5 manipulations au minimum (3h00 / 15 jours) :

- Méthodologie de présentation de compte rendu de TP et calcul d'erreurs.
- Vérification de la 2eme loi de Newton
- Chute libre
- Pendule simple
- Collisions élastiques
- Collisions inélastiques
- Moment d'inertie
- Force centrifuge

Mode d'évaluation:
Contrôle continu: 100%.

Semestre: 1
Unité d'enseignement: UEM 1.1
Matière 2: TP Chimie 1
VHS: 22h30 (TP: 1h30)
Crédits: 2
Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement

Consolider les connaissances théoriques apportées au cours de structure de la matière par un certain nombre de manipulations pratiques.

Connaissances préalables recommandées

Notions de Chimie de base.

Contenu de la matière:

1. La sécurité au laboratoire

2. Préparation des solutions

3. Notions sur les calculs d'incertitude appliqués à la chimie.

4. Dosage acido-basique par colorimétrie et pH-mètrie.

5. Dosage acido-basique par conductimètre.

5. Dosage d'oxydoréduction

6. Détermination de la dureté de l'eau

7. Dosage des ions dans l'eau : dosage des ions chlorure par la méthode de Mohr.

Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 100%

Semestre: 1
Unité d'enseignement: UEM 1.1
Matière 3: Informatique 1
VHS: 45h00 (Cours: 1h30, TP: 1h30)
Crédits: 4
Coefficient: 2

Objectif et recommandations:
L'objectif de la matière est de permettre aux étudiants d'apprendre à programmer avec un langage évolué (Fortran, Pascal ou C). Le choix du langage est laissé à l'appréciation de chaque établissement. La notion d'algorithme doit être prise en charge implicitement durant l'apprentissage du langage.

Connaissances préalables recommandées
Notions élémentaires de la technologie du Web.

Contenu de la matière:

Partie 1. Introduction à l'informatique (5 Semaines)

1- Définition de l'informatique
2- Evolution de l'informatique et des ordinateurs
3- Les systèmes de codage des informations
4- Principe de fonctionnement d'un ordinateur
5- Partie matériel d'un ordinateur
6- Partie système
Les systèmes de base (les systèmes d'exploitation (Windows, Linux, Mac OS, ...)
Les langages de programmations, les logiciels d'application

Partie 2. Notions d'algorithme et de programme (10 Semaines)

1- Concept d'un algorithme
2- Représentation en organigramme
3- Structure d'un programme
4- La démarche et analyse d'un problème
5- Structure des données : Constantes et variables, Types de données
6- Les opérateurs: opérateur d'affectation, Les opérateurs relationnels, Les opérateurs logiques, Les opérations arithmétiques, Les priorités dans les opérations
7- Les opérations d'entrée/sortie
8- Les structures de contrôle : Les structures de contrôle conditionnel, Les structures de contrôle répétitives

TP Informatique 1 :
Les TP ont pour objectif d'illustrer les notions enseignées durant le cours. Ces derniers doivent débuter avec les cours selon le planning suivant :
• TP d'initiation et de familiarisation avec la machine informatique d'un point de vue matériel et systèmes d'exploitation (exploration des différentes fonctionnalités des OS)
• TP d'initiation à l'utilisation d'un environnement de programmation (Edition, Assemblage, Compilation, etc.)
• TP d'application des techniques de programmation vues en cours.

Mode d'évaluation:
Contrôle continu: 40% ; Examen: 60%.

Références bibliographiques
1- John Paul Mueller et Luca Massaron, Les algorithmes pour les Nuls grand format, 2017.

2- Charles E. Leiserson, Clifford Stein et Thomas H. Cormen, Algorithmique: cours avec 957 exercices et 158 problèmes, 2017.
3- Thomas H. Cormen, Algorithmes: Notions de base, 2013.

Semestre: 1
Unité d'enseignement: UEM 1.1
Matière 4: Méthodologie de la rédaction
VHS: 15h00 (Cours: 1h00)
Crédits: 1
Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement

Familiariser et entrainer les étudiants aux concepts actuels de méthodologie de rédaction en vigueur dans le métier des Sciences et Technologies. Parmi les compétences à acquérir : Savoir se présenter ; Savoir rédiger un CV et une lettre de motivation ; Savoir se positionner par écrit ou de vive voix par rapport à une opinion ou une idée ; Maitriser la syntaxe et l'orthographe à l'écrit.

Connaissances préalables recommandées

Français de base. Principe de base de rédaction d'un document.

Contenu de la matière:

Chapitre 1. Notions et généralités sur les techniques de la rédaction (2 Semaines)
- Définitions, normes
- Applications : rédaction d'un résumé, d'une lettre, d'une demande

Chapitre 2. Recherche de l'information, synthèse et exploitation (3 Semaines)
- Recherche de l'information en bibliothèque (Format papier: Ouvrages, Revues)
-Recherche de l'information sur Internet (Numérique : Bases de données ; Moteurs de recherche, etc.).
- Applications

Chapitre 3 Techniques et procédures de la rédaction (3 Semaines)
- Principe de base de la rédaction- Ponctuation, Syntaxe, Phrases
- La longueur des phrases
- La division en paragraphes
- L'emploi d'un style neutre et la rédaction à la troisième personne
- La lisibilité
- L'objectivité
- La rigueur intellectuelle et Plagiat

Chapitre 4 Rédaction d'un Rapport (4 Semaines)
Pages de garde, Le sommaire, Introduction, Méthode, Résultats, Discussion, Conclusion, Bibliographie, Annexes, Résumé et Mots clés

Chapitre 5. Applications (3 Semaines)
Compte rendu d'un travail pratique

Mode d'évaluation:

Contrôle Examen: 100%.

Références bibliographiques :

1. J.-L. Lebrun, Guide pratique de rédaction scientifique, EDP Sciences, 2007.
2. M. Fayet, Réussir ses comptes rendus, 3e édition, Eyrolles, 2009.
3. M. Kalika, Mémoire de master - Piloter un mémoire, Rédiger un rapport, Préparer une soutenance, Dunod, 2016.
4. M. Greuter, Réussir son mémoire et son rapport de stage, l'Etudiant, 2014
5. F. Cartier, Communication écrite et orale, Edition GEP- Groupe Eyrolles, 2012.

C
P

6. M. Fayet, Méthodes de communication écrite et orale, 3e édition, Dunod, 2008.
7. E. Riondet, P. Lenormand, Le grand livre des modèles de lettres, Eyrolles, 2012.
8. R. Barrass, Scientist must write – A guide to better writing for scientists, engineers and students, 2d edition, Routledge, 2002.
9. G. Andreani, La pratique de la correspondance, Hachette, 1995.
10. Ph. Rubens, Science & Technical Writing, A Manual of Style, 2d edition, Routledge, 2001.
11. A. Wallwork, User Guides, Manuals, and Technical Writing – A Guide to Professionnal English, Springer, 2014.

Semestre: 1
Unité d'enseignement: UED 1.1
Matière 1: Les métiers en Sciences et Technologies 1
VHS: 22h30 (Cours: 1h30)
Crédits: 1
Coefficient: 1

Objectif de la matière :
Faire découvrir à l'étudiant, dans une première étape, l'ensemble des filières qui sont couverts par le Domaine des Sciences et Technologies et dans une seconde étape une panoplie des métiers sur lesquels débouchent ces filières. Dans le même contexte, cette matière introduit les nouveaux enjeux du développement durable ainsi que les nouveaux métiers qui peuvent en découler.

Connaissances préalables recommandées
Aucune.

Contenu de la matière :
1. Les sciences de l'ingénieur, c'est quoi ? (2 semaines)
Le métier d'ingénieur, historique et défis du 21eme siècle**,** Rechercher un métier/une annonce de recrutement par mot-clé, élaborer une fiche de poste simple (intitulé du poste, entreprise, activités principales, compétences requises (savoirs, savoir-faire, relationnel

2. Filières de l'Electronique, Télécommunications, Génie Biomédical, Electrotechnique, Electromécanique, Optique & Mécanique de précision : (2 semaines)
- Définitions, domaines d'application (Domotique, applications embarquées pour l'automobile, Vidéosurveillance, Téléphonie mobile, Fibre optique, Instrumentation scientifique de pointe, Imagerie et Instrumentation médicale, Miroirs géants, Verres de contact, Transport et Distributions de l'énergie électrique, Centrales de production d'électricité, Efficacité énergétique, Maintenance des équipements industriels, Ascenseurs, Eoliennes, …
- Rôle du spécialiste dans ces domaines.

3. Filières de l'Automatique et du Génie industriel : (1 semaine)
- Définitions, domaines d'application (Chaînes automatisées industrielles, Machines outils à Commande Numérique, Robotique, Gestion des stocks, Gestion du trafic des marchandises, la Qualité,
- Rôle du spécialiste dans ces domaines.

4. Filières du Génie des Procédés, Hydrocarbures et Industries pétrochimiques : (2 semaines)
- Définitions, Industrie pharmaceutique, Industrie agroalimentaire, Industrie du cuir et des textiles, Biotechnologies, Industrie chimique et pétrochimique, Plasturgie, Secteur de l'énergie (pétrole, gaz), …
- Rôle du spécialiste dans ces domaines.

5. Le développement durable (DD) : (4 semaines)
Définitions, Enjeux planétaires (changement climatique, Transitions démographiques, Epuisement des ressources (pétrole, gaz, charbon, …), Appauvrissement de la biodiversité, …), Diagramme du DD (Durable = Viable + Vivable + Équitable), Acteurs du DD (gouvernements, citoyens, secteur socio économique, organisations internationales…), Caractère mondial des défis du DD

6. Ingénierie durable : (4 semaines)
Définition, Principes de l'ingénierie durable (définitions de : énergie durable/efficacité énergétique, mobilité durable/écomobilité, valorisation des ressources (eau, métaux et minéraux, …), production

durable), Pertinence de l'ingénierie durable dans les filières ST, Relation entre durabilité et ingénierie, Responsabilité des ingénieurs dans la réalisation de projets durables, …

Travail personnel de l'étudiant pour cette matière :
L'enseignant chargé de cette matière peut faire savoir à ses étudiants qu'il peut toujours les évaluer en leur proposant de préparer des fiches de métiers. Demander aux étudiants de visionner chez eux un film de vulgarisation scientifique en relation avec le métier choisi (après leur avoir remis soit le film sur support électronique ou leur avoir indiqué le lien internet vers ce film) et leur demander de remettre ensuite un rapport écrit ou de faire une présentation orale du résumé de ce film, … etc. La bonification de ces activités est laissée à l'appréciation de l'enseignant et de l'équipe de formation qui sont seuls aptes à définir la meilleure manière de tenir compte de ces travaux personnels dans la note globale de l'examen final.

Travail en groupe : Élaboration de fiches de postes pour des métiers de chaque filière à partir des annonces de recrutement retrouvées sur les sites de demande d'emploi (ex. **http : //www.onisep.fr/Decouvrir-les-metiers**, www.indeed.fr, **www.pole-emploi.fr**) (1 filière / groupe). Selon les capacités des établissements, préconiser de faire appel aux doctorants et anciens diplômés de l'établissement dans un dispositif de tutorat/mentoring où chaque groupe pourra faire appel à son tuteur/mentor pour élaborer la fiche de poste/ découvrir les différents métiers du ST.

Mode d'évaluation :
Examen 100%

Références bibliographiques :
1- Quels métiers pour demain ? Éditeur : ONISEP, 2016, Collection : Les Dossiers.
2- J. Douënel et I. Sédès, Choisir un métier selon son profil, Editions d'Organisation, Collection : Emploi & carrière, 2010.
3- V. Bertereau et E. Ratière, Pour quel métier êtes-vous fait ? Editeur : L'Étudiant, 6e édition, Collection : Métiers, 2015.
4- Le grand livre des métiers, Éditeur : L'Étudiant, Collection : Métiers, 2017.
5- Les métiers de l'industrie aéronautique et spatiale, Collection : Parcours, Edition : ONISEP, 2017.
6- Les métiers de l'électronique et de la robotique, Collection : Parcours, Edition : ONISEP, 2015.
7- Les métiers de l'environnement et du développement durable, Collection : Parcours, Edition : ONISEP, 2015.
8- Les métiers du bâtiment et des travaux publics, Collection : Parcours, Edition : ONISEP, 2016.
9- Les métiers du transport et de la logistique, Collection : Parcours, Edition : ONISEP, 2016.
10- Les métiers de l'énergie, Collection : Parcours, Edition : ONISEP, 2016.
11- Les métiers de la mécanique, Collection : Parcours, Edition : ONISEP, 2014.
12- Les métiers de la chimie, Collection : Parcours, Edition : ONISEP, 2017.
13- Les métiers du Web, Collection : Parcours, Edition : ONISEP, 2015.
14- Les métiers de la biologie, Collection : Parcours, Edition : ONISEP, 2016.

Semestre: 1
Unité d'enseignement : UET 3.1
Matière : Dimension éthique et déontologique (les fondements)
VHS : 22h30 (Cours : 1h30)
Crédits : 1
Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement:

Ce cours a pour objectif principal de faciliter l'immersion d'un individu dans la vie étudiante et sa transition en adulte responsable. Il permet de développer la sensibilisation des étudiants aux principes éthiques. Les initier aux règles qui régissent la vie à l'université (leurs droits et obligations vis-à-vis de la communauté universitaire) et dans le monde du travail, de sensibiliser au respect et à la valorisation de la propriété intellectuelle et leur expliquer les risques des maux moraux telle que la corruption et à la manière de les combattre.

Connaissances préalables recommandées:

Aucune

Contenu de la matière:

I. Notions Fondamentales – مفاهم أساسية 2) semaines)

Définitions :
1. Morale :
2. Ethique :
3. Déontologie « Théorie de Devoir »:
4. Le droit :
5. Distinction entre les différentes notions
   A. Distinction entre éthique et Morale
   B. Distinction entre éthique et déontologie

II. Les Référentiels – المرجعيات 2) semaines)

Les références philosophiques
La référence religieuse
L'évolution des civilisations
La référence institutionnelle

III. La Franchise Universitaire – الحرم الجامعي 3) semaines)

Le Concept des franchises universitaires
Textes réglementaires
Redevances des franchises universitaires
Acteurs du campus universitaire

IV. Les Valeurs Universitaires – القيم الجامعية 2) semaines)

Les Valeurs Sociales
Les Valeurs Communautaires
Valeurs Professionnelles

V. Droits et Devoirs (2 semaines)

Les Droits de l'étudiant
Les devoirs de l'étudiant
Droits des enseignants
Obligations du professeur-chercheur
Obligations du personnel administratif et technique

VI. Les Relations Universitaires (2 semaines)

Définition du concept de relations universitaires
Relations étudiants-enseignants
Relation étudiants – étudiants
Relation étudiants - Personnel
Relation Etudiants – Membres associatifs

VII. Les Pratiques (2 semaines)

Les bonnes pratiques Pour l'enseignant
Les bonnes pratiques Pour l'étudiant

Références bibliographiques

1. Recueil des cours d'éthique et déontologie des universités algériennes.
2. BARBERI (J.-F.), 'Morale et droit des sociétés', *Les Petites Affiches,* n° 68, 7 juin 1995.
3. J. Russ, *La pensée éthique contemporaine*, Paris, puf, *Que sais-je ?,* 1995.
4. LEGAULT, G. A., Professionnalisme et délibération éthique, Québec, Presses de l'Université du Québec, 2003.
5. SIROUX, D., 'Déontologie', dans M. Canto-Sperber (dir.), Dictionnaire d'éthique et de philosophie morale, Paris, Quadrige, 2004.
6. Prairat, E. (2009). Les métiers de l'enseignement à l'heure de la déontologie. *Education et Sociétés, 23*.
7. https://elearning.univ-annaba.dz/pluginfile.php/39773/mod_resource/content/1/Cours%20Ethique%20et%20la%20d%C3%A9ontologie.pdf .

Semestre: 1
Unité d'enseignement: UET 1.1
Matière 1: Langue française1
VHS: 22h30 (Cours: 1h30)
Crédits: 1
Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement:
Il s'agit de développer dans cette matière les quatre compétences suivantes : Compréhension orale, Compréhension écrite, Expression orale et Expression écrite à travers la lecture et l'étude de textes.

Connaissances préalables recommandées:
Français de base.

Contenu de la matière:
Nous proposons ci-dessous un ensemble de thématiques qui traitent des sciences fondamentales, les technologies, l'économie, les faits de société, la communication, le sport, la santé, etc. L'enseignant peut choisir parmi cette liste des textes pour les développer pendant le cours. Sinon, il est libre d'aborder d'autres thèmes de son choix. Les textes peuvent être empruntés à divers supports de communication : journaux quotidiens, magazines de sport ou de spectacles, revues spécialisées ou de vulgarisation, ouvrages, sites internet, enregistrements audio et vidéo, …
Pour chaque texte, l'enseignant aide l'étudiant à développer ses compétences linguistiques de la langue: écoute, compréhension, expression tant orale qu'écrite. En outre, il doit se servir de ce texte pour dégager les structures grammaticales qu'il développera pendant la même séance de cours. Nous rappelons ici, à titre d'illustration, un ensemble de structures grammaticales qui peuvent être développées en exemple. Bien entendu, il ne s'agit pas de les développer toutes ou de la même manière. Certaines peuvent être rappelées et d'autres bien détaillées.

Exemples de thématiques	Structures grammaticales
Le changement climatique La pollution La voiture électrique Les robots L'intelligence artificielle Le prix Nobel Les jeux olympiques Le sport à l'école Le Sahara La monnaie Le travail à la chaîne L'écologie Les nanotechnologies La fibre optique Le métier d'ingénieur La centrale électrique Efficacité énergétique L'immeuble intelligent L'énergie éolienne L'énergie solaire	La ponctuation. Les noms propres, Les articles. Les fonctions grammaticales : Le nom, Le verbe, Les pronoms, L'adjectif, L'adverbe. Le pronom complément ''le, la, les, lui, leur, y, en, me, te, … '' Les accords. La phrase négative. Ne … pas, Ne … pas encore, Ne … plus, Ne … jamais, Ne … point, … La phrase interrogative. Question avec ''Qui, Que, Quoi'', Question avec ''Quand, Où, Combien, Pourquoi, Comment, Quel, Lequel''. La phrase exclamative. Les verbes pronominaux. Les verbes impersonnels. Les temps de l'indicatif, Présent, Futur, passé composé, passe simple, Imparfait. …

Mode d'évaluation:

Examen: 100%.

Références bibliographiques:

1. M. Badefort, Objectif : Test de Français International, Edulang, 2006.
2. O. Bertrand, I. Schaffner, Réussir le TCF, Exercices et activités d'entrainement, Les éditions de l'école polytechnique, 2009.
3. M. Boulares, J.-L. Frerot, Grammaire progressive du Français avec 400 exercices, Niveau avancé, CLE International.
4. Collectif, Besherelles : la Grammaire pour tous, Hatier.
5. Collectif, Besherelles : la Conjugaison pour tous, Hatier.
6. M. Grégoire, Grammaire progressive du Français avec 400 exercices, Niveau débutant, CLE International, 1997.
7. A. Hasni et al., La formation à l'enseignement des sciences et des technologies au secondaire, Presses de l'université du Québec, 2006.
8. J.-L. Lebrun, Guide pratique de la rédaction scientifique, EDP Sciences, 2007.
9. J.M. Robert, Difficultés du Français, Hachette,
10. C. Tisset, Enseigner la langue française à l'école : La Grammaire, L'Orthographe et la Conjugaison, Hachette Education, 2005.
11. J. Bossé-Andrieu, Abrégé des Règles de Grammaire et d'Orthographe, Presses de l'université du Québec, 2001.
12. J.-P. Colin, Le français tout simplement, Eyrolles, 2010.
13. Collectif, Test d'évaluation de Français, Hachette, 2001.
14. Y. Delatour et al., Grammaire pratique du Français en 80 fiches avec exercices corrigées, Hachette, 2000.
15. Ch. Descotes et al., L'Exercisier : l'expression française pour le niveau intermédiaire, Presses Universitaires de Grenoble, 1993.
16. H. Jaraush, C. Tufts, Sur le Vif, Heinle Cengage Learning, 2011.
17. J. Dubois et al, Les indispensables – Orthographe, Larousse, 2009.

Semestre: 1
Unité d'enseignement: UET 1.1
Matière 1: Langue Anglaise1
VHS: 22h30 (Cours: 1h30)
Crédit: 1
Coefficient: 1

Objective:
Develop the reading, writing, listening and speaking abilities of the students.

Recommended prior Knowledge:
Basic English.

Contents:
The English syllabus consists of a set of texts containing scientific and technical parts. The chosen texts must be used to study scientific and technical English and Grammar acquisition.
The texts must be selected according to the vocabulary built up, familiarization with both scientific and technical matters in English for further understanding. Therefore, each text will be defined by a set of vocabulary concepts, a set of special sentences (idioms) and comprehension questions.
The texts must contain also a terminology which means the translation of some words from English to French one. Besides, the activity at the end of each session must include a translation of long statements which are selected from the texts.

Examples for some lectures:	Examples of Word Study: Patterns
Iron and Steel	Make + Noun + Adjective
Heat Treatment of Steel.	Quantity, Contents
Lubrication of Bearings.	Enable, Allow, Make, etc. + Infinitive
The Lathe.	Comparative, Maximum and Minimum
Welding.	The Use of Will, Can and May
Steam Boilers.	Prevention, Protection, etc., Classification
Steam Locomotives.	The Impersonal Passive
Condensation and Condensers.	Passive Verb + By + Noun (agent)
Centrifugal Governors.	Too Much or Too Little
Impulse Turbines.	Instructions (Imperative)
The Petro Engine.	Requirements and Necessity
The Carburation System.	Means (by + Noun or –ing)
The Jet Engine.	Time Statements
The Turbo-Prop Engine.	Function, Duty
Aerofoil.	Alternatives

Evaluation mode:
Exam : 100%.

References:

1. J. Upjohn, S. Blattes, V. Jans, Minimum Competence in Scientific English, Office des Publications Universitaires, 1994.
2. A.J. Herbert, The Structure of Technical English, Longman, 1972.
3. S. Berland-Delepine, Grammaire méthodique de l'anglais moderne avec exercices, Ophrys, 1982.
4. Test of English as a Foreign Language – Preparation Guide, Cliffs, 1991.

5. R. Fowler, The Little, Brown Handbook, Little, Brown Company, 1980.
6. Cambridge – First Certificate in English, Cambridge books, 2008.
7. K. Wilson, Th. Healy, First Choice, Oxford, 2007.
8. M. Mann, S. Tayore-Knowles, Destination : Grammar & Vocabulary with Answer Key, MacMillan, 2006.
9. E. Hamby, Ph. Bedford Robinson, Special English Computer Applications, Cassell, 1980.
10. P. Charles Brown, Norma D. Mullen, English for Computer Science, Oxford University Press, 1989.
11. Graeme Kennedy, Structure and Meaning in English: A Guide for Teachers, Pearson, 2004.
12. Anne M. Hanson, Brain-Friendly Strategies for Developing Student Writing Skills, 2nd Edition, Corwin Press, 2008.
13. Ann Bridges, How to Pass Higher English, Hodder Gibson-Hachette, 2009.
14. Claude Renucci, Anglais : 1000 Mots et expressions de la presse : Vocabulaire et expressions du monde économique, social et politique, Fernand Nathan, 2006.

Semestre: 2
Unité d'enseignement: UEF 1.2
Matière 1: Mathématiques 2
VHS: 67h30 (Cours: 3h00, TD: 1h30)
Crédits: 6
Coefficient: 3

Objectifs de l'enseignement

Les étudiants sont amenés, pas à pas, vers la compréhension des mathématiques utiles à leur cursus universitaire. A la fin du cours, l'étudiant devrait être en mesure : de résoudre des équations différentielles du premier et du second degré ; de résoudre les intégrales des fonctions rationnelles, exponentielles, trigonométriques et polynômiales ; de résoudre des systèmes d'équations linéaires par plusieurs méthodes.

Connaissances préalables recommandées

Notions de base de mathématique (équation différentielle, intégrales, systèmes d'équations, ...)

Contenu de la matière:

Chapitre 1 : Matrices et déterminants (3 Semaines)
1-1 Les matrices (Définition, opération). 1-2 Matrice associée a une application linéaire. 1-3 Application linéaire associée à une matrice. 1-4 Changement de base, matrice de passage.

Chapitre 2 : Systèmes d'équations linéaires (2 Semaines)
2-1 Généralités. 2-2 Etude de l'ensemble des solutions. 2-3 Les méthodes de résolutions d'un système linéaire. Résolution par la méthode de Cramer. Résolution par la méthode de la matrice inverse. Résolution par la méthode de Gauss

Chapitre 3 : Les intégrales (4 Semaines)
3-1 Intégrale indéfinie, propriété. 3-2 Intégration des fonctions rationnelles. 3-3 Intégration des fonctions exponentielles et trigonométriques. 3-4 L'intégrale des polynômes. 3-5Intégration définie

Chapitre 4 : Les équations différentielles (4 Semaines)
4-1 les équations différentielles ordinaires. 4-2 les équations différentielles d'ordre 1. 4-3 les équations différentielles d'ordre 2. 4-4 les équations différentielles ordinaires du second ordre à coefficient constant.

Chapitre 5 : Les fonctions à plusieurs variables (2 Semaines)
5-1 Limite, continuité et dérivées partielles d'une fonction. 5-2 Différentiabilité. 5-3 Intégrales double, triple.

Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60%.

Références bibliographiques:

1- F. Ayres Jr, Théorie et Applications du Calcul Différentiel et Intégral - 1175 exercices corrigés, McGraw-Hill.
2- F. Ayres Jr, Théorie et Applications des équations différentielles - 560 exercices corrigés, McGraw-Hill.
3- J. Lelong-Ferrand, J.M. Arnaudiès, Cours de Mathématiques - Equations différentielles, Intégrales multiples, Tome 4, Dunod Université.

C
P

4- M. Krasnov, Recueil de problèmes sur les équations différentielles ordinaires, Edition de Moscou
5- N. Piskounov, Calcul différentiel et intégral, Tome 1, Edition de Moscou
6- J. Quinet, Cours élémentaire de mathématiques supérieures 3- Calcul intégral et séries, Dunod.
7- J. Quinet, Cours élémentaire de mathématiques supérieures 4- Equations différentielles, Dunod.
8- J. Quinet, Cours élémentaire de mathématiques supérieures 2- Fonctions usuelles, Dunod.
9- J. Quinet, Cours élémentaire de mathématiques supérieures 1- Algèbre, Dunod.
10- J. Rivaud, Algèbre : Classes préparatoires et Université Tome 1, Exercices avec solutions, Vuibert.
11- N. Faddeev, I. Sominski, Recueil d'exercices d'algèbre supérieure, Edition de Moscou.

Semestre: 2
Unité d'enseignement: UEF 1.2
Matière 2: Physique 2
VHS: 67h30 (Cours: 3h00, TD: 1h30)
Crédits: 6
Coefficient: 3

Objectifs de l'enseignement
Initier l'étudiant aux phénomènes physiques sous-jacents aux lois de l'électricité en général.

Connaissances préalables recommandées
Mathématiques 1, Physique 1.

Contenu de la matière:
Rappels mathématiques : (1 Semaine)
1- Eléments de longueur, de surface, de volume dans des systèmes de coordonnées cartésiennes, cylindriques, sphériques. Angle solide, Les opérateurs (le gradient, le rotationnel, Nabla, le Laplacien et la divergence).
2- Dérivées et intégrales multiples.

Chapitre I. Electrostatique : (6 Semaines)
1- Charges et champs électrostatiques. Force d'interaction électrostatique-Loi de Coulomb.
2-Potentiel électrostatique. 3- Dipôle électrique. 4- Flux du champ électrique. 5- Théorème de Gauss. 6- Conducteurs en équilibre. 7- Pression électrostatique. 8- Capacité d'un conducteur et d'un condensateur.

Chapitre II. Electrocinétique : (4 Semaines)
1- Conducteur électrique. 2- Loi d'Ohm. 3- Loi de Joule. 4- Les Circuits électriques. 5- Application de la Loi d'Ohm aux réseaux. 6- Lois de Kirchhoff. Théorème de Thevenin.

Chapitre III. Electromagnétisme : (4 Semaines)
1- Champ magnétique : Définition d'un champ magnétique, Loi de Biot et Savart, Théorème d'Ampère, Calcul de champs magnétiques créés par des courants permanents.
2- Phénomènes d'induction : Phénomènes d'induction (circuit dans un champ magnétique variable et circuit mobile dans un champ magnétique permanent), Force de Lorentz, Force de Laplace, Loi de Faraday, Loi de Lenz, Application aux circuits couplés.

Mode d'évaluation:
Contrôle continu: 40% ; Examen: 60%.

Références bibliographiques:

1. J.-P. Perez, R. Carles, R. Fleckinger ; Electromagnétisme Fondements et Applications, Ed. Dunod, 2011.
2. H. Djelouah ; Electromagnétisme ; Office des Publications Universitaires, 2011.
3. P. Fishbane et al. ; Physics For Scientists and Engineers with Modern Physics, 3rd ed. ; 2005.
4. P. A. Tipler, G. Mosca ; Physics For Scientists and Engineers, 6th ed., W. H. Freeman Company, 2008.

C
P

Semestre: 2
Unité d'enseignement: UEF 1.2
Matière 3: Thermodynamique
VHS: 67h30 (Cours: 3h00, TD: 1h30)
Crédits: 6
Coefficient: 3

Objectifs de l'enseignement

Donner les bases nécessaires de la thermodynamique classique en vue des applications à la combustion et aux machines thermiques. Homogénéiser les connaissances des étudiants. Les compétences à appréhender sont : L'acquisition d'une base scientifique de la thermodynamique classique ; L'application de la thermodynamique à des systèmes variés ; L'énoncé, l'explication et la compréhension des principes fondamentaux de la thermodynamique.

Connaissances préalables recommandées

Mathématiques de base.

Contenu de la matière:

Chapitre 1 : Généralités sur la thermodynamique (3 Semaines)

1-Propriétés fondamentales des fonctions d'état. 2- Définitions des systèmes thermodynamiques et le milieu extérieur. 3- Description d'un système thermodynamique. 4- Evolution et états d'équilibre thermodynamique d'un système. 5- Transferts possibles entre le système et le milieu extérieur. 6- Transformations de l'état d'un système (opération, évolution). 7- Rappels des lois des gaz parfaits.

Chapitre 2 : Le 1er principe de la thermodynamique : (3 semaines)

1. Le travail, la chaleur, L'énergie interne, Notion de conservation de l'énergie. 2. Le 1er principe de la thermodynamique : énoncé, notion d'énergie interne d'un système, application au gaz parfait, la fonction enthalpie, capacité calorifique, transformations réversibles (isochore, isobare, isotherme, adiabatique).

Chapitre 3 : Applications du premier principe de la thermodynamique à la thermochimie (3 semaines)

Chaleurs de réaction, l'état standard, l'enthalpie standard de formation, l'enthalpie de dissociation, l'enthalpie de changement d'état physique, l'enthalpie d'une réaction chimique, loi de Hess, loi de Kirchoff.

Chapitre 4 : Le 2ème principe de la thermodynamique (3 semaines)

1- Le 2ème principe pour un système fermé. 2. Enoncé, du 2ème principe : Entropie d'un système isolé fermé. 3. calcul de la variation d'entropie : transformation isotherme réversible, transformation isochore réversible, transformation isobare réversible, transformation adiabatique, au cours d'un changement d'état, au cours d'une réaction chimique.

Chapitre 5 : Le 3ème Principe et entropie absolue (1 semaine)

Chapitre 6 : Energie et enthalpie libres – Critères d'évolution d'un système (2 semaines)

1- Introduction. 2- Energie et enthalpie libre. 3- Les équilibres chimiques

Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60%.

Références bibliographiques:

1. C. Coulon, S. Le Boiteux S. et P. Segonds, Thermodynamique Physique - Cours et exercices avec solutions, Edition Dunod.
2. H.B. Callen, Thermodynamics, Cours, Edition John Wiley and Sons, 1960
3. R. Clerac, C. Coulon, P. Goyer, S. Le Boiteux & C. Rivenc, Thermodynamics, Cours et travaux dirigés de thermodynamique, Université Bordeaux 1, 2003
4. O. Perrot, Cours de Thermodynamique I.U.T. de Saint-Omer Dunkerque, 2011
5. C. L. Huillier, J. Rous, Introduction à la thermodynamique, Edition Dunod.

Semestre: 2
Unité d'enseignement: UEM 1.2
Matière 1: TP Physique 2
VHS: 45h00 (TP: 1h30)
Crédits: 2
Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement
Consolider à travers des séances de Travaux Pratiques les notions théoriques abordées dans le cours de Physique 2.

Connaissances préalables recommandées
Mathématiques 1, Physique 1.

Contenu de la matière:

5 manipulations au minimum (3h00 / 15 jours)

- Présentation des instruments et outils de mesure (Voltmètre, Ampèremètre, Rhéostat, Oscilloscopes, Générateur, etc.).
- Les lois de Kirchhoff (loi des mailles, loi des nœuds).
- Théorème de Thévenin.
- Association et Mesure des inductances et capacités
- Charge et décharge d'un condensateur
- Oscilloscope
- TP sur le magnétisme

Mode d'évaluation:
Contrôle continu: 100%

Semestre: 2
Unité d'enseignement: UEM 1.2
Matière 2: TP Chimie 2
VHS: 22h30 (TP: 1h30)
Crédits: 2
Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement

Consolider à travers des séances de Travaux Pratiques les notions théoriques abordées dans le cours de Thermodynamique.

Connaissances préalables recommandées

Thermodynamique.

Contenu de la matière:

1. Lois des gaz parfaits.
2. Valeur en eau du calorimètre.
3. Chaleur massique : chaleur massique des corps liquides et solides.
4. Chaleur latente : Chaleur latente de fusion de la glace
5. Chaleur de réaction: Détermination de l'énergie libérée par une réaction chimique (HCl/NaOH)
6. Loi de Hess
7. Tension de vapeur d'une solution.

Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 100%

Semestre: 2
Unité d'enseignement: UEM 1.2
Matière 3: Informatique 2
VHS: 45h00 (Cours: 1h30, TP: 1h30)
Crédits: 4
Coefficient: 2

Objectifs de l'enseignement

Maitriser les techniques de base en programmation et en algorithmique. Acquérir les concepts fondamentaux de l'informatique. Les compétences à acquérir sont : La programmation avec une certaine autonomie ; La conception d'algorithmes du plus simple au relativement complexe.

Connaissances préalables recommandées

Savoir utiliser le site de l'université, les systèmes de fichiers, interface utilisateur Windows, environnement de programmation.

Contenu de la matière:

Chapitre 1 : Les variables Indicées (4 Semaines)
1- Les tableaux unidimensionnels : Représentation en mémoire, Operations sur les tableaux
2- Les tableaux bidimensionnels : Représentation en mémoire, Operations sur les tableaux bidimensionnels

Chapitre 2: Les fonctions et procédures (6 Semaines)
1- Les fonctions : Les types de fonctions, déclaration des fonctions, appelle de fonctions
2- Les procédures : Notions de variables globales et de variables locales, procédure simple, procédure avec arguments

Chapitre 3: Les enregistrements et fichiers (5 Semaines)
1- Structure de données hétérogènes
2- Structure d'un enregistrement (notion de champs)
3- Manipulation des structures d'enregistrements
4- Notion de fichier
5- Les modes d'accès aux fichiers
6- Lecture et écriture dans un fichier

TP Informatique 2 :

Prévoir un certain nombre de TP pour concrétiser les techniques de programmations vues pendant le cours.
- TP d'application des techniques de programmation vues en cours.

Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60%.

Références bibliographiques:

1- Les algorithmes pour les Nuls grand format Livre de John Paul Mueller (Informatiker, USA) et Luca Massaron 2017
2- Algorithmique: cours avec 957 exercices et 158 problèmes Livre de Charles E. Leiserson, Clifford Stein et Thomas H. Cormen 2017
3- Algorithmes: Notions de base Livre de Thomas H. Cormen 2013.

Semestre: 2
Unité d'enseignement: UEM 1.2
Matière 4: Méthodologie de la présentation
VHS: 15h00 (Cours: 1h00)
Crédits: 1
Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement

Donner les bases principales pour réussir une présentation orale. Parmi les compétences à acquérir : Savoir préparer un exposé ; Savoir présenter un exposé ; Savoir capturer l'attention de l'assistance ; Prendre connaissance des pièges du plagiat et connaitre la réglementation de la propriété intellectuelle.

Connaissances préalables recommandées

Techniques d'expression et de communication et Méthodologie de la rédaction.

Contenu de la matière:

Chapitre 1 : L'exposé oral (3 Semaines)
La communication. Préparation d'un exposé oral. Différents types de plans.

Chapitre 2 : Présentation d'un exposé oral (3 Semaines)
Structure d'un exposé oral. Présentation d'un exposé oral.

Chapitre 3 : Plagiat et Propriété intellectuelle (3 Semaines)
1- Le plagiat : Définitions du plagiat, sanction du plagiat, comment emprunter les travaux des autres auteurs, les citations, les illustrations, comment être sûr d'éviter le plagiat ?
2- Rédaction d'une bibliographie : Définition, objectifs, comment présenter une bibliographie, rédaction de la bibliographie

Chapitre 4 : Présenter un travail écrit (6 Semaines)
- Présenter un travail écrit. Applications : présentation d'un exposé oral.

Mode d'évaluation:

Examen: 100%.

Références bibliographiques :

1. M. Fayet, Méthodes de communication écrite et orale, 3e édition, Dunod, 2008.
2. M. Kalika, Mémoire de master – Piloter un mémoire, Rédiger un rapport, Préparer une soutenance, Dunod, 2016.
3. M. Greuter, Réussir son mémoire et son rapport de stage, l'Etudiant, 2014
4. B. Grange, Réussir une présentation. Préparer des slides percutants et bien communiquer en public. Eyrolles, 2009.
5. H. Biju-Duval, C. Delhay, Tous orateurs, Eyrolles, 2011.
6. C. Eberhardt, Travaux pratiques avec PowerPoint. Créer et mettre en page des diapositives, Dunod, 2014.
7. F. Cartier, Communication écrite et orale, Edition GEP- Groupe Eyrolles, 2012.
8. L. Levasseur, 50 exercices pour prendre la parole en public, Eyrolles, 2009.
9. S. Goodlad, Speaking technically – A Handbook for Scientists, Engineers, and Physicians on How to Improve Technical Presentations, Imperial College Press, 2000.
10. M. Markel, Technical communication, eleventh edition, Bedford/St Martin's, 2015.

C
P

Semestre: 2
Unité d'enseignement: UED 1.2
Matière 1: Les métiers en Sciences et Technologies 2
VHS: 22h30 (Cours: 1h30)
Crédits: 1
Coefficient: 1

Objectif de la matière :
Faire découvrir à l'étudiant, dans une première étape, l'ensemble des filières qui sont couverts par le Domaine des Sciences et Technologies et dans une seconde étape une panoplie des métiers sur lesquels débouchent ces filières. Dans le même contexte, cette matière introduit à l'étudiant les nouveaux enjeux du développement durable ainsi que les nouveaux métiers qui peuvent en découler.

Connaissances préalables recommandées
Aucune.

Contenu de la matière :
1. Filières de l'Hygiène et Sécurité Industrielle (HSI) et du Génie minier : **(2 semaines)**
- Définitions et domaines d'application (Sécurité des biens et des personnes, Problèmes environnementaux, Exploration et Exploitation des ressources minières, …)
- Rôle du spécialiste dans ces domaines.

2. Filières Génie Climatique et Ingénierie des Transports : (2 semaines)
- Définitions, domaines d'application (Climatisation, Immeubles intelligents, Sécurité dans les transports, Gestion du trafic et transports routiers, aériens, navals, …)
- Rôle du spécialiste dans ces domaines.

3. Filières du Génie Civil, Hydraulique et Travaux publiques : (2 semaines)
- Définitions et domaines d'application (Matériaux de construction, Grandes Infrastructures routières et ferroviaires, Ponts, Aéroports, Barrages, Alimentation en eau potable et Assainissement, Ecoulements hydrauliques, Gestion des ressources en eau, Travaux Publics et Aménagement du territoire, Villes intelligentes, …)
- Rôle du spécialiste dans ces domaines.

4. Filière de l'Aéronautique, du Génie Mécanique, Génie Maritime et Métallurgie : (2 semaines)
- Définitions et domaines d'application (Aéronautique, Avionique, Industrie automobile, Ports, Digues, Production des équipements industriels, Sidérurgie, Transformation des métaux, …)
- Rôle du spécialiste dans ces domaines.

5. Approches pour la production durable : (2 semaines)
Écologie industrielle, Remanufacturing, L'écoconception.

6. Mesurer la durabilité d'un procédé/ un produit/ un service : (2 semaines)
Analyse environnementale, Analyse du cycle de vie (ACV), Le bilan carbone, études de cas/applications.

7. Développement durable et Entreprise : (3 semaines)
Définition de l'entreprise en tant qu'entité économique (notions de bénéfice, coûts, performance) et sociale (notion de responsabilité sociale/ sociétale de l'entreprise), Impact des activités économiques sur l'environnement (exemples), Enjeux/ bénéfices du DD pour l'entreprise, Moyens d'engagement dans une démarche DD (ex. certification ISO 14001, étiquetage (ex. étiquetage énergétique, Écolabel, Label Bio/ AB, Label FSC, …), plan stratégique de DD, Global Reporting Initiative (GRI)…), Classements mondiaux des entreprises les plus durables (Dow Jones Sustainable Index, Global 100, …), Études de

cas d'entreprises performantes/éco-responsables dans les secteurs ST (ex. SIEMENS, Cisco, Henkel AG & Co, TOTAL, Peugeot, Eni SPA ...).

Travail personnel de l'étudiant pour cette matière:

- **Travail en groupes/binômes :** Lecture d'articles sur le développement durable et/ou rapports d'entreprises performantes et durables et élaboration de résumés des principales actions entreprises dans le domaine du DD.

Exemples de documents pour lecture et synthèse :

- Cas de l'ONA et l'ENIEM : Kadri, Mouloud, 2009, Le développement durable, l'entreprise et la certification ISO 14001, Marché et organisations vol. 1 (N° 8), p. 201- 215 (libre d'accès en ligne : http://www.cairn.info/revue-marche-et-organisations-2009-1-page-201.htm)
- Mireille Chiroleu-Assouline. Les stratégies de développement durable des entreprises. Idées, La revue des sciences économiques et sociales, CNDP, 2006, p 32-39 (libre d'accès en ligne : http://halshs.archives-ouvertes.fr/hal-00306217/document)
- Page Web sur les engagements environnementaux et sociétaux de TOTAL : https://www.total.com/fr/engagement
- Innovations mobilité durable du groupe PSA : http://www.rapportannuel.groupe-psa.com/rapport-2015/engagements/dessolutions-innovantes-pour-des-transports-durables/

Mode d'évaluation:

Examen 100%.

Références bibliographiques :

1- V. Maymo et G. Murat, La boîte à outils du Développement durable et de la RSE- 53 outils et méthodes, Edition : Dunod, 2017.
2- P. Jacquemot et V. Bedin, Le dictionnaire encyclopédique du développement durable, Edition : Sciences Humaines, 2017.
3- Y. Veyret, J. Jalta et M. Hagnerelle, Développements durables : Tous les enjeux en 12 leçons, Edition : Autrement, 2010.
4- L. Grisel et Ph. Osset, L'Analyse du cycle de vie d'un produit ou d'un service: Applications et mise en pratique, 2eme Edition : AFNOR, 2008.
5- Sh. Shaked, N. Jolliet-Gavin, P. Crettaz, M. Saadé-Sbeih et O. Jolliet, Analyse du cycle de vie: Comprendre et réaliser un écobilan, 3eme Edition : PPUR, 2017.
6- G. Pitron et H. Védrine, La guerre des métaux rares : La face cachée de la transition énergétique et numérique, Edition : Liens qui libèrent, 2018.
7- Les métiers de l'environnement et du développement durable, Collection : Parcours, Edition : ONISEP, 2015.

Semestre: 2
Unité d'enseignement: UET 1.2
Matière 1: Langue française 2
VHS: 22h30 (Cours: 1h30)
Crédits: 1
Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement:
Il s'agit de développer dans cette matière les quatre compétences suivantes : Compréhension orale, Compréhension écrite, Expression orale et Expression écrite à travers la lecture et l'étude de textes.

Connaissances préalables recommandées:
Français de base.

Contenu de la matière:
Nous proposons ci-dessous un ensemble de thématiques qui traitent des sciences fondamentales, les technologies, l'économie, les faits de société, la communication, le sport, la santé, etc. L'enseignant peut choisir parmi cette liste des textes pour les développer pendant le cours. Sinon il est libre d'aborder d'autres thèmes de son choix. Les textes peuvent être empruntés à divers supports de communication : journaux quotidiens, magazines de sport ou de spectacles, revues spécialisées ou de vulgarisation, ouvrages, sites internet, enregistrements audio et vidéo, …
Pour chaque texte, l'enseignant aide l'étudiant à développer ses compétences linguistiques de la langue: écoute, compréhension, expression tant orale qu'écrite. En outre, il doit se servir de ce texte pour dégager les structures grammaticales qu'il développera pendant la même séance de cours. Nous rappelons ici, à titre d'illustration, un ensemble de structures grammaticales qui peuvent être développées en exemple. Bien entendu, il ne s'agit pas de les développer toutes ou de la même manière. Certaines peuvent être rappelées et d'autres bien détaillées.

Exemples de thématiques	Structures grammaticales
L'industrie pharmaceutique L'industrie agroalimentaire L'agence nationale de l'emploi ANEM Le développement durable Les énergies renouvelables La biotechnologie Les cellules souches La sécurité routière Les barrages L'eau – Les ressources hydriques L'avionique L'électronique automobile Les journaux électroniques La datation au Carbone 14 La violence dans les stades La drogue : un fléau social Le tabagisme L'échec scolaire La guerre d'Algérie Les réseaux sociaux	Le subjonctif. Le conditionnel. L'impératif. Le participe passé. La forme passive. Les adjectifs possessifs, Les pronoms possessifs. Les démonstratifs, Les pronoms démonstratifs. L'expression de la quantité (plusieurs, quelques, assez, beaucoup, plus, moins, autant, …). Les nombres et les mesures. Les pronoms ''qui, que, où, dont''. Préposition subordonnée de temps. La cause, La conséquence. Le but, l'opposition, la condition. Les comparatifs, les superlatifs. …

La Chine, une puissance économique La supraconductivité La cryptomonnaie La publicité L'autisme	

Mode d'évaluation:
Examen: 100%.

Références bibliographiques:

1. M. Badefort, Objectif : Test de Français International, Edulang, 2006.
2. O. Bertrand, I. Schaffner, Réussir le TCF, Exercices et activités d'entrainement, Les éditions de l'école polytechnique, 2009.
3. M. Boulares, J.-L. Frerot, Grammaire progressive du Français avec 400 exercices, Niveau avancé, CLE International.
4. Collectif, Besherelles : la Grammaire pour tous, Hatier.
5. Collectif, Besherelles : la Conjugaison pour tous, Hatier.
6. M. Grégoire, Grammaire progressive du Français avec 400 exercices, Niveau débutant, CLE International, 1997.
7. A. Hasni et al., La formation à l'enseignement des sciences et des technologies au secondaire, Presses de l'université du Québec, 2006.
8. J.-L. Lebrun, Guide pratique de la rédaction scientifique, EDP Sciences, 2007.
9. J.M. Robert, Difficultés du Français, Hachette,
10. C. Tisset, Enseigner la langue française à l'école : La Grammaire, L'Orthographe et la Conjugaison, Hachette Education, 2005.
11. J. Bossé-Andrieu, Abrégé des Règles de Grammaire et d'Orthographe, Presses de l'université du Québec, 2001.
12. J.-P. Colin, Le français tout simplement, Eyrolles, 2010.
13. Collectif, Test d'évaluation de Français, Hachette, 2001.
14. Y. Delatour et al., Grammaire pratique du Français en 80 fiches avec exercices corrigees, Hachette, 2000.
15. Ch. Descotes et al., L'Exercisier : l'expression française pour le niveau intermédiaire, Presses Universitaires de Grenoble, 1993.
16. H. Jaraush, C. Tufts, Sur le Vif, Heinle Cengage Learning, 2011.
17. J. Dubois et al., Les indispensables – Orthographe, Larousse, 2009.

Semestre: 2
Unité d'enseignement: UET 1.2
Matière 1: Langue Anglaise 2
VHS: 22h30 (Cours: 1h30)
Crédits: 1
Coefficient: 1

Objective:
Develop the reading, writing, listening and speaking abilities of the students.

Recommended prior Knowledge:
Basic English.

Contents:
The English syllabus consists of a set of texts containing scientific and technical parts. The chosen texts must be used to study scientific and technical English and Grammar acquisition.
The texts must be selected according to the vocabulary built up, familiarization with both scientific and technical matters in English for further understanding. Therefore, each text will be defined by a set of vocabulary concepts, a set of special sentences (idioms) and comprehension questions.
The texts must contain also a terminology which means the translation of some words from English to French one. Besides, the activity at the end of each session must include a translation of long statements which are selected from the texts.

Examples for some lectures:	Examples of Word Study: Patterns
Radioactivity.	Explanation of Cause
Chain Reaction.	Result
Reactor Cooling System.	Conditions (if), Conditions (Restrictive)
Conductor and Conductivity.	Eventuality
Induction Motors.	Manner
Electrolysis.	When, Once, If, etc. + Past Participle
Liquid Flow and Metering.	It is + Adjective + to
Liquid Pumps.	As
Petroleum.	It is + Adjective or Verb + that…
Road Foundations.	Similarity, Difference
Rigid Pavements.	In Spite of, Although
Piles for Foundations.	Formation of Adjectives
Suspension Bridges.	Phrasal Verbs

Evaluation mode:
Exam : 100%.

References:

1. J. Upjohn, S. Blattes, V. Jans, Minimum Competence in Scientific English, Office des Publications Universitaires, 1994.
2. A.J. Herbert, The Structure of Technical English, Longman, 1972.
3. S. Berland-Delepine, Grammaire méthodique de l'anglais moderne avec exercices, Ophrys, 1982.
4. Test of English as a Foreign Language – Preparation Guide, Cliffs, 1991.
5. R. Fowler, The Little, Brown Handbook, Little, Brown Company, 1980.
6. Cambridge – First Certificate in English, Cambridge books, 2008.
7. K. Wilson, Th. Healy, First Choice, Oxford, 2007.

C
P

8. M. Mann, S. Tayore-Knowles, Destination : Grammar & Vocabulary with Answer Key, MacMillan, 2006.
9. E. Hamby, Ph. Bedford Robinson, Special English Computer Applications, Cassell, 1980.
10. P. Charles Brown, Norma D. Mullen, English for Computer Science, Oxford University Press, 1989.
11. Graeme Kennedy, Structure and Meaning in English: A Guide for Teachers, Pearson, 2004.
12. Anne M. Hanson, Brain-Friendly Strategies for Developing Student Writing Skills, 2nd Edition, Corwin Press, 2008.
13. Ann Bridges, How to Pass Higher English, Hodder Gibson-Hachette, 2009.
14. Claude Renucci, Anglais : 1000 Mots et expressions de la presse : Vocabulaire et expressions du monde économique, social et politique, Fernand Nathan, 2006.

Semestre: 3
Unité d'enseignement: UEF 2.1.1
Matière 1: Mathématiques 3
VHS: 67h30 (Cours: 3h00, TD: 1h30)
Crédits: 6
Coefficient: 3

Objectifs de l'enseignement:

À la fin de ce cours, l'étudiant(e) devrait être en mesure de connaître les différents types de séries et ses conditions de convergence ainsi que les différents types de convergence.

Connaissances préalables recommandées

Mathématiques 1 et Mathématiques 2

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Intégrales simples et multiples **3 semaines**
1.1 Rappels sur l'intégrale de Riemann et sur le calcul de primitives. 1.2 Intégrales doubles et triples. 1.3 Application au calcul d'aires, de volumes, …

Chapitre 2 : Intégrales impropres **2 semaines**
2.1 Intégrales de fonctions définies sur un intervalle non borné. 2.2 Intégrales de fonctions définies sur un intervalle borné, infinies à l'une des extrémités.

Chapitre 3 : Equations différentielles **2 semaines**
3.1 Rappel sur les équations différentielles ordinaires. 3.2 Equations aux dérivées partielles. 3.3 Fonctions spéciales.

Chapitre 4 : Séries **3 semaines**
4.1 Séries numériques. 4.2 Suites et séries de fonctions. 4.3 Séries entières, séries de Fourrier.

Chapitre 5 : Transformation de Fourier **3 semaines**
5.1 Définition et propriétés. 5.2 Application à la résolution d'équations différentielles.

Chapitre 6 : Transformation de Laplace **2 semaines**
6.1 Définition et propriétés. 6.2 Application à la résolution d'équations différentielles.

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 40 % ; Examen final : 60 %.

Références bibliographiques:

1- F. Ayres Jr, Théorie et Applications du Calcul Différentiel et Intégral - 1175 exercices corrigés, McGraw-Hill.
2- F. Ayres Jr, Théorie et Applications des équations différentielles - 560 exercices corrigés, McGraw-Hill.
3- J. Lelong-Ferrand, J.M. Arnaudiès, Cours de Mathématiques - Equations différentielles, Intégrales multiples, Tome 4, Dunod Université.
4- M. Krasnov, Recueil de problèmes sur les équations différentielles ordinaires, Edition de Moscou
5- N. Piskounov, Calcul différentiel et intégral, Tome 1, Edition de Moscou
6- J. Quinet, Cours élémentaire de mathématiques supérieures 3- Calcul intégral et séries, Dunod.
7- J. Quinet, Cours élémentaire de mathématiques supérieures 4- Equations différentielles, Dunod.
8- M. R. Spiegel, Transformées de Laplace, Cours et problèmes, 450 Exercices corrigés, McGraw-Hill.

C
P

Semestre: 3
Unité d'enseignement: UEF 2.1.1
Matière 2: Ondes et Vibrations
VHS: 45h00 (Cours: 1h30, TD: 1h30)
Crédits: 4
Coefficient: 2

Objectifs de l'enseignement

Initier l'étudiant aux phénomènes de vibrations mécaniques restreintes aux oscillations de faible amplitude pour 1 ou 2 degrés de liberté ainsi qu'à l'étude de la propagation des ondes mécaniques.

Connaissances préalables recommandées

Mathématiques 2, Physique 1 et Physique 2

Contenu de la matière :

Préambule *: Cette matière est scindée en deux parties, la partie Ondes et la partie Vibrations, qui peuvent être abordées l'une indépendamment de l'autre. A ce propos et en raison de la consistance de cette matière en terme de contenu, il est conseillé d'aborder cette matière selon cet ordre : Ondes et ensuite Vibrations pour les étudiants des filières du Génie électrique (Groupe A). Tandis que pour les étudiants des Groupes B et C (Génie civil, Génie Mécanique et Génie des Procédés), il est judicieux de commencer par les Vibrations. En tout état de cause, l'enseignant est appelé, de faire de son mieux, pour couvrir les deux parties. Nous rappelons que cette matière est destinée à des métiers d'ingénierie du Domaine Sciences et Technologies. Aussi, l'enseignant est sollicité de survoler toutes les parties du cours qui nécessitent des démonstrations ou des développements théoriques et de ne se focaliser uniquement que sur les aspects applicatifs. Au demeurant, les démonstrations peuvent faire l'objet d'un travail auxiliaire à demander aux étudiants comme activités dans le cadre du travail personnel de l'étudiant. Consulter à ce propos le paragraphe ''G- Evaluation de l'étudiant par le biais du Contrôle continu et du Travail personnel'' présent dans cette offre de formation.*

Partie A : Vibrations

Chapitre 1 : Introduction aux équations de Lagrange 2 semaines

1.1 Equations de Lagrange pour une particule
1.1.1 Equations de Lagrange
1.1.2 Cas des systèmes conservatifs
1.1.3 Cas des forces de frottement dépendant de la vitesse
1.1.4 Cas d'une force extérieure dépendant du temps
1.2 Système à plusieurs degrés de liberté.

Chapitre 2 : Oscillations libres des systèmes à un degré de liberté 2 semaines

2.1 Oscillations non amorties
2.2 Oscillations libres des systèmes amortis

Chapitre 3 : Oscillations forcées des systèmes à un degré de liberté 1 semaine

3.1 Équation différentielle
3.2 Système masse-ressort-amortisseur
3.3 Solution de l'équation différentielle
3.3.1 Excitation harmonique
3.3.2 Excitation périodique

3.4 Impédance mécanique

Chapitre 4 : Oscillations libres des systèmes à deux degrés de liberté 1 semaine

4.1 Introduction

4.2 Systèmes à deux degrés de liberté

Chapitre 5 : Oscillations forcées des systèmes à deux degrés de liberté 2 semaines

5.1 Equations de Lagrange

5.2 Système masses-ressorts-amortisseurs

5.3 Impédance

5.4 Applications

5.5 Généralisation aux systèmes à n degrés de liberté

Partie B : Ondes

Chapitre 1 : Phénomènes de propagation à une dimension 2 semaines

1.1 Généralités et définitions de base

1.2 Equation de propagation

1.3 Solution de l'équation de propagation

1.4 Onde progressive sinusoïdale

1.5 Superposition de deux ondes progressives sinusoïdales

Chapitre 2 : Cordes vibrantes 2 semaines

2.1 Equation des ondes

2.2 Ondes progressives harmoniques

2.3 Oscillations libres d'une corde de longueur finie

2.4 Réflexion et transmission

Chapitre 3 : Ondes acoustiques dans les fluides 1 semaine

3.1 Equation d'onde

3.2 Vitesse du son

3.3 Onde progressive sinusoïdale

3.4 Réflexion-Transmission

Chapitre 4 : Ondes électromagnétiques 2 semaines

4.1 Equation d'onde

4.2 Réflexion-Transmission

4.3 Différents types d'ondes électromagnétiques

<u>Mode d'évaluation</u> :

Contrôle continu : 40 % ; Examen final : 60 %.

<u>Références bibliographiques</u>:

1. H. Djelouah ; Vibrations et Ondes Mécaniques – Cours & Exercices (site de l'université de l'USTHB : perso.usthb.dz/~hdjelouah/Coursvom.html)
2. T. Becherrawy ; Vibrations, ondes et optique ; Hermes science Lavoisier, 2010
3. J. Brac ; Propagation d'ondes acoustiques et élastiques ; Hermès science Publ. Lavoisier, 2003.
4. R. Lefort ; Ondes et Vibrations ; Dunod, 2017
5. J. Bruneaux ; Vibrations, ondes ; Ellipses, 2008.
6. J.-P. Perez, R. Carles, R. Fleckinger ; Electromagnétisme Fondements et Applications, Ed. Dunod, 2011.
5. H. Djelouah ; Electromagnétisme ; Office des Publications Universitaires, 2011.

C
P

Semestre: 3
Unité d'enseignement: UEF 2.1.2
Matière 1: Mécanique des fluides
VHS: 45h00 (Cours: 1h30, TD: 1h30)
Crédits: 4
Coefficient: 2

Objectif de l'enseignement :

Introduire l'étudiant dans le domaine de la mécanique des fluides, la statique des fluides sera détaillées dans la première partie. Ensuite dans la deuxième partie l'étude du mouvement des fluides non visqueux sera considérée à la fin c'est le mouvement du fluide réel qui sera étudié.

Connaissance préalable recommandées :

Contenu de la matière:

Chapitre 1 : Propriétés des fluides **3 semaines**

1. Définition physique d'un fluide : Etats de la matière, matière divisée (dispersion suspensions, émulsions)
2. Fluide parfait, fluide réel, fluide compressible et fluide incompressible.
3. Masse volumique, densité
4. Rhéologie d'un fluide, Viscosité des fluides, tension de surface d'un fluide

Chapitre 2 : Statique des fluides **4 semaines**

1. Définition de la pression, pression en un point d'un fluide
2. Loi fondamentale de statique des fluides
3. Surface de niveau
4. Théorème de Pascal
5. Calcul des forces de pression : Plaque plane (horizontale, verticale, oblique), centre de poussée, instruments de mesure de la pression statique, mesure de la pression atmosphérique, baromètre, loi de Torricelli
2. Pression pour des fluides non miscibles superposés

Chapitre 3 Dynamique des fluides incompressibles parfaits **4 semaines**

1. Ecoulement permanent
2. Equation de continuité
3. Débit masse et débit volume
4. Théorème de Bernouilli, cas sans échange de travail et avec échange de travail
5. Applications aux mesures des débits et des vitesses: Venturi, Diaphragmes, tubes de Pitot…
6. Théorème d'Euler

Chapitre 4 : Dynamique des fluides incompressibles réels **4 semaines**

1. Régimes d'écoulement, expérience de Reynolds
2. Analyse dimensionnelle, théorème de Vashy-Buckingham, nombre de Reynolds
3. Pertes de charges linéaires et pertes de charge singulières, diagramme de Moody.
4. Généralisation du théorème de Bernouilli aux fluides réels

Mode d'évaluation : Contrôle continu : 40 % ; Examen final : 60 %.

Références bibliographiques:

(Selon la disponibilité de la documentation au niveau de l'établissement, Sites internet...etc.)

1- Fundamentals of fluid mechanics 6th Edition, 2009, BR Munson, DF Young TH Okiishi, WW Huebsch 6th Edition John Wiley & Sons

2- Fluid mechanics, YA Cengel - 2010 - Tata McGraw-Hill Education

3- Fluid Mechanics Frank M. White Fourth Edition 2003 McGraw-Hill

4- Mécanique des fluids et hydraulique 2ème édition, Ronald v. Giles, Jack B Evett, Cheng Liu, McGraw-Hill

5- S. Amiroudine, J. L. Battaglia, 'Mécanique des fluides Cours et exercices corrigés'Ed. Dunod

6- R. Comolet, 'Mécanique des fluides expérimentale', Tome 1, 2 et 3, Ed. Masson et Cie.

7- R. Ouziaux, 'Mécanique des fluides appliquée', Ed. Dunod, 1978

8- B. R. Munson, D. F. Young, T. H. Okiishi, 'Fundamentals of fluid mechanics', Wiley & sons. R. V. Gilles, 'Mécanique des fluides et hydraulique : Cours et problèmes', Série Schaum, Mc Graw Hill, 1975.

Semestre: 3
Unité d'enseignement: UEF 2.1.2
Matière 2: Mécanique rationnelle
VHS: 45h00 (Cours: 1h30, TD: 1h30)
Crédits: 4
Coefficient: 2

Objectifs de l'enseignement :

L'étudiant sera en mesure de saisir la nature d'un problème (statique, cinématique ou dynamique) de mécanique du solide, il possèdera les outils lui permettant de résoudre le problème dans le cadre de la mécanique classique. Cette matière constitue un pré requis pour les matières : RDM et la mécanique analytique.

Connaissances préalables recommandées

L'étudiant devra assimiler préalablement la matière physique 1 qui traite la mécanique du point. Aussi, la matière mathématique 2 comporte des outils indispensables.

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Rappels mathématiques (éléments de calcul vectoriel). 1 semaine

Chapitre 2 :Généralités et définitions de base 2 semaines

2.1 Définition et sens physique de la force
2.2 Représentation mathématique de la force
2.3 Opérations sur la force (composition, décomposition, projection)
2.4 Type de force : ponctuelle, linéique, surfacique, volumique
2.5 Classification de forces : forces internes, forces externes.
2.6 Modèles mécanique : le point matériel, le corps solide

Chapitre 3 : Statique. 3 semaines

3.1 Axiomes de la statique
3.2 Liaisons, appuis et réactions
3.3 Axiome des liaisons
3.4 Conditions d'équilibre :
3.4.1 Forces concourantes
3.4.2 Forces parallèles
3.4.3 Forces planes

Chapitre 4 : cinématique du solide rigide. 3 semaines

4.1 Rappels succinct sur les quantités cinématiques pour un point matériel.
4.2 Cinématique du corps solide
4.2.1 Mouvement de translation
4.2.2 Mouvement de rotation autour d'un axe fixe
4.2.3 Mouvement plan
4.2.4 Mouvement composé.

Chapitre 5 : Géométrie de masse. 3 semaines

5.1 Masse d'un système matériel
5.1.1 Système continu
5.1.2. Système discret
5.2 Formulation intégrale du centre de masse
5.2.1. Définitions (cas linéaire, surfacique et volumique)
5.2.2 Formulation discrète du centre de masse
5.2.3 Théorèmes de GULDIN
5.3. Moment et produit d'inertie de solides
5.4. Tenseur d'inertie d'un solide
5.4.1 Cas particuliers
5.42 Axes Principaux d'inertie
5.5. Théorème d'Huyghens
5.6. Moment d'inertie de solides par rapport à un axe quelconque.

Chapitre 6 : Dynamique du solide rigide. **3 semaines**
6.1 Bref rappels sur les quantités dynamiques pour un point matériel.
6.2 Élément de cinétique du corps rigide :
6.2.1 Quantité de mouvement
6.2.2 Moment cinétique
6.2.3 Énergie cinétique
6.3 Équation de la dynamique pour un corps solide
6.4 Théorème du moment cinétique
6.5 Théorème de l'énergie cinétique
6.6 Applications :
6.6.1 Cas de translation pure
6.6.2 Cas de rotation autour d'un axe fixe
6.6.3 Cas combiné de translation et de rotation.

Mode d'évaluation : contrôle continu : 40%; Examen final : 60%.

Références bibliographiques:
(Selon la disponibilité de la documentation au niveau de l'établissement, Sites internet...etc.)

1. Éléments de Mécanique rationnelle. S. Targ. Editions Mir Moscou
2. Mécanique à l'usage des ingénieurs. STATIQUE. Edition Russell. Ferdinand P. Beer
3. Mécanique générale. Cours et exercices corrigés. Sylvie Pommier. Yves Berthaud. DUNOD.
4. Mécanique générale - Théorie et application, Editions série. MURAY R. SPIEGEL schaum, 367p.
5. Mécanique générale – Exercices et problèmes résolus avec rappels de cours, Office des publications Universitaires, Tahar HANI 1983, 386p.

Semestre: 3
Unité d'enseignement: UEM 2.1
Matière 1: Probabilités & Statistiques
VHS: 45h00 (Cours: 1h30, TD: 1h30)
Crédits: 4
Coefficient: 2

Objectifs de la matière

Ce module permet aux étudiants de voir les notions essentielles da la probabilité et de la statistique, à savoir : les séries statistiques à une et à deux variables, la probabilité sur un univers fini et les variables aléatoires.

Connaissances préalables recommandées

Mathématiques 1 et Mathématiques 2

Contenu de la matière:

Partie A : Statistiques

Chapitre 1: Définitions de base **(1 semaine)**

A.1.1 Notions de population, d'échantillon, variables, modalités
A.1.2 Différents types de variables statistiques : qualitatives, quantitatives, discrètes, continues.

Chapitre 2: Séries statistiques à une variable **(3 semaines)**

A.2.1 Effectif, Fréquence, Pourcentage.
A.2.2 Effectif cumulé, Fréquence cumulée.
A.2.3 Représentations graphiques : diagramme à bande, diagramme circulaire, diagramme en bâton. Polygone des effectifs (et des fréquences). Histogramme. Courbes cumulatives.
A.2.4 Caractéristiques de position
A.2.5 Caractéristiques de dispersion : étendue, variance et écart-type, coefficient de variation.
A.2.6 Caractéristiques de forme.

Chapitre 3: Séries statistiques à deux variables **(3 semaines)**

A.3.1 Tableaux de données (tableau de contingence). Nuage de points.
A.3.2 Distributions marginales et conditionnelles. Covariance.
A.3.3 Coefficient de corrélation linéaire. Droite de régression et droite de Mayer.
A.3.4 Courbes de régression, couloir de régression et rapport de corrélation.
A.3.5 Ajustement fonctionnel.

Partie B : Probabilités

Chapitre 1 : Analyse combinatoire **(1 Semaine)**

B.1.1 Arrangements
B.1.2 Combinaisons
B.1.3 Permutations.

Chapitre 2 : Introduction aux probabilités **(2 semaines)**

B.2.1 Algèbre des évènements
B.2.2 Définitions
B.2.3 Espaces probabilisés
B.2.4 Théorèmes généraux de probabilités

Chapitre 3 : Conditionnement et indépendance **(1 semaine)**

B.3.1 Conditionnement,
B.3.2 Indépendance,

B.3.3 Formule de Bayes.

Chapitre 4 : Variables aléatoires **1 Semaine**
B.4.1 Définitions et propriétés,
B.4.2 Fonction de répartition,
B.4.3 Espérance mathématique,
B.4.4 Covariance et moments.

Chapitre 5 : Lois de probabilité discrètes et continues usuelles **3 Semaines**
Bernoulli, binomiale, Poisson, ... ; Uniforme, normale, exponentielle,...

Mode d'évaluation :
Contrôle continu : 40 % ; Examen final : 60 %.

Références bibliographiques:
1. D. Dacunha-Castelle and M. Duflo. Probabilités et statistiques : Problèmes à temps fixe. Masson, 1982.
2. J.-F. Delmas. Introduction au calcul des probabilités et à la statistique. Polycopié ENSTA, 2008.
3. W. Feller. an Introduction to Probability Theory and its Applications, Volume 1. Wiley & Sons, Inc., 3rd edition, 1968.
4. G. Grimmett, D. Stirzaker, Probability and Random Processes, Oxford University Press, 2nd edition, 1992.
5. J. Jacod and P. Protter, Probability Essentials, Springer, 2000.
6. A. Montfort. Cours de statistique mathématique. Economica, 1988.
7. A. Montfort. Introduction à la statistique. Ecole Polytechnique, 1991

Semestre : 3
Unité d'enseignement: UEM 2.1
Matière 2: Informatique 3
VHS: 22h30 (TP: 1h30)
Crédits: 2
Coefficient: 1

Objectifs de la matière

Apprendre à l'étudiant la programmation en utilisant des logiciels faciles d'accès (essentiellement : Matlab, Scilab, Mapple …). Cette matière sera un outil pour la réalisation des TP de méthodes numériques en S4.

Connaissances préalables recommandées

Les bases de la programmation acquises en informatique 1 et 2

Contenu de la matière :

TP 1: Présentation d'un environnement de programmation scientifique (Matlab , Scilab, … etc) **1 semaine**

TP 2: Fichiers script et Types de données et de variables **2 semaines**

TP 3 : Lecture, affichage et sauvegarde des données **2 semaines**

TP 4 : Vecteurs et matrices **2 semaines**

TP 5 : Instructions de contrôle (Boucles for et While, Instructions if et switch) **2 semaines**

TP 6: Fichiers de fonction **2 semaines**

TP 7 : Graphisme (Gestion des fenêtres graphiques, plot **2 semaines**

TP 8 : Utilisation de toolbox **2 semaines**

Mode d'évaluation : Contrôle continu : 100 %.

Références bibliographiques:

(Selon la disponibilité de la documentation au niveau de l'établissement, Sites internet...etc.)

1- Informatique: Programmation et simulation en Scilab 2014 - Auteurs : Arnaud Bégyn, Jean-Pierre Grenier, Hervé Gras.

2- Scilab : De la théorie à la pratique - I. Les fondamentaux. Livre de Philippe Roux 2013.

Semestre: 3
Unité d'enseignement: UEM 2.1
Matière 3 : Dessin technique
VHS: 22h30 (TP: 1h30)
Crédits: 2
Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement

Cet enseignement permettra aux étudiants d'acquérir les principes de représentation des pièces en dessin industriel. Plus encore, cette matière permettra à l'étudiant de représenter et à lire les plans.

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

Afin de pouvoir suivre cet enseignement, des connaissances de base sur les principes généraux du dessin sont requises

Contenu de la matière

Chapitre 1: Généralités. 2 Semaines

1.1 Utilité des dessins techniques et différents types de dessins.
1.2 Matériel de dessin.
1.3 Normalisation (Types de traits, Ecriture, Echelle, Format de dessin et pliage, Cartouche, etc.).

Chapitre 2: Eléments de la géométrie descriptive 6 Semaines

2.1 Notions de géométrie descriptive.
2.2 Projections orthogonales d'un point - Épure d'un point - Projections orthogonales d'une droite (quelconque et particulière) - Épure d'une droite - Traces d'une droite- Projections d'un plan (Positions quelconque et particulière) - Traces d'un plan.
2.3 Vues : Choix et disposition des vues – Cotation - Pente et conicité - Détermination de la 3ème vue à partir de deux vues données.
2.4 Méthode d'exécution d'un dessin (mise en page, droite à 45°, etc.)
Exercices d'applications et évaluation (TP)

Chapitre 3: Les perspectives 2 Semaines

Différents types de perspectives (définition et but).
Exercices d'applications et évaluation (TP).

Chapitre 4: Coupes et sections 2 Semaines

4.1 Coupes, règles de représentations normalisées (hachures).
4.2 Projections et section des solides simples (Projections et sections d'un cylindre, d'un prisme, d'une pyramide, d'un cône, d'une sphère, etc...).

4.3 Demi-coupe, Coupes partielles, coupes brisée, Sections, etc.
4.4 Vocabulaire technique (terminologie des formes usinées, profilés, tuyauterie, etc.
Exercices d'applications et évaluation (TP).

Chapitre 5: Cotation **2 Semaines**

5.1 Principes généraux.
5.2 Cotation, tolérance et ajustement.
Exercices d'applications et évaluation (TP).

Chapitre 6: Notions sur les dessins de définition et d'ensemble et les nomenclatures. **1 Semaine**

Exercices d'applications et évaluation (TP).

Mode d'évaluation : Contrôle continu : 100 %.

Références bibliographiques:
(Selon la disponibilité de la documentation au niveau de l'établissement, Sites internet...etc.)

1. Guide du dessinateur industriel Chevalier A. Edition Hachette Technique;
2. Le dessin technique 1er partie géométrie descriptive Felliachi d. et Bensaada s. Edition OPU Alger;
3. Le dessin technique 2er partie le dessin industriel Felliachi d. et bensaada s. Edition OPU Alger;
4. Premières notions de dessin technique Andre Ricordeau Edition Andre Casteilla;
5. المدخل إلى الرسم الصناعي ماجد عبد الحميد ديوان المطبوعات الجامعية الجزائر
6. **مبادئ أساسية في الرسم الصناعي** عمر أبو حنيك المعهد الجزائري للتقييس والملكية الصناعية طبع الحميد ديوان المطبوعات الجامعية الجزائر

Recommandation : Une grande partie des TP doivent être sous forme de travail personnel à domicile.

Semestre: 3
Unité d'enseignement: UEM 2.1
Matière 4: TP Ondes et Vibrations
VHS: 15h00 (TP: 1h00)
Crédits: 1
Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement

Les objectifs assignés par ce programme portent sur l'initiation des étudiants à mettre en pratique les connaissances reçues sur les phénomènes de vibrations mécaniques restreintes aux oscillations de faible amplitude pour un ou deux degrés de liberté ainsi que la propagation des ondes mécaniques.

Connaissances préalables recommandées

Vibrations et ondes, Mathématiques 2, Physique 1, Physique 2.

Contenu de la matière :

TP.1 Masse –ressort
TP.2 Pendule simple
TP.3 Pendule de torsion
TP.4 Circuit électrique oscillant en régime libre et forcé
TP.5 Pendules couplés
TP.6 Oscillations transversales dans les cordes vibrantes
TP.7 Poulie à gorge selon Hoffmann
TP.8 Systèmes électromécaniques (Le haut parleur électrodynamique)
TP.9 Le pendule de Pohl
TP.10 Propagation d'ondes longitudinales dans un fluide.

Remarque : Il est recommandé de choisir au moins 5 TP parmi les 10 proposés.

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 100 %.

Références bibliographiques:

(Selon la disponibilité de la documentation au niveau de l'établissement, Sites internet ... etc.)

Semestre: 3
Unité d'enseignement: UED 2.1
Matière 1: Technologie de base
VHS: 22h30 (Cours: 1h30)
Crédits: 1
Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement

Cet enseignement permettra aux étudiants d'acquérir des connaissances sur les procédés d'obtention et fabrication de pièces et des techniques de leurs assemblages.

Connaissances préalables recommandées

Contenu de la matière

Chapitre 1: Matériaux **3 Semaines**

1.1 Métaux et alliages et leurs désignations
1.2 Matières plastiques (polymères)
1.3 Matériaux composites
1.4 Autres matériaux

Chapitre 2: Procédés d'obtention des pièces sans enlèvement de matière4 Semaines

2.1 Moulage, Forgeage, estampage, Laminage, Tréfilage, extrusion…. Etc
2.2 Découpage, pliage et emboutissage, etc...
2.3 Frittage et métallurgie des poudres
2.4 Profilés et Tuyaux (en acier, en aluminium);
- Visites en atelier.

Chapitre 3: Procédés d'obtention des pièces par enlèvement de matière **4 Semaines**

Tournage, fraisage, perçage; ajustage, etc...
- Visites en atelier et démonstrations.

Chapitre 4: Techniques d'assemblage **4 Semaines**

- Boulonnage, rivetage, soudage, etc....

Mode d'évaluation : Examen final: 100 %.

Références bibliographiques:

- Manuel de technologie mécanique, Guillaume SABATIER, et al Ed. Dunod.
- Memotech : productique matériaux et usinage BARLIER C. Ed. Casteilla
- Sciences industrielles MILLET N. ed. Casteilla
- Memotech : Technologies industrielles BAUR D. et al , Ed. Casteilla
- Métrologie dimensionnelle CHEVALIER A. Ed. Delagrave
- Perçage , fraisage JOLYS R et LABELL R. Ed. Delagrave
- Guide des fabrications mécaniques PADELLA P. Ed. Dunod
- Technologie : première partie, Bensaada S et FELIACHI d. Ed. OPU Alger
- تكنولوجيا عمليات التصنيع خرير ز و فواز د. ديوان المطبوعات الجامعية الجزائر

C
P

Semestre: 3
Unité d'enseignement: UED 2.1
Matière 2: Métrologie
VHS: 22h30 (Cours: 1h30)
Crédits: 1
Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement

Apprendre à l'étudiant les critères de précision de fabrication et assemblage des pièces; Connaître et savoir choisir, dans différents cas, les méthodes et moyens de contrôle et de mesures des dimensions et des défauts de fabrication des pièces mécaniques.

Connaissances préalables recommandées

La trigonométrie, optique et autre.

Contenu de la matière

Chapitre 1 : Généralités sur la métrologie **2 Semaines**

1.1 Définition des différents types de métrologie (Scientifique dite de laboratoire, légale, industrielle);
1.2 Vocabulaire métrologique, définition;
1.3 Les institutions nationale et internationale de métrologie.

Chapitre 2 : Le système international de mesure SI **3 Semaines**

2.1 Les grandeurs de base et leurs unités de mesure ;
2.2 Les grandeurs supplémentaires;
2.3 Les grandeurs dérivées.

Chapitre 3 : Caractéristiques métrologiques des appareils de mesure **6 Semaines**

3.1 Erreur et incertitude (Justesse, précision, fidélité, répétitivité, reproductibilité d'un appareil de mesure
3.2 Classification des erreurs de mesure
3.2.1 Valeur brute;
3.2.2 Erreur systématique;
3.2.3 Valeur brute corrigée.
3.3 Erreurs fortuites
3.3.1 Erreurs aléatoires;
3.3.2 erreurs parasites;
3.3.3 Erreurs systématique estimées.
3.4 Intervalle de confiance**;**
3.5 Incertitude technique;
3.6 Incertitude de mesure totale;
3.7 Résultat de mesurage complet;
3.8 Identification et interprétation des spécifications d'un dessin de définition en vue du contrôle;
3.9 Notions de base sur les calibres les jauges et les instruments de mesure simples.

Chapitre 4 : Mesure et contrôle **4 Semaines**

4.1 Mesure directe des longueurs et des angles (utilisation de la règle, du pied a coulisse,

du micromètre et du rapporteur d'angle);
4.2 Mesure indirecte (utilisation du comparateur, des cales étalons);
4.3 Contrôle des dimensions (utilisation des tampons, des mâchoires,..);
4.4 Machines de mesure et de contrôle utilisées en atelier mécanique (utilisation du comparateur pneumatique, projecteur de profils et rugosimètre.

Mode d'évaluation : Examen final: 100 %.

Références bibliographiques:
(Selon la disponibilité de la documentation au niveau de l'établissement, Sites internet...etc.)

- Manuel de technologie mécanique, Guillaume SABATIER, et al Ed. Dunod.
- Memotech : productique matériaux et usinage BARLIER C. Ed. Casteilla
- Sciences industrielles MILLET N. ed. Casteilla
- Memotech : Technologies industrielles BAUR D. et al , Ed. Casteilla
- Métrologie dimensionnelle CHEVALIER A. Ed. Delagrave
- Perçage , fraisage JOLYS R et LABELL R. Ed. Delagrave
- Guide des fabrications mécaniques PADELLA P. Ed. Dunod
- Technologie : première partie, Bensaada S et FELIACHI d. Ed. OPU Alger
- تكنولوجيا عمليات التصنيع خرير ز و فواز د. ديوان المطبوعات الجامعية الجزائر

Semestre: 3
Unité d'enseignement: UET 2.1
Matière 1: Anglais technique
VHS: 22h30 (Cours: 1h30)
Crédits: 1
Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement

Ce cours doit permettre à l'étudiant d'avoir un niveau de langue ou il pourra utiliser un document scientifique et parler de sa spécialité et filière dans un anglais du moins avec aisance et clarté.

Connaissances préalables recommandées

Anglais 1 et Anglais 2

Contenu de la matière

- Compréhension et expression orales, acquisition de vocabulaire, grammaire...etc.
- les noms et adjectifs, les comparatifs, suivre et donner des instructions, identifier les choses.
- Utilisation de nombres, symboles, équations.
- Mesures: Longueur, surface, volume, puissance ...etc.
- Décrire les expériences scientifiques.
- Caractéristiques des textes scientifiques.

Mode d'évaluation : Examen final: 100 %.

Références bibliographiques:

(Selon la disponibilité de la documentation au niveau de l'établissement, Sites internet...etc.)

Semestre: 4
Unité d'enseignement: UEF2.2.1
Matière 1:Thermodynamique 2
VHS: 45h00 (Cours: 1h30,TD : 1h30)
Crédits:4
Coefficient: 2

Objectifs de l'enseignement : Fixer les idées générales de la thermodynamique et mettre en exergue leurs utilités dans les sciences de l'ingénieur. L'objectif est d'arriver à analyser des systèmes énergétiques par l'utilisation des pré requis de la première année et de montrer ce qu'il faut mettre en œuvre pour l'étude de la vapeur d'eau et introduire l'étude des cycles des machines thermiques et frigorifiques.

Connaissances préalables recommandées : Thermodynamique du S2,Mathématiques de base.

Contenu de la matière :

Chapitre 1: Rappels sur les Concepts de Base de la Thermodynamique 1semaine
Rappel des trois principes de la thermodynamique.

Chapitre 2: Propriétés Thermodynamiques des Substances Pures 2 semaines
Diagrammes d'Etat (Diagramme T-s, Diagramme p-h, Diagramme h-s), Tables Thermodynamiques (Tables des propriétés à la saturation, Tables des propriétés de la vapeur surchauffée), Equations d'Etat (Equation d'état d'un gaz parfait, Développements du viriel, Equation de Van Der Waals, Equations d'état dérivées de l'équation de Van Der Waals, Variables Réduites et Loi des Etats Correspondants, Equations d'Etat Semi-Empiriques)

Chapitre 3: Thermodynamique des Vapeurs et de l'Air Humide 2 semaines
Thermodynamique des Vapeurs (Changement de Phase d'un Corps Pur, Calcul des Variables d'Etat, Titre en Vapeur, Diagrammes et Tables Thermodynamiques), Air Humide (Caractérisation de l'air humide, Diagramme de Mollier, Opérations élémentaires sur l'air humide).

Chapitre 4: Compression des Gaz 2 semaines
Classification des Machines de Compression, Compression Isentropique, Compression Polytropique, Compresseurs à Pistons, Compresseur Volumétriques Rotatifs (Définitions).

Chapitre 5: Détente des Gaz 2 semaines
Machines de Détente, Détente adiabatique, Détente non adiabatique, Travail, Rendement et Puissance Produite, Compresseur Volumétriques Rotatifs

Chapitre 6: Cycles Moteurs 3 semaines
Cycle de Carnot, Cycle Otto, Cycle Diesel, Cycle de Brayton, Turbines à Vapeur, Cycle de Rankine (Cycle à resurchauffe, Cycle à soutirages, Cogénération)

Chapitre 7: Cycles Frigorifiques 3 semaines

C
P

Cycle de réfrigération à gaz, Cycle à un seul étage de compression de vapeur, Fluides Frigorigènes, Charge Thermique d'une chambre froide, Cycles à deux étages de compression, Cycles en cascade, Pompes à chaleur

Mode d'évaluation :
Contrôle continu : 40%; Examen: 60%.

Références:
1- Y. CENGEL, M. A. BOLES, 'Thermodynamique, une approche pragmatique', Edition De Boeck, la Chenelière, 2008 . Traduit de l'anglais par M. Lacroix de 'Thermodynamics, an Engineering approach'.
2- Andre HOUBERECHTSLa thermodynamique technique, tomes 1 et 2
3- SONNTAG et VAN WYLEN, 'Thermodynamique et applications', traduit de l'anglais, Fundamentalsof classical thermodynamics' ed. Mc Graw Hill.
4- G. BRUHAT, Revue et augmenté par A. KASTLER, 'Thermodynamique', Edition 6, Masson & Cie.
5- R. Kling, 'Thermodynamique et applications', Edition Technip.
6- M. J. MORAN and HOWARD M. SHAPIRO, Fundamentales of engineering Thermodynamic', J. Wyley & sons editors, 2006.
7- RAPIN-JACQUARDInstallations frigorifiques (technologie), Edition Dunod; 2004
8- J. P. PEREZ 'Thermodynamique: Fondements et applications', Dunod, Paris 2001.

Semestre: 4
Unité d'enseignement: UEF2.2.1
Matière 1:Fabrication mécanique
VHS: 22h30 (Cours: 1h30)
Crédits: 2
Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement:

Donner à l'étudiant des connaissances sur les techniques de fabrication des produits en particuliers les produits mécaniques.

Connaissances préalables recommandées:

Technologie de base, les sciences des matériaux,

Contenu de la matière :

I- Théorie de la coupe des métaux

1.1 Matériaux de coupe **(1 semaine)**
1.2 Géométrie des outils de coupe **(1 semaine)**
1.3 Mécanisme de formation de copeau **(1 semaine)**
1.4 Efforts de coupe **(1 semaine)**
1.5 Echauffement (Température de coupe)
1.6 Endommagement des outils de coupe **(1 semaine)**
1.7 Méthodologie de choix des paramètres de coupe **(1 semaine)**

II- Technologies des Machines-outils

2.1 Mouvements de coupe **(1 semaine)**
2.2 Caractérisation d'une machine-outils (Principaux organes) **(2 semaines)**
- Broche
- Bati
- Glissières

2.3 Chaines cinématiques **(6 semaines)**
- Mécanismes de transmission de mouvements
- Tours, raboteuse et étau-limeur, Perceuses, fraiseuses, Brocheuse, Rectifieuses cylindrique et plane, etc...

Mode d'évaluation : Examen : 100%.

Références bibliographiques:

1- Techniques de l'ingénieur 2000 B.BM.BT. Janvier 2000 Printed in France by Imprimerie Strasbourgeoise Schiltighein- ISTRAIN
2- Roger Bonetto les ateliers flexibles de production 2ème édition Hermes 1987-Paris
3- G. Levallant ; M.Dessoly ; P.Géodossi ; P.Leroux ; J.C.Moulet ; G.Poulachon ; P.Robert

C
P

Usinage par enlèvement de copeaux- de la technologie aux applications industrielles Ensam. Edition Eyrolles N° 7211- Juin 2005 Paris
4- Eléments de Fabrication Edition Ellipses. Copyright 1995 Paris
5- Michel Ahby, Choix de Matériaux en Conception Mécanique ; Dunod, 1999
6- Claude Hazard, La Commande Numérique des M O, édition Foucher, Paris 1984
7- Gonzalez, CN par calculateur, édition Foucher Paris 1985.
8- Philippe DEPEYRE, Cours « Fabrication mécanique », Faculté des Sciences et Technologies, Université de la Réunion, Année 2004-2005

Semestre: 4
Unité d'enseignement: UEF2.2.1
Matière 1:Mathématique 4
VHS: 45h00 (Cours: 1h30,TD : 1h30)
Crédits: 4
Coefficient:2

Objectifs de l'enseignement :

Ce cours porte sur le calcul différentiel et intégral des fonctions complexes d'une variable complexe. L'étudiant doit maîtriser les différentes techniques de résolution des fonctions et intégrales à variables complexes et spéciales.

Connaissances préalables recommandées :

Mathématiques 1, Mathématiques 2 et Mathématiques 3.

Contenu de la matière :

Fonctions à variables complexes et Fonctions Spéciales

Chapitre 1 : Fonctions holomorphes. Conditions de Cauchy Riemann 3 semaines

Chapitre 2 : Séries entières 3 semaines

Rayon de convergence. Domaine de convergence. Développement en séries entières. Fonctions Analytiques. Séries de Laurent et développement en séries de Laurent

Chapitre 3 : Théorie de Cauchy 3 semaines

Théorème de Cauchy ; Formules de Cauchy. Point singulier de fonctions, méthode générale de calcul des intégrales complexes

Chapitre 4 : Applications 4 semaines

Equivalence entre holomorphie et Analyticité. Théorème du Maximum. Théorème de Liouville. Théorème de Rouché. Théorème des Résidus. Calcul d'intégrales par la méthode des Résidus.

Chapitre 5 : Fonctions Spéciales 2 semaines

Fonctions spéciales d'Euler : fonctions Gamma, Béta, applications aux calculs d'intégrales

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 40%; Examen: 60%.

Références bibliographiques:

1- Henri Catan, Théorie élémentaire des fonctions analytiques d'une ou plusieurs variables complexes. Editeur Hermann, Paris 1985.
2- Jean Kuntzmann, Variable complexe. Hermann, Paris, 1967.Manuel de premier cycle.
3- Herbert Robbins Richard Courant. What is Mathematics ?, Oxford University Press, Toronto,1978. Ouvrage classique de vulgarisation.
4- Walter Rudin, Analyse réelle et complexe. Masson, Paris, 1975. Manuel de deuxième cycle.

C
P

Semestre: 4
Unité d'enseignement: UEF2.2.2
Matière 1:Méthodes numériques
VHS: 45h00 (Cours: 1h30, TD : 1h30)
Crédits: 4
Coefficient: 2

Objectifs de l'enseignement : Familiarisation avec les méthodes numériques et leurs applications dans le domaine des calculs mathématiques.

Connaissances préalables recommandées : Math1, Math2, Informatique1 et informatique 2

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Résolution des équations non linéaires f(x)=0 **(3 semaines)**

1. Introduction sur les erreurs de calcul et les approximations,
2. Introduction sur les méthodes de résolution des équations non linéaires,
3. Méthode de bissection,
4. Méthode des approximations successives (point fixe),
5. Méthode de Newton-Raphson.

Chapitre 2 : Interpolation polynomiale **(2 semaines)**

1. Introduction générale,
2. Polynôme de Lagrange,
3. Polynômes de Newton.

Chapitre 3 Approximation de fonction : **(2 semaines)**

1. Méthode d'approximation et moyenne quadratique.
2. Systèmes orthogonaux ou pseudo-Orthogonaux. Approximation par des polynômes orthogonaux
3. Approximation trigonométrique

Chapitre 4 : Intégration numérique **(2 semaines)**

1. Introduction générale,
2. Méthode du trapèze,
3. Méthode de Simpson,
4. Formules de quadrature.

Chapitre 5 : Résolution des équations différentielles ordinaires **(2 semaines)**
(problème de la condition initiale ou de Cauchy).

1. Introduction générale,
2. Méthode d'Euler,
3. Méthode d'Euler améliorée,
4. Méthode de Runge-Kutta.

Chapitre 6 : Méthode de résolution directe des systèmes d'équations linéaires
(2 semaines)

1. Introduction et définitions,
2. Méthode de Gauss et pivotation,

C
P

3. Méthode de factorisation LU,
4. Méthode de factorisation de CholeskiMM^t,
5. Algorithme de Thomas (TDMA) pour les systèmes tri diagonales.

Chapitre 7 : Méthode de résolution approximative des systèmes d'équations linaires **(2 semaines)**

1. Introduction et définitions,
2. Méthode de Jacobi,
3. Méthode de Gauss-Seidel,
4. Utilisation de la relaxation.

Mode d'évaluation :
Contrôle continu : 40%; Examen: 60%.

Références:

1. BREZINSKI (C.), Introduction à la pratique du calcul numérique. Dunod, Paris (1988).
2. G. Allaire et S.M. Kaber, 2002. Algèbre linéaire numérique. Ellipses.
3. G. Allaire et S.M. Kaber, 2002. Introduction à Scilab. Exercices pratiques corrigés d'algèbre linéaire. Ellipses.
4. G. Christol, A. Cot et C.-M. Marle, 1996. Calcul différentiel. Ellipses.
5. M. Crouzeix et A.-L. Mignot, 1983. Analyse numérique des équations différentielles. Masson.
6. S. Delabrière et M. Postel, 2004. Méthodes d'approximation. Équations différentielles. Applications Scilab. Ellipses.
7. J.-P. Demailly, 1996. Analyse numérique et équations différentielles. Presses Universitaires de Grenoble,1996.
8. E. Hairer, S. P. Norsett et G. Wanner, 1993. Solving Ordinary Differential Equations , Springer.
9. CIARLET (P.G.). Introduction à l'analyse numérique matricielle et à l'optimisation. Masson, Paris (1982).

Semestre: 4
Unité d'enseignement: UEF2.2.3
Matière 1:Résistance des matériaux
VHS: 45h00 (Cours: 1h30, TD : 1h30)
Crédits: 4
Coefficient: 2

Objectifs de l'enseignement : Connaitre les méthodes de calcul à la résistance des éléments des constructions et déterminer les variations de la forme et des dimensions (déformations) des éléments sous l'action des charges.

Connaissances préalables recommandées : Analyse des fonctions ; mécanique rationnelle.

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : INTRODUCTIONS ET GENERALITES **(2 semaines)**
- 1.1 Buts et hypothèses de la résistance des matériaux
- 1.2 Classification des solides (poutre, plaque, coque)
- 1.3 Différents types de chargements
- 1.4 Liaisons (appuis, encastrements, rotules)
- 1.5 Principe Général d'équilibre – Équations d'équilibres
- 1.6 Principes de la coupe – Éléments de réduction
- 1.7 Définitions et conventions de signes de :
  - Effort normal N,
  - Effort tranchant T,
  - Moment fléchissant M

Chapitre 2 : TRACTION ET COMPRESSION **(3 semaines)**
- 2.1 Définitions
- 2.2 Contrainte normale de traction et compression
- 2.3 Déformation élastique en traction/compression
- 2.4 Condition de résistance à la traction/compression

Chapitre 3 : CISAILLEMENT **(2 semaines)**
- 3.1 Définitions
- 3.2 Cisaillement simple – cisaillement pur
- 3.3 Contrainte de cisaillement
- 3.4 Déformation élastique en cisaillement
- 3.5 Condition de résistance au cisaillement

Chapitre 4 : CARACTERISTIQUES GEOMETRIQUES DES SECTION DROITES **(3 semaines)**
- 4.1 Moments statiques d'une section droite
- 4.2 Moments d'inertie d'une section droite
- 4.3 Formules de transformation des moments d'inertie

Chapitre 5 : TORSION **(2 semaines)**
- 5.1 Définitions

5.2 Contrainte tangentielle ou de glissement
5.3 Déformation élastique en torsion
5.4 Condition de résistance à la torsion

Chapitre 6 : FLEXION PLANE SIMPLE **(3 semaines)**

6.1 Définitions et hypothèses
6.2 Effort tranchants, moments fléchissant
6.3 Diagramme des efforts tranchants et moments fléchissant
6.4 Relation entre moment fléchissant et effort tranchant
6.5 Déformée d'une poutre soumise à la flexion simple (flèche)
5. 6.6 Calcul des contraintes et dimensionnement

Mode d'évaluation :
Contrôle continu : 40%; Examen: 60%.

Références:

- Mécanique à l'usage des ingénieurs – statique. Ferdinand P. Beer et Russell Johnston, Jr.,McGraw-Hill, 1981.
- Résistance des matériaux, P. STEPINE, Editions MIR ; Moscou, 1986.
- Résistance des matériaux 1, William A. Nash, McGraw-Hill, 1974.
- Résistance des matériaux, S. Timoshenko, Dunod, 1986

Semestre: 4
Unité d'enseignement: UEM2.2
Matière 1:Dessin assisté par ordinateur
VHS: 22h30 (TP: 1h30)
Crédits: 2
Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement : Cet enseignement permettra aux étudiants d'acquérir les principes de représentation des pièces en dessin industriel. Plus encore, cette matière permettra à l'étudiant à représenter et à lire les plans.

Connaissances préalables recommandées : Dessin Technique..

Contenu de la matière :

1. PRESENTATION DU LOGICIEL CHOISIS **(4 semaines)**
(SolidWorks, Autocad, Catia, Inventor, etc.)
1.1 Introduction et historique du DAO;
1.2 Configuration du logiciel choisis (interface, barre de raccourcis, options, etc.);
1.3 Éléments de référence du logiciel (aides du logiciel, tutoriels, etc.);
1.4 Sauvegarde des fichiers (fichier de pièce, fichier d'assemblage, fichier de mise en plan, procédure de sauvegarde pour une remise à l'enseignant);
1.5 Communication et interdépendance entre les fichiers.

2. NOTION D'ESQUISSES **(3 semaines)**
2.1 Les outils d'esquisses (point, segment de droite, arc, cercle, ellipse, polygone, etc.);
2.2 Relations d'esquisses (horizontale, verticale, égale, parallèle, collinaire, fixe, etc.);
2.3 Cotation des esquisses et contraintes géométrique.

3. MODELISATION 3D **(3 semaines)**
3.1 Notions de plans (plan de face, plan de droite et plan de dessus);
3.2 Fonctions de bases (extrusion, enlèvement de matière, révolution):
3.4 Fonctions d'affichage (zoom, vues multiples, fenêtres multiples etc.):
3.5 Les outils de modifications (Effacer, Décaler, Copier, Miroir, Ajuster, Prolonger, Déplacer):
3.6 Réalisation d'une vue en coupe du modèle.

4. MISE EN PLAN DU MODEL 3D **(3 semaines)**
4.1 Édition du plan et du cartouche:
4.2 Choix des vues et mise en plan:
4.3 Habillages et Propriétés objets (Les hachures, la cotation, le texte, les tableaux, etc...

5. ASSEMLAGES **(2 semaines)**
5.1 Contraintes d'assemblage (parallèle, coïncidence, coaxiale, fixe, etc.):
5.2 Réalisation de dessins d'assemblage:
5.3 Mise en plan d'assemblage et nomenclature des pièces:
1. Vue éclatée.

Mode d'évaluation :
Contrôle continu : 100%.

Références:

- Solidworks bible 2013 Matt Lombard, Edition Wiley,
- Dessin technique, Saint-Laurent, GIESECKE, Frederick E. Éditions du renouveau pédagogique Inc., 1982.
- Exercices de dessins de pièces et d'assemblages mécaniques avec le logiciel SolidWorks, Jean-Louis Berthéol, François Mendes,
- La CAO accessible à tous avec SolidWorks : de la création à la réalisation tome1 Pascal Rétif,
- Guide du dessinateur industriel, Chevalier A, Edition Hachette Technique,

Semestre: 4
Unité d'enseignement: UEM2.2
Matière 2:TP Mécanique des fluides
VHS: 22h30 (TP: 1h30)
Crédits:2
Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement :
L'étudiant met en pratique les connaissances dans la matière mécanique des fluides enseignés en S3.

Connaissances préalables recommandées :
Matières : mécanique des fluides et physique 1.
Contenu de la matière :

- Viscosimètre
- Détermination des pertes de charges linéaires et singulières
- Mesure de débits
- Coup de bélier et oscillations de masse
- Vérification du théorème de Bernoulli
- Impact du jet
- Ecoulement à travers un orifice
- Visualisation des écoulements autour d'un obstacle
- Détermination du nombre de Reynolds: Ecoulement laminaire et turbulent

Mode d'évaluation :
Contrôle continu : 100%.

Semestre: 4
Unité d'enseignement: UEM2.2
Matière 3:TP Méthodes numériques
VHS: 22h30 (TP: 1h30)
Crédits: 2
Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement : Programmation des différentes méthodes numériques en vue de leurs applications dans le domaine des calculs mathématiques en utilisant un langage de programmation scientifique (matlab, scilab…).

Connaissances préalables recommandées : Méthode numérique, Informatique 2 et informatique 3.

Contenu de la matière :

1. Résolution d'équations non linéaires **(3 semaines)**
- 1.1. Méthode de la bissection
- 1.2. Méthode des points fixes
- 1.3. Méthode de Newton-Raphson
- 1.4.

2. Interpolation et approximation **(3 semaines)**
- 2.1. Interpolation de Newton
- 2.2. Approximation de Tchebychev

3. Intégrations numériques **(3 semaines)**
- 3.1. Méthode de Rectangle
- 3.2. Méthode de Trapezes
- 3.3. Méthode de Simpson

4. Equations différentielles **(2 semaines)**
- 4.1. Méthode d'Euler
- 4.2. Méthodes de Runge-Kutta

5. Systèmes d'équations linéaires **(4 semaines)**
- 5.1. Méthode de Gauss- Jordon
- 5.2. Décomposition de Crout et factorisation LU
- 5.3. Méthode de Jacobi
- 5.4. Méthode de Gauss-Seidel

Mode d'évaluation :
Contrôle continu : 100%.

Références :
1. Algorithmique et calcul numérique : travaux pratiques résolus et programmation avec les logiciels Scilab et Python / José Ouin, . - Paris : Ellipses, 2013 . - 189 p.

C
P

2. Mathématiques avec Scilab : guide de calcul programmation représentations graphiques ; conforme au nouveau programme MPSI / Bouchaib Radi, ; Abdelkhalak El Hami . - Paris : Ellipses, 2015 . - 180 p.

Méthodes numériques appliquées : pour le scientifique et l'ingénieur / Jean-Philippe Grivet, . - Paris : EDP sciences, 2009 . - 371 p

Semestre: 4
Unité d'enseignement: UEM2.2
Matière 4:TP Resistance des matériaux
VHS: 15h00 (TP: 1h00)
Crédits: 1
Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement : mettre en application les différents sollicitations étudiées dans le module résistance des matériaux et détermination des caractéristiques des matériaux à partir des essais mécaniques simples.

Connaissances préalables recommandées : Resistance des matériaux, sciences des matériaux.

Contenu de la matière :

TP N°1 : Essais de traction – compression simple
TP N°2 : Essai de torsion
TP N°3 : Essai de flexion simple
TP N°4 : Essai de résilience
TP N°5 : Essai de dureté

Mode d'évaluation :
Contrôle continu : 100%.

Semestre: 4
Unité d'enseignement: UEM2.2
Matière 5:TP Fabrication mécanique
VHS: 22h30 (TP: 1h30)
Crédits: 1
Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement : mettre en application les différents procédés d'usinage.

Connaissances préalables recommandées : Cours de fabrication mécanique et dessin technique.

Contenu de la matière :

TP n° 1 :Tournage d'une pièce cylindrique à 2 diamètres avec des opérations de dressage et de chariotage

-Exécution des dessins d'ébauche et de définition.
-Détermination des régimes de coupe et Elaboration de la gamme d'usinage de la pièce.
-Préparation des outils, de la machine et des instruments de mesure.
-Positionnement, serrage de l'ébauche, mise au point et réglage de la machine.
-Réalisation des opérations et de la pièce.

TP n° 2 :Fraisage et perçage d'une pièce prismatique avec principalement des phases de fraisage et de perçage.

-Définition de la forme, des dimensions, des tolérances et des états de surface de la pièce (dessin de définition)
-Dessin d'ébauche.
-Détermination des régimes de coupe et élaboration de la gamme d'usinage de la pièce (sans la phase rectification).
-Découpe de l'ébauche.
-Préparation des outils, de la (des) machine (s) et des instruments de mesure.
-Positionnement, serrage de l'ébauche, mise au point et réglage de la machine.
-Réalisation des opérations et de la pièce

TP n° 3 : Rectification plane et examen des états de surface
(Utilisation de la pièce du TP n° 2)

-Analyse des dessins d'ébauche et de définition du TP n°2
-Détermination des régimes de rectification et Elaboration de la gamme complète d'usinage de la pièce (avec la phase rectification).
-Préparation des outils, de la machine et des instruments de mesure de l'état de surface (rugosités).
-Positionnement, serrage de l'ébauche, mise au point et réglage de la machine.
-Réalisation de la phase rectification et contrôle de l'état de surface.

TP n° 4 : soudage
- Préparation des pièces à assembler
- Choix du métal d'apport

- Réalisation du cordon de soudure
- Nettoyage et contrôle

Mode d'évaluation :
Contrôle continu : 100%.

Semestre: 4
Unité d'enseignement: UED2.2
Matière 1:Electricité industrielle
VHS: 22h30 (Cours: 1h30)
Crédits:1
Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement : L'objectif du programme est de soumettre aux étudiants de Génie Mécanique, un ensemble de connaissances indispensables et nécessaires pour la compréhension physique de l'essentiel des phénomènes électrotechniques.

Connaissances préalables recommandées : Les enseignements fondamentaux de sciences physiques acquis en tronc commun des sciences et techniques.

Contenu de la matière :

Chapitre 1 – Les circuits Electriques **(4semaines)**
- 1.1 Introduction
- 1.2 Courant et tension dans les circuits électriques
- 1.3 Résistances et circuit équivalent.
- 1.4 Travail et puissance
- 1.5 Circuits électriques monophasé et triphasé.

Chapitre 2 – Les circuits Magnétiques **(3 semaines)**
- 2.1 Magnétisme et électricité
- 2.2 Lois fondamentales
- 2.3 Matériaux et circuits magnétiques

Chapitre 3 – Les Transformateurs **(2 semaines)**
- 3.1 Description
- 3.2 Circuits équivalents
- 3.3 Transformateurs de mesure
- 3.4 Transformateurs spéciaux

Chapitre 4 – Machines Electriques **(3semaines)**
- 4.1 Machines à courant continu (excitation shunt, séparée, série)
- 4.2 Machines synchrones
- 4.3 Machines asynchrones
- 4.4 Machines spéciales
- 4.5 Branchement des moteurs triphasés

Chapitre 5 – Mesures Electriques **(3 semaines)**
- 5.1 La mesure en physique
- 5.2 La qualité de la mesure – les erreurs
- 5.3 Structure des appareils à affichage numérique
- 5.4 Mesures des intensités et des tensions
- 5.5 Mesures des puissances et des énergies
- 5.6Schémas de câblage d'une installation électrique - Calcul de section filaire.

Mode d'évaluation :
Examen: 100%.

Références:

- Exercices et problèmes d'électrotechniques notions de base, réseaux et machines électriques ; Luc Lasne ; édition Dunod 2011.
- Electrotechnique : modélisation et simulation des machines électriques ; Rachid Abdessemed ; édition Ellipse 2011.
- Circuits électriques : régime continu, sinusoïdal et impulsionnel, Jean-Paul Bancarel , édition Ellipse 2001.
- Analyse des circuits électriques, Charle K. Alexander et Matthew Sadiku ; édition de boeck. 2012.

Semestre: 4
Unité d'enseignement: UED2.2
Matière 2:Science des matériaux
VHS: 22h30 (Cours: 1h30)
Crédits: 1
Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement :
Cette matière permet à l'étudiant de connaitre la classification des matériaux ainsi que les notions de base de cristallographie ; les diagrammes d'équilibre et les traitements thermiques

Connaissances préalables recommandées :
Les matières fondamentales du S1 et S2.

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Généralités **(03 semaines)**
- 1.1 Classification des matériaux :
  - 1.1.1 Les métaux et alliages
  - 1.1.2 Les céramiques et les verres
  - 1.1.3 Les polymères
  - 1.1.4 Les matériaux composites
- 1.2 Domaines d'utilisations
- 1.3 Structure des matériaux : matériaux amorphes et matériaux cristallins
- 1.4 Notions de cristallographie

Chapitre 2 : Diagrammes d'équilibre **(04 semaines)**
- 2.1 Cristallisation de matériaux
- 2.1.1 Principe de la cristallisation et courbes de refroidissement
  - 2.1.2 Cristallisation d'un métal pur
  - 2.1.3 Cristallisation d'un alliage
- 2.2 Diagramme d'équilibre de deux métaux complètement miscibles
- 2.3 Diagramme d'équilibre de deux métaux partiellement miscibles

Chapitre 3 : Diagramme d'équilibre fer-carbone **(04 semaines)**
- 3.1 Caractéristiques du fer et du carbone
- 3.2 Diagramme d'équilibre fer-carbone
- 3.3 Diagramme d'équilibre fer-cémentite
- 3.4 Désignation normalisée des aciers et des fontes
- 3.5 Désignation normalisée d'autres aciers alliés

Chapitre 4 : Traitements thermique et traitement thermochimique de diffusion **(03 semaines)**

1. Traitements thermiques
   - Recuit
   - Trempe
   - Revenu
2. Traitements thermochimiques
   - Cémentation
   - Nitruration
   - Carbonitruration

Mode d'évaluation :
Examen: 100%.

Références:

- Science et génie des matériaux ; De William D. Callister.Dunod.
- Matériaux. T1 Propriétés, applications et conception, Michael F. Ashby, David R. H. Jones Collection: Sciences Sup, Dunod
- Matériaux. T2 Microstructures, mise en œuvre et conception ; Michael F. Ashby, David R. H. Jones Collection: Sciences Sup, Dunod
- Des matériaux, Jean-Marie Dorlot, Jean-Paul Baïlon. Presses internationales Polytechnique.
- Structures et matériaux : L'explication mécanique des formes, James Gordon

Semestre:4
Unité d'enseignement: UET2.2
Matière :Techniques d'expression, d'information et de communication
VHS:22h30 (Cours: 1h30)
Crédits:1
Coefficient:1

Objectifs de l'enseignement:

Cet enseignement vise à développer les compétences de l'étudiant, sur le plan personnel ou professionnel, dans le domaine de la communication et des techniques d'expression. Il permet aussi à l'étudiant de connaitre les techniques, les outils et les méthodes utilisés pour faciliter les communications.

Connaissances préalables recommandées:

Langues (Arabe ; Français ; Anglais)

Contenu de la matière:

Chapitre 1: Rechercher, analyser et organiser l'information (2 semaines)
Identifier et utiliser les lieux, outils et ressources documentaires, Comprendre et analyser des documents, Constituer et actualiser une documentation.

Chapitre 2 : Améliorer la capacité d'expression (2 semaines)
Prendre en compte la situation de Communication, Produire un message écrit, Communiquer par oral, Produire un message visuel et audiovisuel, Améliorer la capacité de communication en groupe.

Chapitre 3 : Développer l'autonomie, la capacité d'organisation et de communication dans le cadre d'une démarche de projet (2 semaines)
Se situer dans une démarche de projet et de communication, Anticiper l'action, Mettre en œuvre un projet : Exposé d'un compte rendu d'un travail pratique (Devoir à domicile).

Chapitre 4 : Les TIC - Définition et Evolution (2 semaines)
Définition, Les activités utilisant les TIC, La maîtrise des compétences des TIC, Evolution des TIC, Services de l'information et de la communication

Chapitre 5 : Recherche, utilisation et récupération de l'information. (2 semaines)
Les annuaires de recherche (YAHOO, GOOGLE), Les moteurs de recherche, Le langage d'interrogation et de recherche, Récupération et impression d'une page HTML, Récupération d'une image, Téléchargementd'un fichier ou d'un logiciel, Lectured'un fichier HTML en local, Lectured'un fichier multimédia enregistré sur le Web.

Chapitre 6 : Droits des TIC (2 semaines)
Criminalité informatique, Droit des médias, Droit des communications électroniques, Droit du commerce électronique, Gouvernance d'Internet, …

Chapitre 7 : Sécurisation des informations sensibles, Protection des données confidentielles et Préservation des nuisances. (3 semaines)
Sauvegarde des données importantes, Loi "Informatique et libertés", Dangers d'Internet, Piratage informatique, Protection de la machine, Protection contre les virus, Protection contre Les cybermenaces ou menaces en ligne (Phishing, spam emails, spyware, malware, ransomware,

viruses and trojan horses, man-in-the-middle attacks, etc.), Prévenir la perte de données, Les pourriels ou spams, Les canulars (hoax), La cryptologie, La signature électronique….

Mode d'évaluation:

Examen final : 100 %.

Références bibliographiques:

(L*ivres et polycopiés, sites internet, etc.)*

1. Jean-Denis Commeignes, 12 méthodes de communications écrites et orale – 4éme édition, Michelle Fayet et Dunod 2013.
2. Denis Baril, Sirey, Techniques de l'expression écrite et orale, 2008.
3. 3- Matthieu Dubost, Améliorer son expression écrite et orale toutes les clés, Edition Ellipses 2014.
4. Allegrezza Serge et Dubrocard Anne (edited by). Internet Econometrics. Palgrave Macmillan Ltd, 2011. ISBN-10: 0230362923 ; ISBN-13: 9780230362925
5. Anduiza Eva, Jensen J. Michael et JorbaLaja (edited by). Digital Media and Political Engagement Worldwide. Cambridge UniversityPress - M.U.A, 2012. ISBN-10: 1107668492 ; ISBN-13: 9781107668492
6. Baron G.L., et Bruillard E. L'informatique et ses usagers dans l'éducation. Paris, PUF, 1996. ISBN-10: 2130474926; ISBN-13: 978-2130474920
7. En ligneChantepie P. et Le Diberder A. Révolution numérique et industries culturelles. Repères. Paris, La Découverte, 2010. ISBN-10: 2707165050; ISBN-13: 978-2707165053
8. Dawn Medlin B. Integrations of Technology Utilization and Social Dynamics in Organizations. Information Science Reference (Isr), 2012. ISBN-10: 1-4666-1948-1; ISBN-13: 978-1-4666-1948-7
9. Devauchelle B. Comment le numérique transforme les lieux de savoirs. FYP Editions, 2012. ISBN-10: 2916571612; ISBN-13: 978-2916571614
10. Greenfield David. « The Addictive Properties of Internet Usage ». In Internet Addiction, 133?153. John Wiley & Sons, Inc., 2007. ISBN: 9780470551165. http://dx.doi.org/10.1002/9781118013991.ch8.
11. Kurihara Yutaka et [Al.]. Information technology and economic development. Information Science Reference (Isr), 2007. ISBN 10: 1599045818 ; ISBN 13: 9781599045818
12. Paquelin D. L'appropriation des dispositifs numériques de formation. Du prescrit aux usages. Paris, L'Harmattan, 2009. ISBN-10: 2296085563 ; ISBN-13: 978-2296085565
13. Tansey Stephen D. Business, information technology and society. Routledge Ltd, 2002. ISBN-10: 0415192137 ; ISBN-13: 978-0415192132

Semestre: 5
Unité d'enseignement: UEF 3.1.1
Matière 1: Mécanique des fluides 2
VHS: 67h30 (Cours: 3h00; TD: 1h30)
Crédits: 6
Coefficient: 3

Objectifs de l'enseignement:

Cette matière constitue une suite à la mécanique des fluides 1, elle s'intéresse à la cinématique des fluides, l'analyse basée sur le concept du volume de contrôleet à l'analyse dimensionnelle et similitude.

Connaissances préalables recommandées:

MDF 1, Thermodynamique, Physique 1 et 2.

Contenu de la matière :

Chapitre 1. Cinématique des fluides **(6 Semaines)**

Systèmes de référence. Equation de continuité : forme différentielle. Notions de débit volumique et de débit massique. Ecoulements rotationnels et irrotationnels. Circulation et vorticité

Ecoulements irrotationnels ou à potentiel de vitesse. Ecoulements plans. Ecoulements potentiels élémentaires. Superposition d'écoulements simples. Méthode de superposition graphique. Eléments de la théorie potentielle complexe. Ecoulements potentiels élémentaires exprimés sous forme complexe. Méthode des transformations conformes

Chapitre 2.Analyse basée sur le concept du volume de contrôle.(5 Semaines)

2.1 Conservation de la masse- équation de continuité. Dérivation de l'équation de continuité. Volume de contrôle fixe non déformable. Volume de contrôle non déformable en mouvement.Volume de contrôle déformable.

2.2 Deuxième loi de Newton-Equations linéaire de la quantité de mouvement et du moment de la quantité de mouvement. Dérivation de l'équation linéaire de la quantité de mouvement. Application de l'équation linéaire de la quantité de mouvement. Dérivation de l'équation linéaire du moment de la quantité de mouvement. Application de l'équation linéaire du moment de la quantité de mouvement.

Chapitre 3. Analyse dimensionnelle et similitude **(4 Semaines)**

Introduction. Analyse dimensionnelle. Similitude. Applications.

Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60%.

Références bibliographiques:

1. R. Comolet, « Mécanique expérimentale des fluides », Editeur Masson, 1976, Tomes I, II et III.
2. R. B. Bird, W. E. Stewart, E. N. Lightfoot, "Transport Phenomena", Wiley editor, 1960.
3. Rjucsh K. Kundu, I. M. Cohen, "Fluid Mechanics", 2nd Edition, Academic Press, 2002.
4. D. P. Kesseler and R. A. Greenkorn, "Momentum, Heat, and Mass transfer: Fundamentals", M. Dekker, 1999.
5. T. C. Papanastasiou, G. C. Georgiou and A. N. Alexandrou, "Viscous fluid flow", CRC Press LLC, 2000.
6. G. Emanuel, "Analytical Fluid, Dynamics", 2nd edition, CRC Press, 2000.

C
P

7. R. W. Fox, A. T. Mc Donald and P. J. Pritchard, "Introduction to fluid mechanics", sixth edition, Wiley and sons editor, 2003.
8. G. K. Batchelor, FRS, "An Introduction to fluid dynamics", Cambridge University Press.
9. Fundamentals of fluidmechanics 6theditionMunsen, Young, Okiishi, Huebsch. John Wiley& Sons, Inc. 2009.
10. Fluid Mechanics, Frank M. White University of Rhode IslandSeventh Edition Published by MC Graw-hill 2011.

Semestre: 5
Unité d'enseignement: UEF 3.1.1
Matière 2: Transfert de chaleur 1
VHS: 45h00 (Cours: 1h30; TD: 1h30)
Crédits: 4
Coefficient: 2

Objectifs de l'enseignement:

Apprécier les pouvoirs conducteurs de la chaleur des matériaux usuels, évaluer les taux de transfert de chaleur par conduction en régime stationnaire pour des géométries courantes. Applications aux ailettes rectangulaires. Connaître les mécanismes des transferts de chaleur entre un fluide et une surface solide.

Connaissances préalables recommandées:

Thermodynamique, MDF, Mathématique.

Contenu de la matière :

Chapitre 1. Introduction des transferts thermiques et position vis-à-vis de la thermodynamique. **(1 Semaine)**

Chapitre 2. Lois de base des transferts de chaleur **(2 Semaines)**

Chapitre 3. Conduction de la chaleur **(7 Semaines)**

Loi de Fourier. Conductivité thermique et ordres de grandeur pour les matériaux usuels. Discussion des paramètres dont dépend la conductivité thermique. Equation de l'énergie, les hypothèses simplificatrices et les différentes formes. Les conditions aux limites spatiales et initiales. Les quatre conditions linéaires et leur signification pratique. Dans quelles conditions peut-on les réaliser ?Quelques solutions de l'équation de la chaleur, en coordonnées cartésiennes, cylindriques et sphériques avec les conditions linéaires.Cas des systèmes conductifs avec sources de chaleur.L'analogie électrique en stationnaire. Le problème de l'ailette rectangulaire longitudinale : Equation de l'ailette. Résolution. Calcul du rendement et de l'efficacité de l'ailette. Généralisation du concept d'ailette. Application à l'ailette radiale de profil uniforme.

Chapitre 4. Transfert de chaleur par convection **(5 Semaines)**

Mécanismes des transferts de chaleur par convection. Paramètres intervenant dans les transferts convectifs.Mise en évidence des différents types de transfert par convection : Convections forcée, naturelle et mixte. Citer des exemples courants. Discerner entre transfert convectif laminaire et turbulent dans les deux modes forcé et naturel.Méthodes de résolution d'un problème de convection (Analyse dimensionnelle et expériences, méthodes intégrales pour les équations approchées de couche limite, résolution des équations représentant la convection et analogie avec des phénomènes similaire comme les transferts de masse). Analyse dimensionnelle alliée aux expériences : Théorème Pi, faire apparaître les nombres sans dimensions les plus utilisés en convection (Reynolds, Prandtl, Grashoff, Rayleigh, Peclet et Nusselt) forcée et naturelle. Expliquer la signification de ces nombres.

Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60%.

Références bibliographiques:

1. J. F. Sacadura coordonnateur, « Transfert thermiques : Initiation et approfondissement », Lavoisier 2015.
2. Kreith, F.; Boehm, R.F.; et. al., "Heat and Mass Transfer", Mechanical Engineering Handbook Ed. Frank Kreith, CRC Press LLC, 1999.
3. Bejan and A. Kraus, "Heat Handbook", J. Wiley and sons 2003.
4. F. Kreith and M. S. Bohn. "Principles of Heat Transfer", 6th ed. Pacific Grove, CA: Brooks/Cole, 2001.
5. Y. A. Cengel, "Heat and Mass Transfer", Mc Graw Hill.
6. H. D. Baehr and K. Stephan, "Heat and Mass transfer", 2nd revised edition, Springer Verlag editor, 2006.
7. J. L. Battaglia, A. Kuzik et J. R. Puiggali, « Introduction aux transferts thermiques », Dunod 2010.
8. De Giovanni B. Bedat, « Transfert de chaleur », Cépaduès, 2012.
9. J. P. Holman, "Heat Transfer". 9th ed. New York: McGraw-Hill, 2002.
10. F. P. Incropera and D. P. DeWitt. "Introduction to Heat Transfer", 4th ed. New York: John Wiley & Sons, 2002.
11. J. Taine, J. P. Petit, « Transfert de chaleur et mécanique des fluides anisothermes », Dunod, 1988.
12. N. V. Suryanaraya. "Engineering Heat Transfer", St. Paul, Minn.: West, 1995.
13. H. D. Baehr and K. Stephan, "Heat and Mass transfer", 2nd revised edition, Springer Verlag.

Semestre: 5
Unité d'enseignement: UEF 3.1.2
Matière 1: Turbomachines 1
VHS: 45h00 (Cours: 1h30; TD: 1h30)
Crédits: 4
Coefficient: 2

Objectifs de l'enseignement:

Appliquer la mécanique des fluides à des systèmes techniques comme les pompes et les turbines hydrauliques. Savoir dimensionner et installer des pompes. Connaître l'origine de la défaillance des pompes. Calculer, sélectionner et installer selon la demande différents types de turbines hydrauliques.

Connaissances préalables recommandées:

MDF1, Thermodynamique.

Contenu de la matière:

Chapitre 1. Définitions et théorie générale des turbomachines (4 Semaines)
Classification des turbomachines, Théorie générale, théorème d'Euler. Diagramme de vitesse. Hauteur, puissance. Rendement des turbomachines. Composante de l'énergie transférée. Degré de réaction, variation de charge, degré de réaction.

Chapitre 2. Les Pompes (3 Semaines)
Relations générales, Pompes centrifuges et pompes axiales, Descriptions, triangles des vitesses, rendements.

Chapitre 3. Similitudes dans les turbomachines (3 Semaines)
Relations générales, Invariants de Rateau, Autres coefficients, Machines en fonctionnement semblables, Généralisation, Vitesse spécifique.

Chapitre 4. Cavitation dans les pompes (2 semaines)
Origine et critères de la cavitation, Manifestation, Influence de différents facteurs, Similitude de cavitation.

Chapitre 5. Turbines hydrauliques (3 Semaines)
La turbine Pelton, La turbine à réaction, La turbine Francis, La turbine Kaplan.

Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60%.

Références bibliographiques:

1. P. HENRY, « Turbomachines hydrauliques », Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, 1992.
2. M. Sedille, « Turbomachines Hydrauliques et thermiques », Masson, 1970.
3. P. Henry, « Turbomachines hydrauliques », 1992.
4. Peng, "Fundamentals of Turbomachinery", Wiley and Sons, 2008.
5. M. Pluviose, « Ingénierie des turbomachines, Circuits, vibrations, effets instationnaires et des exercices résolus », génie énergétique, Ellipses 2003.

C
P

6. P. Chambadal, « La turbine à gaz », 1997.
7. R. Bidard et J. Bonnin, « Energétique et turbomachines », Eyrolles 1979.
8. L. Vivier, Turbines à vapeur et à gaz, 1965
9. M. Pluviose, « Conversion d'énergie par Turbomachines », 2009
10. J. Krysinski, « Turbomachines, théorie générale », OPU, Alger, 1986.
11. R. Bidard, J. Bonnin, « Energétique et Turbomachines », Eyrolles, Paris 1979.

A. Jaumotte, « Turbopompes centrifuges », P.U. Bruxelles, 1979.

12. Jaumotte, « Turbomachines : ventilateurs, souflantes et compresseurs centrifuges », P.U. de Bruxelles, 1979.
13. Adam Troskolanski, « Les Turbopompes (Théorie Tracé et Construction) », Eyrolles 1977.

Semestre: 5
Unité d'enseignement: UEF 3.1.2
Matière 2: Conversion d'énergie
VHS: 45h00 (Cours: 1h30; TD: 1h30)
Crédits: 4
Coefficient: 2

Objectifs de l'enseignement:

Appliquer les concepts de la thermodynamique acquise durant les années précédentes à diverses machines productrices ou consommatrices de l'énergie. Rechercher par l'analyse exergétique les possibilités d'amélioration ou les défaillances des systèmes thermodynamiques réels. Analyse énergétique des systèmes mettant en œuvre la combustion.

Connaissances préalables recommandées:

Thermodynamique

Contenu de la matière:

Chapitre 1. Les cycles de puissance à une seule phase (4 Semaines)

Définitions. Cycle de Carnot. Cycle d'Otto. Cycle Diesel. Cycle mixte. Cycle de Joule - Brayton. Cycle d'Ericsson. Cycle de Stirling. - Cycle à préchauffe ou à régénérateur- Cycle multi étagé avec régénérateur, refroidissement et réchauffe intermédiaire. Différents composants d'une centrale thermique à gaz.

Chapitre 2. Les cycles de puissance à deux phases (4 Semaines)

Rappels sur le changement de phase. Cycle de Rankine. Cycle de Hirn. Cycle à resurchauffe. Cycle à un ou plusieurs soutirages de vapeur. Cycle mixte (gaz-capeur). Centrales thermiques à vapeur. Installations hybrides (solaire-gaz). Installations à cogénération. Notion sur les centrales nucléaires.

Chapitre 3. L'exergie et l'analyse exergétique des systèmes thermodynamiques (3 Semaines)

Application aux centrales thermiques à gaz et aux centrales thermiques à vapeur.

Chapitre 4. Thermodynamique de la combustion (3 Semaines)

Propriétés des mélanges, combustion stœchiométrique, chaleur de formation et pouvoirs calorifiques, température de flamme adiabatique. Cinétique chimique : Réactions élémentaires, les réactions en chaine et la production de radicaux libres, les recombinaisons, constantes d'équilibre, taux de réaction. Modèles simplifiés de combustion, dépendance par rapport à la pression, équilibre partiel et états quasi-stationnaire. Autoallumage, et allumage spontané, effet de la pression sur la température d'autoallumage, allumage commandé, flux de chaleur critique pour l'allumage.

Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60%.

Références bibliographiques:

1. R. E. Sonntag and J. G. Van Wylen, "Fundamentals of classical thermodynamics", Ed. J. Wiley & Sons, 1978.
2. Kaster, « Thermodynamique 6ème édition », Masson, 1968.
3. R. kling, « Thermodynamique et application », Edition Technip.
4. M. Bertin, J. P. Faroux et J. Renault, « Thermodynamique », Dunod Université, 1981.
5. M. W. Zemansky and R.H. Ditmann, "Heat and Thermodynamic", 7th edition, Mc Graw Hill, 1981.
6. J. P. Perez, « Thermodynamique, Fondements et applications », seconde édition, Masson, 1997.
7. S. Mc Allister, Jyh-Yuan Chen and A. Carlos Fernandez-Pello, "Fundamentals of Combustion Processes", Springer editor, 2011.
8. T. Poinsot and D. Veynante, "Theoretical and Numerical Combustion", Edwards editor, 2005.

C
P

Semestre: 5
Unité d'enseignement: UEM 3.1
Matière 1: TP Transfert de chaleur
VHS: 22h30 (TP: 1h30)
Crédits: 2
Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement:

Illustrer pratiquement les connaissances acquises dans le cours de transfert de chaleur.

Connaissances préalables recommandées:

Transfert de chaleur, thermodynamique.

Contenu de la matière:

Prévoir quelques expériences en relation avec le Transfert de chaleur selon les moyens disponibles.

Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 100%.

Semestre: 5
Unité d'enseignement: UEM 3.1
Matière 2: TP Turbomachines 1
VHS: 22h30 (TP: 1h30)
Crédits: 2
Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement:
Illustrer pratiquement le comportement de turbomachines de type hydraulique, pompes et turbines hydrauliques.

Connaissances préalables recommandées:
Turbomachines.

Contenu de la matière:
Prévoir quelques expériences en relation avec *les turbomachines* selon les moyens disponibles.

Mode d'évaluation:
Contrôle continu: 100%.

Semestre: 5
Unité d'enseignement: UEM 3.1
Matière 3: TP Conversion d'énergie
VHS: 22h30 (TP: 1h30)
Crédits: 2
Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement:
Mettre en pratique sur des machines énergétiques les principes de conversion d'énergie.

Connaissances préalables recommandées:
Conversion d'énergie.

Contenu de la matière:
Prévoir quelques expériences en relation avec la conversion d'énergie selon les moyens disponibles.

Mode d'évaluation:
Contrôle continu: 100%.

Semestre: 5
Unité d'enseignement : UEM 3.1
Matière 4: Mesure et instrumentation
VHS: 37h30 (Cours: 1h30; TP: 1h00)
Crédits: 3
Coefficient: 2

Objectifs de l'enseignement:

Acquérir les différentes techniques expérimentales et de mesure particulièrement celles utilisées en énergétique. Apprendre à choisir les bons instruments et les bons capteurs pour monter ses propres expériences. Etre capable d'apprécier les erreurs.

Connaissances préalables recommandées:

Thermodynamique, MDF, Transfert de chaleur, électricité…

Contenu de la matière:

Chapitre 1. Mesures des épaisseurs et des longueurs **(5 Semaines)**

Les instruments mécaniques, Les instruments pneumatiques, Les instruments optiques, L'appréciation des erreurs.

Chapitre 2. Mesures de température **(5 Semaines)**

Thermocouples, thermistances, détecteurs infrarouges, pyromètres. L'étalonnage des capteurs thermiques. Les erreurs liées aux capteurs thermiques. Le choix des capteurs. L'acquisition automatique des mesures et les cartes d'acquisition.

Chapitre 3. Mesures des débits, des vitesses et des pressions **(5 Semaines)**

Les différents débitmètres, Le choix et les erreurs liées à chaque type, Les tubes de Pitot, Präsil et Prandtl, Les anémomètres à fils chauds et films chauds, anémomètres laser Dopler, PIV. Mesures de pression : Capteurs mécaniques, capteurs piezo-électriques. Mesures électriques, Le traitement du signal, L'interprétation des résultats, La mise au point des expériences.

Travaux pratiques.

Suivant les moyens de l'établissement et la disponibilité du matériel, au minimum Cinq (05) TPs doivent être réalisés dans cette matière.

Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60%.

Références bibliographiques:

1. R.J. Goldstein, "Fluid Mechanics Measurements", 1983.
2. J.O. Hinze, "Turbulence", Mc Graw-Hill Book Cie, Inc, 1975.
3. C.G. Lomas, "Fundamentals of hot wire anemometry", Cambridge Univ. Press. 1986.
4. E. Guyon, J.P. Hulin et L. Petit, « Hydrodynamique physique », CNRS Ed. 2001.

Semestre: 5
Unité d'enseignement: UED 3.1
Matière 1: Notion d'éléments de machines
VHS: 22h30 (Cours: 1h30)
Crédits: 1
Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement:

Fournir aux étudiants une formation scientifique et technologique dans le domaine de la construction mécanique et cela par la connaissance des éléments et pièces de machines standards, utilisés dans la construction des structures mécaniques, leur normalisation ainsi que la transmission mécanique de puissance.

Connaissances préalables recommandées:

Dessin Industriel, RDM, Fabrication mécanique.

Contenu de la matière :

Chapitre 1. Introduction **(2 Semaines)**
Généralité (la Construction mécanique, Etude de la conception, Coefficient de sécurité, Normes, Economie, Fiabilité)

Chapitre 2. Les assemblages filetés **(3 Semaines)**
Vis, Boulons, goujons, calcul de résistance (Cisaillement, matage, flexion, serrage d'un système hyperstatique, …

Chapitre 3. Engrenages **(3 Semaines)**
Engrenage cylindrique (dentures droite et hélicoïdale), Engrenage conique (denture droite et hélicoïdale), vis sans fin.

Chapitre 4. Arbres et axes **(2 Semaines)**
Calcul du diamètre préalable des axes et arbres, Vérification des arbres et axes à la fatigue.

Chapitre 5. Transmission de mouvement (calcul et dimensionnement) **(3 Semaines)**
Paliers et butées lisses, Paliers et butées à roulements, Roues de friction, Courroies, Chaînes, ...

Chapitre 6. Accouplements, embrayages et freins **(2 Semaines)**

(2 Semaines)

Mode d'évaluation:

Examen: 100%.

Références bibliographiques:

1. B. J. Morvan, « Les engrenages », Ed. : Delcourt G. Productions, 01/2004.
2. G. Henriot, "Les engrenages", Ed. : Dunod

C
P

3. A. Pouget , T. Berthomieu , Y. Boutron, E. Cuenot, « Structures et mécanismes - Activités de construction mécanique », Ed. Hachette Technique.
4. R. Quatremer, J-P Trotignon, M. Dejans, H. Lehu. « Précis de Construction Mécanique », Tome 1, Projets-études, composants, normalisation, AFNOR, NATHAN, 2001.
5. R. Quatremer, J-P Trotignon, M. Dejans, H. Lehu, « Précis de Construction Mécanique », Tome 3, Projets-calculs, dimensionnement, normalisation, AFNOR, NATHAN, 1997.
6. Y. Xiong, Y. Qian, Z. Xiong, D. Picard, « Formulaire de mécanique », Pièces de construction, EYROLLES, 2007.
7. J. L. FANCHON, « Guide de Mécanique », NATHAN, 2008.
8. F. ESNAULT, « Construction mécanique », Transmission de puissance, Tome 1, Principes et Eco-conception, DUNOD, 2009.
9. F. ESNAULT, « Construction mécanique », Transmission de puissance, Tome 2, Applications, DUNOD, 2001.
10. F. ESNAULT, « Construction mécanique », Transmission de puissance, Tome 3, Transmission de puissance par liens flexibles, DUNOD, 1999.
11. Bawin, V. et Delforge, C., « Construction mécanique », Edition originale : G. Thome, Liège, 1986.
12. M. Szwarcman, « Eléments de machines », édition Lavoisier, 1983.
13. W. L. Cleghorn, “Mechanics of machines”, Oxford University Press, 2008.

Semestre: 5
Unité d'enseignement: UED 3.1
Matière 2: Régulation et asservissement
VHS: 22h30 (Cours: 1h30)
Crédits: 1
Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement:

Reconnaître les principales techniques de régulation des systèmes mécaniques et les composants mis en œuvre.

Connaissances préalables recommandées:

Mathématiques, méthodes numériques.

Contenu de la matière:

Chapitre 1. Terminologie des systèmes de commande (1 Semaine)
Schéma fonctionnel d'un système asservi, Éléments constitutifs d'un schéma fonctionnel d'un système asservi.

Chapitre 2. Transformation de Laplace (2 Semaines)
Définitions et propriétés.

Chapitre 3. Fonctions de Transfert (2 Semaines)
Algèbre des schémas fonctionnels et fonction de transfert des systèmes.

Chapitre 4. Etude d'un système asservi du premier ordre (3 Semaines)
Définition et fonction de transfert, Réponse du système aux différents signaux d'entrée.

Chapitre 5. Etude d'un système asservi du second ordre (3 semaines)
Définition et fonction de transfert, Réponse du système aux différents signaux d'entrée, Représentation du système dans le plan complexe.

Chapitre 6. Diagramme de BODE et de Nyquist des systèmes asservis (2 Semaines)

Chapitre 7. Etude de stabilité des systèmes asservis (2 Semaines)
Critères analytiques de stabilité d'après Routh et Hurrwitz, Critère géométrique d'après Nyquist.

Mode d'évaluation:

Examen: 100%.

Références bibliographiques:

1- H. Bourles, « Systèmes linéaires de la modélisation à la commande », Lavoisier, 2006, Paris.
2- J. M. Flans, « La régulation industrielle », Hermès, 1994, Paris.
3- P. de Larminat, « Automatique commande des systèmes linéaires », Hermès, 1996, Paris.
4- E. Godoy, « Régulation industrielle Collection: Technique et Ingénierie », Dunod, L'Usine Nouvelle, 2007.
5- J-M. Flaus, « La régulation industrielle: Régulateurs PID, prédictifs et flous », Hermes Sciences, 1994.

Semestre: 5
Unité d'enseignement: UET 3.1
Matière 1: Environnement et développement durable
VHS: 22h30 (Cours: 1h30)
Crédits: 1
Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement:

Sensibiliser l'étudiant à la relation entre énergie, environnement et développement durable et maîtriser les sources de pollution ; les réduire afin de garantir un développement durable.

Connaissances préalables recommandées:

Mécanique des fluides, thermodynamique Fondamentale, transferts thermiques, et caractéristiques de l'environnement.

Contenu de la matière:

Chapitre 1. Introduction à la notion d'environnement **(2 Semaines)**

Définition de l'environnement, Définition générale, Définition juridique, Bref historique, L'homme et l'environnement, Comment l'homme a modifié son environnement, La démographie bouc émissaire.

Chapitre 2. La notion de développement durable **(2 Semaines)**

Définition, Bref historique, Les principes fondamentaux du développement durable, Le principe éthique, Le principe de précaution, Le principe de prévention, Les objectifs du développement durable, les enjeux environnementaux du développement durable.

Chapitre 3. Environnement et ressources naturelles **(4 Semaines)**

Introduction, Les ressources, L'eau, L'air, Les énergies fossiles (le pétrole, le gaz naturel, le charbon,…), Les autres énergies (solaire, Eolien, hydraulique, géothermie, biomasse,…), Les éléments minerais, La biodiversité, Les sols, Les ressources alimentaires.

Chapitre 4. Les substances **(4 Semaines)**

Les différents types de polluants, Les polluants réglementés, Les composés organiques, Les métaux lourds, Les particules, Les chlorofluorocarbones, Les effets de différentes substances sur l'environnement, Effet de serre et changement climatique, Destruction de la couche d'ozone, Acidification, eutrophisation et photochimie, Les pluies acides. Les pics d'ozone ; Effets sur les matériaux ; Effets sur les écosystèmes : forêt, réserve d'eau douce, Effets sur la santé. Les différents types d'émetteurs, La nomenclature Corinair.

Chapitre 5. Préservation de l'environnement **(3 Semaines)**

Introduction de nouveaux matériaux, Réservation du pétrole aux usages nobles, Amélioration de l'efficacité énergétique, Le recyclage, Les mécanismes économiques, juridiques et réglementaires de préservation de l'environnement, Le rôle des pouvoirs publics dans la résolution des problèmes environnementaux, L'option envisageable des solutions privées, Les politiques environnementales actuelles, Le principe de pollueur-payeur, La fiscalité écologique: les écotaxes, Le marché des permis d'émission négociables.

C
P

Mode d'évaluation:

Examen: 100 %.

Références bibliographiques:

1- De Jouvenel, B., « Le thème de l'environnement, Analyse et prévision », 10, pp. 517533, 1970.
2- Faucheux S., Noël J-F, « Economie des ressources naturelles et de l'environnement » , Armand Collin, Paris.
3- Reed D. (Ed.), « Ajustement structurel, environnement et développement durable », l'Harmattan, Paris, 1995.
4- Vivien F-.D, « Histoire d'un mot, histoire d'une idée : le développement durable à l'épreuve du temps », Ed. scientifiques et médicales Elsevier ASA, pp. 19-60, 2001.
5- Boutaud, Aurélien, Gondran, Natasha, « L'empreinte écologique », Paris : La Découverte, 2009.
6- Lazzeri, Yvette (Dir.), « préface de Gérard Guillaumin, Développement durable, entreprises et territoires: vers un renouveau des pratiques et des outils », Paris, L'Harmattan, 2008.

Semestre: 6
Unité d'enseignement: UEF 3.2.1
Matière 1: Turbomachines 2
VHS: 67h30 (Cours: 3h00; TD: 1h30)
Crédits:6
Coefficient: 3

Objectifs de l'enseignement:

Appliquer les lois de la mécanique des fluides et de la thermodynamique aux machines productrices d'énergie et consommatrices d'énergie mécanique utilisant des fluides compressibles. Connaître les problèmes liés à ce type de machines durant leurs exploitations.

Connaissances préalables recommandées:

Thermodynamique et mécanique des fluides.

Contenu de la matière:

Chapitre 1. Présentation d'une turbine axiale **(1 semaine)**
Notions d'aérodynamique des profils portants, portance et trainée, angle de pertes.

Chapitre 2. Grandeurs thermodynamiques statiques et totales **(1 semaine)**
Définition de l'état total et représentation graphique sur le diagramme (h,s).

Chapitre 3. Equations générales des turbomachines **(3 semaines)**
Conservation d'enthalpie totale en canal fixe, conservation de la rothalpie en canal mobile.

Chapitre 4. Etude des tuyères (tuyère simple et tuyère de Laval) **(3 semaines)**
Différents régimes de fonctionnement (subsonique, sonique, supersonique), Blocage sonique, Ondes de choc à front droit.

Chapitre 5. Théorie de la turbine à action monocellulaire **(1 semaine)**
Principe et définition, expressions du travail massique, triangle des vitesses, rôle du canal fixe et de canal mobile, représentation thermodynamique du fonctionnement réel sur le diagramme (h,s), pertes dans le stator, pertes dans le rotor, pertes par vitesse restante, notion de chute disponible, rendement aérodynamique.

Chapitre 6. Etude de la roue Curtis. Turbines multicellulaires-Turbines à réaction (1 semaine)
Principe et définition, représentation du fonctionnement réel sur le diagramme (h,s), Rendement aérodynamique.

Chapitre 7. Les compresseurs **(3 semaines)**
Triangle des vitesses**,** Evolution thermodynamique du fluide dans le cas d'une machine de compression, Calcul du travail massique et de la puissance, rendements, phénomène de pompage dans les compresseurs.

Chapitre 8. Les ventilateurs **(2 semaines)**
Rôle des turbomachines dans les Installations industrielles, aspects technologiques.

C
P

Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60%.

Références bibliographiques:

1. P. HENRY, « Turbomachines hydrauliques », Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, 1992.
2. M. Sedille, « Turbomachines Hydrauliques et thermiques », Masson 1970.
3. P. Henry, « Turbomachines hydrauliques », 1992.
4. Peng, "Fundamentals of Turbomachinery", Wiley and Sons 2008.
5. M. Pluviose, « Ingénierie des turbomachines**,** Circuits, vibrations, effets instationnaires et des exercices résolus », génie énergétique, Ellipses, 2003.
6. P. Chambadal, « La turbine à gaz », 1997
7. R. Bidard et J. Bonnin, « Energétique et turbomachines »**,** Eyrolles, 1979.
8. L. Vivier, « Turbines à vapeur et à gaz », 1965.
9. M. Pluviose, « Conversion d'énergie par Turbomachines », 2009.
10. J. Krysinski, « Turbomachines, théorie générale », OPU, Alger, 1986.
11. R. Bidard, J. Bonnin, « Energétique et Turbomachines », Eyrolles, Paris, 1979.
12. Jaumotte, « Turbopompes centrifuges », P.U. Bruxelles, 1979.
13. Jaumotte, « Turbomachines : ventilateurs, souflantes et compresseurs centrifuges », P.U. de Bruxelles, 1979.
14. Adam Troskolanski, « Les Turbopompes (Théorie Tracé et Construction) », Eyrolles, 1977.

Semestre: 6
Unité d'enseignement: UEF 3.2.1
Matière 2: Moteurs à combustion interne
VHS: 45h00 (cours: 1h30; TD: 1h30)
Crédits: 4
Coefficient: 2

Objectifs de l'enseignement:

Connaître le fonctionnement des différents types de moteurs à combustion interne tant sur le plan thermodynamique que sur le plan mécanique.

Connaissances préalables recommandées:

Thermodynamique et mathématiques de L1 et L2.

Contenu de la matière:

Chapitre 1. Généralités **(2 Semaines)**

Principe de fonctionnement et classification des moteurs thermiques, Carburants des moteurs à combustion interne.

Chapitre 2. La thermodynamique des cycles moteurs **(4 Semaines)**

Le cycle Beau de Rochas, Le cycle Diesel, Le cycle Sabathé, Les cycles réels et les rendements, Bilan énergétique, Alimentation en carburant pour les moteurs à essence, Système d'allumage pour les moteurs à essence, Combustion.

Chapitre 3. Cycle réel d'un moteur à combustion interne **(4 Semaines)**

Admission, Compression, Combustion, Détente, Echappement, Les paramètres indiqués, Les paramètres effectifs, Construction du diagramme indiquée théorique.

Chapitre 4. Dynamique des moteurs alternatifs **(3 Semaines)**

Système bielle manivelle : Etude cinématique – Etude dynamique. Système de distribution : Etude cinématique – Etude dynamique. Equilibrage.

Chapitre 5 Performances et caractéristiques des moteurs alternatifs **(2 Semaines)**

Paramètres de performance, Normes, Caractéristiques : Pleine charge- charges partielles -universelles.

Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60%.

Références bibliographiques:

1. J. B. Heywood, "Internal Combustion Fundamentals", McGraw Hill Higher Education, 1989.
2. P. Arquès, « Conception et construction des moteurs alternatifs », Ellipse, 2000.
3. J-C. Guibet, « Carburants et moteurs », 1997.
4. P. Arquès, « Moteurs alternatifs à combustion interne (Technologie) », Masson édition, 1987.
5. U.Y. Famin Gorban, A.I., Dobrovolsky V.V, Lukin A.I. et al., « Moteurs marins à combustion interne », Leningrad: Sudostrojenij, 1989, 344p.
6. W. Diamant, « Moteurs à combustion interne », ECAM, 1984.
7. M. Desbois, R. Armao, « Le moteur diesel, Edition Foucher », Paris, 1974.
8. M. Menardon, D. Jolivet, « Les moteurs, Edition Chotard », Paris, 1986.
9. M. Desbois, « L'automobile : T1 : les moteurs à 4 temps et à deux temps. T2 : Les organes de transmission et d'utilisation », Edition Chotard, 1989.
10. P. Arques, « La combustion », Ellipses, Paris, 1987.
11. H. Memetau, « Techniques fonctionnelles de l'automobile : Le Moteur et ses auxiliaires », Dunod, Paris, 2002.

C
P

Semestre: 6
Unité d'enseignement: UEF 3.2.2
Matière 1: Machines frigorifiques et pompes à chaleur
VHS: 45h00 (Cours: 1h30; TD: 1h30)
Crédits: 4
Coefficient: 2

Objectifs de l'enseignement:

Apprendre les techniques de production du froid et des principaux éléments techniques utilisés dans ce vaste domaine.

Connaissances préalables recommandées:

Thermodynamique, turbomachines, régulation, éléments de machines.

Contenu de la matière:

Chapitre1. Généralités **(2 Semaines)**

Historique du froid, Cycle frigorifique de Carnot, Coefficient de performance du cycle de Carnot.

Chapitre2. Cycle thermodynamique d'une machine frigorifique à compression de vapeur **(4 Semaines)**

Représentation du cycle thermodynamique de base (sur un diagramme T-s et P-h), Représentation du cycle thermodynamique pratique (sur un diagramme T-s et P-h), Bilan thermique du cycle thermodynamique, Notion de Fluides frigorigènes, Etude des performances (COP,…), Applications industrielles du froid.

Chapitre3. Composants d'une machine frigorifique à compression de vapeur **(3 Semaines)**

Compresseurs, Evaporateurs, Condenseurs, Organes de détente.

Chapitre4. Autre types de machines frigorifiques **(3 Semaines)**

Principe de fonctionnement d'une machine frigorifique à absorption, Cycle frigorifique à air.

Chapitre5. Cycle thermodynamique d'une Pompe à Chaleur **(3 Semaines)**

Schéma fluidique, Vanne d'inversion du cycle, Etude des performances (saison été et saison hiver), Différentes types de pompes à chaleur (géothermique, etc.).

Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60%.

Références bibliographiques:

1. H. Recknagel, E-R. Schramek, E. Sprenger, « Génie climatique », Dunod,2013.
2. W. Maake, H.-J. Eckert, J-L. Cauchepin, « Le Pohlmann - Manuel technique du froid », PYC Livres.
3. J. Desmons, « Aide-mémoire de l'ingénieur : Génie climatique », Dunod.
4. F. Meunier, D. Mugnier, « La climatisation solaire. Thermique ou photovoltaïque », DUNOD, 2013.
5. F. Meunier, P. Rivet, M-F. Terrier, « Froid industriel - 2ème édition », DUNOD, 2010.
6. Horst Herr, « Génie énergétique et climatique Chauffage, froid, climatisation », Dunod Tech 2014.

C
P

Semestre: 6
Unité d'enseignement: UEF 3.2.2
Matière 2:Transfert de Chaleur 2
VHS: 45h00 (Cours: 1h30; TD: 1h30)
Crédits:4
Coefficient: 2

Objectifs de l'enseignement:

Evaluer les flux convectés ou rayonnés dans différentes situations. Etre capable de modéliser un problème thermique et de le résoudre dans des cas stationnaires et géométries simples. Etre capable de faire le bon choix des matériaux pour toute application thermique.

Connaissances préalables recommandées:

Thermodynamique, transfert de chaleurs1 et mathématique de L1 et L2.

Contenu de la matière:

Chapitre 1. Suite des transferts par convection du premier semestre (5 Semaines)

Résolution approchée des équations de la couche limite : Méthodes intégrales. Traiter complètement les cas de la plaque plane horizontale en convection forcée et celui de la plaque plane verticale en convection naturelle. Déduire les relations Nu=f(Re, Pr) et Nu=f(Gr,Pr). Solution exacte de la convection forcée laminaire sur une plaque plane horizontale et plaque plane verticale en convection naturelle. Déduire les relations Nu=f(Re, Pr) et Nu=f(Gr,Pr), comparer avec l'analyse approchée.Convection laminaire dans un cylindre. Hypothèses et résolution du problème. Déduction du Nusselt avec température imposée et flux imposé.

Chapitre 2. Transfert de chaleur par rayonnement (6 Semaines)

Introduction : Notions d'angle solide. Mécanisme du transfert radiatif de surface et de volume.Définitions et lois générales (Luminance, éclairement, intensité, émittance, ...). Formule de Bouguer, loi de Kirchhoff et loi de Draper. Le corps noir (CN). La loi de Planck. Flux émis par le CN dans une bande spectrale. La loi de Stefan-Boltzmann.Propriétés radiatives des surfaces et relations entre elles.Echanges radiatifs entre deux plans parallèles infiniment étendus séparées par un milieu transparent. Notions d'écran.Echange radiatif entre deux surfaces concaves noires. Notions de facteurs de forme. Relations de réciprocité. Règle de sommation. Règle de superposition. Règle de symétrie. Facteurs de forme entre surfaces infiniment longues. La méthode des cordes croisées.Flux perdu par une surface concave.Echanges radiatifs entre n surfaces quelconques formant une enceinte. Règles de l'enceinte pour les facteurs de forme. Méthode des éclairements-radiosité pour évaluer les flux échangés.Analogie électrique en transfert radiatif.Echange radiatif entre surfaces séparées par un milieu semi-transparent (MST) émettant et absorbant, méthode simplifiée ne faisant pas intervenir l'équation de transfert radiatif. Propriétés radiatives des MST, calotte sphérique de Hottel. Emissivités et absorptivités des mélanges des MST gazeux.

Chapitre 3. Echangeurs de chaleur et Chaudières : (4 Semaines)

Notions sur les échangeurs : Classification – Différentes types–Utilisations industrielles–Evolution des températures dans les échangeurs– Flux échangé– Coefficient global d'échange– Méthodes de calcul des échangeurs– Méthode de la différence de température logarithmique moyenne DTLM – Méthode du nombre d'unités de transfert NUT– Comparaison des deux méthodes. Chaudières :Différents types de chaudières - Etude des pertes - Efficacité.

C
P

Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60%.

Références bibliographiques:

1. J. F. Sacadura coordonnateur, « Transfert thermiques : Initiation et approfondissement », Lavoisier, 2015.
2. Kreith, F., Boehm, R.F., et. al., "Heat and Mass Transfer, Mechanical Engineering Handbook", Ed. Frank Kreith, CRC Press LLC, 1999.
3. A. Bejan and A. Kraus, "Heat Handbook Handbook", J. Wiley and sons 2003.
4. F. Kreith and M. S. Bohn, "Principles of Heat Transfer", 6th ed. Pacific Grove, CA: Brooks/Cole, 2001.
5. Y. A. Cengel, "Heat transfer, a practical approach", Mc Graw Hill, 2002.
6. Y. A. Cengel, "Heat and Mass Transfer", Mc Graw Hill.
7. H. D. Baehr and K. Stephan, "Heat and Mass transfer", 2nd revised edition, Springer Verlag editor, 2006.
8. J. L. Battaglia, A. Kuzik et J. R. Puiggali, « Introduction aux transferts thermiques », Dunod, 2010.
9. De Giovanni B. Bedat, « Transfert de chaleur », Cépaduès, 2012.
10. J. P. Holman, "Heat Transfer", 9th ed. New York: McGraw-Hill, 2002.
11. F. P. Incropera and D. P. DeWitt, "Introduction to Heat Transfer". 4th ed. New York: John Wiley & Sons, 2002.
12. J. Taine, J. P. Petit, « Transfert de chaleur et mécanique des fluides anisothermes », Dunod, 1988.
13. M. F. Modest. "Radiative Heat Transfer", New York: McGraw-Hill, 2014.
14. R. Siegel and J. R. Howell, "Thermal Radiation Heat Transfer", 3rd ed. Washington, D.C.: Hemisphere, 2003.
15. N. V. Suryanaraya, "Engineering Heat Transfer", St. Paul, Minn.: West, 1995.
16. H. D. Baehr and K. Stephan, "Heat and Mass transfer", 2nd revised edition, Springer Verlag.

Semestre: 6
Unité d'enseignement: UEM 3.2
Matière 1: Projet de Fin de Cycle
VHS: 45h00 (TP: 3h00)
Crédits:4
Coefficient: 2

Objectifs de l'enseignement:

Assimiler de manière globale et complémentaire les connaissances des différentes matières. Mettre en pratique de manière concrète les concepts inculqués pendant la formation. Encourager le sens de l'autonomie et l'esprit de l'initiative chez l'étudiant. Lui apprendre à travailler dans un cadre collaboratif en suscitant chez lui la curiosité intellectuelle.

Connaissances préalables recommandées :

Tout le programme de la Licence.

Contenu de la matière:

Le thème du Projet de Fin de Cycle doit provenir d'un choix concerté entre l'enseignant tuteur et un étudiant (ou un groupe d'étudiants : binôme voire trinôme). Le fond du sujet doit obligatoirement cadrer avec les objectifs de la formation et les aptitudes réelles de l'étudiant (niveau Licence). Il est par ailleurs préférable que ce thème tienne en compte l'environnement social et économique de l'établissement. Lorsque la nature du projet le nécessite, il peut être subdivisé en plusieurs parties.

Remarque :

Durant les semaines pendant lesquelles les étudiants sont en train de s'imprégner de la finalité de leur projet et de sa faisabilité (recherche bibliographique, recherche de logiciels ou de matériels nécessaires à la conduite du projet, révision et consolidation d'un enseignement ayant un lien direct avec le sujet, …), le responsable de la matière doit mettre à profit ce temps présentiel pour rappeler aux étudiants l'essentiel du contenu des deux matières ''Méthodologie de la rédaction'' et '' Métho-dologie de la présentation'' abordées durant les deux premiers semestres du socle commun.

A l'issue de cette étude, l'étudiant doit rendre un rapport écrit dans lequel il doit exposer de la manière la plus explicite possible :

- La présentation détaillée du thème d'étude en insistant sur son intérêt dans son environnement socio-économique.
- Les moyens mis en œuvre : outils méthodologiques, références bibliographiques, contacts avec des professionnels, etc.
- L'analyse des résultats obtenus et leur comparaison avec les objectifs initiaux.
- La critique des écarts constatés et présentation éventuelle d'autres détails additionnels.
- Identification des difficultés rencontrées en soulignant les limites du travail effectué et les suites à donner au travail réalisé.

L'étudiant ou le groupe d'étudiants présentent enfin leur travail (sous la forme d'un exposé oral succinct ou sur un poster) devant leur enseignant tuteur et un enseignant examinateur qui peuvent poser des questions et évaluer ainsi le travail accompli sur le plan technique et sur celui de l'exposé.

C
P

Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 100%.

Semestre: 6
Unité d'enseignement: UEM 3.2
Matière 2: TP machines frigorifiques et pompes à chaleur
VHS: 22h30 (TP: 1h30)
Crédits: 2
Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement:
Connaître le comportement des machines frigorifiques sur le plan pratique, leurs performances et leurs limites.

Connaissances préalables recommandées:
CoursdeMachines Frigorifiques et pompes à chaleur

Contenu de la matière:
Prévoir quelques expériences en relation avec les machines frigorifiques et pompes à chaleur selon la disponibilité des moyens.

Mode d'évaluation:
Contrôle continu: 100%.

Semestre: 6
Unité d'enseignement: UEM 3.2
Matière 3: TP Moteurs à combustion interne
VHS: 15h00 (TP: 1h00)
Crédits: 1
Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement:
Mettre en pratique les connaissances apprises en cours pour évaluer les performances des moteurs à combustion interne.

Connaissances préalables recommandées:
Cours moteurs à combustion interne.

Contenu de la matière:
Prévoir quelques expériences en relation avec Moteurs à combustion interne selon la disponibilité des moyens.

Mode d'évaluation:
Contrôle continu: 100%.

Semestre: 6
Unité d'enseignement: UEM 3.2
Matière 4: TP régulation et asservissement
VHS: 22h30 (TP: 1h30)
Crédits: 2
Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement:

Montrer sur des systèmes énergétiques des exemples types de régulation et d'asservissement.Par exemple régulation de température ou de pression sur des machines frigorifiques, régulation de débits sur des échangeurs, de niveaux sur des chaudières, de vitesse de rotation sur des turbomachines, …

Connaissances préalables recommandées:

Cours de régulation et les matières d'énergétique appliquée.

Contenu de la matière:

Prévoir quelques expériences en relation avec la régulation et l'asservissement.

Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 100%.

Semestre: 6
Unité d'enseignement: UED 3.2
Matière 1: Energies renouvelables
VHS: 22h30 (cours: 1h30)
Crédits: 1
Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement:

Faire découvrir à l'étudiant les projections possibles de travail dans le domaine des énergies renouvelables comme les installations de production d'eau chaude sanitaire ou les installations de séchage, la production d'électricité en zones arides et zones non desservies par le réseau électrique, la notion de service rendu, l'utilisation du vent de la biomasse et de la géothermie, …

Connaissances préalables recommandées:

Thermodynamique transfert de chaleur, turbomachines…

Contenu de la matière :

Chapitre 1. L'astronomie solaire **(2 Semaines)**

Chapitre 2. Gisement solaire algérien **(2 Semaines)**

Chapitre 3. Conversion thermique de l'énergie solaire **(4 Semaines)**

Les capteurs solaires plans, La concentration solaire : Cylindrique, cylindro-parabolique-paraboloïde, héliostats, Les applications de la conversion thermique solaire, Le stockage de la chaleur solaire.

Chapitre 4. Conversion photovoltaïque **(3 Semaines)**

Physique des cellules photovoltaïques, Les différents types de cellules à conversion directe, L'utilisation des panneaux à conversion directe et la notion de service rendu.

Chapitre 5. L'énergie éolienne **(2 Semaines)**

Gisement éolien, Les différents types d'éoliennes, L'utilisation des éoliennes,

Chapitre 6. La géothermie **(1Semaines)**

La géothermie : Gisements en Algérie et utilisation,

Chapitre 7.La biomasse **(1 Semaines)**

La biomasse : L'utilisation des déchets.

Mode d'évaluation:

Examen: 100%.

Références bibliographiques:

1. B. Equer, J. Percebois, « Énergie solaire photovoltaïque, 1 : Physique et technologie de la conversion photovoltaïque », Ellipses, 1993.
2. P. Gipe, "Wind power : Renewable energy for home, farm, and business", Chelsea green publishing co, 2004.
3. A. Filloux, « Intégrer les énergies renouvelables », 2014.
4. J. Vernier, « Les énergies renouvelables », 2014.
5. B. Wiesenfeld, « Promesses et réalités des énergies renouvelables », 2013.
6. C. Dubois « Le guide de l'éolien, techniques et pratiques », Eyrolles, 2009.

C
P

7. D. Le Gouriérès, « Les éoliennes Théorie, conception et calcul pratique », Editions du Moulin Cadiou, 2008.
8. A. Damien, « La biomasse énergie Définitions, ressources et modes de transformation », 2013.
9. J. Lemale,La géothermie,Dunod, 2012.
10. P. Van de Maele, Jean-François Rocchi. « La géothermie et les réseaux de chaleur », Editeur(s) : ADEME, BRGM, 2003.
11. R. H. Charlier et Charles W. Finkl, "Ocean Energy: Tide and Tidal Power", 2008.
12. M. E. McCormick, "Ocean Wave Energy Conversion", 2007.
13. B. Multon, "Marine Renewable Energy Handbook", 2011.
14. P. Prouzet et A. Monaco, « Development of Marine Resources », 2014.

Semestre: 6
Unité d'enseignement: UED 3.2
Matière 2: Cryogénie
VHS: 22h30 (Cours: 1h30)
Crédits: 1
Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement:

Connaître les différents procédés de production des très basses températures.Techniques de liquéfaction du gaz naturel et production des composés liquides de l'air.

Connaissances préalables recommandées:

Thermodynamique et transfert de chaleur.

Contenu de la matière :

Chapitre 1. Rappels thermodynamiques (1 Semaine)

Chapitre 2. Cycles a gaz (Brayton) - étude du turboréacteur (2 Semaines)

Chapitre 3. Cycles à changement de phase (Rankine) (2 Semaines)
Etude des cycles de turbine à vapeur à compression et détente.

Chapitre 4. Principales méthodes industrielles d'obtention des basses températures (3 Semaines)
Chapitre 5. Cycles idéaux de liquéfaction et travail minimal(3 Semaines)

Chapitre 6. Cycles réels de liquéfaction(2 Semaines)

Chapitre 7. Séparation des gaz (2 Semaines)
Aspects descriptifs de quelques procèdes d'obtention des gaz industriels.

Mode d'évaluation:

Examen: 100%.

Références bibliographiques:

1. R.B. Scott, "Cryogenic engineering", Van Nostrand, Princeton, 1959.
2. R.R. Conte, « Eléments de cryogénie », Masson, Paris ,1970.
3. G.G. Haselden, "Cryogenic fundamentals", Academic Press, London, 1971.
4. R.A. Barron, "Cryogenic systems", Oxford University Press, New York, 1985.
5. B.A. Hands, "Cryogenic engineering", Academic Press, London, 1986.
6. S.W. Van Sciver, "Helium cryogenics", Plenum Press, New York, 1989.
7. K.D. Timmerhaus and T.M. Flynn, "Cryogenic process engineering", Plenum Press, New York, 1989.

C
P

Semestre: 6
Unité d'enseignement : UET 3.2
Matière : Entrepreneuriat et management d'entreprise
VHS : 22h30 (Cours : 1h30)
Crédits : 1
Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement:

- Se préparer à l'insertion professionnelle en fin d'études ;
- Développer les compétences entrepreneuriales chez les étudiants ;
- Sensibiliser les étudiants et les familiariser avec les possibilités, les défis, les procédures, les caractéristiques, les attitudes et les compétences que requiert l'entrepreneuriat ;
- Préparer les étudiants pour qu'ils puissent, un jour ou l'autre, créer leur propre entreprise ou, du moins, mieux comprendre leur travail dans une PME.

Connaissances préalables recommandées:

Aucune connaissance particulière, sauf la maitrise de la langue d'enseignement.

Compétences visées :

Capacités d'analyser, de synthétiser, de travailler en équipe, de bien communiquer oralement et parécrit, d'être autonome, de planifier et de respecter les délais, d'être réactif et proactif. Être sensibilisé à l'entrepreneuriat par la présentation d'un aperçu des connaissances de gestion utiles à la création d'activités.

Contenu de la matière:

Chapitre 1 –Préparation opérationnelle à l'emploi : **(2 Semaines)**

Rédaction de la lettre de motivation et élaboration du CV, Entretien d'embauche, …, Recherche documentaire sur les métiers de la filière, Conduite d'interview avec les professionnels du métier et Simulation d'entretiens d'embauches.

Chapitre 2 - Entreprendre et esprit entrepreneurial : **(2 Semaines)**

Entreprendre, Les entreprises autour de vous, La motivation entrepreneuriale, Savoir fixer des objectifs, Savoir prendre des risques

Chapitre 3 - Le profil d'un entrepreneur et le métier d'Entrepreneur : **(3 Semaines)**

Les qualités d'un entrepreneur, Savoir négocier, Savoir écouter, La place des PME et des TPE en Algérie, Les principaux facteurs de réussite lors de la création d'une TPE/PME

Chapitre 4 - Trouver une bonne idée d'affaires : **(2 Semaines)**

La créativité et l'innovation, Reconnaître et évaluer les opportunités d'affaires

Chapitre 5–Lanceret faire fonctionner une entreprise : **(3 Semaines)**

Choisir un marché approprié, Choisir l'emplacement de son entreprise, Les formes juridiques de l'entreprise, Recherche d'aide et de financement pour démarrer une entreprise, Recruter le personnel, Choisir ses fournisseurs

Chapitre 6 - Elaboration du projet d'entreprise : **(3 Semaines)**

Le Business Model et le Business Plan, Réaliser son projet d'entreprise avec le Business Model Canevas

Mode d'évaluation : Examen : 100%

Références :

- FayolleAlain, 2017. Entrepreneuriat théories et pratiques, applications pour apprendre à entreprendre.Dunod, 3e éd.

- LégerJarniou, Catherine, 2013, Le grand livre de l'entrepreneur. Dunod, 2013.

- PlaneJean-Michel, 2016, Management des organisations théories, concepts, performances. Dunod, 4ème éd.

- LégerJarniou, Catherine, 2017, Construire son Business Plan. Le grand livre de l'entrepreneur. Dunod,.

- Sion Michel, 2016, Réussir son business Méthodes, outils et astuces plan.Dunod ,4èmeéd.

- Patrick Koenblit, Carole Nicolas, Hélène Lehongre, Construire son projet professionnel, ESF, Editeur 2011.

- Lucie Beauchesne, Anne Riberolles, Bâtir son projet professionnel, L'Etudiant 2002.

- ALBAGLI Claude et HENAULT Georges (1996), La création d'entreprise en Afrique, ed EDICEF/AUPELF ,208 p.

IV- Accords / Conventions

LETTRE D'INTENTION TYPE

(En cas de licence coparrainée par un autre établissement universitaire)

(Papier officiel à l'entête de l'établissement universitaire concerné)

Objet : Approbation du coparrainage de la licence intitulée :

Par la présente, l'université (ou le centre universitaire) déclare coparrainer la licence ci-dessus mentionnée durant toute la période d'habilitation de la licence.

A cet effet, l'université (ou le centre universitaire) assistera ce projet en :

- Donnant son point de vue dans l'élaboration et à la mise à jour des programmes d'enseignement,
- Participant à des séminaires organisés à cet effet,
- En participant aux jurys de soutenance,
- En œuvrant à la mutualisation des moyens humains et matériels.

SIGNATURE de la personne légalement autorisée :

FONCTION :

Date :

LETTRE D'INTENTION TYPE

(En cas de licence en collaboration avec une entreprise du secteur utilisateur)

(Papier officiel à l'entête de l'entreprise)

OBJET : Approbation du projet de lancement d'une formation de Licence intitulée :

Dispensée à :

Par la présente, l'entreprise déclare sa volonté de manifester son accompagnement à cette formation en qualité d'utilisateur potentiel du produit.

A cet effet, nous confirmons notre adhésion à ce projet et notre rôle consistera à :

- Donner notre point de vue dans l'élaboration et à la mise à jour des programmes d'enseignement,
- Participer à des séminaires organisés à cet effet,
- Participer aux jurys de soutenance,
- Faciliter autant que possible l'accueil de stagiaires soit dans le cadre de mémoires de fin d'études, soit dans le cadre de projets tuteurés.

Les moyens nécessaires à l'exécution des tâches qui nous incombent pour la réalisation de ces objectifs seront mis en œuvre sur le plan matériel et humain.

Monsieur (ou Madame)*…….est désigné(e) comme coordonateur externe de ce projet.

SIGNATURE de la personne légalement autorisée :

FONCTION :

Date :

CACHET OFFICIEL ou SCEAU DE L'ENTREPRISE

V - Avis et Visas des organes Administratifs et Consultatifs

Intitulé de la Licence : Energétique

Chef de département + Responsable de l'équipe de domaine
Date et visa: Date et visa:
Doyen de la faculté (ou Directeur d'institut)
Date et visa :
Chef d'établissement universitaire
Date et visa:

VI – Avis et Visa de la Conférence Régionale

VII – Avis et Visa du Comité pédagogique National de Domaine