



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**  
**2018 - 2019**

Etablissement	Faculté / Institut	Département
Domaine	Filière	Spécialité
<b>Sciences et Technologies</b>	<b>Aéronautique</b>	<b>Aéronautique</b>



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 2018-2019

القسم	الكلية/ المعهد	المؤسسة
التخصص	الفرع	الميدان
هندسة الطيران	هندسة الطيران	علوم و تكنولوجيا

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

## **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 :**

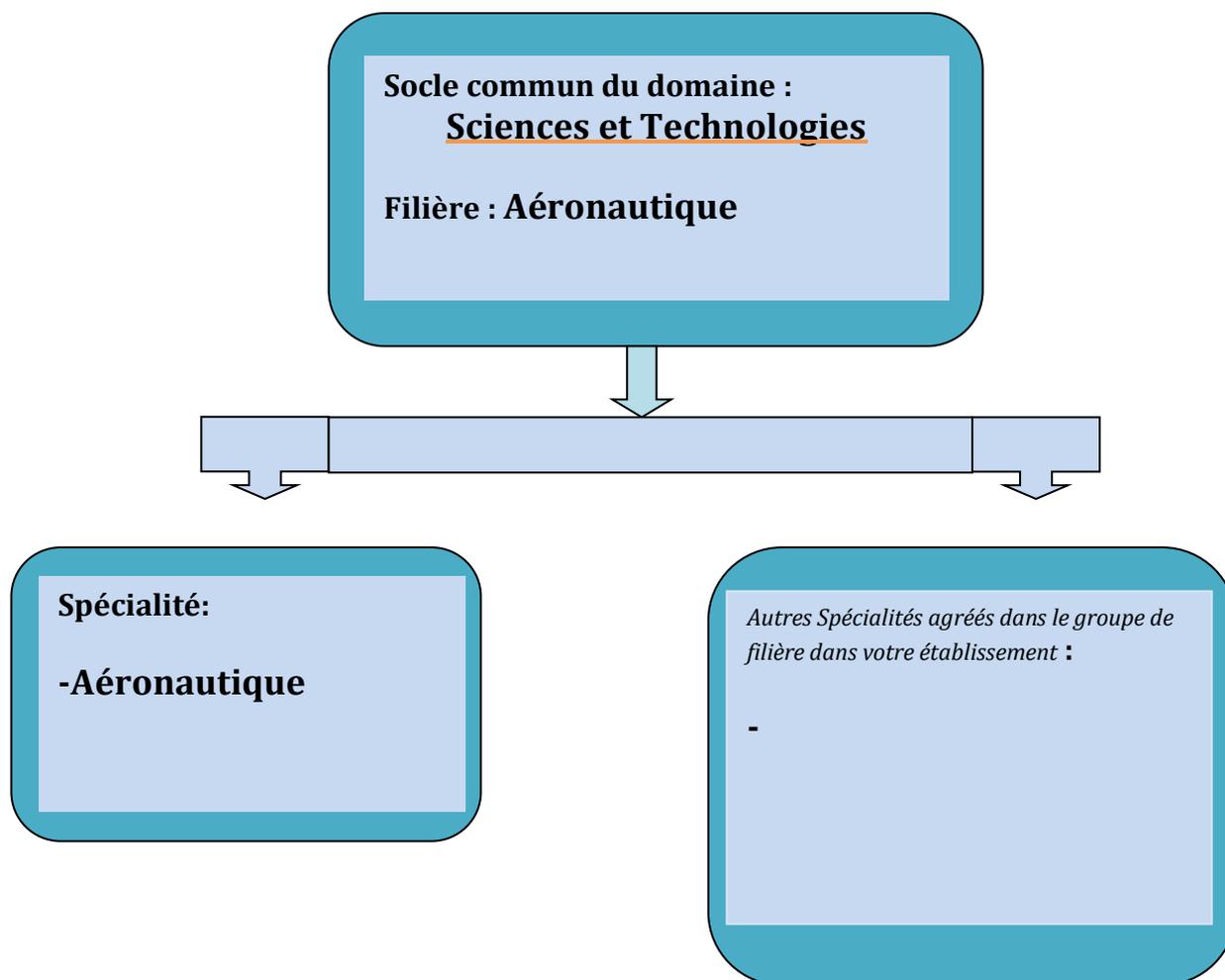
**Entreprises et autres partenaires socio-économiques :**

**Partenaires internationaux :**

### 3 - Contexte et objectifs de la formation

#### A - Organisation générale de la formation : position du projet

*Si plusieurs licences sont proposées ou déjà prises en charge au niveau de l'établissement (même équipe de formation ou d'autres équipes de formation), indiquer dans le schéma suivant, la position de ce projet par rapport aux autres parcours.*



### B - Objectifs de la formation:

L'objectif de cette formation de licence en **Aéronautique** est de former des personnels de métier, capables de maîtriser la structure et la conception des avions et de leurs équipements en relation avec des différents intervenants dans le secteur.

### C – Profils et compétences visés:

A la fin de la formation, les diplômés en Licence en **Aéronautique** auront la possibilité :

- ✓ de poursuivre leur formation dans un Master,
- ✓ d'intégrer le monde professionnel pour exercer et faire valoir leurs savoir-faire du métier **d'Aéronautique**

### D – Potentialités régionales et nationales d'employabilité:

Au niveau national, les diplômés de l'**Aéronautique** peuvent exercer une des nombreuses activités dans lesquelles ces cadres sont très demandés :

- Assistant du responsable de projet dans un service R&D, marketing d'une entreprise de fabrication d'équipements de l'**Aéronautique**.
- Responsable dans une entreprise du secteur **Aéronautique** de maintenance et exploitation.

## E – Passerelles vers les autres spécialités:

<b>Semestres 1 et 2 communs</b>	
<b><u>Filière</u></b>	<b><u>Spécialités</u></b>
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
<u>Filière</u>	<u>Spécialités</u>	
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
<u>Filière</u>	<u>Spécialités</u>	
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
<u>Filière</u>	<u>Spécialité</u>	
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 présentent des enseignements de base communs entre elles (semestre 3) ont été rassemblées en 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 sont également 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'issue du 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 établissements, 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
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>20 points</b>

**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
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>20 points</b>

**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.



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



**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%
UE Transversale Code : UET 1.1 Crédits : 2 Coefficients : 2	Langue étrangère 1 (Français et/ou anglais)	2	2	3h00			45h00	05h00		100 %
<b>Total semestre 1</b>		<b>30</b>	<b>17</b>	<b>16h00</b>	<b>4h30</b>	<b>4h30</b>	<b>375h00</b>	<b>375h00</b>		

**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 %
<b>Total semestre 2</b>		<b>30</b>	<b>17</b>	<b>16h00</b>	<b>4h30</b>	<b>4h30</b>	<b>375h00</b>	<b>375h00</b>		

**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%
<b>Total semestre 3</b>		<b>30</b>	<b>17</b>	<b>13h30</b>	<b>7h30</b>	<b>4h00</b>	<b>375h00</b>	<b>375h00</b>		

**Semestre 4**

Unité d'enseignement	Intitulé	Crédits	Coefficient	Volume horaire hebdomadaire			Volume Horaire Semestriel (15 semaines)	Travail Complémentaire en Consultation (15 semaines)	Mode d'évaluation	
				Cours	TD	TP			Contrôle Continu	Examen
UE Fondamentale Code : UEF 2.2.1 Crédits : 6 Coefficients : 3	Electronique et Avionique	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Construction Aéronautique	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 Electronique	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
UE Découverte Code : UED 2.2 Crédits : 2 Coefficients : 2	Navigation Aérienne	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
	Réglementation Aéronautique	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
UE Transversale Code : UET 2.2 Crédits : 1 Coefficients : 1	Techniques d'expression et de communication	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
<b>Total semestre 4</b>		<b>30</b>	<b>17</b>	<b>12h00</b>	<b>6h00</b>	<b>7h00</b>	<b>375h00</b>	<b>375h00</b>		

**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	Aérodynamique	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Electronique numérique	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Mécanique du vol	2	1	1h30			22h30	27h30		100%
UE Fondamentale Code : UEF 3.1.2 Crédits : 8 Coefficients : 4	Structure aéronautique	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Mécanique des Milieux Continus	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Méthodologique Code : UEM 3.1 Crédits : 9 Coefficients : 5	TP Aérodynamique	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP Electronique numérique	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	Equipements et circuits aéronautiques	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	CAO des Aéronefs	3	2	1h30		1h00	37h30	37h30	40%	60%
UE Découverte Code : UED 3.1 Crédits : 2 Coefficients : 2	Aviation légère	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
	Transport aérien	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%
<b>Total semestre 5</b>		<b>30</b>	<b>17</b>	<b>13h30</b>	<b>6h00</b>	<b>5h30</b>	<b>375h00</b>	<b>375h00</b>		

**Semestre 6**

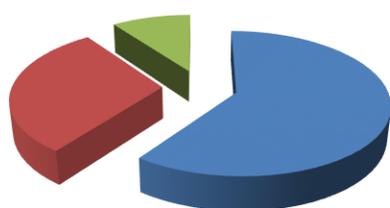
Unité d'enseignement	Matières	Crédits	Coefficient	Volume horaire hebdomadaire			Volume Horaire Semestriel (15 semaines)	Travail Complémentaire en Consultation (15 semaines)	Mode d'évaluation	
	Intitulé			Cours	TD	TP			Contrôle Continu	Examen
UE Fondamentale Code : UEF 3.2.1 Crédits : 12 Coefficients : 6	Propulsion	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	100%
	Moteurs avions	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	100%
	Maintenance aéronautique	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00		
UE Fondamentale Code : UEF 3.2.2 Crédits : 6 Coefficients : 3	Opérations aériennes	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	100%
	Circulation et contrôle aériens	2	1	1h30			22h30	27h30		100%
UE Méthodologique Code : UEM 3.2 Crédits : 9 Coefficients : 5	Projet de Fin de Cycle	4	2			3h00	45h00	55h00	100%	
	TP Propulsion et moteurs avions	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	Visite sur site	3	2			2h30	37h30	37h30	100%	
UE Découverte Code : UED 3.2 Crédits : 2 Coefficients : 2	Infrastructures aéroportuaires	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
	Facteurs humains en aéronautique	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
UE Transversale Code : UET 3.2 Crédits : 1 Coefficients : 1	Projet Professionnel et gestion d'entreprise	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
<b>Total semestre 6</b>		<b>30</b>	<b>17</b>	<b>12h00</b>	<b>6h00</b>	<b>7h00</b>	<b>375h00</b>	<b>375h00</b>		

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 :

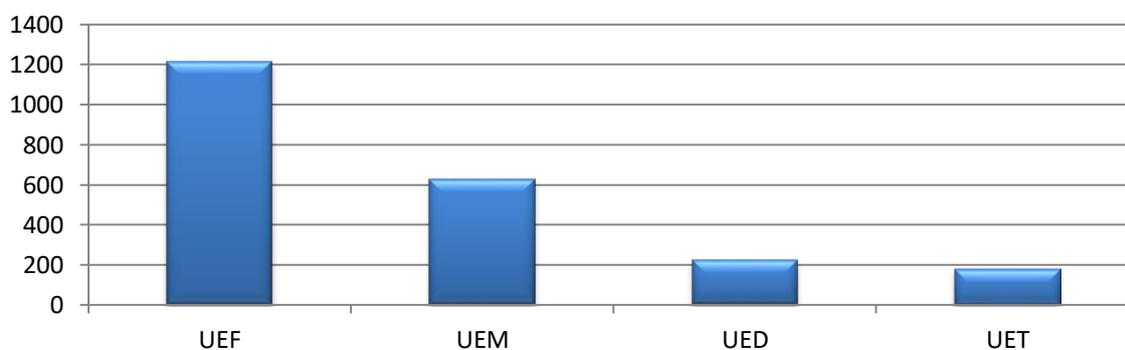
VH \ UE	UEF	UEM	UED	UET	Total
Cours	720h00	120h00	225h00	180h00	1245h00
TD	495h00	22h30	---	---	517h30
TP	---	487h30	---	---	487h30
Travail personnel	1485h00	720h00	25h00	20h00	2250h00
Autre (préciser)	---	---	---	---	---
<b>Total</b>	<b>2700h00</b>	<b>1350h00</b>	<b>250h00</b>	<b>200h00</b>	<b>4500h00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

### Crédits des unités d'enseignement

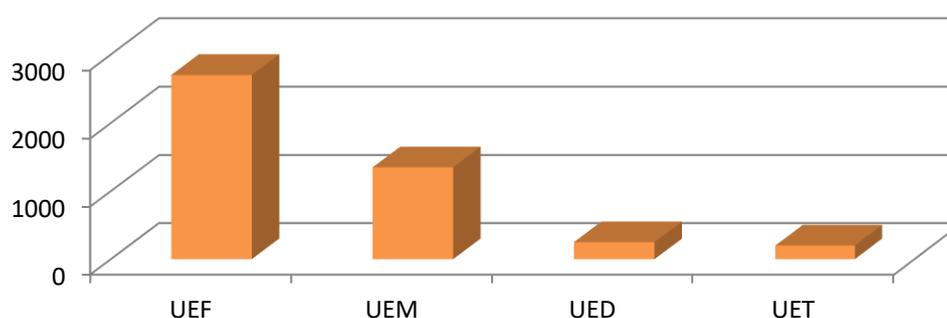


- Unités Fondamentales 60%
- Unités méthodologiques 30%
- Unités de découverte et transversales 10%

### Volume horaire présentiel



### Volume horaire global



### **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, 1<sup>re</sup> & 2<sup>e</sup> 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 – 2<sup>e</sup> année du 1<sup>er</sup> cycle classes préparatoires, Vuibert Université.

- 5- B. Calvo, J. Doyen, A. Calvo, F. Boshet, Exercices d'algèbre, 1<sup>er</sup> cycle scientifique préparation aux grandes écoles 2<sup>e</sup> 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  $\alpha$ ,  $\beta$  et  $\gamma$ ), 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.

**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, 3<sup>e</sup> édition, Dunod, 2003.
4. F. Vassaux, La chimie en IUT et BTS.
5. A. Casalot & A. Durupthy, Chimie inorganique cours 2<sup>ème</sup> 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 2<sup>ème</sup> 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-métrie.
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 débiter 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 entraîner 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, 3<sup>e</sup> 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.

6. M. Fayet, Méthodes de communication écrite et orale, 3<sup>e</sup> 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 Professional 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 21<sup>ème</sup> 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](http://www.indeed.fr), [www.pole-emploi.fr](http://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 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 ponctuation. Les noms propres, Les articles.
La pollution	Les fonctions grammaticales: Le nom, Le verbe, Les pronoms, L'adjectif, L'adverbe.
La voiture électrique	Le pronom complément "le, la, les, lui, leur, y, en, me, te, ... "
Les robots	Les accords.
L'intelligence artificielle	La phrase négative. Ne ... pas, Ne ... pas encore, Ne ... plus, Ne ... jamais, Ne ... point, ...
Le prix Nobel	La phrase interrogative. Question avec "Qui, Que, Quoi", Question avec "Quand, Où, Combien, Pourquoi, Comment, Quel, Lequel".
Les jeux olympiques	La phrase exclamative.
Le sport à l'école	Les verbes pronominaux. Les verbes impersonnels.
Le Sahara	Les temps de l'indicatif, Présent, Futur, passé composé, passe simple, Imparfait.
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	

**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'entraînement, 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, Beshernelles : la Grammaire pour tous, Hatier.
5. Collectif, Beshernelles : 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.

<b>Examples for some lectures:</b>	<b>Examples of Word Study: Patterns</b>
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. 3-5 Intégration 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. Arnaudès, 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- 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.

**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 1<sup>er</sup> principe de la thermodynamique : (3 semaines)**

1. Le travail, la chaleur, L'énergie interne, Notion de conservation de l'énergie. 2. Le 1<sup>er</sup> 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 2<sup>ème</sup> principe de la thermodynamique (3 semaines)**

1- Le 2<sup>ème</sup> principe pour un système fermé. 2. Enoncé, du 2<sup>ème</sup> 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 3<sup>ème</sup> 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 connaître 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, 3<sup>e</sup> 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.

**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 publics : (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, Dignes, 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	Le subjonctif. Le conditionnel. L'impératif.
L'industrie agroalimentaire	Le participe passé. La forme passive.
L'agence nationale de l'emploi ANEM	Les adjectifs possessifs, Les pronoms possessifs.
Le développement durable	Les démonstratifs, Les pronoms démonstratifs.
Les énergies renouvelables	L'expression de la quantité (plusieurs, quelques, assez, beaucoup, plus, moins, autant, ...).
La biotechnologie	Les nombres et les mesures.
Les cellules souches	Les pronoms "qui, que, où, dont".
La sécurité routière	Préposition subordonnée de temps.
Les barrages	La cause, La conséquence.
L'eau - Les ressources hydriques	Le but, l'opposition, la condition.
L'avionique	Les comparatifs, les superlatifs.
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	
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'entraînement, 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, Beshernelles : la Grammaire pour tous, Hatier.
5. Collectif, Beshernelles : 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 corrigés, 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.

<b>Examples for some lectures:</b>	<b>Examples of Word Study: Patterns</b>
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.
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 Fourier.

**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. Arnaudès, 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.

**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

**Mode d'évaluation :**

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

**Références bibliographiques:**

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.

**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 détaillée 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 Bernoulli, 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 Bernoulli 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 6<sup>th</sup> Edition, 2009, BR Munson, DF Young TH Okiishi, WW Huebsch 6<sup>th</sup> 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 fluides et hydraulique 2<sup>ème</sup> 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
  - 5.4.2 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 de 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 événements

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, Maple ...). 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 1<sup>er</sup> partie géométrie descriptive Felliachi d. et Bensaada s. Edition OPU Alger;
3. Le dessin technique 2<sup>er</sup> 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 الجزائرية
6. مبادئ أساسية في الرسم الصناعي عمر أبو حنيك المعهد الجزائري للتقييس والملكية الصناعية طبع الحميد ديوان المطبوعات الجامعية الجزائرية

**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 matière** **4 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:

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

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

**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 à 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.)

- 9- Manuel de technologie mécanique, Guillaume SABATIER, et al Ed. Dunod.
- 10- Memotech : productique matériaux et usinage BARLIER C. Ed. Casteilla
- 11- Sciences industrielles MILLET N. ed. Casteilla
- 12- Memotech : Technologies industrielles BAUR D. et al , Ed. Casteilla
- 13- Métrologie dimensionnelle CHEVALIER A. Ed. Delagrave
- 14- Perçage , fraisage JOLYS R et LABELL R. Ed. Delagrave
- 15- Guide des fabrications mécaniques PADELLA P. Ed. Dunod
- 16- Technologie : première partie, Bensaada S et FELIACHI d. Ed. OPU Alger
- 17- 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: UEF 2.2.1**  
**Matière: Electronique et Avionique**  
**VHS: 45h00 (Cours: 1h30, TD: 1h30)**  
**Crédits: 4**  
**Coefficient: 2**

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

Acquérir des notions de base sur l'électronique (circuits à diodes, transistors, ampli-op).  
 Initier l'étudiant aux systèmes avioniques. Cette unité doit être suivie par d'autres matières  
 D'électronique numérique, d'instrumentation, de télécommunication, d'Automatique avant  
 d'aborder les instruments électroniques de l'avion (systèmes avioniques).

### **Connaissances préalables recommandées**

Notions de physique et d'électricité fondamentale.

### **Contenu de la matière**

#### **Chapitre 1 - Régime continu et Théorèmes fondamentaux : (2 semaines)**

Définitions (dipôle, branche, noeud, maille), générateurs de tension et de courant (idéal, réel), relations tension-courant (R, L, C), diviseur de tension, diviseur de courant. Théorème de Thévenin, Théorème de Norton, Equivalence entre Thévenin et Norton.

#### **Chapitre 2 - Quadripôles passifs : (2 semaines)**

Représentation d'un réseau passif par un quadripôle. Matrices d'un quadripôle, associations de quadripôles. Grandeurs caractérisant le comportement d'un quadripôle dans un montage (impédance d'entrée et de sortie, gain en tension et en courant). Filtres passifs (passe-bas, passe-haut, ...).

#### **Chapitre 3 - Diodes : (2 semaines)**

Rappels élémentaires sur la physique des semi-conducteurs : Définition et structure atomique d'un semi-conducteur. Si cristallin, Notion de dopage, Semi-conducteurs N et P, Jonction PN.

Théorie de la diode : Constitution et fonctionnement d'une diode, polarisations directe et inverse, caractéristique courant-tension, régime statique et variable. Schéma équivalent.

Les applications des diodes : Redressement simple et double alternance. Stabilisation de la

tension par la diode Zener. Ecrêtage.

Autres types de diodes : Varicap, DEL, Photodiode.

#### **Chapitre 4 - Transistors bipolaires : (3 semaines)**

Transistors bipolaires : Effet transistor, modes de fonctionnement (blocage, saturation, ...), réseau de caractéristiques statiques, polarisations, droite de charge, point de repos.

Etude des trois montages fondamentaux : EC, BC, CC, schéma équivalent, gain en tension, gain en décibels, bande passante, gain en courant, impédances d'entrée et de sortie.

Etude d'amplificateurs à plusieurs étages BF en régime statique et en régime dynamique, condensateurs de liaisons, condensateurs de découplage.

Autres utilisations du transistor : Montage Darlington, transistor en commutation/

#### **Chapitre 5 - Les amplificateurs opérationnels : (2 semaines)**

Principe, Schéma équivalent, Ampli-op idéal, contre-réaction, caractéristiques de l'ampli-op, Montages de base de l'amplificateur opérationnel : inverseur, non inverseur, sommateur, soustracteur, comparateur, ...

## Chapitre 6 – Introduction à l'avionique :

(4 semaines)

-Avionique : Définition, Le système ATA 100

-Les éléments de l'avionique : Pilotage automatique (ATA 22), communication (ATA 23), Navigation (ATA 34), Génération électrique (ATA 24), Équipements et aménagements (ATA25), Protection incendie (ATA 26), Commandes de vol (ATA 27), Systèmes de carburant (ATA28), Génération hydraulique (ATA 29), Protection contre le givrage et la pluie (ATA 30), Systèmes d'indication (ATA 31), Trains d'atterrissage (ATA 32), Éclairages (ATA 33), Oxygène(ATA 35), Pneumatique/Dépression (ATA 36), Eau/Déchets (ATA 38), Systèmes de maintenance embarqués (ATA 45).

### Mode d'évaluation :

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

### Références bibliographiques:

1. T. Floyd, *Electronique Composants et Systèmes d'Application*, 5<sup>ème</sup> Edition, Dunod, 2000.
2. Malvino, *Principe d'Electronique*, 6<sup>ème</sup> Edition Dunod, 2002.
3. F. Milsant, *Cours d'électronique (et problèmes)*, Tomes 1 à 5, Eyrolles.
4. M. Kaufman, *Electronique : Les composants*, Tome 1, McGraw-Hill, 1982.
5. P. Horowitz, *Traité de l'électronique Analogique et Numérique*, Tomes 1 et 2, Publitronic-Elektor, 1996.
6. Neffati, *Electricité générale*, Dunod, 2004
7. Y. Hamada, *Circuits électroniques*, OPU, 1993.
8. R. Collinson, *Introduction to Avionics Systems*, 3rd Ed, Springer, 2011.
9. FAA, *Advanced Avionics Handbook*, 2009
10. Moir, *Aircraft Systems: Mechanical, Electrical, and Avionics Subsystems integration*, 3rd ed, Wiley, 2008.

**Semestre: 4**  
**Unité d'enseignement: UEF 2.2.1**  
**Matière: Construction aéronautique**  
**VHS: 22h30 (Cours: 1h30)**  
**Crédits: 2**  
**Coefficient: 1**

### Objectifs de l'enseignement

A la fin de ce cours l'étudiant possédera un ensemble de connaissances théoriques lui donnant une meilleure compréhension de la construction mécanique en général et des spécificités de la construction dans le domaine de l'aéronautique.

### Connaissances préalables recommandées

Notions de Technologie de base.

### Contenu de la matière

#### **Chapitre 1: Introduction à la construction aéronautique (1 semaine)**

Historique, Intérêt de la construction aéronautique, les plus grands constructeurs.

#### **Chapitre 2: définition de composants d'aéronefs (3 semaines)**

Le moteur, Les ailes, la carlingue, les équipements électriques et électroniques, les aménagements intérieurs...

#### **Chapitre 3: Matériaux utilisés dans la construction d'aéronefs (3 semaines)**

Différents matériaux (Aciers -maraging - inoxydables - réfractaires-, aluminium, matériaux composites), les nouveaux matériaux dans la construction aéronautique, les caractéristiques des matériaux utilisés en aéronautique.

#### **Chapitre 4: Technique et systèmes de fabrication (3 semaines)**

Collage métal - métal, Constructions sandwiches, Nid d'abeilles métallique, Mousse expansive, Matières plastiques (Stratifié - Plexiglas - makrolon)...  
 Systèmes indémontables (Soudage, Rivetage, Collage), Systèmes démontables (Boulonnage, Clavetage, Rainurage).

#### **Chapitre 5: Procédés d'assemblage et d'installations des aéronefs (4 semaines)**

Interprétation des dessins et documents des sous-ensembles d'aéronefs, Subdivision en sous-ensembles de l'assemblage final, l'analyse des interfaces entre les sous-ensembles, Les procédures sécuritaires à mettre en place, Les composants nécessaires pour la réalisation de l'assemblage, Établissement de la procédure logique d'assemblage et d'installation des composants pour chaque sous-ensemble. Établissement de la séquence logique de Fabrication.

#### **Chapitre 6: Conduite d'un contrôle ou d'un essai. (1 semaine)**

### Mode d'évaluation :

Examen final : 100 %.

### Références bibliographiques:

1. Darrol Stinton, *The design of the aeroplane*, Blackwell Science, 1983
2. E.F. Bruhn, *Analysis and design of flight vehicule structures*, Ed. Tri State Offset Compagny, Cincinnati, Ohio, USA, 1965
3. P. de Guillenchmidt, *Eléments de calcul de construction aéronautique*, Edition: Etienne CHIRON, 1949

**Semestre: 4**  
**Unité d'enseignement: UEF 2.2.2**  
**Matière: Mathématiques 4**  
**VHS: 22h30 (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.

**Semestre: 4**  
**Unité d'enseignement: UEF 2.2.2**  
**Matière: 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 bisection,
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,
3. Méthode de factorisation LU,
4. Méthode de factorisation de CholeskiMMt,

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: UEF 2.2.3**  
**Matière: 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 généralités**

**(2 semaines)**

Buts et hypothèses de la résistance des matériaux, Classification des solides (poutre, plaque, coque), Différents types de chargements, Liaisons (appuis, encastremets, rotules), Principe Général d'équilibre – Équations d'équilibres, Principes de la coupe – Éléments de réduction, Définitions et conventions de signes de : Effort normal N, Effort tranchant T, Moment fléchissant M

#### **Chapitre 2 : Traction et compression**

**(3 semaines)**

Définitions, Contrainte normale de traction et compression, Déformation élastique en traction/compression, Condition de résistance à la traction/compression.

#### **Chapitre 3 : Cisaillement**

**(2 semaines)**

Définitions, Cisaillement simple – cisaillement pur, Contrainte de cisaillement, Déformation élastique en cisaillement, Condition de résistance au cisaillement.

#### **Chapitre 4 : Caractéristiques géométriques des sections droites**

**(3 semaines)**

Moments statiques d'une section droite, Moments d'inertie d'une section droite, Formules de transformation des moments d'inertie.

#### **Chapitre 5 : Torsion**

**(2 semaines)**

Définitions, Contrainte tangentielle ou de glissement, Déformation élastique en torsion, Condition de résistance à la torsion.

#### **Chapitre 6 : Flexion plane simple**

**(3 semaines)**

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

### Mode d'évaluation :

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

### Références bibliographiques:

- 1- F. Beer, *Mécanique à l'usage des ingénieurs – statique*, McGraw-Hill, 1981.
- 2- P. Stepine, *Résistance des matériaux*, Editions MIR ; Moscou, 1986.
- 3- W. Nash, *Résistance des matériaux 1*, McGraw-Hill, 1974.
- 4- S. Timoshenko, *Résistance des matériaux*, Dunod, 1986.

**Semestre: 4**  
**Unité d'enseignement: UEM 2.2.3**  
**Matière: 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

#### **Chapitre 1 : Présentation du logiciel choisi (4 semaines)**

(SolidWorks, Autocad, Catia, Inventor, etc.)

Introduction et historique du DAO, Configuration du logiciel choisis (interface, barre de raccourcis, options, etc.), Éléments de référence du logiciel (aides du logiciel, tutoriels, etc.), Sauvegarde des fichiers (fichier de pièce, fichier d'assemblage, fichier de mise en plan, procédure de sauvegarde pour une remise à l'enseignant), Communication et interdépendance entre les fichiers.

#### **Chapitre 2 : Notion d'esquisses (3 semaines)**

Les outils d'esquisses (point, segment de droite, arc, cercle, ellipse, polygone, etc.), Relations d'esquisses (horizontale, verticale, égale, parallèle, collinaire, fixe, etc.), Cotation des esquisses et contraintes géométrique.

#### **Chapitre 3 : Modélisation 3D (3 semaines)**

Notions de plans (plan de face, plan de droite et plan de dessus), Fonctions de bases (extrusion, enlèvement de matière, révolution), Fonctions d'affichage (zoom, vues multiples, fenêtres multiples etc.), Les outils de modifications (Effacer, Décaler, Copier, Miroir, Ajuster, Prolonger, Déplacer), Réalisation d'une vue en coupe du modèle.

#### **Chapitre 4 : Mise en plan du modèle 3D (3 semaines)**

Édition du plan et du cartouche, Choix des vues et mise en plan, Habillages et Propriétés objets (Les hachures, la cotation, le texte, les tableaux, etc.

#### **Chapitre 5 : Assemblages (2 semaines)**

Contraintes d'assemblage (parallèle, coïncidence, coaxiale, fixe, etc.), Réalisation de dessins d'assemblage, Mise en plan d'assemblage et nomenclature des pièces, Vue éclatée.

### Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 100%.

### Références bibliographiques:

- 1- M. Lombard Solidworks bible, Edition Wiley, 2013
- 2- Saint-Laurent Giesecke, Dessin technique, Éditions du nouveau pédagogique Inc., 1982.
- 3- J.L. Berthéol, Exercices de dessins de pièces et d'assemblages mécaniques avec le logiciel SolidWorks.
- 4- Rétif, La CAO accessible à tous avec SolidWorks : de la création à la réalisation tome1
- 5- Chevalier, Guide du dessinateur industriel, Edition Hachette Technique.

6-

**Semestre:** 4  
**Unité d'enseignement:** UEM 2.2  
**Matière:** 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**

Connaissances en Physique, Mathématiques, Mécanique des fluides.

### **Contenu de la matière**

**TP N° 1.** Viscosimètre

**TP N° 2.** Détermination des pertes de charges linéaires et singulières

**TP N° 3.** Mesure de débits

**TP N° 4.** Coup de bélier et oscillations de masse

**TP N° 5.** Vérification du théorème de Bernoulli

**TP N° 6.** Impact du jet

**TP N° 7.** Ecoulement à travers un orifice

**TP N° 8.** Visualisation des écoulements autour d'un obstacle

**TP N° 9.** Détermination du nombre de Reynolds: Ecoulement laminaire et turbulent

### **Mode d'évaluation :**

Contrôle continu : 100%.

### **Références bibliographiques:**

**Semestre: 4**  
**Unité d'enseignement: UEM 2.2**  
**Matière: 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

**Chapitre 1 : Résolution d'équations non linéaires** (3 semaines)

1. Méthode de la bisection.
2. Méthode des points fixes,
3. Méthode de Newton-Raphson

**Chapitre 2 : Interpolation et approximation** (3 semaines)

1. Interpolation de Newton,
2. Approximation de Tchebychev

**Chapitre 3 : Intégrations numériques** (3 semaines)

1. Méthode de Rectangle,
2. Méthode de Trapezes,
3. Méthode de Simpson

**Chapitre 4 : Equations différentielles** (2 semaines)

1. Méthode d'Euler,
2. Méthodes de Runge-Kutta

**Chapitre 5 : Systèmes d'équations linéaires** (4 semaines)

1. Méthode de Gauss- Jordan,
2. Décomposition de Crout et factorisation LU,
3. Méthode de Jacobi, 4. Méthode de Gauss-Seidel

### Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 100 % .

### Références bibliographiques:

**Semestre: 4**  
**Unité d'enseignement: UEM 2.2**  
**Matière: TP Resistance des matériaux**  
**VHS: 15h00 ( TP: 1h00)**  
**Crédits: 1**  
**Coefficient: 1**

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

Mettre en application les différentes notions étudiées dans le module résistance des matériaux. Procéder à la 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%.

### **Références bibliographiques:**

**Semestre: 4**  
**Unité d'enseignement: UEM 2.2**  
**Matière: TP Electronique**  
**VHS: 22h30 ( TP: 1h30)**  
**Crédits: 2**  
**Coefficient: 1**

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

Le but des travaux pratiques est de donner aux étudiants la possibilité de réaliser des montages électroniques sur plaquette d'essai et de valider ensuite leur fonctionnement au moyen d'appareils de mesure.

### **Connaissances préalables recommandées**

Electronique et Avionique

### **Contenu de la matière**

**TP N° 1** : Théorèmes fondamentaux

**TP N° 2** : Caractéristiques de la diode / redressement

**TP N° 3** : Alimentation stabilisée avec diode Zener

**TP N° 4** : Caractéristiques d'un transistor et point de fonctionnement

**TP N° 5** : Amplificateurs opérationnels.

### **Mode d'évaluation :**

Contrôle continu : 100 %.

### **Références bibliographiques:**

- 1- A.P. Malvino ; *Principe d'électronique* ; Ediscience.
- 2- J. Millman ; *Micro-électronique* ; Ediscience.
- 3- M. Dubois ; *Composants électroniques de base* ; Université Laval, 2006.
- 4- M. Girard ; *Composants actifs discrets. Tome2 : Transistors à effet de champ* ; Ediscience.
- 5- Ch. Gentili ; *Amplificateurs et oscillateurs micro-ondes* ; Masson.
- 6- F. Milsant ; *Problèmes d'électronique* ; Chihab-Eyrolles ; 1994

**Semestre: 4**  
**Unité d'enseignement: UED 2.2**  
**Matière: Navigation aérienne**  
**VHS: 22h30 (Cours: 1h30)**  
**Crédits: 1**  
**Coefficient: 1**

### Objectifs de l'enseignement

L'étudiant doit comprendre que le navigateur devra connaître la terre sur laquelle il va devoir se situer et se déplacer, et doit avoir un ensemble d'informations sur les modes, les règles et les instruments de navigation.

### Connaissances préalables recommandées

### Contenu de la matière

- Chapitre 1: La terre (1 semaine)**  
 Dimension et forme de la terre, Mouvement de la terre, Les coordonnées géographiques ( La longitude, La latitude)
- Chapitre 2: Evaluation des distances terrestres (2 semaines)**  
 Orthodromie et loxodromie, La mesure des distances
- Chapitre 3: Les cartes (2 semaines)**  
 Echelle d'une carte, Cartes d'approche à vue et d'atterrissage, La mesure du temps (La nuit aéronautique)
- Chapitre 4: Calcul de route et distance (2 semaines)**  
 Choix de la meilleure route, calcul de la distance
- Chapitre 5: L'orientation sur la terre (1 semaine)**  
 Le magnétisme terrestre, Nord magnétique ( Nm ), Nord vrai ( Nv ), déclinaison ( Dm )
- Chapitre 6: Modes de navigation (3 semaines)**  
 Le cheminement, L'estime (Le Nord compas ( Nc ) , la déviation ( d ), Le cap, la route, Effet du vent (Calcul de la vitesse propre ( Vp ), La dérive ( X ), Le triangle des vitesses, Calcul du temps sans vent ( TSV )), La radionavigation
- Chapitre 7: Les instruments de navigation (3 semaines)**  
 - Le radiocompas (Utilisation de l'ADF)  
 -Le VOR (, Avantages et inconvénients, Le récepteur, Interprétation du VOR, La navigation sur l'axe (Sans vent, Avec vent))  
 - Le RMI, Le DME, Le FMS, Le HSI, L'ILS (Les radiobornes, Catégories d'ILS), Le GPS, Le Transpondeur, L'EFIS (Les EFIS, Le PFD, Le ND, Les ECAM)
- Chapitre 8: Les règles de navigation (1 semaine)**  
 La qualité de la préparation, La prise en compte de la météorologie, La documentation aéronautique, Le choix des paramètres du voyage...

### Mode d'évaluation :

Examen final: 100%.

**Références bibliographiques:**

- 1- J.M. LESCURE, *Navigation Aérienne, Tome 1, Editeur : E.N.A.C. - Service, Edition, 2004.*
- 2- Mermoz - 060 - *Navigation Générale A.T.P.L, Denis CHAMBELIN, Institut Aéronautique Jean Mermoz, 2002.*
- 3- Denis CHAMBELIN , *Mermoz - 060 - Navigation Générale, Recueil de Q.C.M. tomes 1, 2 et 3 Institut Aéronautique Jean Mermoz, 2002.*
- 4- Alari, *Aide radioélectriques à la navigation aérienne : généralités aides a grande distance goniometrie Livre1980.*
- 5- Combes, Michel, *Avionique de la navigation aérienne, Livre1993.*
- 6- Boukhalfa, Mohamed, *Conception et contrôle d'un gyroscope à trois degrés de liberté pour la navigation aérienne, Thèse1996.*
- 7- *Navigation aérienne T1, J.M. Lescure, Ecole nationale de l'aviation civile – 1995.*
- 8- *Navigation aérienne T2, J.M. Lescure, Ecole nationale de l'aviation civile – 1995.*
- 9- *Navigation du pilote de ligne, Jean Luis Sicre., Cépaduès-Éd.1998.*

**Semestre: 4**  
**Unité d'enseignement: UED 2.2**  
**Matière: Réglementation aéronautique**  
**VHS: 22h30 ( cours: 1h30)**  
**Crédits:**  
**Coefficient:**

### Objectifs de l'enseignement

A la fin de ce cours l'étudiant doit avoir à l'esprit l'ensemble des éléments dispensés et doit Comprendre le contexte réglementaire relative à la circulation aérienne au niveau national et international.

### Connaissances préalables recommandées

### Contenu de la matière

#### **Chapitre1: Les lois fixant les règles générales relatives à l'aviation civile en Algérie (5 semaines)**

La section des définitions - Principaux généraux - Aéronefs: (Immatriculation, nationalité et propriété des aéronefs), (Saisie, hypothèque...)- Construction, contrôle technique et maintenance- Aéroports, aérodromes. Servitudes aéronautique, règles de protection du domaine aéroportuaire- Circulation aérienne et la météorologie- Accidents et assistance- Les redevances- Exploitation- Aviation légère- Assurances- responsabilité du transporteur personnel de l'aéronautique- Dispositions pénales.

#### **Chapitre 2: La réglementation internationale (8 semaines)**

Règles d'accès au marché ( Droits de route, Droits d'exploitation, Droits de trafic, Incidences de la « sixième liberté » sur l'accès au marché), Capacité des transporteurs aériens (Réglementation de la capacité par les gouvernements, La capacité dans l'optique des transporteurs aériens), Tarifs des transporteurs aériens (Réglementation des tarifs par les états, Définition du tarif, Types de tarifs et leurs caractéristiques, Méthodes de réglementation des tarifs), Propriété des transporteurs aériens (Les critères discrétionnaires, Utilisation des critères, Investissements étrangers dans les transporteurs aériens), Fret aérien (Caractéristiques distinctes du fret aérien, Réglementation du fret aérien), Services aériens non réguliers (Services aériens non réguliers, Types de services aériens internationaux non réguliers, Réglementation des services aériens non réguliers), Activités commerciales des compagnies aériennes (Conversion des monnaies et transfert de recettes, Emploi de personnel étranger, Vente et commercialisation du transport aérien international, Distribution des produits des compagnies aériennes et commerce électronique, Location d'aéronefs), Activités de coopération entre compagnies aériennes (Alliances de compagnies aériennes, Partage de codes entre compagnies aériennes, Franchise), Passagers (Droits des passagers, Conditions du contrat/Conditions de transport des compagnies aériennes, Passagers perturbateurs, Passagers sans documents requis), Aéroports (Attribution de créneaux, Services d'assistance en escale, Privatisation des aéroports)

#### **Chapitre 3: Terminologie générale (2 semaines)**

Introduction à la terminologie générale, Transporteurs aériens, Aéroports, Aéronefs, Services aériens.

**Mode d'évaluation :**

Examen: 100%.

**Références bibliographiques:**

*1- Les textes officiels qui régissent le domaine de l'aéronautique, au niveau national et international.*

**Semestre: 4**  
**Unité d'enseignement: UET 2.2**  
**Matière: Techniques d'Expression et de Communication**  
**VHS: 22h30 ( cours: 1h30)**  
**Crédits:**  
**Coefficient:**

### 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.

### Connaissances préalables recommandées

Langues (Arabe ; Français ; Anglais)

### Contenu de la matière

#### **Chapitre 1: Rechercher, analyser et organiser l'information (3 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 (3 semaines)**

Prendre en compte la situation de Communication, Produire un message écrit, Communiquer par oral, Produire un message visuel et audiovisuel.

#### **Chapitre 3: Améliorer la capacité de communication dans des situations d'interaction (3 semaines)**

Analyser le processus de communication Interpersonnelle, Améliorer la capacité de Communication en face à face, Améliorer la capacité de communication en groupe.

#### **Chapitre 4: Développer l'autonomie, la capacité d'organisation et de communication dans le cadre d'une démarche de projet (6 semaines)**

Se situer dans une démarche de projet et de communication, Anticiper l'action, Mettre en oeuvre un projet : Exposé d'un compte rendu d'un travail pratique (Devoir à domicile).

### Mode d'évaluation :

Examen final : 100 %.

### Références bibliographiques:

- 1 *Jean-Denis Commeignes 12 méthodes de communications écrites et orale – 4ème édition, Michelle Fayet et Dunod 2013.*
- 2 *Denis Baril ; Sirey, Techniques de l'expression écrite et orale ; 2008.*
- 3 *Matthieu Dubost Améliorer son expression écrite et orale toutes les clés Edition Ellipses 2014.*

**Semestre: 5**  
**Unité d'enseignement: UEF 3.1.1**  
**Matière: Aérodynamique**  
**VHS: 45h00 (Cours: 1h30, TD: 1h30)**  
**Crédits: 4**  
**Coefficient: 2**

### Objectifs de l'enseignement:

Cet enseignement participe à l'acquisition de connaissances essentielles aux étudiants de licence aéronautique. Les étudiants obtiendront les fondamentaux pour comprendre et analyser la MDF appliquée aux profils aérodynamiques.

### Connaissances préalables recommandées :

Mécanique des Fluides élémentaire, les notions de base mathématiques.

### Contenu de la matière :

- |   |                     |
|---|---------------------|
| <b>Chapitre 1: Principes fondamentaux de l'aérodynamique</b>  | <b>(3 semaines)</b> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Forces aérodynamiques et moments</li> <li>- Centre de poussée</li> <li>- Similitude des écoulements</li> <li>- Types d'écoulements</li> <li>- Notions élémentaires des Couches limites</li> <li>- Coefficients aérodynamiques et magnitudes</li> </ul> |                     |
| <b>Chapitre 2: Equations de conservations</b>   | <b>(4 semaines)</b> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Volume de contrôle et élément de fluide</li> <li>- Equation de continuité</li> <li>- Equation de quantité de mouvement</li> <li>- Equation d'énergie (Facultatif)</li> </ul>   |                     |
| <b>Chapitre 3: Écoulement incompressible sur les profils aérodynamiques</b>   | <b>(4 semaines)</b> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rappel des hypothèses</li> <li>- Equation d'Euler et de Bernoulli</li> <li>- Coefficient de frottement</li> <li>- Nomenclature et caractéristiques des profils aérodynamiques</li> <li>- Les écoulements sur des profils aérodynamiques</li> </ul>     |                     |
| <b>Chapitre 4: Écoulement compressible sur les profils aérodynamiques</b>   | <b>(4 semaines)</b> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Introduction</li> <li>- la thermodynamique en bref</li> <li>- définition de la compressibilité</li> <li>- équations générales des écoulements incompressibles</li> <li>- quelques aspects des écoulements supersoniques</li> </ul>                     |                     |

### Mode d'évaluation :

- Contrôle Continu : 40%, Examen : 60%.

### Références bibliographiques:

1. Anderson J.D.-*Fundamentals of Aerodynamics*-McGraw-Hill (2010),
2. Anderson J.D.-*Solutions manual to Fundamentals of aerodynamics*
3. Munson, B.R., Young, D.F. & Okiishi, T.H. 2006 *Fundamentals of Fluid Mechanics*. J. Wiley & Sons, 5th ed.
4. Çengel, Y.A. & Cimbala, J.M. 2006 *Fluid Mechanics: Fundamentals and Applications*. McGrawHill.
5. John J. Bertin, Russell M. Cummings-*Aerodynamics for Engineers (5th Edition)*-Pearson Education, Inc. (2009)

**Semestre: 5**  
**Unité d'enseignement: UEF 3.1.1**  
**Matière: Electronique numérique**  
**VHS: 45h00 (Cours: 1h30, TD: 1h30)**  
**Crédits: 4**  
**Coefficient: 2**

**Objectifs de l'enseignement:**

La maîtrise des notions essentielles de la partie digitale de l'électronique de commande de l'aéronautique

**Connaissances préalables recommandées :**

Les notions mathématiques concernant les fonctions algébriques (mathématiques 1) ainsi que les bases de l'électricité (physique 2) et de l'électronique (UEF 2.2.1).

**CONTENU DE LA MATIERE**

**Chapitre 1 : Représentation des nombres (02 semaines)**

- 1-1- Représentation décimale, binaire, octale, hexadécimale ...
- 1-2- Passage d'une base à l'autre, (décimal-binaire et vice-versa .....

**Chapitre 2 : Fonctions logiques (04 semaines)**

- 2-1- Fonctions logiques de base
- 2-2- Fonctions logiques dérivées
- 2-3- Représentation symbolique
- 2-4- Logigrammes
- 2-5- Algèbre de Boole
  - 2-5-1- Propriétés des fonctions logiques
  - 2-5-2- Mintermes et maxtermes
  - 2-5-3- Application à la simplification des fonctions logiques
  - 2-5-4 Tableau de Karnaugh

**Chapitre 3 : Circuits intégrés logiques (03 semaines)**

- 3-1- Familles bipolaires RTL, DTL, TTL, ECL (historique...)
- 3-2- Familles MOS (PMOS, NMOS, CMOS ...)

**Chapitre 4 : Circuits combinatoires (03 semaines)**

- 4-1 Synthèse d'un circuit combinatoire
  - 4-1-1 Afficheur 7 segments
  - 4-1-2 Décodeur BCD- 7 segments
  - 4-1-3 Multiplexeur
- 4-2- Circuits arithmétiques
  - 4-2-1- Comparateur 1 bit
  - 4-2-2- Additionneur 1 bit

**Chapitre 5 : Circuits séquentiels (03 semaines)**

- 5-1 Circuits séquentiels asynchrones et synchrones, avantages du synchrone...
- 5-2 Bascules et verrous, (FlipFlop et Latch) RS, RSH, D, JK, T ....
- 5-3 Compteurs, registres, mémoires, ....
- 5-4- Introduction à la synthèse d'une machine séquentielle ...

## Autres possibilités si le temps le permet, introduction aux GALs (16V8) et au VHDL

### Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 40% ; Examen : 60%.

### Références bibliographiques:

6. E.M HARKAT ; *Les systèmes logiques combinatoires, cours, Université Batna 2*
7. E.M HARKAT ; *Les systèmes logiques combinatoires, exercices et problèmes avec solution*
8. E.M HARKAT ; *Les systèmes logiques séquentiels, cours*
9. E.M HARKAT ; *Les systèmes logiques séquentiels, exercices et problèmes avec solution*
10. *Une grande quantité de cours et de livres (\*.pdf) sur internet*
11. Letocha ; *Introduction aux circuits logiques ; Edition Mc-Graw Hill.*
12. J.C. Lafont ; *Cours et problèmes d'électronique numérique, 124 exercices avec solutions; Edition Ellipses.*
13. R. Delsol ; *Electronique numérique, Tomes 1 et 2 ; Edition Berti*
14. P. Cabanis ; *Electronique digitale ; Edition Dunod.*
15. M. Gindre ; *Logique combinatoire ; Edition Ediscience.*
16. H. Curry, *Combinatory Logic II. North-Holland, 1972*
17. J-P. Ginisti, *La logique combinatoire, Paris, PUF (coll. « Que sais-je? » n°3205), 1997.*
18. J-L. Krivine, *Lambda-calcul, types et modèles, Masson, 1990, chap. Logique combinatoire,*
19. R. Katz *Contemporary Logic Design, 2nd ed. Prentice Hall, 2005.*
20. M. Gindre, *Electronique numérique : logique combinatoire et technologie : cours et exercices, Mc Graw Hill, 1987*
21. C. Brie, *Logique combinatoire et séquentielle, Ellipses, 2002.*

**Semestre: 5**  
**Unité d'enseignement: UEF 3.1.1**  
**Matière: Mécanique du vol**  
**VHS: 22h30 (Cours: 1h30)**  
**Crédits: 2**  
**Coefficient: 1**

### Objectifs de l'enseignement:

Cet enseignement participe à l'acquisition de connaissances essentielles aux étudiants de licence aéronautique. Les étudiants obtiendront les fondamentaux pour comprendre et analyser les forces s'appliquant à un aéronef en vol, et à l'étude des qualités de vol.

### Connaissances préalables recommandées :

La Mécanique du point, MDF élémentaire

### Contenu de la matière :

#### **Chapitre 1: les forces aérodynamiques**

**(3 semaine)**

- Les actions de l'air en écoulement
- Etude de la portance et paramètres influant (les effets de la forme d'aile, de la vitesse, et de l'angle d'incidence)
- Etude de la Traînée et paramètres influant (les effets de la forme d'aile, de la vitesse, de l'angle d'incidence, et de l'allongement))

#### **Chapitre 2 : Utilisation des forces aérodynamiques pour le Contrôle de la trajectoire**

**(3 semaine)**

- Le contrôle du tangage
- Le contrôle du roulis
- Le contrôle du lacet

#### **Chapitre 3 : Etude des polaires**

**(3 semaine)**

- Généralités sur les polaires
- Etude de la polaire de type EIFFEL
- Etude de la polaire des vitesses

#### **Chapitre 4 : Les principales phases du vol**

**(4 semaine)**

- Les axes et les angles de la mécanique du vol
- Le vol rectiligne uniforme en palier
- La montée rectiligne uniforme
- La descente rectiligne uniforme
- Le virage symétrique en palier à vitesse constante
- Le vol plané
- Le décollage
- L'atterrissage

#### **Chapitre 5 : Stabilité statique d'un aéronef**

**(2 semaine)**

- Stabilité statique longitudinale
- Stabilité statique transversale

**Mode d'évaluation :**

- Examen : 100%.

**Références bibliographiques:**

- 1 *Anderson J.D.-Fundamentals of Aerodynamics-McGraw-Hill (2010),*
- 2 *Anderson J.D.-Solutions manual toFundamentals of aerodynamics*
- 3 *Munson, B.R., Young, D.F. &Okiishi, T.H. 2006 Fundamentals of Fluid Mechanics. J. Wiley & Sons,5th ed.*
- 4 *Çengel, Y.A. &Cimbala, J.M. 2006 Fluid Mechanics: Fundamentals and Applications. McGrawHill.*
- 5 *John J. Bertin, Russell M. Cummings-Aerodynamics for Engineers (5th Edition)-Pearson Education, Inc. (2009)*

**Semestre: 5**  
**Unité d'enseignement: UEF 3.1.2**  
**Matière: Structure aéronautique**  
**VHS: 45h00 (Cours: 1h30, TD: 1h30)**  
**Crédits: 4**  
**Coefficient: 2**

### Objectifs de l'enseignement:

Cette UE concerne plus la conception et l'architecture de l'avion. Elle permet de connaître le vocabulaire propre à l'avion qui permettra de situer telle ou telle élément mécanique sur l'appareil, les charges qui lui sont appliquées et les formes adéquates adaptées. Elle touche aussi le côté calcul et dimensionnement des

### Connaissances préalables recommandées :

Mécanique analytique, RDM

### Contenu de la matière :

**CHAPITRE 1 : Structures et matériaux des aéronefs (2 semaines)**

**CHAPITRE 2 : Introduction à la technologie de l'aéronautique (3 semaines)**

- Historique
- Description et caractéristiques des aéronefs : avions à hélice, avions hélicoptères, avions à hélices, avions à propulsions et autres types (Missiles et avions spatiales).
- Repère 3D de l'avion

**CHAPITRE 3 : Concepts généraux des charges de l'avion (3 semaines)**

- Charge source
- Types de cas de charge
- Charges de vol
- Vol horizontal stable (cas de charge de manœuvre, cas rafales, cas de pression cabine)
- Charges au sol (condition rampe, Condition taxi, condition de freinage, condition landing)
- Charge interne induite par le couple
- Charge interne induite par cisaillement vertical & moment de flexion
- Application d'une contrainte

**CHAPITRE 4 : Conception de l'aile (3 semaines)**

- Forces et moment sur l'aile
- Structures des cellules boîtes composants les ailes structurels
- caisson de voilure
- idéalisation des structures d'aile

**CHAPITRE 5 : Théorie des poutres d'ingénierie (3 semaines)**

- Flambement
- Treillis

### Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 40% ; Examen : 60%.

### **Reference bibliographique**

1. DUBOST Benoît, *Les alliages d'aluminium pour l'allégement des structures dans l'aéronautique et la carrosserie automobile*,]
2. *Les composites : des matériaux d'avenir- Partie 10 : les composites dans l'aéronautique*, <http://www.pluscomposites.eu/sites/default/files/chroniques-techniques-chapitre10-FR.pdf> [PDF]
3. *National Aeronautics and Space Administration- Composites*, [http://www.aeronautics.nasa.gov/pdf/composites\\_k-12.pdf](http://www.aeronautics.nasa.gov/pdf/composites_k-12.pdf) [PDF]
4. TSE William, *Caractérisation électrique de matériaux en composite pour fuselages*, [https://publications.polymtl.ca/493/1/2010\\_WilliamTse.pdf](https://publications.polymtl.ca/493/1/2010_WilliamTse.pdf) [PDF]
5. C.Y. NIU Michael, *Air frame stress analysis and sizing*, Conmilit Press Ltd., Hong Kong, 1997, 2<sup>ème</sup> éditions, 795 pages.
6. VALLAT Paul, *Résistance des matériaux appliquée à l'aviation*, Librairie polytechnique CH. Béranger, Paris, 1950, 734 pages.
7. Aleinik L. Et Durler J. *resistance des materiaux cours de base*, Edition Bibliotheque de l'ingenieur 1973.
8. Anissimov A., Djillali-Berkane Z. Et Strakhov V., *flambage systemes isostatiques de barres*, o.p.u 04-1987.
9. Brown E. H., *structural analysis Tome 1*, Edition Longmans 1967.
10. Coates R. C., Coutie M. G. Et Kong F. K., *structural analysis*, 2eme édition 1980, VNR Ltd.
11. Decelle A. F., et Legendre D., *mecanique appliquee au genie civil*, Editions Eyrolles 1983.
12. Doberscu C. A., *quelques chapitres de resistance des materiaux*, tome 1, O.P.U 04-91
13. Nouredine bourahla. *resistance des materiaux de base*. editeur gecotec.
14. Timoshenko S. *Résistance des matériaux – Tome 1: Théorie élémentaire et problèmes*. 3ème Ed. Dunod, Paris, 1968, 420p
15. Chalines charles. *Dimensionnement De la voilure.projet aeronautique 2006 .etude d'un bombarsier challenger Cl604*
16. <http://lewebpedagogique.com/sergebarranxbia/2008/10/24/cours-n°6-efforts-contraintes-et-materiaux-utilises-types-de-fuselage/>, page consultée le 19 mars 2016.
17. *Le bois en construction aéronautique*, <http://www.aero-constructeurs-amateurs-atlantique.fr/joomla/technique-generale/111-tech-bois/288-les-bois-en-construction-aeronautique>, page consultée le 19 mars 2016.

**Semestre : 5**  
**Unité d'enseignement: UEF 3.1.2**  
**Matière : Mécanique des Milieux Continus**  
**VHS: 45h30 (Cours: 1h30, TD: 1h30)**  
**Crédits : 4**  
**Coefficients : 2**

**Objectifs de l'enseignement:**

- Fournir les concepts de base de la mécanique des milieux continus.
- Comprendre son application dans le cas de l'élasticité infinitésimale.
- Résolution des problèmes analytiques simples.

**Connaissances préalables recommandées :**

- Analyse vectorielle
- RDM
- Calcul différentiel et intégral

**Contenu de la matière :**

**Chapitre 1 : Elément de calcul tensoriel (4 semaines)**

- Notation indicielle, Le delta Kronecker et le symbole de permutation
- Les systèmes symétriques et antisymétriques
- Application: aux déterminants, à l'algèbre vectorielle, aux Lois de transformation des tenseurs cartésiens

**Chapitre 2 : Analyse des contraintes (4 semaines)**

- Concept des milieux continus
- Forces de volume et forces de surface
- Le principe de contrainte de Cauchy (Vecteur de contrainte)
- Etat de contraintes en un point ( Le tenseur de contraintes)
- Relation entre vecteur de contrainte et tenseur de contraintes
- Equilibre des forces et des moments (symétrie du tenseur de contraintes)
- Lois de transformation des contraintes
- Les valeurs et les directions principales des contraintes
- Représentation des contraintes par le tri-cercle de Mohr

**Chapitre 3 : Analyse des déformations (4 semaines)**

- Configuration d'un milieu continu, concepts de déformation et d'écoulement
- Vecteur de position, Vecteur de déplacement
- Descriptions de Lagrange et d'Euler
- Gradient de déformation et gradient de déplacement et Tenseurs de déformation
- Théorie de petites déformations, tenseurs de déformation linéarisés
- Déplacements relatifs, tenseur de rotation linéarisés et vecteur de rotation
- Interprétation des tenseurs de déformation linéarisés
- Rapport d'allongement, Déformations principales, invariants de déformations, dilatation cubique
- Equation de compatibilité pour les déformations linéaires

**Chapitre 4 : Lois de comportement (3 semaines)**

- Loi de Hooke généralisée
- Anisotropie, symétrie élastique, isotropie
- Milieu isotrope, constantes élastiques

**Mode d'évaluation :**

Contrôle continu : 40% ; Examen : 60%.

**Références bibliographiques:**

22. Harry Lass , *Vector and Tensor Analysis*, McGraw-Hill, 1950
23. L.E. Malvern - *Introduction the Mechanics of Continous Medium*, Prentice Hall, 1969
24. P.Germain - *Mécanique des milieux continus*, Paris, Masson, 1983
25. S.Timoshenko.,J.MGoodier., *Théorie de l'élasticité*, Beranger. 1961
26. Carole Nadot-Martin et Jean Coirier , *Mécanique des milieux continus*. 4ème édition : Cours et exercices corrigés .2013
27. John Botsis Michel Deville . *Mécanique des milieux continus : Une introduction*. 2006

**Semestre : 5**  
**Unité d'enseignement: UEM 3.1**  
**Matière : TP Aérodynamique**  
**VHS: 22h30 (TP: 1h30)**  
**Crédits : 2**  
**Coefficients : 1**

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

L'étudiant devrait être capable :

- de traiter et d'étudier les écoulements autour des profils aérodynamiques,
- de produire des courbes de résultats expérimentaux convaincantes,
- d'interpréter les mesures et les observations.

### **Connaissances préalables recommandées :**

Il est recommandé de maîtriser le cours aérodynamique, les notions de base de la mécanique des fluides.

### **Contenu de la matière :**

Prévoir quelques expériences en relation avec l'aérodynamique selon les moyens disponibles :

1. Présentation des éléments théoriques nécessaires à la compréhension des manipulations (théorème de Bernoulli dans le cas des gaz parfaits, les principes de base qui gouvernent la portance et la traînée des corps aérodynamiques, Couche limite, Similitude...)
2. Présentation des installations et des instruments de mesure.
3. Mesure de débits de gaz dans différentes sections d'un tube de Venturi.
4. Expérimentation des écoulements compressibles sur une plaque plane lisse, rugueuse (couches limites).
5. Détermination des coefficients aérodynamiques de corps de profils différents.
6. Expérimentation des écoulements dans une veine aérodynamique, mesure, analyse des résultats et détermination de la traînée et de la portance sur un profil en aile d'avion.

### **Mode d'évaluation :**

Contrôle continu : 100%

**Références bibliographiques :** *(catalogues des équipements type d'un laboratoire pédagogique)*

1. <http://www.tecquipment.com/#>
2. <http://www.deltalab-smt.com/teaching-mechanical-engineering/fluid-mechanics-aerodynamics/aerodynamics/subsonic-suction-wind-tunnel-ea600>

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

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

L'objectif du TP est de comprendre et d'apprendre à utiliser pratiquement les circuits intégrés logiques dans le but de réaliser diverses fonctions combinatoires ou séquentielles.

### **CONNAISSANCES PREALABLES RECOMMANDEES**

Le cours d'électronique numérique.

### **CONTENU DE LA MATIERE**

#### **TP1 : Circuits logiques avec des diodes et des transistors**

Transistor inverseur

ET , OU avec des diodes et des résistances

On utilisera des diodes LED pour faciliter la compréhension des états hauts et bas et de la logique négative/positive.

#### **TP2 : Circuits intégrés logiques**

A base de circuits bipolairesTTL (74xx)ou CMOS (4xxx)

Portes ET OU NON NAND NOR XOR ...selon disponibilité

Comprendre le branchement de l'alimentation

On utilisera des diodes LED (avec résistances) pour faciliter la compréhension des états hauts et bas et de la logique négative/positive et pour faire les tables de vérité des différentes fonctions logiques.

#### **TP 3 : Circuits combinatoires**

Afficheur 7 segments

Décodeur BCD- 7 (7447 ou 4543 par exemple)

Comprendre Anode commune/cathode commune et utilité des autres entrées

#### **TP 4 : Circuits combinatoires**

Etude/analyse/conception/ test d'un circuit combinatoire

Exemple :Multiplexeur, circuits arithmétique, comparateur, Additionneur

#### **TP 5 : Circuits séquentiels**

Bascules et verrous, (FlipFlop et Latch) RS, RSH, D, JK ou T selon moyens et temps

#### **TP 6 : Circuits séquentiels**

Compteurs (si possible avec afficheur 7 segment et timer pour l'horloge),

Ou registres, ou mémoire, selon disponibilité et temps....etc.....

Autres possibilités si le temps le permet : simulation de circuits plus complexes

Programmation de GALs (16V8) ou introduction à VHDL

### **Mode d'évaluation :**

Contrôle continu : 100%

**Semestre: 5**  
**Unité d'enseignement: UEM 3.1**  
**Matière: Equipements et circuits aéronautiques**  
**VHS: 22h30 (TP: 1h30)**  
**Crédits: 2**  
**Coefficient: 1**

**Compétences visées:**

**Connaissances préalables recommandées:**

- Cours de l'Electronique numérique

**Contenu de la matière:**

**Chapitre 1. RADIOELECTRICITE ( 3 semaines)**

- Propagation des ondes
- Modulations AM, FM
- Transformée de Fourier - Spectre d'un signal
- Types d'émetteurs
- Types de récepteurs
- Bandes de fréquence en aéronautiques

**Chapitre 2. Télécommunication En Aéronautique ( 3 semaines)**

- Traitement du Signal et Navigation
- Electromagnétisme, Antennes
- Réseaux de Communication de Données

**Chapitre 3. RADIOPHARE A RAYONNEMENT CIRCULAIRE (RADIO- BEACON) ( 1 semaine)**

- Généralités
- Principes
- Types
- Utilisations

**Chapitre 4. VISUAL OMNI RANGE (VOR) ( 2 semaine)**

- Généralités
- Principes de fonctionnement
- VOR en route et approche
- Fonctionnement d'émetteur
- Caractéristiques générales

**Chapitre 5. INSTRUMENTS LANDING SYSTEM (ILS) ( 4 semaine)**

- Généralités et constitution
- Fonctionnement
- LOCALIZER (Principe et utilisation)
- GLIDE (Principe et utilisation)
- MARKERS (Principe et utilisation)
- Mesures de sécurité
- Contrôles
- Troubles de fonctionnement
- Classification en catégories de précision

**Chapitre 6. INSTRUMENTS DE BORD****( 2 semaines)**

- instruments anémométriques
- Instrument gyroscopiques
- Instrument MEMS

**Mode d'évaluation:**

Contrôle continu : 100%

**Références bibliographiques:**

1. Pierre Olivier NTONGMO *Le rôle des Télécommunications d'urgence dans le domaine aéronautique, Exposé.*
2. Noël Cresp, *iArchitecture et gouvernance des services de communication*, Emmanuel Bertin, Editeur(s) : Hermès - Lavoisier 2013
3. Yves Rengade, Joël Molac *Manuel d'anglais du pilote privé, volume 1, Communications radio, information météo - 8 CD audio*, Editeur(s) : Cépaduès 2010
4. Yves Rengade *AIRCOM English course in radio communications for airlines pilots - Access to ICAO levels 4 and 5 - MP3*, édition Cépaduès 2013
5. Philippe Louvel, Pierre Ezerzere, Philippe Jourdes *Systèmes électroniques embarqués et transports* Editeur(s) : Dunod 2015
6. *Normes et pratiques recommandées internationales et procédures pour les services de navigation aérienne Sixième édition Octobre 2001 Volume II (Annexe 10 à la Convention relative à l'aviation civile internationale)*

**Semestre: 5**  
**Unité d'enseignement: UEM 3.1**  
**Matière: CAO des Aéronefs**  
**VHS: 37h30 (Cours 1h30, TP: 1h00)**  
**Crédits: 3**  
**Coefficient: 2**

### Objectifs de l'enseignement:

Connaitre les principes théoriques de modélisation géométrique, du reverse engineering et du prototypage rapide ; passant par un aperçu de la modélisation géométrique de nuage de points. Pour la partie TP connaitre les différentes phases de conception de base un corps en 3D.

### Connaissances préalables recommandées :

Dessin technique et industriel et Cours DAO/CAO.

### Contenu de la matière:

#### Partie cours

#### **Chapitre 1 : Introduction à la CAO (03 semaines)**

- La maquette numérique
- Conception assistée par ordinateur (CAO)
- Processus de conception de forme complexe
- Outil de reproduction de forme

#### **Chapitre 2 : Les Catégories de modélisation géométrique (03 semaines)**

- Modélisation géométrique
- Les différentes Catégories des modèles géométriques
  - o Les modèles paramétriques
  - o Les modèles polyédriques
  - o Les modèles implicites

#### **Chapitre 2 : Les types de modélisation géométrique (09 semaines)**

- o Modélisation FIL de FER ou WIREFRAME
- o Modélisation par des courbes et des surfaces
- o la modélisation volumique
- o Le Reverse engineering & Prototypage rapide
- o Les formats d'échanges en CAO (STL, IGES, OBJ, STEP...)

#### **Partie TP (le VH des TP est inclus dans celui des cours)**

- **TP 01** Esquisse et entités d'esquisse
- **TP 02** Modélisation de base des pièces
- **TP 03** Symétrie, dépouille et copier / coller des fonctions
- **TP 04** Fonctions Répétitions

- **TP 05** Modélisation ascendante d'un d'assemblage, Utilisation de configurations de pièces dans les assemblages, Sous-assemblages, Contraintes intelligentes, Insertion de sous-assemblages, Composition à emporter.

### **Mode d'évaluation :**

Contrôle continu : 40% ; Examen : 60%.

### **Références bibliographiques:**

1. *Christophe Tournier, Contribution à la conception des formes complexes : la surface d'usinage en fraisage à 5 axes isocrête, Thèse de Doctorat, LURPA, 2001.*
2. *L.A. Piegl and W. Tiller, The NURBS book, Springer-Verlag, 1997.*
3. *N. Aifaoui, Intégration CAO/Calcul, une approche par les features de calcul, Thèse de Doctorat, Université de Valenciennes, Juillet 2003.*
4. *TECHNIQUES DE L'INGENIEUR : "Conception assistée par ordinateur" ;1990J-C. LEON, Modélisation et construction de surfaces pour la CFAO, Hermès, Paris, 1999*
5. *H.Ameddah, Modélisation CAO et Stratégies d'usinage pour la réalisation des surfaces à géométrie compliquée (Surfaces Libres), Thèse de doctorat en science, Université Batna, 2013*
6. *Ibrahim Zeid, CAD/CAM Theory and Practice, McGraw-Hill, 1991 – 1052 pages*
7. *Mikell P. Groover, Automation, Production Systems, and Computer-Integrated Manufacturing, edition 4, Pearson Education, 2015, 816 pages*
8. *Kunwoo Lee, Principles of CAD/CAM/CAE systems, Addison-Wesley, 1999, 582 pages*
9. *Matt Lombard, Solidworks 2013 Bible, John Wiley & Sons, 2013, 1296 pages*
10. *Y. Gardan, Mathematics and CAD: Volume 1: Numerical Methods for CAD, Springer US, 2012, 166 pages*
11. *Douglas F. Horne, Aircraft Production Technology, August 1986, 221 pages*
12. *John P. Fielding, Introduction to Aircraft Design (Cambridge Aerospace Series) Paperback – 14 Oct 1999, Cambridge University Press, 278 pages*

**Semestre : 5**  
**Unité d'enseignement: UED 3.1**  
**Matière : Aviation Légère**  
**VHS: 22h30 (cours: 1h30)**  
**Crédits : 1**  
**Coefficients : 1**

### Objectifs de l'enseignement:

Connaitre les principes théoriques de l'aviation légère, de l'aéromodélisme ainsi que les associations d'aéroclubs.

### Connaissances préalables recommandées :

Notions de base sur l'aéronautique

### Contenu de la matière :

#### **Chapitre 1 : Introduction générale (04 semaines)**

- Généralité sur l'aviation légère
- Utilisation de l'aviation légère (Civil, militaire ...)
- Construction des Avion légers
- Construction des hélicoptères légers

#### **Chapitre 2 : Différents types d'aéronefs (03 semaines)**

- Hélicoptère, drones
- Planeur, ULM
- Parachutisme et vol libre

#### **Chapitre 3 : Aéromodélisme (02 semaines)**

- Modèles réduits d'avions
- Modèles réduits d'hélicoptères

#### **Chapitre 4 : L'activité au sein des associations (04 semaines)**

- Aéroclubs pour avions
- Aéroclubs pour aéromodélisme

#### **Chapitre 5 : L'impact socio-économique de l'aviation légère (02 semaines)**

- Influence de l'aviation légère sur le développement économique et social

### Mode d'évaluation :

- Examen : 100%.

### Références bibliographiques:

1. Livres et polycopiés, sites internet, etc
2. Cellule et systèmes ATPL-CPL tomes 1 & 2 - Claude Lalaque (Institut Mermoz)
3. Annexe 2 OACI : règles de l'air
4. Manuel d'activités d'aéroclubs

**Semestre : 5**  
**Unité d'enseignement: UED 3.1**  
**Matière : Transport aérien**  
**VHS: 22h30 (cours: 1h30)**  
**Crédits : 1**  
**Coefficients : 1**

### Objectifs de l'enseignement:

Connaitre les principes théoriques de transport aérien, les différents types de compagnies aériennes, la gestion d'une compagnie aérienne et la réglementation relative au transport aérien..

### Connaissances préalables recommandées :

Réglementation aéronautique

### Contenu de la matière :

- |  |                      |
|--|----------------------|
| <b>Chapitre 1 : Introduction générale</b>  | <b>(04 semaines)</b> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Généralité sur le transport aérien</li> <li>- Histoire du transport aérien et son développement.</li> <li>- La mobilité des personnes et des marchandises.</li> </ul>   |                      |
| <b>Chapitre 2 : Différents types compagnies aériennes</b>  | <b>(04 semaines)</b> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les types des transporteurs aériens</li> <li>- Transport commercial régulier (Les compagnies)</li> <li>- Compagnies « <i>low-cost</i> » ...) régulières</li> <li>- Transport par affrètement charter</li> </ul> |                      |
| <b>Chapitre 3 : Organisation et fonctionnement</b>   | <b>(04 semaines)</b> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les appareils</li> <li>- L'équipage</li> <li>- Programmations des vols</li> <li>- Déroulement des vols</li> <li>- Les aéroports</li> </ul>  |                      |
| <b>Chapitre 4 : L'impact socio-économique du transport aérien</b>  | <b>(03 semaines)</b> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- La mobilité des personnes et des marchandises.</li> <li>- Développement économique et social</li> <li>- Développement des zones enclavées</li> </ul>  |                      |

### Mode d'évaluation :

- Examen : 100%.

### Références bibliographiques:

1. Doc OACI & annexes
2. WARNER Carl, WOOLFORD Stephen, *L'Histoire de l'aviation*, Éditions Gründ, Paris, 2009,

3. Jacques Villiers et Paul Funel, *Le transport aérien français*, Institut Géographique National, 1982, 326 p.
4. Pascal Cambournac, *Dictionnaire du transport aérien*, Presses de l'Institut du transport aérien, Paris, 1993
5. Robert Espérou, *Histoire du transport aérien français*, Pascal Galodé, 2008
6. Knut Hagrup, *La Bataille du transport aérien*, aux éditions Plon, 1975
7. *Les émissions gazeuses liées au trafic aérien en France en 2012* » [archive], Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie, Direction du Transport aérien - Sous-direction des études, des statistiques et de la prospective, décembre 2014
8. <http://www.logistiqueconseil.org/Articles/Transport-aerien/Reglementation-transport-aerien.htm>

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

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

Sensibiliser 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 I : 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 II : 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 III : 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 minéraux, La biodiversité, Les sols, Les ressources alimentaires.

#### **Chapitre IV : 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 V : Préservation de l'environnement (3 semaines)**

Introduction de nouveaux matériaux, Réserve 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.

**Mode d'évaluation:**

Examen: 100 %.

**Références bibliographiques:**

- 1- De Jouvenel, B., 1970, « *Le thème de l'environnement, Analyse et prévision* », 10, pp. 517-533.
- 2- Faucheux S., Noël J-F, « *Economie des ressources naturelles et de l'environnement* », Armand Collin, Paris.
- 3- Reed D. (Ed.), 1999, « *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. - 128 p.
- 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. – 284.

**Semestre: 6**  
**Unité d'enseignement: UEF 3.2.1**  
**Matière: Propulsion**  
**VHS: 45h00 (Cours: 1h30, TD: 1h30)**  
**Crédits: 4**  
**Coefficient: 2**

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

L'objectif du cours c'est de permettre de donner les éléments nécessaires a la compréhension de la propulsion en aéronautique

### **Connaissances préalables recommandées :**

Cours de mécanique des fluides, Thermodynamique.

### **Contenu de la matière:**

#### **Chapitre I : Différents Systèmes propulsifs. (2 semaines)**

- I1. Moteur à piston
- I2. Turbomoteur propulsif
- I3. Turboréacteur
- I4. Turboréacteur a double flux
- I5. Turboréacteur a double flux avec postcombustion
- I6. Turboréacteur a double corps.
- I7. Moteurs de fusées, statoréacteurs, pulsoréacteurs

#### **Chapitre II : Etude thermodynamique Globale d'un turboréacteur (3 semaines)**

- II.1- Poussée d'un turboréacteur
- II.2- Rendement thermique  
Rendement propulsif  
Rendement Thermopropulsif
- II.3 - Cycle thermodynamique d'un turboréacteur en vol  
Cycle thermodynamique théorique d'un turboréacteur en vol  
Etude du Cycle thermodynamique réel d'un turboréacteur en vol

#### **Chapitre III : Etude énergétique des passages d'entrée et de sortie (4 semaines)**

- III.1 Entrée d'air (Diffuseur)
  - Configuration de l'écoulement extérieur
  - Configuration de l'écoulement intérieur
  - Performances d'un diffuseur
    - \*Rendement adiabatique
    - \*Rapport des pressions totales.
- III.2 Canalisations de sortie d'air (Tuyère)
  - Etude de l'écoulement
  - Performance d'une tuyère.
  -

#### **Chapitre IV : Etude énergétique du couple Compresseur-Turbine (4 semaines)**

## IV-1 Etude du compresseur

- Ecoulement de l'air dans un compresseur
  - \* Ecoulement de l'air dans les canaux fixes
  - \* Ecoulement de l'air dans les canaux mobiles
- Triangle de vitesse pour un étage
- Etude thermodynamique d'un étage

## IV2- Etude de la turbine

- Description
- Etude cinématique du fluide à travers un étage
- Etude thermodynamique du fluide à travers un étage
- Etude dynamique de l'étage

## IV 3- Couplage de la turbine avec le compresseur.

**Chapitre V : Etude énergétique de la chambre de combustion ( 2 semaines )**

## V 1- Conception et description de la chambre

- Système d'injection
- Système d'allumage
- Dispositif d'accrochage de la flamme
- Systèmes de refroidissement

## V2- Comportement énergétique de la chambre de combustion

**Travail personnel :**

Les étudiants devront faire un projet de cours sur :

- le turbopropulseur
- l'hélice

**Mode d'évaluation :**

Contrôle Continu 40% Examen : 60%.

**Références bibliographiques:**

1. Pascal Bauer .Propulseurs aéronautiques et spatiaux : Thermodynamique des gaz inertes et réactifs ; Systèmes de propulsion anaérobie et aérobie . Edition Ellipses.2009.
2. G P. SUTTON, OSCAR BIBLARZ, *Rocket Propulsion Elements: an introduction to the engineering of rockets / by George P. Sutton, Oscar Biblarz.--7th ed. A Wiley-Interscience publication.*
3. H. Cohen, G. F. C. Rogers, and H. I. H. Saravanamuttoo, *Gas Turbine Theory 3rd ed., Longman Scientific and Technical, New York, 1987.,*
4. Renaud Gciquel, *systèmes énergétiques Tome 2 , Presses de l'école des mines de Paris. ISBN : 2-911762-32-0, 2001*
5. N.A. Cumpsty, *Cambridge Engine Technology Series : 2 , JET PROPULSION, University of Cambridge ; Cambridge University Press ;ISBN 0 521 59674 2 paperback. 2002.*

**Semestre: 6**  
**Unité d'enseignement: UEF 3.2.1**  
**Matière: Moteurs avions**  
**VHS: 45h00 (Cours: 1h30, TD: 1h30)**  
**Crédits: 4**  
**Coefficient: 2**

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

Fournir une description analytique du fonctionnement des moteurs à combustion interne ainsi que les principes du calcul de leurs performances et de leur dimensionnement de base. Permettre de comprendre le concept de la propulsion aéronautique et les différents types de propulsions utilisés aujourd'hui.

### **Connaissances préalables recommandées :**

Cour de thermodynamique premier et second principe

### **Contenu de la matière:**

#### **Chapitre 1: Introduction aux moteurs utilisés en aéronautique (6 semaines)**

- Introduction aux moteurs utilisés en aéronautique
- Les moteurs à piston : Définition et principe de fonctionnement et rôle du moteur
- Moteur à quatre temps : Cycle de fonctionnement et organes principaux du moteur
- Etude des cycles Otto ou de Beau De Rochas, Le cycle Diesel, Le cycle mixte
- Expressions des rendements, Travail, Pression moyenne indiquée et puissances.
- Exemples d'applications.
- Les cycles réels, réglages des avances et retard de la distribution.
- La suralimentation

#### **Chapitre 2: Cinématique du système bielle manivelle (4 semaines)**

- Cinématique du système bielle-manivelle : Calcul des espaces, des vitesses et accélérations
- Dynamique du système bielle manivelle : Equilibrage statique et dynamique Calcul du piston, de la bielle et du vilebrequin.
- Dynamique du système de distribution : Calcul des forces de contact

#### **Chapitre 3: La combustion (5 semaines)**

- La combustion : Réaction de combustion- Equilibre
- Les combustibles et leurs propriétés : combustibles des MCI, combustibles d'avion et Combustible de fusées
- Contrôle de la pollution.
- Technologie des moteurs à piston : Réglage, injection électronique, système Common rail ; Allumage et ordre d'allumage, distribution variable, Taux de compression variable.
- Systèmes de refroidissement des moteurs : Refroidissement à air et par liquide, Lubrification.

**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 », T 1Et T2 1997.
4. P. Arquès, « Moteurs alternatifs à combustion interne (Technologie) », Masson édition, 1987.
5. U.Y. FaminGorban, 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.
12. Charles Fayette Taylor The Internal-Combustion Engine in Theory and Practice Second Edition, Revised. Massachusetts Cambridge, M.I.T. PRESS.

**Semestre : 6**  
**Unité d'enseignement: UEM 3.2.1**  
**Matière : Maintenance aéronautique**  
**VHS: 45h00 (Cours: 1h30, TD: 1h30)**  
**Crédits : 4**  
**Coefficients : 1**

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

Permet d'acquérir les compétences nécessaires pour participer à des stages de maintenance des fabricants d'avion

### **Connaissances préalables recommandées :**

Physique, mécanique et électronique

### **Contenu de la matière: Module : Diagnostic de pannes et Maintenance aéronautique**

**Chapitre 1 :** Rappel sur les composants électriques : Conducteurs, Disjoncteurs, Connecteurs, Fusibles, Composantes de commutations - Composants électroniques : Semis - conducteurs, Dispositifs à jonction, Transistors, Composants spéciaux  
**(2 semaines)**

**Chapitre 2:** Entretien et sécurité des divers systèmes électriques d'avion et détection des pannes  
**(3 semaines)**

**Chapitre 3 :** Maintenance des systèmes automatiques : Fonctions d'automatisme, Eléments constitutifs des automates Contrôle automatique  
**(4 semaines)**

**Chapitre 4 :** Maintenance des circuits hydrauliques et pneumatique: vérification & détection des fuites  
**(4 semaines)**

**Chapitre 5 :** Systèmes de protection et leurs différents types (applications) **(2 semaines)**

### **Mode d'évaluation :**

Contrôle Continu: 40% Examen : 60%.

### **Références bibliographiques :**

- 1- Architectures de pilotage de procédés industriels Technique de l'ingénieur AG3510
- 2- Automatisme et procédés industriels agroalimentaires Technique de l'ingénieur F1290
- 3- Automates programmables industriels Technique de l'ingénieur S8015
- 4- Réseaux locaux industriels - Concepts, typologie, caractéristiques Technique de l'ingénieur S7574
- 5- Jacques LESENNE, Francis NOTELET et Guy SEGUIER : Introduction à l'électrotechnique approfondie. Technique et Documentation, 1981.
- 6- Pierre MAYÈ : Moteurs électriques industriels. Dunod, 2005.
- 7- R. Annequin et J. Boutigny. Cours de sciences physiques, électricité 3. Paris, Vuibert.
- 8- M. Kouznetsov. Fondement de l'électrotechnique.
- 9- H. Lumbroso. Problèmes résolus sur les circuits électriques. Dunod.

**Semestre : 6**  
**Unité d'enseignement: UEF 3.2.2**  
**Matière : Operations aériennes**  
**VHS: 45h00 (cours: 1h30, TD : 1h30)**  
**Crédits : 4**  
**Coefficients : 2**

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

Ce cours a pour objectif d'enseigner les terminologies et les bases fondamentales de calcul de masse et de centrage, les limitations de chargement en soute ainsi que les performances des avions et des hélicoptères

### **Connaissances préalables recommandées :**

Navigation aérienne et mécanique de vol

### **Contenu de la matière :**

#### **Chapitre 1 : Introduction aux notions de masses et centrage (03 semaines)**

- Centre de gravité
- Limites de masses et de centrage
- Calcul du centrage
- Fixation des charges

#### **Chapitre 2 : Chargement (04 semaines)**

- Terminologie.
- Vérifications de la masse de l'aéronef
- Analyse de l'élément tétraèdre (tri dimensionnel)
- Procédures pour déterminer le devis de masse et de centrage de l'aéronef

#### **Chapitre 3 : Performances Avions (04 semaines)**

- Définitions des vitesses et des termes utilisés
- Performances au décollage et à l'atterrissage
- Performances de montée et de croisière

#### **Chapitre 4 : Performances des avions certifiés selon les conditions JAR/FAR 25 - classe de performances A (04 semaines)**

- Décollage.
- Distance d'accélération arrêt
- Montée initiale
- Croisière.
- Descente et atterrissage.

### **Mode d'évaluation :**

Contrôle continu : 40% ; Examen : 60%.

### **Références bibliographiques:**

1. *Masses et centrage ATPL- Alain N'Guyen (Institut Mermoz) ;*
2. *Classe de performances (A) ATPL- Alain N'Guyen (Institut Mermoz)*

2

**Semestre : 6**  
**Unité d'enseignement: UEF 3.2.2**  
**Matière : Circulation et contrôle aériens**  
**VHS: 22h30 (cours: 1h30)**  
**Crédits : 2**  
**Coefficients : 1**

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

Ce cours aborde les notions de base de contrôle de la circulation aérienne, les différentes classes de l'espace aérien ainsi que les points réglementaires essentiels en matière de circulation aérienne.

### **Connaissances préalables recommandées :**

Réglementation aéronautique

### **Contenu de la matière :**

#### **Chapitre 1 : Types de circulation aérienne (04 semaines)**

- Existence de 2 catégories de vol.
- Services et organismes de la circulation aérienne.
- division de l'espace aérien.

#### **Chapitre 2 : Altimétrie et procédures de calage altimétrique (04 semaines)**

- Altitude et hauteur.
- Calage standard.
- QNH, QFE, QNE.

#### **Chapitre 3 : Règles de l'air (générales, de vol a vue, de vol aux instruments) (04 semaines)**

- Correspondances entre règles de l'air.
- Services rendus et organismes de la circulation aérienne responsables

#### **Chapitre 4 : Les aérodromes (généralités) (03 semaines)**

- les aérodromes non contrôlés
- bureau de piste et bureau d'information aéronautique
- les phases d'alertes

### **Mode d'évaluation:**

- Examen: 100%.

### **Références bibliographiques:**

1. Annexe 2 relative à l'OACI
2. AIP algérienne
3. Circulation aérienne ATPL-CPL-IR - Jean-Pierre Desbenoit (Institut Mermoz) .
4. Droit Aérien ATPL-CPL-IR - Rosine de Barbeyrac (Institut Mermoz)
5. GESTION DU TRAFIC AÉRIEN. (Doc 4444)

**Semestre: 6**  
**Unité d'enseignement: UEM 3.2**  
**Matière: Projet de Fin de cycle**  
**VHS: 45h (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 "Méthodologie 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.

**Mode d'évaluation:**

Contrôle continu: 100%.

**Semestre: 6**  
**Unité d'enseignement: UEM 3.2**  
**Matière: TP Propulsion et moteurs avions**  
**VHS: 22h30 (TP: 1h30)**  
**Crédits: 2**  
**Coefficient: 1**

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

Cet enseignement participe à l'acquisition de connaissances essentielles aux étudiants de licence aéronautique. Un intérêt particulier sera porté aux différences entre essence et Diesel. Il permet de se familiariser sur le fonctionnement des moteurs à combustion interne ainsi que sur le rôle des différents éléments composant ces derniers.

Les enseignements portent sur la connaissance des différents points suivants :

- Acquérir les notions basiques permettant d'appréhender le fonctionnement des moteurs à combustion interne à 4 temps.
- Appréhender les différences entre un moteur essence et Diesel
- Réaliser le calage de la distribution
- Connaître tous les différents circuits : lubrification, refroidissement, allumage...

### **Connaissances préalables recommandées :**

Cour moteurs avions.

### **Contenu de la matière :**

#### **Partie I : TP moteur aviation léger**

**(08 semaines)**

1. Analyse du fonctionnement général d'un moteur 4 temps (essence et diesel)
2. Démontage minutieux des différents éléments mécaniques d'un moteur, pour cela il est impératif de répertorier :
  - les éléments constitutifs de chaque partie (vis, nombre de pièces...)
  - l'ordre de montage (plan ou schéma, chronologie...)
3. Analyse des éléments composants un moteur (organes essentiels, lubrification, étanchéité...)
4. Analyse et tests de tous les éléments du circuit de : refroidissement, carburant, lubrification et ordre d'allumage.
5. Remontage d'un moteur révisé.

#### **Partie II : TP propulsion:**

**(07 semaines)**

1. TP à prévoir dans le cadre d'une visite chez les ateliers d'Air Algérie, Aéroport et /ou un organisme militaire d'aviation.

### **Mode d'évaluation :**

- Contrôle Continu : 100%

### **Références bibliographiques:**

1. <http://www.tequipment.com/#>
2. <http://www.deltalab-smt.com/teaching-mechanical-engineering/fluid-mechanics-aerodynamics/aerodynamics/subsonic-suction-wind-tunnel-ea600>

**Semestre : 6**  
**Unité d'enseignement: UEM 3.2**  
**Matière : Visite sur site**  
**VHS: 37h30 (TP: 2h30)**  
**Crédits : 3**  
**Coefficients : 2**

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

Les enseignements se font *in\_situ* (aéroport), ils portent sur la connaissance des différents points suivants : La structure de l'avion, Les différents éléments qui constituent l'avion, et Les systèmes électriques, électroniques et mécaniques dans un avion.

### **Connaissances préalables recommandées :**

Connaissances de base pré-requis aux S4 et S5 de la formation licence en Aéronautique.

### **Contenu de la matière :**

Pendant la visite sur site, l'étudiant est mis en contact direct avec plusieurs institutions et services, qui peuvent contenir par exemple :

- Un service de l'établissement national de la navigation aérienne ENNA.
- Les services des compagnies d'aviation civile (Air Algérie etc..).
- Une tour de contrôle.
- Une station météo.
- Une station d'alimentation en carburants pour avion : NAFTAL.
- Une école d'aviation attachée à l'aéroport de circonscription.
- Services annexes : protection civile, atelier de maintenance etc.....

Au cours de cette visite l'étudiant est sensé apprendre à connaître tous les éléments nécessaires à l'étude aéronautique d'un avion dans sa globalité et qui comprend, entre autres la structure, le moteur et les différents systèmes d'un avion pouvant l'équiper pour la navigation aérienne.

Cette formation s'articule alors sur un enseignement pratique en environnement réel, qui sera suivi par la rédaction d'un rapport de synthèse que l'étudiant doit présenter après l'accomplissement de cette visite.

### **Mode d'évaluation :**

Contrôle continu : 100%

### **Références bibliographiques :**

**Semestre: 6**  
**Unité d'enseignement: UED 3.2**  
**Matière: Infrastructures aéroportuaires**  
**VHS: 22h30 (Cours: 1h30)**  
**Crédits: 1**  
**Coefficient: 1**

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

Ce cours a pour objectif d'enseigner les caractéristiques des infrastructures aéroportuaires et donner un aspect sur la construction des pistes, taxiways, parkings avions et les différentes constructions au sein des aéroports ainsi que les différentes classifications de telles infrastructures.

### **Connaissances préalables recommandées :**

Réglementations aéronautiques

### **Contenu de la matière:**

#### **Chapitre1 : Généralités (2 semaines)**

- Définitions.
- Application.
- Distances déclarées
- Renseignements sur les aérodromes.

#### **Chapitre 2 : Caractéristiques physiques (3 semaines)**

- Pistes – Accotements de piste – Bandes de piste.
- Voies de circulation – Accotements de voie de circulation – Bande de voie de circulation.

#### **Chapitre 3 : Limitation et suppression des obstacles (2 semaines)**

- Surfaces de limitation d'obstacles.
- Spécifications en matière de limitation d'obstacles.

#### **Chapitre 4 : Aides visuelles a la navigation (3 semaines)**

- Indicateurs et dispositifs de signalisation.
- Marques.
- Feux.
- Dispositifs lumineux d'approche de précision.
- PAPI et APAPI.
- Panneaux de signalisation.
- Balises.

#### **Chapitre 5 : Aides visuelles pour signaler les obstacles (2 semaines)**

- Objets à baliser.
- Marquage des objets.
- Balisage lumineux des objets.

#### **Chapitre 6 : Aides visuelles pour signaler les zones d'emploi limite (2 semaines)**

- Piste et voies de circulation fermées en totalité ou en partie
- Surface à faible résistance
- Aire d'avant-seuil
- Zones inutilisables.

**Mode d'évaluation:**

Examen: 100%.

**Référence bibliographique**

1. *Horonjeff Robert & McKelvey Francis X., Planning and design of airports, 1994*
2. *Douglas Deborah Gwen, The invention of airports: A political, economic and technological history of airports in the United States 1919-1939, 1996*
3. *Edwards Brian, The Modern Terminal, London, E & FN Spon, 1998*
4. *Conway Erik M., America's Airports: Airfield Development 1918-1947 (review), 2002*
5. *Yoder E. J. & Witczak M. W., Principles of Pavement Design 2nd Edition, 1975*
6. *Patterson James W., « Impact of New Large Aircraft on Airport Design », U.S. Department of Transportation, 1998*
7. *Steiner J. E., Aircraft Evolution and Airline Growth, 1967, pp.85-92*
8. *Annual Passengers Traffic Data 2010*, sur <http://www.aci.aero/>, (Airports Council International), 15 avril 2010.
9. *Annexe 14 OACI Aérodomes*
10. *Doc 9137 Manuel des services d'aéroports*

**Semestre : 6**  
**Unité d'enseignement: UED 3.2**  
**Matière : Facteurs humains en aéronautique**  
**VHS: 22h30 (cours: 1h30)**  
**Crédits : 1**  
**Coefficients : 1**

### Objectifs de l'enseignement:

Le concept de Facteurs Humains revêt un caractère important dans le domaine de l'aéronautique et plus particulièrement dans l'analyse des accidents aériens dont la principale cause de survenue est l'erreur humaine, ce cours traite principalement :

- le volet médical (physiologie)
- le volet comportemental (psychologie)

### Connaissances préalables recommandées :

Notions de base sur la physiologie humaine

### Contenu de la matière :

#### **Chapitre 1 : Facteurs humains: concepts élémentaires. (04 semaines)**

- Model de Facteurs humains en aéronautique (Application au métier de contrôleur application à l'amélioration de performances humaines etc...)
- Statistiques d'accident.
- Ergonomie (Ergonomie des systèmes homme machine, Ergonomie cognitive et interface, Ergonomie et charge de travail, Fiabilité des systèmes complexes)
- Concept de sécurité des vols.

#### **Chapitre 2 : Physiologie aéronautique élémentaire et entretien de la santé**

**(04 semaines)**

- Bases de la physiologie en vol
- L'homme et son environnement : le système sensoriel.
- Santé et hygiène

#### **Chapitre 3 : Notions de psychologie aéronautique.**

**(04 semaines)**

- Traitement de l'information par l'homme.
- Erreur humaine et fiabilité.
- Prise de décision
- Gestion et évitement des erreurs : gestion du poste de pilotage
- Personnalité.
- Surmenage, surcharge et sous-charge (de travail).
- Automatisation avancée des postes de pilotage

#### **Chapitre 4 : Stress et Fatigue**

**(03 semaines)**

- Gestion de stress
- Fatigue humaine

### Mode d'évaluation :

- Examen: 100%

### Références bibliographiques:

1. *Facteur Humain ATPL-CPL-IR - Jean-Pierre Desbenoit (Institut Mermoz).*

**Semestre: 6**

**Unité d'enseignement: UET 3.2**

**Matière 1: Projet professionnel et gestion d'entreprise**

**VHS: 22h30 (Cours : 1h30)**

**Crédits: 1**

**Coefficient: 1**

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

Se préparer à l'insertion professionnelle en fin d'études par un processus de maturation à la fois individuel et collectif. Mettre en œuvre un projet post licence (poursuite d'études ou recherche d'emploi). Maîtriser les outils méthodologiques nécessaires à la définition d'un projet post licence. Se préparer à la recherche d'emploi. Être sensibilisé à l'entrepreneuriat par la présentation d'un aperçu des connaissances de gestion utiles à la création d'activités.

### **Connaissances préalables recommandées:**

Connaissances de base + Langues.

### **Compétences visées:**

Capacités d'analyser, de synthétiser, de travailler en équipe, de bien communiquer oralement et par écrit, d'être autonome, de planifier et de respecter les délais, d'être réactif et proactif.

### **Contenu de la matière:**

#### **Séquence 1. Séance plénière**

Présentation des objectifs du module, Inventaire des sources d'informations disponibles sur les métiers et les études, Remise d'une fiche individuelle à compléter sur le secteur et le métier choisi.

#### **Séquence 2. Préparation du travail en groupe**

Constitution des groupes de travail (4 étudiants/groupe), Remise des consignes pour la recherche documentaire, Etablissement d'un plan d'actions pour réaliser les interviews auprès de professionnels, Présentation d'un questionnaire-type.

#### **Séquence 3. Recherche documentaire et interviews sur le terrain**

Horaire libre. Chaque étudiant devra fournir une attestation signée par un professionnel qu'il intégrera dans son rapport final.

#### **Séquence 4. Mise en commun en groupe**

Présentation individuelle et échange des résultats en groupe, Préparation d'une synthèse de groupe qui sera annexée au rapport final de chaque étudiant.

#### **Séquence 5. Préparation à la recherche d'emploi**

Rédaction d'un CV et des lettres de motivation, Exemples d'épreuves de recrutement (interviews, tests).

#### **Séquence 6. Focus sur la création d'activités**

Présentation des éléments de gestion liés à l'entrepreneuriat.

Alternative - prévoir deux séances sur le sujet :

Créer son activité : depuis la conception jusqu'à la mise en œuvre (Contenu : le métier d'entrepreneur, la définition du projet, l'analyse du marché et de la concurrence, les outils

pour élaborer un projet de business plan, les démarches administratives à l'installation, un aperçu des grands principes de management, etc.).

### **Séquence 7. Elaboration du projet individuel post licence**

Présentation du canevas du rapport final individuel, Préparation supervisée par les encadrants.

#### **Mode d'évaluation:**

Examen: 100%.

#### **Références bibliographiques:**

- 1- Patrick Koenblit, Carole Nicolas, Hélène Lehongre, « Construire son projet professionnel », ESF Editeur, 2011.
- 2- Lucie Beauchesne, Anne Riberolles, « Bâtir son projet professionnel », L'Etudiant, 2002.

## **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 : Aéronautique**

### **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**