الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
People's Democratic Republic of Algeria

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur
et de la Recherche Scientifique
Ministry of Higher Education and Scientific Research

LOGO
De l'université

عرض تكوين
ل. م . د

ليسانس أكاديمية

برنامج وطني

(تحيين 2026-Bis)

المؤسسة	الكلية/ المعهد	القسم

الميدان	الفرع	التخصص
علوم وتكنولوجيا	علم الطيران	علم الطيران

CPNDST

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
People's Democratic Republic of Algeria

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur
et de la Recherche Scientifique
Ministry of Higher Education and Scientific Research

LOGO
De l'université

OFFRE DE FORMATION
L.M.D

LICENCE ACADEMIQUE

PROGRAMME NATIONAL

(Mise à jour 2026-Bis)

Etablissement	Faculté / Institut	Département

Domaine	Filière	Spécialité
Sciences et Technologies	**Aéronautique**	**Aéronautique**

CPNDST

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
People's Democratic Republic of Algeria

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur
et de la Recherche Scientifique
Ministry of Higher Education and Scientific Research

LOGO
De l'université

Training Offer
L.M.D

ACADEMIC BACHELOR'S DEGREE (LICENCE)

NATIONAL PROGRAMME

(2026-Bis Update)

Institution	Faculty / Institute	Department

Domain	Field	Specialisation
Science and Technology	***Aeronautical Engineering***	***Aeronautics***

CPNDST

Sommaire

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

I – Fiche d'identité de la Licence

1 - Localisation de la formation :

Faculté (ou Institut) :

Département :

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

2 - Partenaires extérieurs :

Autres établissements partenaires :

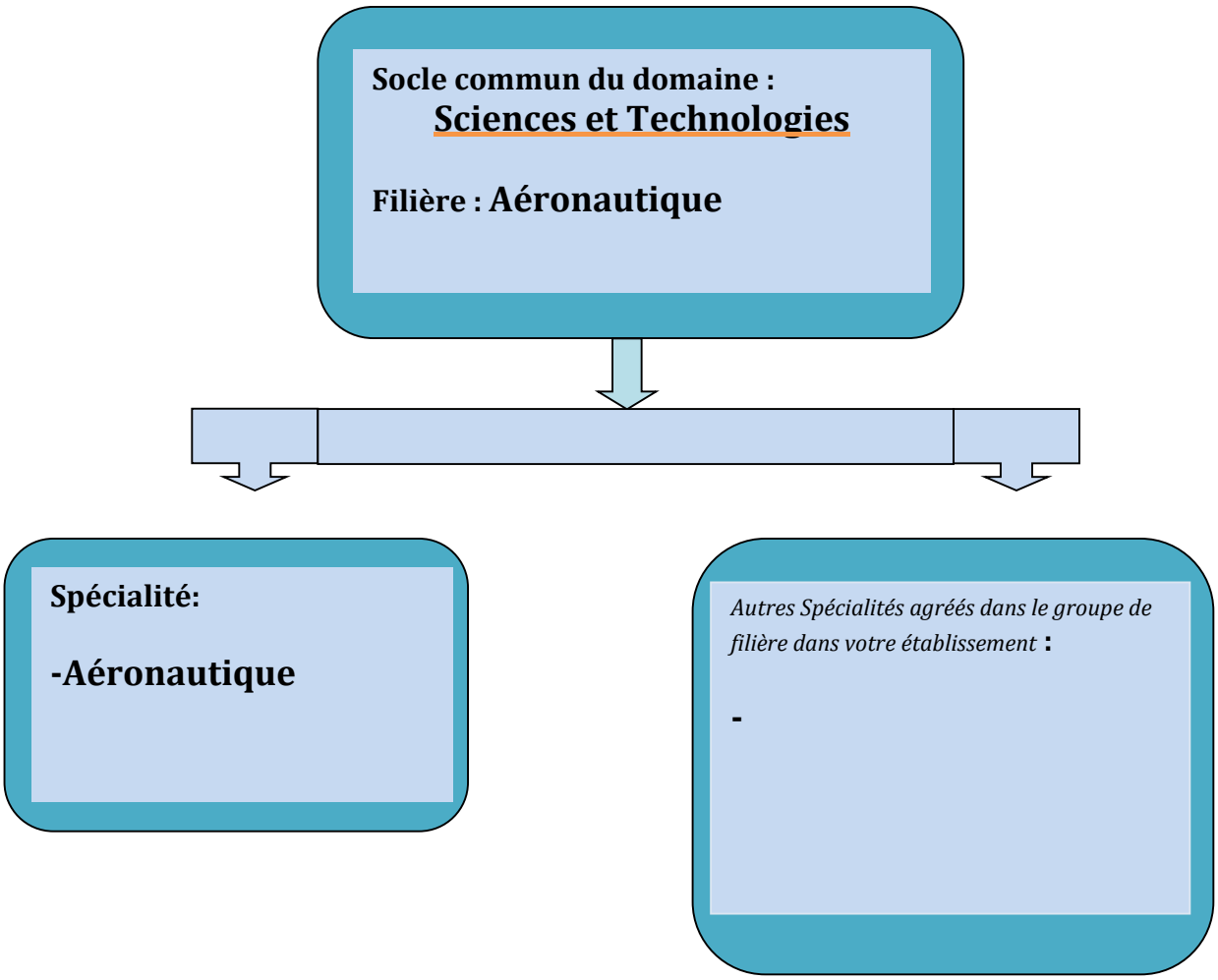
Entreprises et autres partenaires socio-économiques :

Partenaires internationaux :

3 – Contexte et objectifs de la formation

A – Organisation générale de la formation : position du projet

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:

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

Tableau des filières et spécialités du domaine Sciences et Technologies

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

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

Groupe de filières C	Semestre 3 commun
Filière	**Spécialité**
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 établissement, a abouti aux recommandations ci-dessous.

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

1. Propositions relatives aux matières avec travaux dirigés:

1.1. Préparation des séries d'exercices :

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

1.2. Interrogations écrites :

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

1.3. Participation des étudiants aux travaux dirigés:

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

1.4. Assiduité des étudiants:

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

2. Cas des unités méthodologiques (Travaux pratiques) :

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

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

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

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

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

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

4. Harmonisation du contrôle continu :

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

4-1 Travaux dirigés :

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

4.2 Travaux pratiques :

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

G2- Travail personnel de l'étudiant :

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

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

1. Devoir à domicile (*homework*):

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

2. Mini projet de cours:

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

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

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

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

4. Participation à des manifestations scientifiques:

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

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

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

Conclusion :

CPNDST

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

4 - Moyens humains disponibles :

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

Nombre d'étudiants:

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

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

Visa du département **Visa de la faculté ou de l'institut**

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

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

Visa du département

Visa de la faculté ou de l'institut

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

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

(*) Personnel technique et de soutien

5 - Moyens matériels spécifiques à la spécialité

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

Intitulé du laboratoire :

Capacité en étudiants :

N°	Désignation de l'équipement	Nombre	Observations

CPNDST

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 1.1.1 Crédits : 10 Coefficients : 5	Analyse 1	6	3	1h30	3h00		67h30	82h30	40%	60%
	Algèbre 1	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Fondamentale Code : UEF 1.1.2 Crédits : 12 Coefficients : 6	Elément de mécanique	6	3	1h30	3h00		67h30	82h30	40%	60%
	Structure de la matière	6	3	1h30	3h00		67h30	82h30	40%	60%
UE Méthodologique Code : UEM 1.1 Crédits : 6 Coefficients : 4	TP éléments de mécanique	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP structure de la matière	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	Structure des ordinateurs et applications	2	2	1h30		1h00	37h30	12h30	40%	60%
E Transversale Code : UET 1.1 Crédits : 2 Coefficients : 2	Dimension éthique et déontologique (les fondements)	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
	~~Les métiers en sciences et technologies~~ **Histoire d'Algérie**	**1**	**1**	**1h30**			**22h30**	**02h30**		**100%**
Total semestre 1		**30**	**17**	**10h30**	**10h30**	**4h00**	**375h00**	**375h00**		

CPNDST

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 1.2.1 Crédits : 9 Coefficients : 5	Analyse 2	6	3	1h30	3h00		67h30	82h30	40%	60%
	Algèbre 2	**3**	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Fondamentale Code : UEF 1.2.2 Crédits : 12 Coefficients : 6	Electricité et magnétisme	6	3	1h30	3h00		67h30	82h30	40%	60%
	Thermodynamique	6	3	1h30	3h00		67h30	82h30	40%	60%
UE Méthodologique Code : UEM 1.2 Crédits : 6 Coefficients : 3	**TP Electricité et magnétisme**	**2**	**1**			**1h00**	**15h00**	**35h00**	100%	
	TP Thermodynamique	**2**	**1**			**1h00**	**15h00**	**35h00**	100%	
	Initiation à la programmation	2	**1**	1h30		1h00	37h30	12h30	40%	60%
UE Transversale Code : UET 1.2 Crédits : 3 Coefficients : 3	Logiciels libres -open sources	2	2	1h30	**1h00**		**37h30**	**12h30**	40%	60%
	Nationalisme et Citoyenneté	**1**	**1**	**1h30**	**-**		**-**	**22h30**	**02h30**	
Total semestre 2		**30**	**17**	**10h30**	**10h30**	**4h00**	**375h00**	**375h00**		

CPNDST

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	Analyse 3	6	3	1h30	3h00		67h30	82h30	40%	60%
	Ondes et vibrations	4	2	1h30	1h30		45h00	45h00	40%	60%
UE Fondamentale Code : UEF 2.1.2 Crédits : 9 Coefficients : 5	Mécanique des fluides	5	3	1h30	1h30	1h30	67h30	82h30	40%	60%
	Chimie minérale	4	2	1h30	1h30		45h00	45h00	40%	60%
UE Méthodologique Code : UEM 2.1 Crédits : 10 Coefficients : 6	Probabilités et statistiques	4	2	1h30	1h30		45h00	45h00	40%	60%
	programmation python	2	2	1h30		1h30	22h30	27h30	100%	
	Dessin technique	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP Ondes et vibrations	2	1			1h00	15h00	17h50	100%	
UE Découverte Code : UET 2.1 Crédits : 1 Coefficients : 1	HSE Installations industrielles	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
Total semestre 3		**30**	**17**	**10h30**	**9h00**	**5h30**	**375h00**	375h00		

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 : 10 Coefficients :5	Analyse complexe	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Résistance des matériaux	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Navigation Aérienne	2	1	1h30			22h30	27h30		100%
UE Méthodologique Code : UEM 2.2 Crédits : 11 Coefficients : 6	Méthodes numériques	5	3	1h30	1h30	1h30	67h30	82h30	40% (20%TD+20%TP)	60%
	Dessin Assisté par Ordinateur	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP électronique	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP Résistances des matériaux	2	1			1h00	15h00	10h00	100%	
UE Découverte Code : UED 2.2 Crédits : 1 Coefficients : 1	Réglementation Aéronautique	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
UE Transversale Code : UET 2.2 Crédits : 2 Coefficients : 2	Techniques d'information et de communication	2	2	1h30	1h30 d'atelier		45h00	05h00	40%	60%
Total semestre 4		**30**	**17**	**12h00**	**6h00**	**7h00**	375h00	375h00		

CPNDST

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			1h00	15h00	15h00	100%	
	Equipements et circuits aéronautiques	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	CAO des Aéronefs	3	2	1h30		1h30	45h00	45h00	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%
Total semestre 5		**30**	**17**	**13h30**	**6h00**	**5h30**	**375h00**	**375h00**		

CPNDST

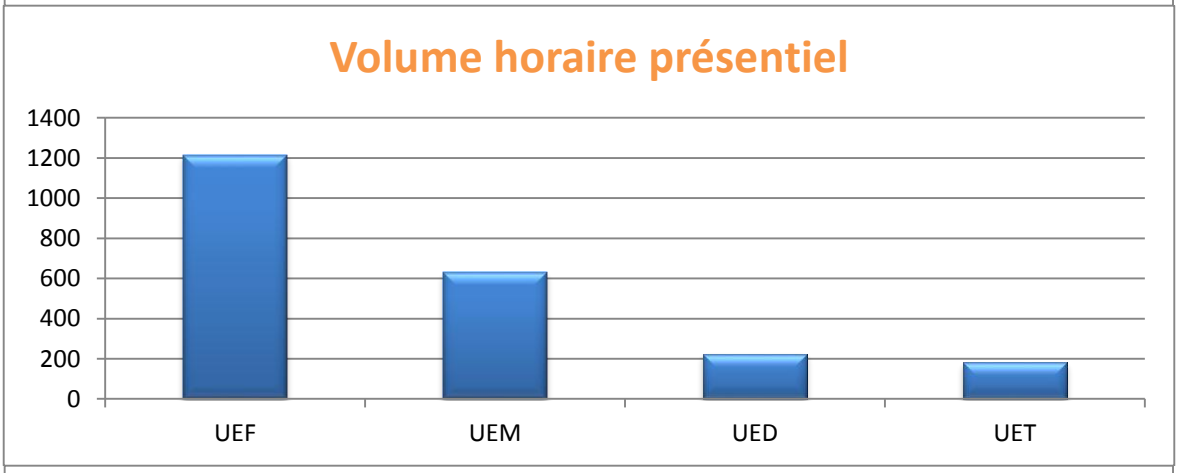
Semestre 6

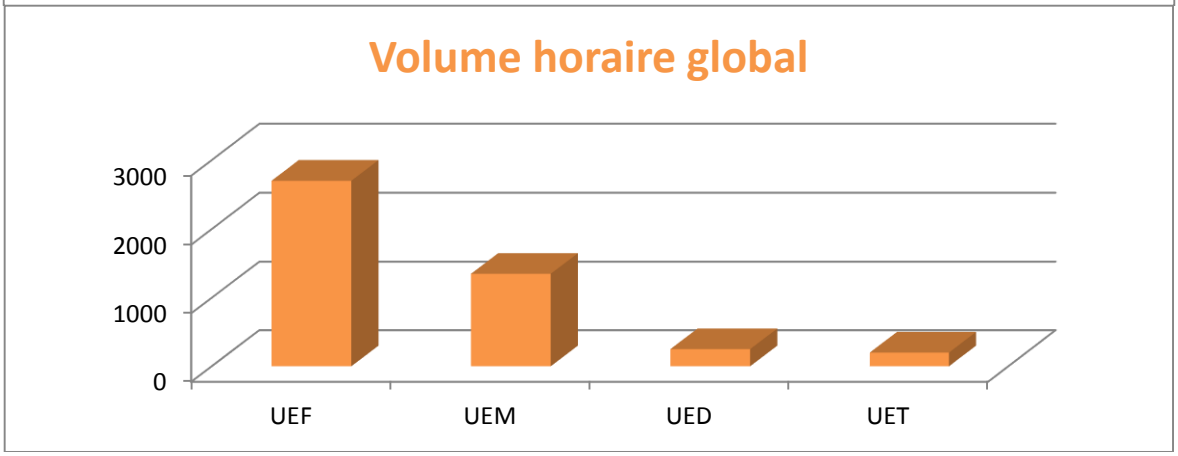
Unité d'enseignement	Matières	Crédits	Coefficient	Volume horaire hebdomadaire			Volume Horaire Semestriel (15 semaines)	Travail Complémentaire en Consultation (15 semaines)	Mode d'évaluation	
	Intitulé			**Cours**	**TD**	**TP**			**Contrôle Continu**	**Examen**
UE Fondamentale Code : UEF 3.2.1 Crédits : 12 Coefficients : 6	Propulsion	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Moteurs avions	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Maintenance aéronautique	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Fondamentale Code : UEF 3.2.2 Crédits : 6 Coefficients : 3	Opérations aériennes	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	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			2h30	37h30	42h30	100%	
	TP Propulsion et moteurs avions	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	Visite sur site	3	2			3h00	45h00	50h00	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	**Entrepreneuriat et Lean start-up 1**	**1**	**1**	**1h30**			**22h30**	**02h30**		**100%**
Total semestre 6		**30**	**17**	**12h00**	**6h00**	**7h00**	**375h00**	**375h00**		

Récapitulatif global de la formation :

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







III - Programme détaillé par matière

CPNDST

Semestre: 1
Unité d'enseignement: UEF 1.1.1
Matière : Analyse 1
VHS: 67h30 (Cours: 1h30, TD: 3h00)
Crédits: 6
Coefficient: 3

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

Objectifs de l'enseignement
Cette première matière d'Analyse I est notamment consacrée à l'homogénéisation des connaissances 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.

Contenu de la matière:

Chapitre 1 : Propriétés de l'ensemble R

1. Partie majorée, minorée et bornée.
2. Élément maximum, élément minimum.
3. Borne supérieure, borne inférieure.
4. Valeur absolue, partie entière.

Chapitre 2 : Suites numériques réelles

1. Suites convergentes.
2. Théorèmes de comparaison.
3. Théorème de convergence monotone.
4. Suites extraites.
5. Suites adjacentes.
6. Suites particulières (arithmétiques, géométriques, récurrentes)

Chapitre 3 : Les fonctions réelles à une seule variable

1. Limites et continuité des fonctions
2. Dérivée et différentielle d'une fonction
3. Applications aux fonctions élémentaires (puissance, exponentielle, hyperbolique, trigonométrique et logarithmique)

Chapitre 4 : Développement limité

1. Développement limité
2. Formule de Taylor
3. Développement limité des fonctions

CPNDST

Chapitre 5: Intégrales simples

1 Rappels sur l'intégrale de Riemann et sur le calcul de primitives.

Mode d'évaluation :

Contrôle continu 40%, Examen 60%

Références bibliographiques:

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

CPNDST

Semestre: 1
Unité d'enseignement: UEF 1.1.2
Matière : Algèbre 1
VHS: 45h00 (Cours: 1h30, TD: 1h30)
Crédits: 4
Coefficient: 2

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

Objectifs de l'enseignement
Cette première matière d'Algèbre I est notamment consacrée à l'homogénéisation des connaissances 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.

Contenu de la matière:

Chapitre 1. Les ensembles, les relations et les applications (5 semaines)

1. Théorie des ensembles.
2. Relation d'ordre, Relations d'équivalence.
3. Application injective, surjective, bijective et fonction réciproque: définition d'une application, image directe, image réciproque, caractéristique d'une application.

Chapitre 2 : Les nombres complexes (5 semaines)

1. Définition d'un nombre complexe.
2. Représentation d'un nombre complexe : Représentation algébrique, représentation trigonométrique, représentation géométrique, représentation exponentielle.
3. Racines d'un nombre complexe : racines carrées, résolution de l'équation $az^2 + bz + c = 0$, racines nième d'un nombre complexe.

Chapitre 3 : Espace vectoriel (5 semaines)

1. Espace vectoriel, base, dimension (définitions et propriétés élémentaires).
2. Application linéaire, noyau, image, rang.

Mode d'évaluation :

Contrôle continu 40%, Examen 60%

Références bibliographiques:

1. J. Rivaud, Algèbre : Classes préparatoires et Université Tome 1, Exercices avec solutions, Vuibert.
2. N. Faddeev, I. Sominski, Recueil d'exercices d'algèbre supérieure, Edition de Moscou
3. M. Balabne, M. Duflo, M. Frish, D. Guegan, Géométrie – 2e année du 1er cycle classes préparatoires, Vuibert Université.
4. B. Calvo, J. Doyen, A. Calvo, F. Boshet, Exercices d'algèbre, 1er cycle scientifique préparation aux grandes écoles 2e année, Armand Colin – Collection U.

CPNDST

Semestre: 1
Unité d'enseignement: UEF 1.1.3
Matière : Elément de mécanique
VHS: 67h30 (Cours: 1h30, TD: 3h00)
Crédits: 6
Coefficient: 3

Prérequis :
Il est recommandé d'avoir bien maîtrisé les sciences physiques et les mathématiques de base dans le cycle secondaire

Objectifs :
L'enseignement de cette matière permet à l'étudiant d'acquérir les notions fondamentales de la mécanique classique liée au point matériel à travers :
- la cinématique
- la dynamique
- et les concepts travail et énergie.

Contenu de la matière : Physique 1 (Mécanique)

Chapitre I : Rappel
- Analyse dimensionnelle
- Analyse vectorielle

Chapitre II : Cinématique
- Notion de Référentiel
- Etude de mouvements dans l'espace (cas général, circulaire, rectiligne, coordonnées intrinsèques)
- Systèmes de coordonnées (cartésien, polaire, cylindrique, sphérique)
- Mouvement relatif (lois de compositions des vitesses et accélérations)

Chapitre III : Dynamique
- Principe d'inertie, Masse d'inertie et référentiel Galiléen
- Quantité de mouvement – Principe de conservation de la quantité de mouvement
- Notion de Force,
- Lois de Newton
- Equation différentielle du mouvement
- Différents types de force (gravitation, élastique, visqueuse,…)

Chapitre IV : Mouvement de rotation
- Moment cinétique, Moment d'une Force
- Théorème du moment cinétique et Moment d'inertie
- Applications : torsion, pendule,…

Chapitre V : Travail, puissance, énergie
- Travail et puissance d'une force
- Energie cinétique
- Energie potentielle (gravitationnelle, élastique,…) et états d'équilibres.
- Forces conservatives et non conservatives.
- Conservation de l'énergie.

CPNDST

- Impulsion et chocs (élastique et inélastique)

Travaux Pratiques de physique 1 :

- Mesure et calculs des incertitudes
- Chute libre
- Plan incliné
- Mouvement circulaire
- Pendule simple
- Pendule oscillant
- Frottement solide-solide

Mode d'évaluation:

Contrôle continu 40%, Examen 60%

CPNDST

Semestre: 1
Unité d'enseignement: UEF 1.1.4
Matière : Structure de la matière
VHS: 67h00 (Cours: 1h30, TD: 3h00)
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 (2Semaines)

Radioactivité naturelle (rayonnements α, β et γ), Radioactivité artificielle et les réactions nucléaires, Cinétique de la désintégration radioactive, Applications de la radioactivité.

Chapitre 4 : Structure électronique de l'atome (2Semaines)

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.

CPNDST

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, 3e édition, Dunod, 2003.
4. F. Vassaux, La chimie en IUT et BTS.
5. A. Casalot & A. Durupthy, Chimie inorganique cours 2ème cycle, Hachette.
6. P. Arnaud, Cours de Chimie Physique, Ed. Dunod.
7. M. Guymont, Structure de la matière, Belin Coll., 2003.
8. G. Devore, Chimie générale : T1, étude des structures, Coll. Vuibert, 1980.
9. M. Karapetiantz, Constitution de la matière, Ed. Mir, 1980.

CPNDST

Semestre: 1
Unité d'enseignement: UEM 1.1.1
Matière : TP Eléments de mécanique
VHS: 22H30 (TP: 3h00)
Crédits: 2
Coefficient: 1

Prérequis :
Il est recommandé d'avoir bien maîtrisé les sciences physiques et les mathématiques de base dans le cycle secondaire

Objectifs :
L'enseignement de cette matière permet à l'étudiant d'acquérir les notions fondamentales de la mécanique classique liée au point matériel à travers :
- la cinématique
- la dynamique
- et les concepts travail et énergie.

Travaux Pratiques Eléments de mécanique :

- Mesure et calculs des incertitudes
- Chute libre
- Plan incliné
- Mouvement circulaire
- Pendule simple
- Pendule oscillant
- Frottement solide-solide

Remarque :
Les enseignants chargés du module peuvent réaliser d'autres TP en relation avec la matière selon le matériel pédagogique disponible

Mode d'évaluation:

Contrôle continu 100%

CPNDST

Semestre: 1
Unité d'enseignement: UEM 1.1.2
Matière : TP Structure de la matière
VHS: 22h30 (TD: 1h30)
Crédits: 2
Coefficient: 1

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.

Travaux Pratiques « Structure de la matière »

TP N° 1 : TP préliminaire : Sécurité au laboratoire de chimie et description du matériel et de la verrerie.
TP N° 2 : Changement d'état de l'eau : Passage de l'état liquide à l'état solide et de l'état liquide à l'état vapeur.
TP N° 3 : Détermination de la quantité de matière.
TP N° 4 : Détermination de la masse moléculaire.
TP N° 5 : Calcul d'incertitudes - Détermination du rayon ionique
TP N° 6 : Détermination des volumes molaires partiels dans une solution binaire.
TP N° 7 : Analyse qualitative des Cations (1^{er}, $2^{ème}$, $3^{ème}$ et $4^{ème}$ groupe).
TP N° 8 : Analyse qualitative des Anions.
TP N° 9 : Identification des ions métalliques par la méthode de la flamme
TP N°10 : Séparation et recristallisation de l'acide benzoïque.
TP N°11 : Construction et étude de quelques structures compactes.
TP N°12 : Étude des structures ioniques

Remarque :
Les enseignants chargés du module peuvent réaliser d'autres TP en relation avec la matière selon le matériel pédagogique disponible

Mode d'évaluation:

Contrôle continu 100%

Références bibliographiques

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

CPNDST

Semestre: 1
Unité d'enseignement: UEM 1.1.3
Matière : Structure des ordinateurs et applications
VHS: 45h00 (Cours: 1h30, TP: 1h30)
Crédits: 2
Coefficient: 2

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

Connaissances préalables recommandées
Notions élémentaires de la technologie du Web.

Contenu de la matière:

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

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

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

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

TP Informatique 1 :

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

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

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

CPNDST

Semestre: 1
Unité d'enseignement : UET 1.1.1
Matière : Dimension éthique et déontologique (les fondements)
VHS : 22h30 (Cours : 1h30)
Crédits : 1
Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement:

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

Connaissances préalables recommandées:

Aucune

Contenu de la matière:

I. Notions Fondamentales – مفاهم أساسية (2 semaines)

Définitions :

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

II. Les Référentiels – المرجعيات (2 semaines)

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

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

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

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

Les Valeurs Sociales
Les Valeurs Communautaires
Valeurs Professionnelles

V. Droits et Devoirs (2 semaines)

CPNDST

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

VI. Les Relations Universitaires (2 semaines)

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

VII. Les Pratiques (2 semaines)

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

Mode d'évaluation:

Examen:100%.

Références bibliographiques

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

CPNDST

Semestre: 1
Unité d'enseignement : UET 1.1.2
Matière : Histoire de l'Algérie
VHS : 22h30 (Cours : 1h30)
Crédits : 1
Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement

Ce cours a pour objectif de donner aux étudiants une vision globale et chronologique des grandes étapes de l'histoire de l'Algérie, depuis l'avènement de l'islam jusqu'à l'édification de l'État national indépendant. Il permet de comprendre les dynasties musulmanes, la régence ottomane, la colonisation française, les résistances populaires, le mouvement national et la révolution de libération. Il vise également à développer l'esprit critique de l'étudiant face aux sources historiques et à renforcer sa conscience identitaire et son attachement à la mémoire nationale.

Connaissances préalables recommandées

Aucune.

Contenu de la matière

I. L'Algérie et l'âge d'or de la civilisation islamique (VIIe – XVIe siècle) – ازدهار وعصر الجزائر الإسلامية الحضارة ***(2 semaines)***

- La conquête islamique du Maghreb et le rôle de l'Algérie dans la diffusion de l'islam en Afrique.
- Les savants et érudits algériens (Ibn Khaldoun, Abderrahmane Thaâlibi, Abou Zeid El Kairouani, Abdelhamid Ibn Badis…).
- Les mouvements réformistes religieux et la résistance culturelle face à la pénétration européenne.
- Les dynasties musulmanes d'Algérie : Rostémides, Fatimides, Zirides, Hammadides, Almohades, Zianides et Hafsides.
- La vie scientifique, culturelle et urbaine : zaouïas, médersas, traduction, architecture islamique.

II. L'Algérie ottomane : pouvoir, marine et diplomatie (1519-1830) – السلطة :العثماني العهد في الجزائر والدبلوماسية والبحرية ***(3 semaines)***

- Le contexte du rattachement d'Alger à la Régence ottomane et les étapes du pouvoir (Beylerbeys, Pachas, Aghas, Deys).
- L'organisation politique, administrative, militaire et économique de la Régence.
- La marine algérienne : naissance, apogée (XVIe-XVIIe siècle), déclin, puis disparition avec l'occupation française.
- Les relations internationales de l'Algérie avec l'Empire ottoman, les puissances européennes et les puissances émergentes (États-Unis, Russie).
- La vie sociale, culturelle et religieuse de l'Algérie à l'époque ottomane.

III. La conquête française et l'effondrement de la souveraineté nationale (1830-1847) – الاحتلال الوطنية السيادة وانهيار الفرنسي ***(3 semaines)***

- Le contexte international et interne précédant l'occupation, et l'incident dit du « coup d'éventail » (1827).
- La campagne militaire française, le débarquement de Sidi-Ferruch et la chute d'Alger (5 juillet 1830).

CPNDST

- Les méthodes de l'occupation coloniale et ses premières conséquences politiques, économiques et socioculturelles.
- La résistance de l'Émir Abdelkader (1832-1847) : l'émirat, les grandes batailles, les traités et la reddition.
- La résistance d'Ahmed Bey à Constantine (1830-1848).

IV. Les résistances populaires (1850-1871) – الشعبية المقاومات ***(2 semaines)***

- Les résistances des zaouïas et des tribus (Zaâtcha, Ouled Sidi Cheikh, Bouamama…).
- La résistance d'El Mokrani et du Cheikh El Haddad (1871) : causes, déroulement, répression.
- Les caractéristiques communes des résistances populaires : spontanéité, dispersion géographique, absence de direction unifiée.
- Les conséquences de la répression française (confiscations de terres, déportations en Nouvelle-Calédonie).

V. Le mouvement national et la préparation de la révolution (1900-1954) – والتحضير الوطنية الحركة للثورة ***(2 semaines)***

- Les courants politiques et intellectuels : l'élite réformiste, l'Association des Oulémas musulmans algériens, le Parti communiste algérien, l'Étoile nord-africaine puis le PPA.
- L'évolution du mouvement national pendant la Seconde Guerre mondiale, le Manifeste du peuple algérien (1943) et les massacres du 8 mai 1945.
- La crise du parti du peuple et du MTLD, la création de l'Organisation spéciale (OS) et la réunion historique des « 22 » (juin 1954).

VI. La Révolution de libération et la construction de l'État indépendant (1954-1978) – التحرير ثورة المستقلة الدولة وبناء ***(3 semaines)***

- Le déclenchement de la révolution du 1er novembre 1954 et les réactions locales et internationales.
- Les grandes étapes de la révolution (1954-1962) : Congrès de la Soummam, internationalisation de la cause algérienne, négociations et accords d'Évian.
- L'indépendance (5 juillet 1962) et les premiers défis de l'État algérien naissant.
- Les grandes réformes politiques, économiques (nationalisations, plans de développement) et éducatives de la période 1962-1978.

Mode d'évaluation

Examen : 100%.

Références bibliographiques

1. Mahfoud Kaddache, L'Algérie durant la période ottomane, Office des Publications Universitaires, Alger.
2. Mahfoud Kaddache, Histoire du nationalisme algérien (1919-1951), SNED, Alger, 1980.
3. Abou El Kacem Saadallah, الثقافي الجزائر تاريخ (Histoire culturelle de l'Algérie), plusieurs tomes.
4. Charles-Robert Ageron, Histoire de l'Algérie contemporaine, PUF, Paris, 1979.
5. Charles-André Julien, Histoire de l'Afrique du Nord, Payot, Paris.
6. Yves Lacoste, André Nouschi, André Prenant, L'Algérie, passé et présent, Éditions sociales, Paris, 1960.
7. Ministère des Moudjahidine et des Ayants droit, documents et archives officielles sur la Révolution algérienne.

CPNDST

III - Programme détaillé par matière

Semestre 2

CPNDST

Semestre: 2
Unité d'enseignement: UEF 1.2.1
Matière : Analyse 2
VHS: 67h30 (Cours: 1h30, TD: 3h00)
Crédits: 6
Coefficient: 3

Prérequis :
Il est recommandé de maîtriser les bases fondamentales du calcul d'intégrales et des primitives et des mathématiques enseignées en S1

Objectifs :
De première importance pour un scientifique, cette matière permet à l'étudiant d'acquérir:

- les méthodes de résolution d'équations différentielles nécessaires pour les problèmes rencontrés en ingénierie et en physique
- les méthodes de calcul de dérivabilité et d'intégrales des fonctions à plusieurs variables (surfaces volumes), les différentes formes de développement limité

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Equations différentielles ordinaires

1. Equations différentielles ordinaires du premier ordre

1.1 Note Historique.
1.2 Modèle physique conduisant à une équation différentielle.
1.3 Définitions générales
1.4 Notions générales sur les équations différentielles du premier ordre.
Solution générale. Solution particulière.
1.5 Equations à variables séparées et séparables.
1.6 Equations homogènes du premier ordre. Définitions et exemples.
Résolution de l'équation homogène.
1.7 Equations se ramenant aux équations homogènes.
Résolution de l'équation linéaire.
1.8 Equation de Bernoulli.
Définition. Résolution de l'équation de Bernoulli.

2. Equations différentielles du second ordre

2.1 Note Historique.
2.2 Equations linéaires homogènes. Définitions et propriétés générales.
2.3 Equations linéaires homogènes du second ordre à coefficients constants
Les racines de l'équation caractéristique sont réelles et distinctes.
Les racines de l'équation caractéristique sont complexes.
L'équation caractéristique admet une racine réelle double.
2.4 Equations différentielles linéaires homogènes d'ordre n à coefficients constants.
Définition. Solution générale. Méthode générale de calcul de n solutions linéairement indépendantes de l'équation homogène.
2.5 Equations linéaires non homogènes du second ordre
Méthode de la variation des constantes arbitraires.
2.6 Equations linéaires non homogènes du second ordre à coefficients constants
Cas où le second membre est de la forme
a. Le nombre n'est pas une racine de l'équation caractéristique :

CPNDST

b. est une racine simple de l'équation caractéristique :
c. est une racine double de l'équation caractéristique :

Cas où le second membre est de la forme
a. si n'est pas racine de l'équation caractéristique :
b. si est racine de l'équation caractéristique :

Chapitre 2 : Fonctions de plusieurs variables. Notions de limite, continuité, dérivées partielles, différientiabilité

2.1 Note historique
2.2 Domaine de définition.
2.3 Notion de limite.
Introduction. Notion de voisinage. Définition de la limite d'une fonction de deux variables. Ne pas confondre limite suivant une direction et limite.
2.4 Continuité des fonctions de deux variables.
2.5 Dérivées partielles d'ordre un.
Définition des dérivées partielles d'ordre un d'une fonction de 2 variables en un point (x_0,y_0)
La fonction dérivée partielle. Dérivées partielles d'ordre deux. Continuité et existence des dérivées partielles $((\partial f)/(\partial x))$ et $((\partial f)/(\partial y))$
2.6 Fonctions différentiables.
Introduction. Définition des fonctions différentiables. Cas des fonctions d'une variable réelle $f:\mathbb{R}\rightarrow\mathbb{R}$.
Définition des fonctions différentiables. Cas des fonctions de deux variables $f:\mathbb{R}^2\rightarrow\mathbb{R}$
Relation entre fonction différentiable et existence des dérivées partielles $((\partial f)/(\partial x))$ et $((\partial f)/(\partial y))$. Relation entre différentiabilité et continuité.
2.7 Notion de différentielle d'une fonction de deux variables.
2.8 Dérivées partielles des fonctions composées.
Dérivées partielles des fonctions composées du type 1. Dérivées des fonctions composées du type 2.
2.9 Formule de Taylor des fonctions de 2 variables.
Dérivées partielles d'ordre n, n>2.
2.10 Optimisation différentiable dans $\mathbb{R}^2$.
Définitions d'optimum local et global. Conditions nécessaires d'optimalité. Conditions suffisantes d'optimalité.

Chapitre 3

1. Intégrales doubles
1.1 Définition de l'intégrale double
1.2 Exemples
1.3 Propriétés de l'intégrale double
- Linéarité,
- Conservation de l'ordre,
- Additivité.

1.4 Théorème de Fubini dans le cas d'un domaine borné $\mathbb{R}$.
1.5 Calcul des intégrales doubles
- Calcul direct,
- Changement de variables dans une intégrale double (Formule de changement de variables).

1.6 Applications :Centre de gravité, Moment d'inertie.
2. Intégrales Triples

CPNDST

2.1 Généralisation de la notion d'intégrales doubles aux intégrales triples.
2.2 Calcul d'une intégrale triple

- Calcul direct
- Calcul par changement de variables (Formule de changement de variables pour une intégrale triple).
- Volume sous le graphe d'une fonction de deux variables.
- Calcul de volume de certains corps solides.

2.3 Applications :Centre de gravité, Moment d'inertie.

Mode d'évaluation :

Contrôle continu 40%, Examen 60%

Références bibliographiques:

[1] Kada Allab, Eléments d'Analyse. Office des publications Universitaires. Ben Aknoun. Alger 1984
[2] N. Piskounov, Calcul différentiel et integral. Editions Mir. Moscou 1978
[3] J. Dixmier, Cours de mathématiques du premier cycle. 1ère année. Gauthiers-Villars. Paris 1976
[4] R. Murray Spiegel. Théorie et applications de l'Analyse. McGraw-Hill, Paris 1973
[5] G. Flory, Topologie, Analyse. Exercices avec solutions. Vuibert. Paris 1978

CPNDST

Semestre: 2
Unité d'enseignement: UEF 1.2.2
Matière : Algèbre 2
VHS: 45h00 (Cours: 1h30, TD: 1h30)
Crédits: 3
Coefficient: 2

Prérequis :
- Algèbre 1

Objectifs :
- Consolider les acquis du 1er semestre.
- Etudier de nouveaux concepts : somme de plusieurs sous-espaces vectoriels, sous-espaces stables, trace.
- Passer du registre géométrique au registre matriciel et inversement.

Contenu de l'enseignement :

Chapitre 1 : Espaces vectoriels
- Définition (sur $\mathbb{R}$ et$\mathbb{C}$).
- Sous-espaces vectoriels.
- Somme de sous-espaces.
- Sous-espaces supplémentaires.
- Famille libre. Famille liée. Base (finie).

Chapitre 2 : Applications linéaires
- Définition (opérations).
- Noyau et image.
- Rang d'une application linéaire.
- Théorème du rang.
- Caractérisation de l'injection, de la surjection et de la bijection.

Chapitre 3 : Matrices, matrices associées et déterminants
- Définition (comme tableau de nombres). Matrices particulières.
- Opérations sur les matrices. L'espace vectoriel des matrices.
- Déterminants (définition (ordre 2, 3 et généralisation) et propriétés).
- Matrice inversible.
- Ecriture matricielle d'une application linéaire.
- Correspondance entre les opérations sur les applications linéaires et celles sur les matrices.
- Matrice de changement de bases (matrice de passage).
- Effet d'un changement de base sur la matrice d'une application linéaire.

CPNDST

Chapitre 4 : Systèmes d'équations linéaires

- Définitions et interprétations.
- Systèmes de Cramer (cas général).

Chapitre 5 : Réduction des matrices.

- Valeurs propres.
- Vecteurs propres.
- Polynômes caractéristiques. Théorème de Cayley-Hamilton.
- Caractérisation des matrices diagonalisables.
- Caractérisation des matrices trigonalisables.
- Applications de la réduction.

Mode d'évaluation :

Contrôle continu 40%, Examen 60%

Références bibliographiques :

- A.KUROSH : Cours d'algèbre supérieure. Edition MIR MOSCOU.
- D.FADEEV et I.SOMINSKY : Recueil d'exercices d'algèbre supérieure. Edition MIR MOSCOU.
- J.RIVAUD : Exercices avec solutions tome 1 VUIBERT.
- J.RIVAUD : Exercices avec solutions tome 2 VUIBERT.
- LEBSIR HABIB : Travaux dirigés d'algèbre générale. Dar el-houda Ain M'LILA.
- Jean-Pierre Escofier : Toute l'algèbre de la licence. Cours et exercices corrigés. Dunod.
- J.Lelong-Ferrand, J.M.Arnaudiès : Cours de mathématiques. Tome 1 Algèbre 3^{e}édition. Classes préparatoires 1ercycle universitaire. Dunod.
- A.DONEDDU : ALGEBRE ET GEOMETRIE 7 Mathématiques spéciales Premier cycle universitaire. VUIBERT.
- COLLET Valérie : MATHS Toute la deuxième année. ellipses

CPNDST

Semestre: 2
Unité d'enseignement: UEF 1.2.3
Matière : Electricité et magnétisme
VHS: 67h30 (Cours : 1h30 – TD 3h00)
Crédits: 6
Coefficient: 3

Pré-requis :
- Notions de champ vectoriel et champ scalaire.
- Notions de calcul vectoriel.
- Charges électriques.

Objectifs:
- Identifier les sources des champs électrique et magnétique.
- Calculer et différencier les champs vectoriel et scalaire.
- Calculer le champ et le potentiel électriques produits par une distribution de charge.
- Calculer le champ magnétique produit par un courant électrique.

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Champ et potentiel électrostatique
- La charge ponctuelle.
- La force électrique et loi de Coulomb.
- Champ et potentiel électrique (distribution discontinue de charge).
- Dipôle électrique : champ et potentiel électrique.
- Action du champ électrique sur un dipôle (orientation et état d'équilibre).
- Champ et potentiel électrique (distribution continue de charge).
- Théorème de Gauss.

Chapitre 2 : Les Conducteurs
- Propriétés de base.
- Charge induite et phénomènes d'influences
- Pression électrostatique. – Condensateurs, capacité (différents types), énergie emmagasinée.

Chapitre 3 : Courant électrique
- Notions d'intensité et de densité de courant.
- Résistance et loi d'Ohm, loi de Joule.

Chapitre 4 : Magnétostatique
- Introduction.
- Force magnétique et loi de Lorentz.
- Action d'un champ magnétique sur un courant électrique.
- Champ magnétique produit par un courant stationnaire : loi de Biot-Savart.
- Circulation du champ magnétique.
- Rotationnel du champ magnétique et loi d'Ampère.
- Flux du champ magnétique à travers une boucle fermée et induction.
- Equations de Maxwell.

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

CPNDST

Références bibliographiques :

Physique, 2. Electricité et magnétisme, Harris Benson, éditions de Boeck.
Physique, 2. Electricité et magnétisme, Eugene Hecht, éditions de Boeck.
Physique Générale, Electricité et magnétisme, Douglas Giancoli, éditions de Boeck

CPNDST

Semestre: 2
Unité d'enseignement: UEF 1.2.4
Matière : Thermodynamique
VHS: 67h30 (Cours: 1h30, TD: 3h00)
Crédits: 6
Coefficient: 3

Objectifs :
Les connaissances acquises permettent de caractériser le comportement des substances liquides, solides et gazeuses et d'évaluer leurs propriétés thermodynamiques pour différentes conditions (température, pression, corps purs simples, mélange idéal et en changement de phase)

Contenu de la matière

Chapitre I : **Notions de base en thermodynamique**
- I.1 Rappel mathématique sur les dérivées partielles
- I.2 Propriétés et états d'un système
- I.3 Processus, équilibre et cycle thermodynamique
- I.4 Densité, volume spécifique,
- I.5 Pression, température et énergie

Chapitre II: **Propriétés thermodynamiques des substances pures**
- II.1 Le gaz parfait
- II.2 Comportement réel des gaz
- II.3 Etats correspondants et écarts résiduels
- II.4 Propriétés des liquides et solides

Chapitre III: **Concepts fondamentaux de la thermodynamique**
- II.1 Premier principe et applications
- II.2 Entropie et deuxième principe
- II.3 Bilan entropique et irréversibilité
- II.4 Propriétés de l'énergie libre et équilibre thermodynamique
- II.5 Potentiel chimique et fugacité

Chapitre IV: **Equilibres des processus physiques**
- IV.1 Equilibres de phase d'une substance pure
- IV.2 Propriétés thermodynamiques des transitions de phase
- IV.3 Comportement idéal des mélanges gazeux, liquides et solides
- IV.4 Equilibres de phases d'un composé en mélange idéal
- IV.5 Solubilité idéale et coefficient de partage

Modalités d'évaluation :

Contrôle continu 40% Examen 60%.

References bibliographiques:

[1] Smith, E.B, Basic Chemical Thermodynamics, 2nd ed., Clarendon Press, Oxford, 1977.
[2] Rossini, F. D., Chemical Thermodynamics, Wiley, New York, 1950. Florence,
[3] Stanley I.Sandler,Chemical and Engineering Thermodynamics, Wiley, New York, 1977.
[4] Elliot,J, Lira C.T, Introductory chemical engineering Thermodynamics , Prentice –Hall (1999)
[5] Lewis G.N., Randal M., Thermodynamics, Mac Graw Hill
[6] Hougen O.A., Watson K.M., Chemical process principles, Vol II: thermodynamics John Wiley and sons

CPNDST

Semestre: 2
Unité d'enseignement: UEM 1.2.1
Matière 1: TP Electricité et magnétisme
VHS: 15h00 (TP: 1h00)
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%

CPNDST

Semestre: 2
Unité d'enseignement: UEM 1.2.2
Matière : TP Thermodynamique
VHS: 15h30 (TP: 1h00)
Crédits: 2
Coefficient: 1

Pré requis :

Néant

Objectifs :

Les connaissances acquises permettent de caractériser le comportement des substances liquides, solides et gazeuses et d'évaluer leurs propriétés thermodynamiques pour différentes conditions (température, pression, corps purs simples, mélange idéal et en changement de phase)

Travaux Pratiques de Thermodynamique :

TP N° 1 : Etude de l'équation d'état d'un gaz parfait.
TP N° 2 : Valeur en eau du calorimètre.
TP N° 3 : Chaleur massique : chaleur massique des corps liquides et solides.
TP N° 4 : Etude de la solidification de l'eau pure.
TP N° 5 : Chaleur latente : Chaleur latente de fusion de la glace.
TP N° 6 :Détermination de la chaleur latente de vaporisation.
TP N° 7 : Chaleur de réaction: Détermination de l'énergie libérée par une réaction chimique (HCl/NaOH).
TP N° 8 : Les fonctions thermodynamiques d'un équilibre Acide –Base.
TP N° 9 : Etude de la variation de la pression en fonction de la température à l'équilibre (l-g) pour un système pur : eau.
TP N° 10 : Tension de vapeur d'une solution.
TP N°11 : Diagramme d'équilibre pour un système binaire.
TP N°12 : Diagramme d'équilibre pour un système ternaire.

Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 100% ;

CPNDST

Semestre: 2
Unité d'enseignement: UEM 1.2.3
Matière : Initiation à la programmation
VHS: 45h00 (Cours: 1h30, TP: 1h30)
Crédits: 2
Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement

- Acquérir les bases fondamentales en programmation
- Maîtriser la syntaxe et les structures du langage C
- Comprendre les concepts algorithmiques de base
- Développer des compétences en résolution de problèmes par programmation
- Implémenter des programmes fonctionnels en langage C
- Acquérir les bonnes pratiques de programmation et de documentation du code

Connaissances préalables recommandées

- Aucune expérience préalable en programmation n'est requise
- Notions élémentaires de mathématiques (niveau terminale)
- Compétences de base en utilisation d'un ordinateur
- Connaissance basique d'un système d'exploitation

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Introduction à l'informatique et à la programmation (1 Semaines)

- Histoire des langages de programmation, Notion d'algorithme et de programmation, Le processus de développement d'un programmem Présentation de l'environnement de développement

Chapitre 2 : Structure d'un programme C et types de données (2 Semaines)

- Structure fondamentale d'un programme C ; Variables et constantes ; Types de données primitifs (int, float, double, char), Opérations arithmétiques et logiques

Chapitre 3 : Entrées/Sorties et expressions (2 Semaines)

- Utilisation des fonctions printf() et scanf(), Formatage des donnéesm Expressions et ordre d'évaluationm Conversions de types

Chapitre 4 : Structures de contrôle conditionnelles et de de contrôle itératives (3 Semaines)

- Instructions if-elsem Opérateurs de comparaisonm Opérateurs logiquesm Structure switch-casem Boucles while et do-whilem Boucle form Imbrication des bouclesm Instructions break et continue

Chapitre 5 : Fonctions et Tableaux et chaînes de caractères (3 Semaines)

- Définition et déclaration de fonctionsm Passage de paramètresm Valeurs de retourm Fonctions récursives, Déclaration et utilisation des tableauxm Tableaux multidimensionnelsm Chaînes de caractères en Cm Fonctions standard pour les chaînes

Chapitre 6 : Pointeurs et allocation dynamique (2 Semaines)

- Concept d'adresse mémoirem Opérateurs & et *m Allocation et libération de mémoirem Relation entre tableaux et pointeurs

Chapitre 7 : Structures et énumérations (2 Semaines)

CPNDST

- Définition de types structurésm Accès aux membresm Tableaux de structuresm Énumérations

Travaux pratiques TP :

TP 1 : Prise en main de l'environnement
- Installation de l'IDE (Code::Blocks, Visual Studio Code avec extensions C)
- Premier programme "Hello World"
- Compilation et exécution
- Correction d'erreurs simples

TP 2 : Variables et expressions
- Déclaration et initialisation de variables
- Opérateurs arithmétiques
- Calculs simples et affichage des résultats

TP 3 : Structures conditionnelles et Structures itératives
- Implémentation de programmes avec if-else
- Utilisation de switch-case
- Opérateurs de comparaison et logiques
- Implémentation de boucles while, do-while et for
- Création de compteurs et accumulateurs
- Validation d'entrées utilisateur

TP 4 : Fonctions
- Création et appel de fonctions
- Passage de paramètres par valeur
- Organisation du code en fonctions

TP 5 : Tableaux unidimensionnels et multidimensionnels
- Manipulation des tableaux
- Recherche et tri (algorithmes simples)
- Passage de tableaux aux fonctions
- Création et manipulation de matrices
- Opérations sur les matrices

TP 6 : Chaînes de caractères
- Manipulation de chaînes avec les fonctions de la bibliothèque string.h
- Traitement de texte

TP 7 : Pointeurs et allocation dynamique
- Utilisation de pointeurs
- Allocation et libération de mémoire
- Tableaux dynamiques

TP 8 : Fichiers

Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60%.

Références bibliographiques:

1. Kernighan, B. W., & Ritchie, D. M. (2022). *Le langage C : Norme ANSI*, 2e édition. Dunod.
2. Perry, G. (2007). Exercices corrigés sur le Langage C, 2e édition . Dunod.
3. Delannoy, C. (2016). *Programmer en langage C : Cours et exercices corrigés*, 5eme édition. Eyrolles.
4. Tanenbaum, A. S. (2008). Systèmes d'exploitation Avec plus de 400 exercices, 3e édition. Pearson.
5. *Yves*, M. (2009). C en action Solutions et exemples pour les programmeurs en C, 2e édition, ENI, ISBN10 : 2746052563.
6. Ressources en ligne :
   - *Learn C Programming* sur https://www.learn-c.org/
   - *C Programming* sur https://www.tutorialspoint.com/cprogramming/

CPNDST

Semestre: 2
Unité d'enseignement: UET 1.2
Matière : Logiciels Libres et Open Source
VHS:37h30 (Cours: 1h30 & Atelier : 1h00)
Crédits: 2
Coefficient: 2

Objectifs de l'enseignement:

Cette matière vise à familiariser les étudiants avec l'écosystème des logiciels libres et open source, leurs fondements philosophiques et techniques, et leur application pratique pour remplacer les solutions propriétaires. À l'issue de cette formation, les étudiants seront capables de :

- Comprendre les concepts fondamentaux des logiciels libres et open source
- Maîtriser les principales licences libres et leurs implications légales
- Identifier et utiliser les alternatives libres aux logiciels propriétaires courants
- Installer et configurer des solutions libres adaptées au contexte algérien
- Adopter une approche éthique et collaborative du développement logiciel

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Fondements du logiciel libre (2 semaines)
- Histoire du mouvement du logiciel libre et open source
- Différence entre "free software" et "open source"
- Philosophie de Richard Stallman et le projet GNU
- Impact économique et social des logiciels libres en Algérie et dans le monde

Chapitre 2 : Cadre juridique et licences (2 semaines)
- Introduction au droit d'auteur appliqué aux logiciels
- Licences libres principales : GPL, LGPL, BSD, MIT, Apache
- Compatibilité entre licences
- Implications pour les institutions éducatives et entreprises algériennes

Chapitre 3 : Systèmes d'exploitation libres (3 semaines)
- Introduction à GNU/Linux
- Présentation des distributions adaptées au contexte éducatif
- Principes d'installation et configuration de base
- Commandes fondamentales et gestion des paquets

Chapitre 4 : Solutions bureautiques libres (3 semaines)
- LibreOffice comme alternative à Microsoft Office
  - ✓ Writer (traitement de texte)
  - ✓ Calc (tableur)
  - ✓ Impress (présentation)
- Formats ouverts de documents
- Migration des documents existants
- Configuration pour le contexte algérien (langue, formats)

Chapitre 5 : Solutions créatives et développement (3 semaines)
- Alternatives graphiques : GIMP, Inkscape
- Outils de développement : IDE libres, Git
- Outils web : navigateurs libres, CMS open source
- Bases de données libres : MySQL/MariaDB, PostgreSQL

Chapitre 6 : Perspectives et avenir des logiciels libres (2 semaines)
- Communautés open source et méthodes de contribution
- Modèles économiques du logiciel libre
- Politiques publiques et logiciels libres en Algérie

CPNDST

- Opportunités professionnelles liées aux logiciels libres

Ateliers :

Atl. 1 : Découverte de Linux

- Installation d'une distribution Linux en machine virtuelle
- Configuration de base et personnalisation du système
- Navigation dans l'interface et utilisation des commandes de base

Atl. 2 : Gestion des logiciels sous Linux

- Utilisation des gestionnaires de paquets
- Installation et mise à jour de logiciels
- Configuration des dépôts logiciels

Atl. 3 : Migration vers LibreOffice

- Installation et configuration de LibreOffice
- Création et édition de documents avec Writer
- Conversion des formats propriétaires vers les formats ouverts
- Création de modèles adaptés aux besoins de l'étudiant

Atl. 4 : Tableurs et présentations libres

- Utilisation avancée de Calc (formules, graphiques)
- Création de présentations avec Impress
- Compatibilité avec les formats existants
- Travail collaboratif sur documents

Atl. 5 : Traitement d'image et graphisme

- Utilisation de GIMP pour l'édition d'images
- Création graphique avec Inkscape
- Comparaison avec les outils propriétaires correspondants
- Réalisation d'un projet graphique simple

Atl. 6 : Web et bases de données libres

- Installation et configuration d'un CMS open source (WordPress, Joomla)
- Configuration d'une base de données MariaDB
- Création d'un site web simple
- Sécurisation de base

Atl. 7 : Développement collaboratif

- Utilisation de Git pour la gestion de versions
- Configuration d'un environnement de développement libre
- Participation à un mini-projet collaboratif
- Utilisation d'une forge logicielle (GitHub, GitLab)

Mode d'évaluation :

examen 60% et CC : 40%

Références bibliographiques :

1. Stallman, R. (2002). "Free as in Freedom : Richard Stallman's Crusade for Free Software", 1st Edition, O'Reilly Media.
2. Mathieu , N. (2012). " Reprenez le contrôle à l'aide de Linux - 2e édition". EYROLLES.
3. Stutz, M. (2001). " The Linux Cookbook: Tips and Techniques for Everyday". No Starch Press.
4. Collectif Eni. (2009). " Initiation aux logiciels libres OpenOffice.org 3, Firefox 3 et Thunderbird". ENI Editions.
5. François, E. (2009). "L'économie du logiciel libre". EYROLLES.
6. Marie, C. (2014). " Des logiciels libres pour le Maghreb ? Des opportunités théoriques aux réalités empiriques ". Institut de recherche sur le Maghreb contemporain.
1. Documentation du projet GNU: https://www.gnu.org/doc/doc.html
2. Stallman, R. M. (2002). *Free Software, Free Society: Selected Essays of Richard M. Stallman.* GNU Press.

Semestre: 2
Unité d'enseignement : UET 1.2
Matière 2: Nationalisme et Citoyenneté
VHS: 22h30 (Cours: 1h30)
Crédits: 1
Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement :

Ce cours vise à faire acquérir aux étudiants les concepts fondamentaux relatifs à la patrie, à la citoyenneté et à l'unité nationale, et à leur faire prendre conscience du rôle de l'histoire dans la construction de la mémoire collective et de l'identité nationale. Il met l'accent sur le rôle de la famille, de l'école et de l'université dans le renforcement de l'appartenance nationale, ainsi que sur l'importance de la cohésion du front intérieur face aux défis internes et externes. Il a pour finalité de former un citoyen conscient de ses droits et de ses devoirs, attaché aux constantes nationales et capable de contribuer positivement à la stabilité et au développement du pays.

Connaissances préalables recommandées :

Aucune (le module s'appuie cependant utilement sur les acquis du module Histoire dispensé au premier semestre).

Contenu de la matière :

I. Notions fondamentales : Watan, Wataniya, Muwatana (2 Semaines)

المفاهيم الأساسية :الوطن، الوطنية، المواطنة

- Définition du concept de patrie (Watan), de patriotisme (Wataniya) et de citoyenneté (Muwatana).
- Les classifications de la patriotisme : affective, active, constitutionnelle.
- Les classifications de la citoyenneté : légale, active (participative), numérique.
- Les dimensions de la citoyenneté : politique, juridique, sociale, économique et environnementale.
- Les constantes nationales algériennes : l'islam, l'arabité et l'amazighité, l'unité du territoire national, la révolution de novembre 1954, la démocratie populaire.

II. Les piliers de l'unité nationale (2 Semaines)

أركان الوحدة الوطنية

- Le concept et l'importance de l'unité nationale dans la cohésion de la société et la résistance aux divisions.
- La langue (arabe et amazighe), la religion et l'identité commune comme fondements de l'unité.
- La justice, l'égalité entre citoyens, le sentiment d'appartenance et de loyauté envers la patrie.
- Le référentiel historique commun et les institutions fédératrices (l'École, l'Armée Nationale Populaire, les médias…).

CPNDST

- Les principales menaces pesant sur l'unité nationale : régionalisme, extrémisme, injustice sociale, campagnes médiatiques hostiles.

III. Histoire et construction de la mémoire collective nationale (2 Semaines)

التاريخ والذاكرة الجماعية الوطنية

- Définitions de l'histoire et de la mémoire collective, et relation entre les deux notions.
- Le rôle de l'histoire dans l'ancrage de l'identité nationale et dans la protection contre la falsification du passé.
- Les vecteurs de construction de la mémoire collective : l'école, les médias, le cinéma et le théâtre, les musées et monuments, les témoignages des moudjahidine.
- Les menaces contemporaines pesant sur la mémoire collective : oubli des jeunes générations, désinformation étrangère, instrumentalisation politique de l'histoire.

IV. Rôle de la famille et de la société civile (2 Semaines)

دور الأسرة والمجتمع المدني

- Le concept d'esprit national (الوطنية الروح) et son importance dans la construction de l'identité et de la stabilité sociopolitique.
- L'éducation à l'amour de la patrie dès le jeune âge et la transmission des valeurs nationales au sein de la famille.
- Le rôle du bon exemple parental et l'encouragement à la participation aux manifestations nationales.
- Le rôle de l'école, des médias, des associations culturelles et de la mosquée dans le renforcement de l'esprit national au sein de la société.

V. Rôle de l'école et de l'université (3 Semaines)

دور المدرسة والجامعة

- Le concept d'image mentale de la patrie et ses principales sources de formation (famille, médias, environnement social, école, université, histoire).
- Le rôle des programmes éducatifs et des activités parascolaires dans la consolidation d'une image positive de la patrie.
- Le rôle de l'université : programmes académiques, vie associative étudiante, rôle de l'enseignant-chercheur et de la recherche académique.
- Les risques liés à l'absence d'images mentales positives sur la patrie : sentiment d'aliénation, désaffection, repli identitaire, migration.

VI. Esprit national, cohésion du front intérieur et mobilisation générale (3 Semaines)

الروح الوطنية وتماسك الجبهة الداخلية والتعبئة العامة

- Définitions de l'esprit national, du front intérieur (الداخلية الجبهة) et de la mobilisation générale (العامة التعبئة).
- La relation entre l'unité d'objectif, la confiance dans les institutions et la résistance aux campagnes de désinformation.
- L'esprit national comme condition de réussite de la mobilisation générale : motivation, acceptation des sacrifices temporaires, participation populaire large.
- Études de cas nationales et internationales : la Révolution algérienne, la gestion de la pandémie de Covid-19, la résilience face aux crises.

CPNDST

- Les mécanismes pratiques de renforcement de l'esprit national au service de la cohésion du front intérieur.

Mode d'évaluation :
Examen : 100 %.

Références bibliographiques :
1- Constitution de la République Algérienne Démocratique et Populaire (révision de 2020).
2- Charte et Plate-forme du Congrès de la Soummam (20 août 1956).
3- Déclaration du 1er novembre 1954, Front de Libération Nationale.
4- Loi d'orientation sur l'éducation nationale n° 08-04 du 23 janvier 2008.
5- Dominique Schnapper, La Communauté des citoyens, Gallimard, Paris, 1994.
6- Mostefa Lacheraf, L'Algérie : nation et société, Maspero, Paris, 1965.
7- Documents et publications du Ministère des Moudjahidine et de la Mémoire Nationale.

CPNDST

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

Prérequis : Il est recommandé de maîtriser les bases fondamentales du calcul d'intégrales et des primitives des fonctions à plusieurs variables et les mathématiques enseignées en S1 et S2

Objectifs : De première importance pour un scientifique, cette matière permet à l'étudiant d'acquérir:

- L'utilisation de l'analyse vectorielle dédiée à la description de plusieurs phénomènes physiques et pratiques
- la maîtrise de la transformée de Fourier pour les applications les plus usuelles
- la maîtrise de la transformée de Laplace pour la résolution des équations et des systèmes d'équations différentielles

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Analyse vectorielle

1. Champs de scalaires et champs de vecteurs - Définition d'un champ de scalaires - Définition d'un champ de vecteurs
2. Circulation et gradient - Définition (Circulation d'un champ de vecteurs) - Définition (Gradient d'un champ de scalaires) - Définition (Champs de gradients)
3. Divergence et rotationnel - Définition (Divergence d'un champ de vecteurs) - Définition (Rotationnel d'un champ de vecteurs) - Définition (Champs de rotationnels) - Définition (Laplacien d'un champ de scalaires)
4. Potentiels scalaires et potentiels vecteurs
5. Intégrale curviligne
6. Calcul de l'intégrale curviligne
7. Formule de Green
8. Conditions pour qu'une intégrale curviligne ne dépende pas du chemin d'intégration
9. Intégrales de surface
10. Calcul des intégrales de surface
11. Formule de Stockes
12. Formules d'Ostrogradsky

Chapitre 2 : Séries numériques et entières

I- Séries numériques

1. Généralités : Somme partielle. Convergence, divergence, somme et reste d'une série convergente.
2. Condition nécessaire de convergence.
3. Propriétés des séries numériques convergentes
4. Séries numériques à termes positifs
   - 4.1 Critères de convergences - Condition nécessaire et suffisante de convergence.
   - 4.2 Critère de comparaison - Théorème - Conséquence (Règle d'équivalence)
   - 4.3 Règle de D'Alembert - Théorème
   - 4.4 Règle de Cauchy - Théorème
   - 4.5 Critère intégral de Cauchy - Théorème
5. Séries à termes quelconques
   - 5.1 Séries alternées. Définition d'une série alternée Théorème de Leibnitz (Théorème des séries alternées)
   - 5.2 Séries absolument convergentes Définition d'une série absolument convergente Théorème : CVA⇒CVS

CPNDST

5.3 Séries semi-convergentes. Définition d'une série semi-convergente Exemples
5.4 Critère D'Abel Théorème (Premier critère d'Abel pour les séries)

II- Séries entières

1. Définition d'une série entière, Lemme d'ABEL, Rayon de convergence Détermination du rayon de convergence, Règle d'HADAMARD.
2. Propriétés des séries entières. Linéarité et produit de deux séries entières, Convergence normale d'une S.E. d'une variable réelle sous tout segment inclus dans l'intervalle ouvert de convergence, Continuité de la somme sur l'intervalle ouvert de convergence, Intégration terme à terme d'une S.E. d'une variable réelle sur l'intervalle de convergence, Dérivation terme à terme d'une S.E. d'une variable réelle sur l'intervalle de convergence.
3. Développement en S.E.au voisinage de zéro d'une fonction d'une variable réelle. Fonction développable en S.E. sur l'intervalle ouvert de convergence. Série de Taylor- Maclaurin d'une fonction de classe ∞ Unicité du développement en S.E.
4. Applications. Etablir les développements en séries entières des fonctions usuelles Recherche de solution d'une équation différentielle ordinaire du premier et deuxième ordre à coefficients variables sous forme de S.E.

Chapitre 3 : Séries de Fourier

1. Définitions générales
2. Coefficients de Fourier.
3. Fonction développable en série de Fourier.
4. Théorème de Dirichlet
5. Egalité de Parseval.
6. Application : exemples simples de problèmes de Sturm-Liouville.

Chapitre 4 : Transformées de Fourier et de Laplace

I- Transformées de Fourier

1. L'intégrale de Fourier
2. Forme complexe de l'intégrale de Fourier.
3. Définitions et premières propriétés Définition d'une transformée de Fourier et de son inverse Dérivée de la transformée de Fourier

II- Transformée de Laplace

1- Définition de la transformée de Laplace
2 - Propriétés de la transformée de Laplace (Unicité, Linéarité, Facteur d'échelle, Dérivation, Intégration, Théorèmes)
3 - Transformées de Laplace courantes
4 - Résolution d'équations différentielles par transformée de Laplace

Modalités d'évaluation :

Examen = 60% CC= 40%

Références bibliographiques :

1. Med El Amrani, Suites et séries numériques, Ellipses.
2. François Liret ; mathématiques en pratiques, cours et exercices; Dunod. (f.p.v ; Int. Mult. Séries…)
3. Marc Louis, Maths MP-MP, Ellipses. (Int. Doubles)
4. Denis Leger, PSI. Exercices corrigés Maths, Ellipses. (Séries de Fonctions, Entières, Fourier…)
5. Charles-Michel Marle, Philippe Pilibossian, Sylvie Guerre- Delabrière, Ellipse. (Suites, Séries, Intégrales).
6. Fabrice Lembiez Nathan, Tout en un, Exercices de maths.
7. Valerie Collet, Maths toute la deuxième année, 361 exercices, rappels de cours, trucs et astuces, ellipses.
8. A.Monsouri, M.K.Belbarki. Elément d'analyse. Cours et exercices résolus. 1er cycle universitaire. Chiheb. (Intégrales doubles et triples, Séries, Transformations de Fourier et de Laplace, Equations aux dérivées partielles du 2iéme ordre).
9. B.DEMIDOVITCH. Recueil d'exercices et de problèmes d'analyse mathématiques.11iéme édition. Ellipses. (Fonctions de plusieurs variables, Séries, Intégrales multiples)

CPNDST

Semestre: 3
Unité d'enseignement: UEF 2.1
Matière : 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

CPNDST

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 deliberté 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

CPNDST

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.
7. H. Djelouah ; Electromagnétisme ; Office des Publications Universitaires, 2011.

Semestre : 3
Unité d'enseignement : UEF 2.1
Matière: Mécanique des fluides
VHS: 45h00 (Cours: 1h30, TD: 1h30)
Crédits : 4
Coefficient: 2

Objectif de l'enseignement:

Introduirel'étudiantdansledomainedelamécaniquedesfluides,lastatiquedesfluidesseradétailléesdansl apremièrepartie.Ensuitedansladeuxièmepartiel'étudedumouvementdesfluidesnonvisqueuxseraconsi dérée

Connaissances préalables recommandées: mathématiques, calcul intégral,

Chapitre 1: Généralités sur la Mécanique des fluides. (02 semaines)
I.1 Qu'est-ce que la Mécanique des fluides ; I.2 Description du mouvement.**;** I.3 Lignes de courant et trajectoires.**;** I.4 Configurations d'écoulement : profils de vitesse.**;** I.5 Rappels d'analyse vectorielle et éléments de calcul indiciel.

Chapitre 2: .Propriétés physiques des fluides. (02 semaines)
II.1 Masse volumique; II.2 Compressibilité isotherme**;** II.3 Tension superficielle**;** II.4 Viscosité**;** II.5 Problème mathématique de la Mécanique des fluides**;** II.6 Dérivée particulaire**;** II.7 Conditions aux limites; II.8 Dimensions, équations aux dimensions et unités.

Chapitre 3: Hydrostatique. (03 semaines)
III.1 Loi fondamentale de l'hydrostatique**;** III.2 Pression hydrostatique dans un fluide incompressible.
III.3Fluide compressible : gaz parfait, III.4 Résultante des forces de pression hydrostatique.**;** III.5 Force exerces sur une paroi par un fluide.**;** III.6 Poussée d'Archimède.

Chapitre 4: Conservation de la masse. (02 semaines)
IV.1 Théorème de Leibniz; IV.2 Equation de Continuité; IV.3 Conservation du débit.

CPNDST

Chapitre 5: Fluide parfait. **(05 semaines)**

V.1 Rappels de Mécanique **;** V.2 Théorème de la quantité de mouvement.V.3 Equations d'Euler.**;** V.4 Théorème de Bernoulli.**,** V.5. Exemples d'application du Théorème de Bernoulli: Sonde de Pitot; Tuyère de Venturi; Vidange instationnaire d'une cuve; V.6 Echappement d'air d'un réservoir sous pression : limite de compressibilité.

- **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: Contrôlecontinu:40%;Examenfinal:60%

Référencesbibliographiques:

R.Comolet,'Mécaniquedesfluidesexpérimentale',Tome1,2et3,Ed.MassonetCie.R.Ouziaux,'Mécaniquedesfluidesappliquée',Ed.Dunod,1978

B.R.Munson,D.F.Young,T.H.Okiishi,'Fundamentalsoffluidmechanics',Wiley&sons.R.V.Gilles,'Mécaniquedesfluidesethydraulique:Coursetproblèmes',SérieSchaum,McGrawHill,1975.

C.T.Crow,D.F.Elger,J.A.Roberson,'Engineeringfluidmechanics',Wiley&sons

R.W.Fox,A.T.McDonald,'Introductiontofluidmechanics',fluidmechanics'V.L.Streeter ,B.E.Wylie,'Fluidmechanics',McGrawHill

F.M.White,''Fluidmechanics',McGrawHill

S. Amiroudine,J. L. Battaglia,'MécaniquedesfluidesCoursetexercicescorrigés',Ed.Dunod

-N. Midoux, Mécanique et rhéologie des fluides en génie chimique, *Ed. Lavoisier, 1993*.

- M. Fourar, Equations générales, solides élastiques, fluides, turbomachines, similitude, *Ed. Ellipses, 2ème Edition 2015*.

CPNDST

Semestre :3
Unité d'enseignement : UEF 2.1
Matière1: Chimie minérale
VHS: 45h00 (Cours: 1h30, TD: 1h30)
Crédits : 4
Coefficient: 2

Objectifs de l'enseignement:

Donner les notions de base de la chimie minérale
Apprentissagedequelquesméthodestellesquelacristallochimieetlasynthèse.

Connaissances préalables recommandées

Notions élémentaires de chimie générale

Contenu de la matière

Chapitre 1: Rappels de quelques définitions importantes: 1 semaine

Mole, Masse molaire, volume molaire, Fraction molaire, fraction massique, fraction volumique ; Masse volumique, densité ; Relation entre fraction massique et fraction molaire ; Bilan de matière : Notion de réactif et réactif en excès, Notion de pourcentage d'excès, Notion de pourcentage de conversion

Chapitre2:Cristallochimie 3 semaines

Description polyédrique des structures, connectivité.

Chapitre3:Périodicité et étude approfondie des propriétés des éléments: 3 semaines

Halogènes, Chalcogènes, azote et phosphore, bore.

Chapitre4:Les grandes métallurgies 4 semaines

(Fe,Ti,Cu,Mg)

CPNDST

Chapitre5 : Les grandes synthèses minérales **4 semaines**
(H_2SO_4,H_3PO_4,NH_3,HNO_3)

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

Références bibliographiques :

Ouahès, R, Devallez, B. Chimie Générale. Exercices et Problèmes enseignement supérieur 1er cycle. Edition Publisud.
Winnacker Karl 1903. Technologie minérale. Edition Eyrolles 1962, cop 1958. Traité de chimie appliquée : Chimie inorganique, Chimie industrielle, Industries chimiques, Génie Chimique.

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

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

Connaissances préalables recommandées
Algèbre
, analyse1 et 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.

CPNDST

A.3.5 Ajustement fonctionnel.

Partie B : Probabilités

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

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

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

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

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

B.3.1 Conditionnement,
B.3.2 Indépendance,
B.3.3 Formule de Bayes.

Chapitre 4 : Variables aléatoires **(1 Semaine)**

B.4.1 Définitions et propriétés,
B.4.2 Fonction de répartition,
B.4.3 Espérance mathématique,
B.4.4 Covariance et moments.

Chapitre 5 : Lois de probabilité discrètes et continues usuelles **(3 Semaines)**

Bernoulli, binomiale, Poisson, ... ; Uniforme, normale, exponentielle, ...

Mode d'évaluation :

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

Références bibliographiques:

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

CPNDST

Semestre: 3
Unité d'enseignement: UEM2.1
Matière: Programmation Python
VHS: 45h00 (TD 1h30, TP 1h30)
Crédits: 2
Coefficient: 2

Objectifs de la matière :

- Acquérir les bases pratiques de la programmation avec Python
- Développer une logique algorithmique pour résoudre des problèmes simples
- Apprendre à manipuler les structures de données fondamentales
- Savoir écrire, tester et déboguer des programmes Python élémentaires
- Appliquer les concepts de programmation à des cas pratiques

Connaissances préalables recommandées :

- Aucune expérience préalable en programmation n'est requise
- Connaissances de base en mathématiques (niveau lycée)
- Savoir utiliser un ordinateur (navigation dans les fichiers, éditeur de texte)

Contenu de la matière :

Chapitre 1. Installer et utiliser Python
Chapitre 2. Notions de base
2-A. Mode interactif et mode script ,
2-A-1. Calculatrice Python,
*2-A-2. L'utilisation des opérateurs: +, -, *, /, //, %, et **,*
2-A-3.c Priorité
2-B. Variable et type de donnée *:*
2-B-1. Initialisation de variable, Modification de variable, Affectation composée
2-B-2. Type de donnée*:(.* Nombre, *Caractère,* Chaîne de caractères *)*
2-B-3. Conversion *(fonction str)*
2-C. Fonction prédéfinie
2-C-1. Utiliser les fonctions du module math (abs, max, min, pow, round, sin, sqrt, log, exp, acos, etc)

CPNDST

2-C-2. Fonction print
2-C-3. Sortie formatée *(utiliser la fonction format)*
2-C-4. Fonction input
2-C-5. Importation de fonction
2-D. Code source
2-D-1. Règle de nommage des variables
2-D-2. Commentaire

Chapitre 3. Les structures conditionnelles

(Forme minimale en if, forme if-else, forme complète if- elif- else)
Les limites de la condition simple en if
Les opérateurs de comparaison
Prédicats et booléens
Les mots-clés and, or et not

Chapitre 4. Les boucles

La boucle while
La boucle for
Les boucles imbriquées
Les mots-clés break et continue

Chapitre 5. Les fonctions

La création de fonctions
Valeurs par défaut des paramètres
Signature d'une fonction
L'instruction return
Les modules,
La méthode import
La méthode d'importation : from ... import ...
Les packages
Importer des packages
Créer ses propres packages

Chapitre 6: Les listes et tuples

Création et éditons de listes
Définition d'une liste, Création de listes
Insérer des objets dans une liste
Ajouter un élément à la fin de la liste
Insérer un élément dans la liste
Concaténation de listes
Suppression d'éléments d'une liste
Le mot-clé del
La méthode remove
Le parcours de listes
La fonction enumerate
Création de tuples

Chapitre 7 : Les dictionnaires

Création et édition de dictionnaires
Créer un dictionnaire
Supprimer des clés d'un dictionnaire
Les méthodes de parcours
Parcours des clés
Parcours des valeurs
Parcours des clés et valeurs simultanément
Les dictionnaires et paramètres de fonction

Chapitre 8: Objets et classes

Décrire des objets et des classes, et utiliser des classes pour modéliser des objets
Définir des classes avec des champs de données et des méthodes.
Construire un objet à l'aide d'un constructeur qui invoque l'initialiseur pour créer et initialiser les champs de données.

Chapitre 9 : Les fichiers

Chemins relatifs et absolus
Lecture et écriture dans un fichier
Ouverture du fichier
Fermer le fichier
Lire l'intégralité du fichier
Écriture dans un fichier
Écrire d'autres types de données
Le mot-clé with
Enregistrer des objets dans des fichiers
Enregistrer un objet dans un fichier

Mode d'évaluation : Contrôle continu, travaux pratiques, examen final

Références bibliographiques :

[1] . Allen B. Downey Think Python: How to Think Like a Computer Scientist, O'Reilly Media, 2015;
[2] . Zed A. Shaw Learn Python 3 the Hard Way: A Very Simple Introduction to the Terrifyingly Beautiful World of Computers and Code, Addison-Wesley Professional, 2017;
[3] . Barry, P. Head first Python: A brain-friendly guide. " O'Reilly Media, Inc.", 2016;
[4] . Ramalho, L.. Fluent Python. " O'Reilly Media, Inc.", 2022;
[5] . Swinnen, G.. Apprendre à programmer avec Python 3. Editions Eyrolles, 2012;
[6] . Le Goff, V.. Apprenez à programmer en Python. Editions Eyrolles, 2019;
[7] . Matthes, E. Python crash course: A hands-on, project-based introduction to programming. no starch press, 2019;

Travaux pratique :

TP 1 : Prise en main de l'environnement Python (1 Semaine)

1. Installation de Python et d'un éditeur de code (VS Code, PyCharm)
2. Premiers pas avec l'interpréteur Python
    - Exécution de commandes simples en mode interactif
    - Utilisation de Python comme calculatrice
3. Création et exécution d'un premier script Python

TP 2 : Variables, types de données et opérations (1 Semaine)

1. Manipulation des types de données fondamentaux
    - Entiers, flottants, chaînes de caractères, booléens
    - Conversion entre types de données
2. Opérations arithmétiques et priorités

TP 3 : Structures conditionnelles et répétitives (1 Semaine)

1. Instructions conditionnelles (if, elif, else)
2. Boucles (for, while)

TP 4 : Fonctions et modularité (1 Semaine)

1. Définition et appel de fonctions
2. Paramètres et valeurs de retour

TP 5 : Structures de données (1 Semaine)

1. Manipulation des listes
2. Dictionnaires et tuples
3. Parcours et manipulation des structures de données

TP 6: Manipulation de fichiers et projet final (1 Semaine)

1. Lecture et écriture de fichiers texte
2. Projet final au choix :
    - ✓ Gestionnaire de tâches en ligne de commande
    - ✓ Jeu du pendu
    - ✓ Analyse de données à partir d'un fichier CSV
    - ✓ Quiz interactif avec sauvegarde des scores

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 100 %.

Références bibliographiques :

1. Cyrille, H. (2018). Apprendre à programmer avec Python 3. Eyrolles, 6ème édition. ISBN: 978-2212675214

2. Daniel, I. (2024). Apprendre à coder en Python, J'ai lu

3. Nicolas, B. (2024). Python, du grand débutant à la programmation objet Cours et exercices corrigés, 3eme édition, Ellipses

4. Ludivine, C. (2024). Selenium Maîtrisez vos tests fonctionnels avec Python, Eni

5. Lutz, M. (2013). Learning Python, 5ème edition O'Reilly. ISBN: 978-1449355739

Ressources en ligne

- Documentation officielle Python : docs.python.org
- Exercices Python sur Codecademy : codecademy.com/learn/learn-python-3
- W3Schools Python Tutorial : w3schools.com/python/

Semestre: 3
Unité d'enseignement: UEM 2.1.4
Matière : TP Ondes et vibrations
VHS: 22h30 (TP: 1h30)
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 :

TP1 : Masse – ressort
TP2 : Pendule simple
TP3 : Pendule de torsion
TP4 : Circuit électrique oscillant en régime libre et forcé
TP5 : Pendules couplés
TP6 : Oscillations transversales dans les cordes vibrantes
TP7 : Poulie à gorge selon Hoffmann
TP8 : Systèmes électromécaniques (Le haut parleur électrodynamique)
TP9 : Le pendule de Pohl
TP10 : 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:

CPNDST

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

Objectifs de l'enseignement

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

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

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

Contenu de la matière

Chapitre 1: Généralités. **2 Semaines**

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

Chapitre 2: Eléments de la géométrie descriptive **6 Semaines**

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

Chapitre 3: Les perspectives **2 Semaines**

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

Chapitre 4: Coupes et sections **2 Semaines**

4.1 Coupes, règles de représentations normalisées (hachures).
4.2 Projections et section des solides simples (Projections et sections d'un cylindre, d'un prisme, d'une pyramide, d'un cône, d'une sphère, etc...).
4.3 Demi-coupe, Coupes partielles, coupes brisée, Sections, etc.
4.4 Vocabulaire technique (terminologie des formes usinées, profilés, tuyauterie, etc.
Exercices d'applications et évaluation (TP).

Chapitre 5: Cotation **2 Semaines**

5.1 Principes généraux.

5.2 Cotation, tolérance et ajustement.

Exercices d'applications et évaluation (TP).

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

1 Semaine

Exercices d'applications et évaluation (TP).

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 100 %.

Références bibliographiques:

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

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

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

Semestre: 3

Unité d'enseignement: UED2.1
Matière 1: HSE Installations industrielles
VHS: 22h30 (cours: 1h30)
Crédits: 1
Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement

- Identifier et évaluer le risque ;
- Mettre en œuvre les méthodes de prévention appropriées ;
- Contrôler la réalité et l'efficacité des dispositifs mis en place.

Connaissances préalables recommandées

Contenu de la matière

Chapitre 1 : Introduction à l'évaluation et à la maîtrise des risques, Analyse des accidents
7 semaines

1.1 Comprendre les notions de base (danger, risque) et identifier les acteurs de la prévention ;
1.2 Maîtriser les indicateurs relatifs aux accidents du travail (taux de fréquence, taux de gravité, …) et aux maladies professionnelles ;
1.3 Observer et analyser les risques liés à une situation de travail ;
1.4 Elaborer un arbre des causes ;

Chapitre 2 : Introduction à la santé au travail et à la protection de l'environnement
8 semaines

2.1 Identifier les principaux aspects en matière d'hygiène et de santé publique ;
2.2 Connaître les notions d'hygiène de l'habitat ;
2.3 Connaître les principaux domaines de la protection de l'environnement ;
2.4 Appréhender la problématique du développement durable ;
2.5 identifier le rôle et la mission des différents organismes en matière de santé et sécurité du travail et de santé publique.

Mode d'évaluation : Examen final: 100 %.

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

CPNDST

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, associationsde 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, 5ème Edition, Dunod,2000.*
2. *Malvino, Principe d'Electronique, 6ème 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, Cincinnaty, 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: analyse complexe
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.

CPNDST

Semestre: 4
Unité d'enseignement: UEF 2.2.2
Matière: Navigation aérienne
VHS: 22h30 (Cours: 1h30)
Crédits: 2
Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement

L'étudiant doit comprendre que le navigateur devra connaitre 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 a vue et d'atterrissage, La mesure du temps (La nuit aéronautique)

Chapitre 4: Calcul de route et distance **(2 semaines)**

Choix de la meilleur 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%.

CPNDST

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 radioelectriques 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: UEF 2.2.2
Matière: Méthodes numériques
VHS: 67h30 (Cours: 1h30, TD: 1h30 ; 1h30 TP)
Crédits: 5
Coefficient: 3

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

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

Contenu de la matière :

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

1. Introduction et définitions,
2. Méthode de Gauss et pivotation,
3. Méthode de factorisation LU,

CPNDST

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

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

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

CPNDST

Matière: TP Méthodes Numériques

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

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

Chapitre 2 : Interpolation et approximation

1.Interpolation de Newton,
2. Approximation de Tchebychev

Chapitre 3 : Intégrations numériques

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

Chapitre 4 : Equations différentielles

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

Chapitre 5 : Systèmes d'équations linéaires

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

Références bibliographiques

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: Resistance 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, encastrements, 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 renouveau 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.*

CPNDST

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: 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.

CPNDST

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

Objectifs de l'enseignement:

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

Connaissances préalables recommandées:

Langues (Arabe ; Français ; Anglais)

Contenu de la matière:

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

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

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

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

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

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

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

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

Mode d'évaluation:

Examen final : 100 %.

Références bibliographiques:

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

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

Semestre: 5
Unité d'enseignement: UEF 3.1.1
Matière: 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 :

Chapitre 1: Principes fondamentaux de l'aérodynamique (3 semaines)
- Forces aérodynamiques et moments
- Centre de poussée
- Similitude des écoulements
- Types d'écoulements
- Notions élémentaires des Couches limites
- Coefficients aérodynamiques et magnitudes

Chapitre 2: Equations de conservations (4 semaines)
- Volume de contrôle et élément de fluide
- Equation de continuité
- Equation de quantité de mouvement
- Equation d'énergie (Facultatif)

Chapitre 3: Écoulement incompressible sur les profils aérodynamiques (4 semaines)
- Rappel des hypothèses
- Equation d'Euler et de Bernoulli
- Coefficient de frottement
- Nomenclature et caractéristiques des profils aérodynamiques
- Les écoulements sur des profils aérodynamiques

Chapitre 4: Écoulement compressible sur les profils aérodynamiques (4 semaines)
- Introduction
- la thermodynamique en bref
- définition de la compressibilité
- équations générales des écoulements incompressibles
- quelques aspects des écoulements supersoniques

Mode d'évaluation :

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

Références bibliographiques:

CPNDST

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 3.1.1
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 queles 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)

4-1Synthèse 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 …

CPNDST

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 l'incidence)
- Etude de la Traînée et paramètres influant (les effets de la forme d'aile, de la vitesse, de l'angle l'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)*

CPNDST

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 permettre 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 appliqué et les formes adéquates adaptées. Elle touche aussi le coté 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 boites 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 :

CPNDST

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 [PDF]*
4. *TSE William, Caractérisation électrique de matériaux en composite pour fuselages, 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, 2ème 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:

CPNDST

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 profiles 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 équipments 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 :

CPNDST

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 Fourrier - 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

CPNDST

- 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 MolacManuel 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, edition Cépaduès 2013*
5. *Philippe Louvel, Pierre Ezerzere, Philippe JourdesSystèmes 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)*

CPNDST

Semestre: 5
Unité d'enseignement: UEM 3.1
Matière: CAO des Aéronefs
VHS: 45h00 (Cours 1h30, TP: 1h30)
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
    - Les modèles paramétriques
    - Les modèles polyédriques
    - Les modèles implicites

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

- Modélisation FIL de FER ou WIREFRAME
- Modélisation par des courbes et des surfaces
- la modélisation volumique
- Le Reverse engineering & Prototypage rapide
- 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

CPNDST

- **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 : lasurface 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, Thèsede 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 dessurfaces 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, edition4, Pearson Education, 2015, 816 pages*
8. *Kunwoo Lee, Principles of CAD/CAM/CAE systems, Addison-Wesley, 1999, 582pages*
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*

CPNDST

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 :

Chapitre 1 : Introduction générale (04 semaines)
- Généralité sur le transport aérien
- Histoire du transport aérien et son développement.
- La mobilité des personnes et des marchandises.

Chapitre 2 : Différents types compagnies aériennes (04 semaines)
- Les types des transporteurs aériens
- Transport commercial régulier (Les compagnies)
- Compagnies « *low-cost* » ...) régulières
- Transport par affrètement charter

Chapitre 3 : Organisation et fonctionnement (04 semaines)
- Les appareils
- L'équipage
- Programmations des vols
- Déroulement des vols
- Les aéroports

Chapitre 4 : L'impact socio-économique du transport aérien (03 semaines)
- La mobilité des personnes et des marchandises.
- Développement économique et social
- Développement des zones enclavées

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,*

CPNDST

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

CPNDST

Mode d'évaluation:

Examen: 100 %.

Références bibliographiques:

1- *De Jouvenel, B., 1970, « Le thème de l'environnement, Analyse et prévision », 10, pp. 517533.*
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.*

CPNDST

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:

ChapitreI : 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)

CPNDST

IV-1Etude 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 Continu40% 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.*

CPNDST

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.

CPNDST

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 certifies 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)*

CPNDST

3

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 contrôles
- 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*)*

CPNDST

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 leger (08 semaines)

1. Annalyse 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. Annalyse et tests de tous les éléments du circuit de : refroidissement, carburant , lubrification et ordre d'allumage.
5. Remontage d'un moteur revisé .

Partie II : TP probulsion: (07 semaines)

1. TP a prevoir dans le cadre d'une visite chez les atelier d'Air Algérie, Aéreport et /ou un organismes militaire d'aviation .

Mode d'évaluation :

- Contrôle Continu : *100%*

Références bibliographiques:

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

CPNDST

Semestre : 6
Unité d'enseignement: UEM 3.2
Matière : Visite sur site
VHS: 37h30 (TP: 3h00)
Crédits : 3
Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement:

Les enseignements se font *in_situ* (aéreport) , 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 a l'aéroport de circonscription.
- Services annexes : protection civile, atelier de maintenance etc.....

Au cours de cette visite l'étudiant est sensé apprendre à connaitre touts 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 Aérodromes*
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).*

CPNDST

Semestre: 6
Unité d'enseignement : UET 3.2
Matière : Entrepreneuriat et lean Start-Up 1
VHS : 22h30 (Cours : 1h30)
Crédits : 1
Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement:

Ce cours situe l'étudiant dans son futur rôle d'acteur économique et l'introduit aux fondements de la démarche entrepreneuriale moderne. Il présente le concept d'université de quatrième génération (University 4.0) et le rôle de l'université dans la valorisation de la recherche scientifique et la création de startups. L'étudiant découvre ensuite l'écosystème national de soutien à l'innovation en Algérie : incubateurs, accélérateurs, fonds d'investissement et cadre réglementaire applicable aux startups et aux micro-entreprises. La seconde partie du cours pose les bases de la méthodologie Lean Startup, à travers la compréhension du marché et des besoins réels du client (Customer Discovery) et la construction d'un modèle d'affaires (Business Model Canvas). À l'issue du cours, l'étudiant sait analyser un écosystème entrepreneurial, formuler des hypothèses entrepreneuriales et concevoir un modèle d'affaires préliminaire, compétences qu'il approfondira dans le module Lean Start-Up 2.

Connaissances préalables recommandées:

Aucune connaissance technique préalable n'est requise. Une aisance avec le travail en équipe et les outils numériques de base (traitement de texte, présentation, recherche documentaire) facilite le suivi du cours.

Contenu de la matière:

I. L'université entrepreneuriale et l'université 4.0 (3 semaines)

- Évolution des générations d'université, de l'université 1.0 à l'université 4.0
- Caractéristiques de l'université 4.0
- Intelligence artificielle et transformation numérique dans l'enseignement supérieur
- Rôle de l'université dans l'économie de la connaissance
- Valorisation des résultats de la recherche scientifique
- Transformation de la recherche scientifique en startups
- Exemples d'universités entrepreneuriales à l'international (MIT, Stanford, Cambridge, Tsinghua, NUS, TUM, PSL/Polytechnique)

II. L'écosystème entrepreneurial et l'innovation en Algérie et à l'université (3 semaines)

- Concept d'écosystème entrepreneurial
- Acteurs de l'écosystème : incubateurs, accélérateurs, investisseurs, institutions publiques
- Politique algérienne de soutien à l'innovation
- Décision ministérielle n° 1275 relative aux statuts de startup, d'entreprise innovante et de détenteur de brevet
- Incubateurs universitaires et centres de soutien technologique et à l'innovation
- Rôle de l'intelligence artificielle dans l'écosystème entrepreneurial
- Articulation entre l'université et son environnement économique

III. Introduction aux startups et à la méthodologie Lean Startup (3 semaines)

- Différence entre entreprise traditionnelle et startup

CPNDST

- Notion d'innovation et d'incertitude dans le projet entrepreneurial
- Origines et principes de la démarche Lean Startup (Eric Ries)
- Apprentissage validé (Validated Learning) et réduction du gaspillage
- Le cycle Construire – Mesurer – Apprendre (Build – Measure – Learn)
- La comptabilité de l'innovation (Innovation Accounting)

IV. Compréhension du marché et du client : Customer Discovery (3 semaines)

- Les étapes de création d'une startup : idée, équipe, prototype, investissement
- Méthodologie de Steve Blank et Customer Development
- Identification du problème et analyse des besoins du client
- Conduite d'entretiens entrepreneuriaux
- Construction et test des hypothèses
- Adéquation problème-solution (Problem-Solution Fit)

V. Le modèle d'affaires : Business Model Canvas (3 semaines)

- Présentation du Business Model Canvas
- La proposition de valeur
- Les segments de clientèle et les canaux de distribution
- Les sources de revenus
- La structure des coûts

Mode d'évaluation:

Examen : 100 %.

Références bibliographiques

1. Ries, E. (2011). The Lean Startup.
2. Blank, S., Dorf, B. (2012). The Startup Owner's Manual.
3. Osterwalder, A., Pigneur, Y. (2010). Business Model Generation.
4. Osterwalder, A., Pigneur, Y., Bernarda, G., Smith, A. (2014). Value Proposition Design.
5. Blank, S. (2013). Why the Lean Start-Up Changes Everything. Harvard Business Review.
6. Y Combinator (2018). Startup Playbook.
7. OECD (2022). Entrepreneurship and Innovation Policy Frameworks.

Annexe - Glossaire des concepts clés

Cette liste reprend, en français, les notions fondamentales introduites dans le cours et nécessaires à la compréhension du module Lean Start-Up 2.

Terme	Définition
University 4.0	Université qui relie étroitement l'enseignement, la recherche et l'innovation numérique.
Startup	Entreprise opérant dans un contexte d'incertitude, à la recherche d'un modèle d'affaires reproductible.
Uncertainty (incertitude)	État d'incertitude propre aux marchés émergents, dans lequel évolue toute startup.

Terme	Définition
Lean Startup	Méthodologie de création d'entreprises fondée sur l'apprentissage rapide et l'expérimentation.
Lean Thinking	Approche visant à réduire le gaspillage et à maximiser la valeur créée.
Build – Measure – Learn	Cycle de base de la démarche Lean Startup : construire, mesurer, apprendre.
Validated Learning (apprentissage validé)	Apprentissage fondé sur des expérimentations réelles plutôt que sur des suppositions.
Innovation Accounting (comptabilité de l'innovation)	Mesure du progrès par l'apprentissage plutôt que par le profit immédiat.
Entrepreneurial Hypothesis (hypothèse entrepreneuriale)	Hypothèse testable sur laquelle repose le projet.
Customer Discovery	Démarche de compréhension approfondie des problèmes réels rencontrés par les clients.
Customer Development	Méthodologie de Steve Blank pour la construction progressive de la clientèle.
Customer Validation	Vérification, sur le marché réel, de la viabilité de la solution proposée.
Problem-Solution Fit	Adéquation entre le problème identifié et la solution envisagée.
Business Model Canvas	Représentation visuelle synthétique du modèle d'affaires d'un projet.
Lean Canvas	Variante simplifiée du Business Model Canvas, centrée sur le problème et la solution.
Value Proposition (proposition de valeur)	Valeur concrète que le produit ou le service apporte au client.
Idea Validation (validation de l'idée)	Vérification préalable de la pertinence d'une idée avant son développement.
Hypothesis Testing (test d'hypothèses)	Vérification méthodique des hypothèses formulées par l'équipe.
Design Thinking	Démarche de résolution de problèmes centrée sur les besoins de l'utilisateur.
Waste (gaspillage)	Toute activité qui consomme des ressources sans créer de valeur pour le client.

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 :

CPNDST

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

CPNDST

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