REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L’ENSEIGNEMENT SUPERIEUR

ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Programme Pédagogique

Socle commun

4eme semestre

Domaine

Sciences et Technologies

Filière : Aéronautique

**الجمهورية الجزائرية الـديمقراطيـة الـشعبيــة**

وزارة التعليــم العالــي والبحــث العلمــي

**البرنامج البيداغوجي**

**للتعليم القاعدي المشترك**

**السداسي الرابع**

**ميدان**

**علوم وتكنولوجيا**

**فرع : علم الطيران**

SOMMAIRE

I - Fiches d’organisation semestrielle des enseignements ----------------------------------------

1- Semestre 4 ----------------------------------------------------------------------------------------------

II - Fiches d’organisation des unités d’enseignement -------------------------------------------------

III - Programme détaillé par matière -------------------------------------------------------------------

**I – Fiche d’organisation semestrielle des enseignements**

**Domaine "Sciences et Technologies" Filière " Aéronautique"**

**Semestre 4**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Unité d'enseignement** | **Matières** | **Crédits** | **Coefficient** | **Volume horaire hebdomadaire** | | | **VHS (15 semaines)** | **Travail Complémentaire en Consultation (15 semaines)** | **Mode d’évaluation** | |
| **Cours** | **TD** | **TP** | **Contrôle Continu** | **Examen** |
| **UE Fondamentale Code : UEF 2.2.1 Crédits : 6 Coefficients : 3** | Electronique et Avionique | 4 | 2 | 1h30 | 1h30 |  | 45h00 | 55h00 | 40% | 60% |
| Construction Aéronautique | 2 | 1 | 1h30 |  |  | 22h30 | 27h30 |  | 100% |
| **UE Fondamentale Code : UEF 2.2.2 Crédits : 8 Coefficients : 4** | Mathématiques 4 | 4 | 2 | 1h30 | 1h30 |  | 45h00 | 55h00 | 40% | 60% |
| Méthodes numériques | 4 | 2 | 1h30 | 1h30 |  | 45h00 | 55h00 | 40% | 60% |
| **UE Fondamentale Code : UEF 2.2.3 Crédits : 4 Coefficients : 2** | Résistance des matériaux | 4 | 2 | 1h30 | 1h30 |  | 45h00 | 55h00 | 40% | 60% |
| **UE Méthodologique Code : UEM 2.2 Crédits : 9 Coefficients : 5** | Dessin Assisté par Ordinateur | 2 | 1 |  |  | 1h30 | 22h30 | 27h30 | 100% |  |
| TP Mécanique des fluides | 2 | 1 |  |  | 1h30 | 22h30 | 27h30 | 100% |  |
| TP Méthodes numériques | 2 | 1 |  |  | 1h30 | 22h30 | 27h30 | 100% |  |
| TP Résistance des matériaux | 1 | 1 |  |  | 1h00 | 15h00 | 10h00 | 100% |  |
| TP Electronique | 2 | 1 |  |  | 1h30 | 22h30 | 27h30 | 100% |  |
| **UE Découverte Code : UED 2.2 Crédits : 2 Coefficients : 2** | Navigation Aérienne | 1 | 1 | 1h30 |  |  | 22h30 | 2h30 |  | 100% |
| Réglementation Aéronautique | 1 | 1 | 1h30 |  |  | 22h30 | 2h30 |  | 100% |
| **UE Transversale Code : UET 2.2 Crédits : 1 Coefficients : 1** | Techniques d'expression et de communication | 1 | 1 | 1h30 |  |  | 22h30 | 2h30 |  | 100% |
| **Total semestre 4** | | **30** | **17** | **12h00** | **6h00** | **7h00** | **375h00** | **375h00** |  |  |

**II – Fiches d’organisation des unités d’enseignement**

(Etablir une fiche par UE)

**Semestre :4**

**UE : UEF 2.2.1**

|  |  |
| --- | --- |
| Répartition du volume horaire de l’UE et de ses matières | Cours : 45h00  TD : 22h30  TP: 00h00  Travail personnel : 82h30 |
| Crédits et coefficients affectés à l’UE et à ses matières | UEF 2.2.1 crédits : 6  Matière 1 : Electronique et avionique  Crédits : 4  Coefficient : 2  Matière 2 : Construction aéronautique mécanique  Crédits : 2  Coefficient : 1 |
| Mode d'évaluation (continu ou examen) | Matière 1 :  Contrôle continu : 40%  Examen : 60%  Matière 2 :  Contrôle continu : 100% |
| Description des matières | **Electronique et avionique :**  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).  **Construction aéronautique :** |

**Semestre :4**

**UE : UEF 2.2.2**

|  |  |
| --- | --- |
| Répartition du volume horaire de l’UE et de ses matières | Cours : 45h00  TD : 45h00  TP: 00h00  Travail personnel : 110h00 |
| Crédits et coefficients affectés à l’UE et à ses matières | UEF 2.2.2 crédits : 8  Matière 1 : Mathématiques 4  Crédits : 4  Coefficient : 2  Matière 2 : Méthodes numériques  Crédits : 4  Coefficient : 2 |
| Mode d'évaluation (continu ou examen) | Contrôle continu : 40%  Examen : 60% |
| Description des matières | **Mathématiques 4 :**  Ce cours porte sur le calcul différentiel et intégral des fonctions complexes d'une variable complexe. L’étudiant doit maîtriser les différentes techniques de résoudre les fonctions et les intégrales à variables complexe et spéciales.  **Méthodes numériques :**  Familiarisation avec les méthodes numériques et leurs applications dans le domaine des calculs mathématiques. |

**Semestre :4**

**UE : UEF 2.2.3**

|  |  |
| --- | --- |
| Répartition du volume horaire de l’UE et de ses matières | Cours : 22h30  TD : 22h30  TP: 00h00  Travail personnel : 55h00 |
| Crédits et coefficients affectés à l’UE et à ses matières | UEF 2.2.3 crédits : 4  Matière 1 : Resistance des matériaux  Crédits : 4  Coefficient : 2 |
| Mode d'évaluation (continu ou examen) | Contrôle continu : 40%  Examen : 60% |
| Description des matières | **Resistance des matériaux :**  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. |

**Semestre :4**

**UE : UEM 2.2**

|  |  |
| --- | --- |
| Répartition du volume horaire de l’UE et de ses matières | Cours : 00h00  TD : 00h00  TP: 105h00  Travail personnel : 120h00 |
| Crédits et coefficients affectés à l’UE et à ses matières | UEM 2.2 crédits : 9  Matière 1 : Dessin assisté par ordinateur  Crédits : 2  Coefficient : 1  Matière 2 : TP mécanique des fluides  Crédits : 2  Coefficient : 1  Matière 3 : TP méthodes numériques  Crédits : 2  Coefficient : 1  Matière 4 : TP Resistance des matériaux  Crédits : 1  Coefficient : 1  Matière 5 : TP Electronique  Crédits : 2  Coefficient : 1 |
| Mode d'évaluation (continu ou examen) | Contrôle continu : 100% |
| Description des matières | **Dessin assisté par ordinateur:**  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.  **TP mécanique des fluides:**  L’étudiant met en pratique les connaissances dans la matière mécanique des fluides enseignés en S3.  **TP méthodes numériques:**  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…).  **TP Resistance des matériaux:**  mettre en application les différentes sollicitations étudiées dans le module résistance des matériaux et détermination des caractéristiques des matériaux à partir des essais mécaniques simples.  **TP Electronique:**  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. |

**Semestre :4**

**UE : UED 2.2**

|  |  |
| --- | --- |
| Répartition du volume horaire de l’UE et de ses matières | Cours : 45h00  TD : 00h00  TP: 00h00  Travail personnel : 5h00 |
| Crédits et coefficients affectés à l’UE et à ses matières | UED 2.2 crédits : 2  Matière 1 : Navigation aérienne  Crédits : 1  Coefficient : 1  Matière 2 : Réglementation aéronautique  Crédits : 1  Coefficient : 1 |
| Mode d'évaluation (continu ou examen) | Examen: 100% |
| Description des matières | **Navigation aérienne:**  **Réglementation aéronautique:** |

**Semestre :4**

**UET 2.2**

|  |  |
| --- | --- |
| Répartition du volume horaire de l’UE et de ses matières | Cours : 22h30  TD : 00h00  TP: 00h00  Travail personnel : 2h30 |
| Crédits et coefficients affectés à l’UE et à ses matières | UET 2.2 crédits : 1  Matière 1 : Technique d’expression et de communication.  Crédits : 1  Coefficient : 1 |
| Mode d'évaluation (continu ou examen) | Examen: 100% |
| Description des matières | **Technique d’expression et de communication :**  Cet enseignement vise à développez les compétences de l’étudiant à titre personnel ou professionnel dans le domaine de la communication et des techniques d’expression. |

**III - Programme détaillé par matière**

(1 fiche détaillée par matière)

**Semestre : S4**

**UEF 2.2.1**

**Matière 1 : Electronique et Avionique**  (VHS: 45h00, Cours : 1h30, TD : 1h30)

**Objectif 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, nœud, maille), générateurs de tension et de courant (idéal, réel), relations tension-courant (R, L, C), diviseur de tension, diviseur de courant. Théorème de Thévenin, Théorème de Norton, Equivalence entre Thévenin et Norton.

**Chapitre 2 - Quadripôles passifs :**   **2 semaines**

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

**Chapitre 3 - Diodes :**  **2 semaines**

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

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

Les applications des diodes : Redressement simple et double alternance. Stabilisation de la tension par la diode Zener. Ecrêtage.

Autres types de diodes : Varicap, DEL, Photodiode.

**Chapitre 4 - Transistors bipolaires** **:**  **3 semaines**

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

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

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

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

**Chapitre 5 - Les amplificateurs opérationnels :**  **2 semaines**

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

**Chapitre 6 – Introduction à l’avionique :**  **4 semaines**

- Avionique : Définition, Le système ATA 100

- Les éléments de l'avionique : Pilotage automatique (ATA 22), communication (ATA 23), Navigation (ATA 34), Génération électrique (ATA 24), Équipements et aménagements (ATA 25), Protection incendie (ATA 26), Commandes de vol (ATA 27), Systèmes de carburant (ATA 28), 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 :**

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

1. A. Malvino, Principe d’Electronique, 6ème Edition Dunod, 2002.
2. T. Floyd, Electronique Composants et Systèmes d’Application, 5ème Edition, Dunod, 2000.
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. I. Moir, Aircraft Systems: Mechanical, Electrical, and Avionics Subsystems integration, 3rd ed, Wiley, 2008.

**Semestre : 4**

**UE : UEF 2.2.1**

**Matière 2 : Construction aéronautique**  (VHS: 22h30, Cours : 1h30)

**Objectif de l’enseignement :**

**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:**

**Semestre : 4**

**UE : UEF 2.2.2**

**Matière : Mathématique 4**  (VHS: 45h00, Cours : 1h30, TD : 1h30)

**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 résoudre les fonctions et les intégrales à variables complexe 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. Rayon de convergence. Domaine de convergence.

Développement en séries entières. Fonctions Analytiques. **(3 semaines)**

Chapitre 3 : Théorie de Cauchy : Théorème de Cauchy ; Formules de Cauchy.   
 **(3 semaines)**

Chapitre 4 : Applications : 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. **(4 semaines)**

Chapitre 5 : Fonctions Harmoniques **(2 semaines)**

**Mode d’évaluation :**

Contrôle continu : 40%; Examen: 60%.

**Références:**

-Henri CATAN. *Théorie élémentaire des fonctions analytiques d'une ou plusieurs variables complexes.* Editeur Hermann,Paris 1985.

- Jean Kuntzmann. *Variable complexe*. Hermann, Paris, 1967.Manuel de premier cycle.

-Herbert Robbins Richard Courant. *What is Mathematics ?* Oxford University Press, Toronto, 1978. Ouvrage classique de vulgarisation.

- Walter Rudin. *Analyse réelle et complexe*. Masson, Paris, 1975. Manuel de deuxième cycle.

**Semestre : 4**

**UE : UEF 2.2.2**

**Matière : Méthodes numériques**  (VHS: 45h00, Cours : 1h30, TD : 1h30)

**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,
4. Méthode de factorisation de ChoeleskiMMt,
5. Algorithme de Thomas (TDMA) pour les systèmes tri diagonales.

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

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

**Mode d’évaluation :**

Contrôle continu : 40%; Examen: 60%.

**Références:**

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

Masson, Paris (1982).

**Semestre : 4**

**UE : UEF 2.2.3**

**Matière : Résistance des matériaux**  (VHS: 45h00, Cours : 1h30, TD : 1h30)

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

**Connaissances préalables recommandées :** Analyse des fonctions ; mécanique rationnelle.

**Contenu de la matière :**

Chapitre 1 : INTRODUCTIONS ET GENERALITES **(2 semaines)**

1.1 Buts et hypothèses de la résistance des matériaux

1.2 Classification des solides (poutre, plaque, coque)

1.3 Différents types de chargements

1.4 Liaisons (appuis, encastrements, rotules)

1.5 Principe Général d’équilibre – Équations d’équilibres

1.6 Principes de la coupe – Éléments de réduction

1.7 Définitions et conventions de signes de :

- Effort normal N,

- Effort tranchant T,

- Moment fléchissant M

Chapitre 2 : TRACTION ET COMPRESSION **(3 semaines)**

2.1 Définitions

2.2 Contrainte normale de traction et compression

2.3 Déformation élastique en traction/compression

2.4 Condition de résistance à la traction/compression

Chapitre 3 : CISAILLEMENT **(2 semaines)**

3.1 Définitions

3.2 Cisaillement simple – cisaillement pur

3.3 Contrainte de cisaillement

3.4 Déformation élastique en cisaillement

3.5 Condition de résistance au cisaillement

Chapitre 4 : CARACTERISTIQUES GEOMETRIQUES **(3 semaines)** DES SECTION DROITES

4.1 Moments statiques d’une section droite

4.2 Moments d’inertie d’une section droite

4.3 Formules de transformation des moments d’inertie

Chapitre 5 : TORSION **(2 semaines)**

5.1 Définitions

5.2 Contrainte tangentielle ou de glissement

5.3 Déformation élastique en torsion

5.4 Condition de résistance à la torsion

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

6.1 Définitions et hypothèses

6.2 Effort tranchants, moments fléchissant

6.3 Diagramme des efforts tranchants et moments fléchissant

6.4 Relation entre moment fléchissant et effort tranchant

6.5 Déformée d’une poutre soumise à la flexion simple (flèche)

1. 6.6 Calcul des contraintes et dimensionnement

**Mode d’évaluation :**

Contrôle continu : 40%; Examen: 60%.

**Références:**

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

**Semestre : 4**

**UE : UEM 2.2**

**Matière 1: Dessin assisté par ordinateur**  (VHS: 22h30, TP : 1h30)

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

**Connaissances préalables recommandées :** Dessin Technique..

**Contenu de la matière :**

1. PRESENTATION DU LOGICIEL CHOISIS **(4 semaines)** (SolidWorks, Autocad, Catia, Inventor, etc.)

1.1 Introduction et historique du DAO;

1.2 Configuration du logiciel choisis (interface, barre de raccourcis, options, etc.);

1.3 Éléments de référence du logiciel (aides du logiciel, tutoriels, etc.);

1.4 Sauvegarde des fichiers (fichier de pièce, fichier d’assemblage, fichier de mise en plan, procédure de sauvegarde pour une remise à l’enseignant);

1.5 Communication et interdépendance entre les fichiers.

2. NOTION D’ESQUISSES **(3 semaines)**

2.1 Les outils d’esquisses (point, segment de droite, arc, cercle, ellipse, polygone, etc.);

2.2 Relations d’esquisses (horizontale, verticale, égale, parallèle, collinaire, fixe, etc.);

2.3 Cotation des esquisses et contraintes géométrique.

**3.** MODELISATION 3D **(3 semaines)**

3.1 Notions de plans (plan de face, plan de droite et plan de dessus);

3.2 Fonctions de bases (extrusion, enlèvement de matière, révolution):

3.4 Fonctions d’affichage (zoom, vues multiples, fenêtres multiples etc.):

3.5 Les outils de modifications (Effacer, Décaler, Copier, Miroir, Ajuster, Prolonger, Déplacer):

3.6 Réalisation d’une vue en coupe du modèle.

**4.** MISE EN PLAN DU MODEL 3D  **(3 semaines)**

4.1 Édition du plan et du cartouche:

4.2 Choix des vues et mise en plan:

4.3 Habillages et Propriétés objets (Les hachures, la cotation, le texte, les tableaux, etc...

5. ASSEMLAGES **(2 semaines)**

5.1 Contraintes d’assemblage (parallèle, coïncidence, coaxiale, fixe, etc.):

5.2 Réalisation de dessins d’assemblage:

5.3 Mise en plan d’assemblage et nomenclature des pièces:

1. Vue éclatée.

**Mode d’évaluation :**

Contrôle continu : 100%.

**Références:**

* Solidworks bible 2013 Matt Lombard, Edition Wiley,
* Dessin technique, Saint-Laurent, GIESECKE, Frederick E. Éditions du renouveau pédagogique Inc., 1982.
* Exercices de dessins de pièces et d'assemblages mécaniques avec le logiciel SolidWorks, [Jean-Louis Berthéol](http://www.decitre.fr/auteur/1260520/Jean+Louis+Bertheol/), [François Mendes](http://www.decitre.fr/auteur/1253557/Francois+Mendes/),
* La CAO accessible à tous avec SolidWorks : de la création à la réalisation tome1 [Pascal Rétif](http://www.amazon.fr/Pascal-R%C3%A9tif/e/B004MRUK3E/ref=ntt_athr_dp_pel_1/276-5221232-2346852),
* Guide du dessinateur industriel, Chevalier A, Edition Hachette Technique,

**Semestre : 4**

**UE : UEM 2.2**

**Matière 2 : TP Mécanique des fluides**  (VHS: 22h30, TP : 1h30)

**Objectifs de l’enseignement :**

L’étudiant met en pratique les connaissances dans la matière mécanique des fluides enseignés en S3.

**Connaissances préalables recommandées :**

Matières : mécanique des fluides et physique 1.

**Contenu de la matière :**

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

**Mode d’évaluation :**

Contrôle continu : 100%.

**Semestre : 4**

**UE : UEM 2.2**

**Matière 3: TP Méthodes numériques**  (VHS: 22h30, TP : 1h30)

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

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

**Contenu de la matière :**

1. Résolution d’équations non linéaires **(3 semaines)**
   1. Méthode de la bissection
   2. Méthode des points fixes
   3. Méthode de Newton-Raphson
2. Interpolation et approximation **(3 semaines)**
   1. Interpolation de Newton
   2. Approximation de Tchebychev
3. Intégrations numériques**(3 semaines)**
   1. Méthode de Rectangle
   2. Méthode de Trapezes
   3. Méthode de Simpson
4. Equations différentielles **(2 semaines)**
   1. Méthode d’Euler
   2. Méthodes de Runge-Kutta
5. Systèmes d’équations linéaires **(4 semaines)**
   1. Méthode de Gauss- Jordon
   2. Décomposition de Crout et factorisation LU
   3. Méthode de Jacobi
   4. Méthode de Gauss-Seidel

**Mode d’évaluation :**

Contrôle continu : 100%.

**Semestre : 4**

**UE : UEM 2.2**

**Matière 4: TP Resistance des matériaux**  (VHS: 22h30, TP : 1h30)

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

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

**Contenu de la matière :**

**TP N°1 :** Essais de traction – compression simple

**TP N°2 :** Essai de torsion

**TP N°3 :** Essai de flexion simple

**TP N°4 :** Essai de résilience

**TP N°5 :** Essai de dureté

**Mode d’évaluation :**

Contrôle continu : 100%.

**Semestre : 4**

**UE : UEM 2.2**

**Matière 5: TP Electronique** (VHS: 22h30, TP : 1h30)

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

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:**

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**

**UE : UED 2.2**

**Matière1 : Navigation aérienne**  (VHS: 22h30, Cours : 1h30)

**Objectifs de l’enseignement :**

**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](http://home.nordnet.fr/dmorieux/regles_navigation0001.htm#S1)**,** [La prise en compte de la météorologie](http://home.nordnet.fr/dmorieux/regles_navigation0001.htm#S2)**,** [La documentation aéronautique](http://home.nordnet.fr/dmorieux/regles_navigation0001.htm#S4)**,** [Le choix des paramètres du voyage](http://home.nordnet.fr/dmorieux/regles_navigation0001.htm#S6)**...**

**Mode d’évaluation :**

Examen: 100%.

**Références:**

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**

**UE : UED 2.2**

**Matière : Réglementation aéronautique**  (VHS: 22h30, Cours : 1h30)

**Objectifs de l’enseignement :**

**Connaissances préalables recommandées :**

**Contenu de la matière :**

**Chapitre1: Les lois fixant les règles générale relatives à l'aviation civile en Algérie 5 semaines**

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

**Chapitre 2: La réglementation internationale 8 semaines**

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

**Chapitre 3: Terminologie générale 2 semaines**

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

**Mode d’évaluation :**

Examen: 100%.

**Semestre : S4**

**UET 2.2**

**Matière1: Techniques d'Expression et de Communication** (VHS:22h30, Cours : 1h30)

**Objectifs de l’enseignement:**

Cet enseignement vise à développer les compétences de l’étudiant, sur le plan personnel ou professionnel, dans le domaine de la communication et des techniques d’expression.

**Connaissances préalables recommandées:**

Langues (Arabe ; Français ; Anglais)

**Contenu de la matière :**

**Chapitre 1: Rechercher, analyser et organiser l’information** **3 semaines**

Identifier et utiliser les lieux, outils et ressources documentaires, Comprendre et analyser des documents, Constituer et actualiser une documentation.

**Chapitre 2: Améliorer la capacité d’expression** **3 semaines**

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

**Chapitre 3: Améliorer la capacité de communication dans des situations d’interaction** **3 semaines**

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

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

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

**Mode d’évaluation :**Examen final : 100 %.

**Références:**

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- Matthieu Dubost  Améliorer son expression écrite et orale toutes les clés ;

Edition Ellipses 2014.