|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية République Algérienne Démocratique et Populaire  وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique  اللجنة البيداغوجية الوطنية لميدان العلوم و التكنولوجيا  Comité Pédagogique National du domaine Sciences et Technologies |  |

HARMONISATION

Offre de formation

MASTER ACADEMIQUE

2016 - 2017

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Domaine | Filière | Spécialité |
| *Sciences*  *et*  *Technologies* | *Automatique* | *Automatique et Informatique industrielle* |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية République Algérienne Démocratique et Populaire  وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique  اللجنة البيداغوجية الوطنية لميدان العلوم و التكنولوجيا  Comité Pédagogique National du domaine Sciences et Technologies |  |

**مواءمة**

**عرض تكوين**

**ماستر أكاديمي**

**2017-2016**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **الميدان** | **الفرع** | **التخصص** |
| **علوم و تكنولوجيا** | **آلية** | **آلية وإعلام آلي صناعي** |

# I – Fiche d’identité du Master

**Conditions d’accès**

*(Indiquer les spécialités de licence qui peuvent donner accès au Master)*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Filière | Master harmonisé | Licences ouvrant accès  au master | Classement selon la compatibilité de la licence | Coefficient affecté à la licence |
| Automatique | Automatique et Informatique industrielle | Automatique | **1** | **1.00** |
| Electronique | **2** | **0.80** |
| Electrotechnique | **2** | **0.80** |
| Autres licences du domaine ST | **3** | **0.60** |

**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 | Systèmes Linéaires Multivariables | 6 | 3 | 3h00 | 1h30 |  | 67h30 | 82h30 | 40% | 60% |
| Traitement du signal | 4 | 2 | 1h30 | 1h30 |  | 45h00 | 55h00 | 40% | 60% |
| UE Fondamentale  Code : UEF 1.1.2  Crédits : 8  Coefficients : 4 | Association convertisseurs-machines | 4 | 2 | 1h30 | 1h30 |  | 45h00 | 55h00 | 40% | 60% |
| Optimisation | 4 | 2 | 1h30 | 1h30 |  | 45h00 | 55h00 | 40% | 60% |
| UE Méthodologique  Code : UEM 1.1  Crédits : 9  Coefficients : 5 | Réseaux et protocoles de communication industrielle | 3 | 2 | 1h30 |  | 1h00 | 37h30 | 37h30 | 40% | 60% |
| TP Systèmes Linéaires Multivariables | 2 | 1 |  |  | 1h30 | 22h30 | 27h30 | 100% |  |
| TP Traitement du signal  / TP Optimisation | 2 | 1 |  |  | 1h30 | 22h30 | 27h30 | 100% |  |
| TP Association convertisseurs-machines | 2 | 1 |  |  | 1h30 | 22h30 | 27h30 | 100% |  |
| UE Découverte  Code : UED 1.1  Crédits : 2  Coefficients : 2 | Panier au choix | 1 | 1 | 1h30 |  |  | 22h30 | 02h30 |  | 100% |
| Panier au choix | 1 | 1 | 1h30 |  |  | 22h30 | 02h30 |  | 100% |
| UE Transversale  Code : UET 1.1  Crédits : 1  Coefficients : 1 | Anglais technique et terminologie | 1 | 1 | 1h30 |  |  | 22h30 | 02h30 |  | 100% |
| Total semestre 1 |  | **30** | **17** | **13h30** | **6h00** | **5h30** | **375h00** | **375h00** |  |  |

**Semestre 2**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Unité d'enseignement | Matières | Crédits | Coefficient | Volume horaire hebdomadaire | | | Volume Horaire Semestriel  (15 semaines) | Travail Complémentaire  en Consultation (15 semaines) | Mode d’évaluation | |
| Intitulé | **Cours** | **TD** | **TP** | **Contrôle Continu** | **Examen** |
| UE Fondamentale  Code : UEF 1.2.1  Crédits : 10  Coefficients : 5 | Systèmes non linéaires | 6 | 3 | 3h00 | 1h30 |  | 67h30 | 82h30 | 40% | 60% |
| Systèmes Embarqués et systèmes temps réels | 4 | 2 | 1h30 | 1h30 |  | 45h00 | 55h00 | 40% | 60% |
| UE Fondamentale  Code : UEF 1.2.2  Crédits : 8  Coefficients : 4 | Programmation avancée des API | 4 | 2 | 1h30 | 1h30 |  | 45h00 | 55h00 | 40% | 60% |
| Electronique Appliquée | 4 | 2 | 1h30 | 1h30 |  | 45h00 | 55h00 | 40% | 60% |
| UE Méthodologique  Code : UEM 1.2  Crédits : 9  Coefficients : 5 | Conception orientée objet | 3 | 2 | 1h30 |  | 1h00 | 37h30 | 37h30 | 40% |  |
| TP Systèmes non linéaires | 2 | 1 |  |  | 1h30 | 22h30 | 27h30 | **40%** |  |
| TP Systèmes Embarqués et systèmes temps réels | 2 | 1 |  |  | 1h30 | 22h30 | 27h30 | 100% |  |
| TP Programmation avancée des API/TP Electronique Appliquée | 2 | 1 |  |  | 1h30 | 22h30 | 27h30 | 100% |  |
| UE Découverte  Code : UED 1.2  Crédits : 2  Coefficients : 2 | Panier au choix | 1 | 1 | 1h30 |  |  | 22h30 | 02h30 |  | 100% |
| Panier au choix | 1 | 1 | 1h30 |  |  | 22h30 | 02h30 |  | 100% |
| UE Transversale  Code : UET 1.2  Crédits : 1  Coefficients : 1 | Ethique, déontologie et propriété intellectuelle | 1 | 1 | 1h30 |  |  | 22h30 | 02h30 |  | 100% |
| Total semestre 2 |  | **30** | **17** | **13h30** | **6h00** | **5h30** | **375h00** | **375h00** |  |  |

**UE Découverte *(S1, S2 et S3)***

1. Nano-technologie
2. Sûreté de fonctionnement
3. Gestion de la maintenance
4. Biotechnologie
5. Technologies Biomédicales
6. Applications de la Télécommunication
7. Véhicules électriques
8. Hydraulique et pneumatique
9. Capteurs intelligents
10. Vision intelligente
11. Robotique (Robotique mobile, Robotique humanoïde, Robotique de service, Robotique pour l’environnement, …)
12. Traitement d’images et Vision
13. *Autres...*

**Semestre 4**

Stage en entreprise sanctionné par un mémoire et une soutenance.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | VHS | Coeff | Crédits |
| Travail Personnel | 550 | 09 | 18 |
| Stage en entreprise | 100 | 04 | 06 |
| Séminaires | 50 | 02 | 03 |
| Autre (Encadrement) | 50 | 02 | 03 |
| Total Semestre 4 | 750 | 17 | 30 |

**Ce tableau est donné à titre indicatif**

**Evaluation du Projet de Fin de Cycle de Master**

* Valeur scientifique (Appréciation du jury) /6
* Rédaction du Mémoire (Appréciation du jury) /4
* Présentation et réponse aux questions (Appréciation du jury) /4
* Appréciation de l’encadreur /3
* Présentation du rapport de stage (Appréciation du jury) /3

**III - Programme détaillé par matière du semestre S1**

**Semestre: 1**

**Unité d’enseignement: UEF 1.1**

**Matière: Systèmes linéaires multivariables**

**VHS: 67h30 (Cours: 3h00, TD: 1h30)**

**Crédits: 4**

**Coefficient: 2**

**Objectifs de l’enseignement:**

L'objectif du cours est de donner une méthodologie pour la conception des différentes lois de commande pour les systèmes linéaires invariants multivariables, dans le contexte de l’approche d’état.

**Connaissances préalables recommandées:**

L’étudiant devra posséder les connaissances suivantes :

* Systèmes asservis linéaires
* Systèmes échantillonnés ;

**Contenu de la matière:**

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

Objectifs de ce cours, Rappel sur le calcul matriciel, Rappel des notions de l’approche d’état, Différence entre SISO et MIMO.

**Chapitre 2. Représentation d’état des systèmes multivariables (SM). (2 Semaines)**

Définitions, Différentes représentations des systèmes, Résolution de l’équation d’état, Exemples d’applications

**Chapitre 3. Commandabilité et Observabilité. (2 Semaines)**

Introduction, Critère de commandabilité de Kalman, Commandabilité de la sortie, Critère d’observabilité, Dualité entre la commandabilité et l’observabilité, Etude de quelques formes canoniques.

**Chapitre 4. Représentation des SM par matrice de transfert. (3 Semaines)**

Introduction, Passage d’une représentation d’état à la représentation par matrice de transfert, Méthode de Gilbert, Méthode des invariants : forme de Smith-McMillan, Méthode par réduction d’une réalisation

**Chapitre 5. Commande par retour d’état des SM. (4 Semaines)**

Formulation du problème de placement de pôles par retour d’état, Méthodes de calculs pour les systèmes multivariables, Observateur d’état et commande par retour de sortie (i.e. avec observateur d’état) des SM. Commande non interactives des SM , Implémentation.

**Mode d’évaluation:**

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60%.

**Références bibliographiques**:

1. De Larminat, Automatique, Hermès, 1995.
2. B. Pradin, G. Garcia ; "automatique linéaire : systèmes multivariables", polycopies de cours, INSA de Toulouse, 2011.
3. [Caroline Bérard](http://www.dunod.com/auteur/caroline-berard), [Jean-Marc Biannic](http://www.dunod.com/auteur/jean-marc-biannic), [David Saussié](http://www.dunod.com/auteur/david-saussie), ''La commande multivariable", Editions Dunod, 2012.
4. G. F. Franklin, J. D. Powell and A. E. Naaeimi, Feedback Control Dynamique Systems. (Addison-Wesly, 1991.
5. K. J. Astrôm, B. Wittenmark, Computer-Controlled Systems, Theory and design. Prentice Hall, New Jersy, 1990.
6. W. M. Wonman, Linear Multivariable Control :A Geometric approach. Springer Verlag, New York, 1985.
7. Hervé Guillard, Henri Bourlès, "Commandes des Systèmes. Performance & Robustesse. Régulateurs Monovariables Multivariables Applications Cours & Exercices Corrigés", Editions Technosup, 2012.
8. Caroline Bérard ,  Jean-Marc Biannic ,  David Saussié, Commande multivariable, Dunod, Paris, 2012.

**Semestre: 1**

**Unité d’enseignement: UEF 1.1**

**Matière 1:** **Traitement du signal**

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

**Crédits: 4**

**Coefficient: 2**

**Objectifs de l’enseignement:**

Maîtriser les outils de représentation temporelle et fréquentielle des signaux et systèmes analogiques et numériques et effectuer les traitements de base tels que le filtrage et l'analyse spectrale numérique.

**Connaissances préalables recommandées:**

L’étudiant devra posséder les connaissances suivantes :

* Théorie du signal
* Les bases mathématiques

**Contenu de la matière:**

**Chapitre 1. Rappels des principaux résultats de la théorie du signal (2 Semaine)**

Signaux, séries de Fourier, transformée de Fourier et Théorème de Parseval, la convolution et la corrélation.

**Chapitre 2. Analyse et synthèse des filtres analogiques** **(4 Semaines)**

Analyse temporelle et fréquentielle des filtres analogiques, filtres passifs et actifs, filtres passe bas du premier et second ordre, filtres passe haut du premier et second ordre, filtres passe bande, autres filtres (Tchebyshev, Butterworth).

**Chapitre 3. Échantillonnage des signaux (1 Semaines)**

Du signal continu au signal numérique Échantillonnage, reconstruction et quantification.

**Chapitre 4 :** Transformées discrètes et fenêtrage :De la Transformée de Fourier à temps discret (TFTD) à la Transformée de Fourier Discrète (TFD), la Transformée de Fourier rapide (FFT) **(3 Semaines)**

**Chapitre 5 :** Analyse et synthèse des filtres numériques **(5 Semaines)**

Définition gabarit de filtre

Les filtres RIF et RII

Les filtres Lattice

Synthèse des filtres RIF : méthode de la fenêtre

Synthèse des filtres numériques RII : Méthode bilinéaire

**Mode d’évaluation:**

Contrôle continu: 40 % ; Examen: 60 %.

**Références bibliographiques:**

1. Francis Cottet, Traitement des signaux et acquisition de données - Cours et exercices corrigés, 4ième édition, Dunod, Paris, 2015.
2. Tahar Neffati, Traitement du signal analogique : Cours, Ellipses Marketing, 1999.
3. Messaoud Benidir, Théorie et traitement du signal : Méthodes de base pour l'analyse et le traitement du signal, Dunod, 2004.
4. Maurice Bellanger, Traitement numérique du signal : Théorie et pratique, 9ième édition, Dunod, Paris, 2012.
5. Étienne Tisserand Jean-François Pautex Patrick Schweitzer, Analyse et traitement des signaux méthodes et applications au son et à l’image 2ième édition, Dunod, Paris, 2008.
6. Patrick Duvaut, François Michaut, Michel Chuc, Introduction au traitement du signal - exercices, corrigés et rappels de cours, Hermes Science Publications, 1996.

**Semestre: 1**

**Unité d’enseignement: UEF 1.1**

**Matière: Association convertisseurs-machines**

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

**Crédits: 4**

**Coefficient: 2**

**Objectifs de l’enseignement:**

Etudier les différentes associations convertisseurs aux machines électriques tournantes afin de contrôler le couple et la vitesse d’un système.

**Connaissances préalables recommandées:**

L’étudiant devra posséder les connaissances suivantes :

* Electronique de puissance.

**Contenu de la matière:**

**Chapitre 1.** Convertisseurs continu-alternatif **(4 Semaines)**

- Structures d'alimentation sans coupure,

- Principe des convertisseurs MLI (PWM)

**Chapitre 2. Moteur à courant continu : (2 Semaines)**

- Principe, structure et caractéristiques

- Variation de vitesse.

.

**Chapitre 3. Moteur à courant alternatif : (2 Semaines)**

- Principe, structure et caractéristiques

- Variation de vitesse.

**Chapitre 4. Association convertisseurs - machines : (4 Semaines)**

- Asservissement du couple et de la vitesse,

**-**Variateurs de vitesse pour machines synchrones

-Variateur de vitesse pour machine asynchrones

**Chapitre 5. Critères de choix et mise en œuvre d'un entraînement à vitesse variable. (3 Semaines)**

**Mode d’évaluation:**

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60%.

**Références bibliographiques**:

1. F. LABRIQUE, G. SEGUIER, R. BAUSIERE, Volume 4 : La conversion continu-alternatif, Lavoisier TEC & DOC, 2° édition, 1992.
2. Daniel Gaude, Electrotechnique tome 2 : Electronique de puissance, conversion électromagnétique, régulation et asservissement, Cours complet illustré de 97 exercices résolus, Eyrolles, 2014.
3. Francis Milsant, Machines électriques (BTS, IUT, CNAM), vol. 3 : Machines synchrones et asynchrones, Ellipses Marketing, 1991.
4. B.K. Bose, Power Electronics and AC drives, Prentice-Hall, 1986.
5. EDF/TECHNO-NATHAN/GIMELEC, la vitesse variable, l’électronique maitrise le mouvement, Nathan, 1992. 1991.
6. P. Mayé, Moteurs électriques industriels, Licence, Master, écoles d'ingénieurs, Dunod Collection : Sciences sup 2011.
7. J. Bonal, G. Séguier, Entraînements électriques à vitesse variable. Volume 3, Interactions convertisseur-réseau et convertisseur-moteur-charge,  Tec & Doc, 2000.

**Semestre: 1**

**Unité d’enseignement: UEF 1.1**

**Matière 1:** **Optimisation**

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

**Crédits: 4**

**Coefficient: 2**

**Objectifs de l’enseignement:**

L’objectif de cours est de maîtriser les techniques d’optimisations complexes rencontrées dans la direction de grands systèmes de production, de machines et de matériaux, dans l'industrie, le commerce et l'administration. Le but est d'apporter une aide à la prise de décision pour avoir des performances maximales.

**Connaissances préalables recommandées:**

L’étudiant devra posséder les connaissances suivantes :

* Mathématiques.

**Contenu de la matière:**

**Chapitre 1. Rappels mathématiques (**(**Positivité, Convexité, Minimum, Gradient et Hessien) (2 Semaines)**

**Chapitre2. Optimisation sans contraintes - méthodes locales (3 Semaines)**

Méthodes de recherche unidimensionnelle

Méthodes du gradient

Méthodes des directions conjuguées

Méthode de Newton

Méthode de Levenberg-Marquardt

Méthodes quasi-Newton

**Chapitre3. Optimisation sans contraintes - méthodes globales (3 Semaines)**

Méthode du gradient projeté

Méthode de Lagrange-Newton pour des contraintes inégalité

Méthode de Newton projetée (pour des contraintes de borne)

Méthode de pénalisation

Méthode de dualité : méthode d’Uzawa

**Chapitre4. Programmation linéaire (3 Semaines)**

**Chapitre 5. Programmation non linéaire (4 Semaines)**

**Mode d’évaluation:**

Contrôle continu: 40 % ; Examen: 60 %.

**Références bibliographiques: (Si possible)**

1. Stephen Boyd, Lieven Vandenberghe Convex Optimization, Cambridge University Press, 2004.
2. Michel Bierlaire, Optimization : principles and algorithms, EPFL, 2015.
3. Jean-Christophe Culioli, Introduction à l'optimisation, Ellipses, 2012.
4. Rémi Ruppli, Programmation linéaire : Idées et méthodes, Ellipses, 2005.
5. Pierre Borne, Abdelkader El Kamel, Khaled Mellouli, Programmation linéaire et applications : Eléments de cours et exercices résolus, Technip, 2004.

**Semestre: 1**

**Unité d’enseignement: UEM 1.1**

**Matière: Réseaux et protocoles de communication industrielle**

**VHS: 37h30 (Cours: 1h30, TP: 1h00)**

**Crédits: 3**

**Coefficient: 2**

**Objectifs de l’enseignement:**

Ce cours présente une introduction au domaine des réseaux de données et de communication. Il vise à familiariser les étudiants avec les concepts de base des réseaux de communication de l'information.  
Il initie les étudiants à définir une solution simple mettant en œuvre des réseaux de type industriel

**Connaissances préalables recommandées:**

L’étudiant devra posséder les connaissances suivantes :

* Connaissances de base sur les technologies et les usages des réseaux industriels.

**Contenu de la matière:**

**Chapitre 1.** Rappels sur les modèles de réseaux OSI et TCP/IP **(1 Semaine)**

**Chapitre 2.** Bus de communications **(3 Semaines)**

* Traditionnels
* Emergeants

**Chapitre 3.** Protocoles de communications industriels sans fil (WirelessHart) **(2 Semaines)**

**Chapitre 4.** Sécurité des réseaux de communication industriels sans fil **(2 Semaines)**

**Chapitre 5.** Diagnostics des réseaux de communications industriels **(3 Semaines)**

**Chapitre 6.** Supervision réseaux **(2 Semaines)**

**Chapitre 7.** Serveurs/clients OPC (OLE (Object Linking and Embedding) for Process Control) **(2 Semaines)**

**TP Contenu de la matière:**

Prévoir quelques TPs en relation avec le matériel disponible.

**Mode d’évaluation:**

Contrôle continu: 40 % ; Examen: 60 %.

**Références bibliographiques:**

1. A. Tanenbaum, Réseaux : Architecture, protocole, applications, Inter Editions - Collection iia
2. Gildas Avoine, Pascal Junod, Philippe Oechslin: Sécurité Informatique, Vuibert.
3. Malek Rahoual, Patrick Siarry, Réseaux informatiques : conception et optimisation, Editions Technip, 2006.
4. Guy Pujolle, Les réseaux, 5ième édition, Eyrolles, 2006.
5. Paul Mühlethaler, 802.11 et les Réseaux sans fil, Eyrolles, 2002.
6. Khaldoun Al Agha, Guy Pujolle, Guillaume Vivier, Réseaux de mobiles et réseaux sans fil, Eyrolles, 2001.

**Semestre: 1**

**Unité d’enseignement: UEM 1.1**

**Matière: TP Systèmes linéaires multivariables**

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

**Crédits: 2**

**Coefficient: 1**

**Objectifs de l’enseignement:**

l'objectif est de donner une méthodologie pour la conception des différentes lois de commande pour les systèmes linéaires invariants multivariables, à savoir : la commande par retour d’état et de sortie.

**Connaissances préalables recommandées**

Des connaissances préalables en algèbre linéaire, systèmes asservis linéaires Multivariables.

**Contenu de la matière:**

**TP1** Introduction à Matlab

**TP2** Représentationd’état des systèmes multivariables

**TP3**  Commandabilité et Observabilité.

**TP4** Représentation des SM par matrice de transfert.

**TP5** Commande par retour d’état des SM.

**TP6** : Observation d'état des SM

**Mode d’évaluation :**100% évaluation continue

**Semestre: 1**

**Unité d’enseignement: UEM 1.1**

**Matière: TP Traitement du signal/ TP Optimisation**

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

**Crédits: 2**

**Coefficient: 1**

**Objectifs de l’enseignement:**

Pour le TP TS, Consolider les connaissances acquises pendant le cours de la matière "Traitement du signal" par des travaux pratiques pour mieux comprendre et assimiler le contenu de cette matière.

Pour le TP optimisation, permettre aux étudiants d’exploiter et de maitriser les notions théoriques étudiées au cours.

**Connaissances préalables recommandées**

Contenu du cours

**Contenu de la matière:**

**TP Traitement du signal :**

TP 1 – Représentation de signaux et applications de la transformée de Fourier sous Matlab

TP 2 - Filtrage Analogique

TP3- Transformée de Fourrier Discrète

TP 4- Filtrage Numérique RII

TP5- Filtrage Numérique RIF

**TP Optimisation :**

**TP1** Introduction à Matlab

**TP2** Optimisation sans contraintes

**TP3** Optimisation sans contraintes

**TP4** Programmation linéaire

**TP5** Programmation non linéaire

**Mode d’évaluation :**100% évaluation continue

**Semestre: 1**

**Unité d’enseignement: UEM 1.1**

**Matière: TP Association convertisseurs-machines**

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

**Crédits: 2**

**Coefficient: 1**

**Objectifs de l’enseignement:**

Ce TP permettra à l’étudiant la mise en pratique et la consolidation des connaissances acquises dans le module D’association convertisseurs-machines.

**Connaissances préalables recommandées**

Contenu du cours.

**Contenu de la matière:**

**TP 1** Convertisseurs continu-alternatif

**TP 2** Variateur de vitesse pourMoteur à courant continu

**TP 3** Variateur de vitesse pour Moteur à courant alternatif

**TP 4.** Variateur de vitesse pour machines synchrones

**TP 5.** Variateur de vitesse pour machines asynchrones

**Mode d’évaluation :**100% évaluation continue

**Semestre: 1**

**Unité d’enseignement: UET 1.1**

**Matière 1: Anglais technique et terminologie**

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

**Crédits: 1**

**Coefficient: 1**

**Objectifs de l’enseignement:**

Initier l’étudiant au vocabulaire technique. Renforcer ses connaissances de la langue. L’aider à comprendre et à synthétiser un document technique. Lui permettre de comprendre une conversation en anglais tenue dans un cadre scientifique.

**Connaissances préalables recommandées:**

Vocabulaire et grammaire de base en anglais

**Contenu de la matière:**

- Compréhension écrite : Lecture et analyse de textes relatifs à la spécialité.

- Compréhension orale : A partir de documents vidéo authentiques de vulgarisation scientifiques, prise de notes, résumé et présentation du document.

- Expression orale : Exposé d'un sujet scientifique ou technique, élaboration et échange de messages oraux (idées et données), Communication téléphonique, Expression gestuelle.

- Expression écrite : Extraction des idées d’un document scientifique, Ecriture d’un message scientifique, Echange d’information par écrit, rédaction de CV, lettres de demandes de stages ou d'emplois.

**Recommandation :Il est vivement recommandé au responsable de la matière de présenter et expliquer à la fin de chaque séance (au plus) une dizaine de mots techniques de la spécialité dans les trois langues (si possible) anglais, français et arabe.**

**Mode d’évaluation:**

Examen: 100%.

**Références bibliographiques :**

1. *P.T. Danison, Guide pratique pour rédiger en anglais: usages et règles, conseils pratiques, Editions d'Organisation 2007*
2. *A.Chamberlain, R. Steele, Guide pratique de la communication: anglais, Didier 1992*
3. *R. Ernst, Dictionnaire des techniques et sciences appliquées: français-anglais, Dunod 2002.*
4. *J. Comfort, S. Hick, and A. Savage, Basic Technical English, Oxford University Press, 1980*
5. *E. H. Glendinning and N. Glendinning, Oxford English for Electrical and Mechanical Engineering, Oxford University Press 1995*
6. *T. N. Huckin, and A. L. Olsen, Technical writing and professional communication for nonnative speakers of English, Mc Graw-Hill 1991*
7. *J. Orasanu, Reading Comprehension from Research to Practice, Erlbaum Associates 1986.*

**IV - Programme détaillé par matière du semestre S2**

**Semestre: 2**

**Unité d’enseignement: UEF 1.1**

**Matière 1:** **Systèmes non linéaires**

**VHS: 67h30 (Cours: 3h00, TD: 1h30)**

**Crédits: 6**

**Coefficient: 3**

**Objectifs de l’enseignement:**

L'objectif de ce cours est : de sensibiliser les étudiants aux problèmes de stabilité des systèmes non linéaires et de leur fournir des outils mathématiques d'analyse, d'introduire des méthodes de commandes non linéaires comme les techniques fondées sur la géométrie différentielle et l'approche par les modes glissants. Les méthodologies présentées font appel aussi bien aux représentations temporelles qu'aux représentations fréquentielles.

**Connaissances préalables recommandées:**

L’étudiant devra posséder les connaissances suivantes :

* Théorie du signal
* Les bases mathématiques

**Contenu de la matière:**

**Chapitre 1 : Introduction** : **(1 Semaines)**

Non linéarité statiques et Points d’Equilibres, exemples des systèmes non linéaires.

Le pendule simple. L'oscillateur électrique non linéaire. Les cycles limites. Orbites chaotiques. Le pendule chaotique. Le pendule polaire. La grue.

**Chapitre2 : Plan de phase** : **(3 Semaines)**

Systèmes du second ordre. Construction du portrait de phase. Elimination du temps implicite / explicite. Méthode des isoclines. Oscillateur de Van der Pol. Rappel systèmes linéaires : charactérisation des orbites par les valeures propres. Index des points singuliers. Le théorème de l'index. Le théorème de Poincaré-Bendixson. La condition de Bendixson.

**Chapitre 3 : Méthode du premier harmonique** : **(3 Semaines)**

Hypothèses. Décomposition en harmoniques. Equivalent du premier harmonique. Non-linéarités communes. Saturation. Zone morte. Relais. Hystérèse. Système et régulateur linéaires. Critère de Nyquist. Gain complexe supplémentaire. Critère de Nyquist modifié. Estimation des paramètres du cycle limite. Equivalent indépenant de la fréquence. Fiabilité de l'analyse par le premier harmonique.

**Chapitre 4 : Fondements de la théorie de Lyapunov:** **(2 Semaines)**

Stabilité : définition intuitive. Notion de distance. Stabilité: définition formelle. Stabilité asymptotique. Méthode directe de Lyapunov. Fonction définie positive. Fonction de Lyapunov. Exemple: robot. Théorème de stabilité locale. Stabilité exponentielle. Stabilité globale. Fonction de Lyapunov pour les systèmes linéaires. Stabilité locale et linéarisation. Inconvénients de la méthode indirecte. Théorème d'invariance de LaSalle. Méthode de Krasovskii. Méthode du gradient variable. Instabilité et le théorème de Chetaev.

**Chapitre 5 : Théorie de la Passivité** : **(2 Semaines)**  
Intuition. Système statique. Fonction de stockage. Connection parallèle / série / par feedback. Passivité et système linéaires SISO. Système réel positif. Lien entre Lyapunov et système réel positif. Théorème de Kalman-Yakubovich-Popov. Stabilité absolue. Conjecture d'Aizerman. Critère du cercle. Critère de Popov.

**Chapitre 6 : Notion de géométrie différentielle** : **(3Semaines)**  
Champ de vecteur. Espace dual. Covecteur. Le gradient vu comme un champ de covecteurs. Dérivée de Lie. Crochet de Lie. Difféomorphisme. Le théorème de Frobenius. Famille involutive. Conditions de linéarisation. Retour à l'exemple du robot à joint flexible.

**Chapitre 7. Commande de systèmes non-linéaires (3Semaines)**

1. Généralités

2. Commande par linéarisation

3. Commande par modes glissants

**Mode d’évaluation:**

Contrôle continu: 40 % ; Examen: 60 %.

**Références bibliographiques:**

1. Ph. Müllhaupt, [Introduction à l'analyse et à la commande des systèmes non linéaires](http://ppur.epfl.ch/livres/978-2-88074-787-9.html), PPUR, 2009.
2. Gille, J.C., Decaulne, P., Pelegrin, M., Méthodes d'étude des systèmes asservis non linéaires, Dunod, 1975.
3. Atherton, D.P., 'Nonlinear Control Engineering. Describing Function Analysis and Design', Van Nostrand Reinhold Company, 1975.
4. Utkin, V.I., 'Sliding modes and their application to variable structure systems', MIR Publishers, 1978.
5. Khalil, H.K., 'Nonlinear systems', Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1980.
6. Nijmeijer, H., Van der Shaft. A.J., 'Nonlinear dynamical control systems', Springer Verlag, 1990.
7. Isidori, A., 'Nonlinear control systems.', Springer Verlag, 1995.
8. Yves Granjon, Automatique - Systèmes linéaires, non linéaires - 2e édition: Cours et exercices corrigés, Dunod; Édition : 2e édition, 2010.
9. RASVAN Vladimir, STEFAN Radu, Systèmes non linéaires : théorie et applications, Lavoisier, 2007.
10. J.-C. Chauveau, Systèmes asservis linéaires et non linéaires: Exercices et problèmes résolus, Educalivre, 1995.
11. Philippe Müllhaupt, Introduction à l'analyse et à la commande des systèmes non linéaires, PPUR, 2009.

## 

**Semestre: 2**

**Unité d’enseignement: UEF 1.1**

**Matière: Systèmes Embarqués et systèmes temps réels**

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

**Crédits: 4**

**Coefficient: 2**

**Objectifs de l’enseignement:**

L’objectif de ce cours est de donner aux étudiants une introduction aux systèmes temps réel. Ces systèmes sont généralement des systèmes embarqués (plusieurs composants matériels et logiciel communicants) et sont utilisés dans des environnements connus par leur nature critique où toute défaillance peut avoir des conséquences graves sur la vie humaine et l’environnement. Le cours donne une définition précise des systèmes temps réel et embarqués et discute leurs caractéristiques ainsi que les méthodes, mécanismes et langages utilisés pour la conception et le développement de tels systèmes.

**Connaissances préalables recommandées:**

L’étudiant devra posséder les connaissances suivantes :

* Programmation en C
* Bases en électronique numérique et micro contrôleurs

**Contenu de la matière :**

1. **Systèmes Embarques**

**Chapitre 1** Architecture Des Systemes Embarques A Base De Micrcontroleur **(1 semaine)**

Historique,Définition,Les Types De Systèmes Embarques, Introduction de l’architecture du microcontrôleur utilisé dans ce cours (AVR, PIC, …) comme système embarqué

**Chapitre 2 –** les entrées/sorties digitales et analogiques **(1 semaine)**

**Chapitre 3 –** communication serie synchrone/asynchrone **(3 semaine)**

**Chapitre 4 –** Timers et compteurs **(2 semaine)**

1. **Noyau Temps Réel**

**Chapitre 5 –** les interruptions **(1 semaine)**

**Chapitre 6 –** Introduction aux systèmes temps réel **(1 semaine)**

**Chapitre 7 –** Osa – RTOS fonctionnement **(1 semaine)**

**Chapitre 8 –** Noyau et services **(3 semaine)**

**Chapitre 9 –** Applications automatiques **(2 semaine)**

**Mode d’évaluation :**

Contrôle continu : 40% ; Examen : 60%.

**Références bibliographiques** :

1. Francis Cottet, Emmanuel Grolleau, Systèmes temps réel embarqués - 2e éd. - Spécification, conception, implémentation et validation temporelle, Dunod, 2014.
2. Nicolas Navet, Systèmes temps réel - Volume 2 : Ordonnancement, réseaux et qualité de service, Hermès – Lavoisier, 2006.
3. Philippe Louvel, Systèmes électroniques embarqués et transports, , 2012, Dunod
4. Yassine Manai, Méthodologie de conception de systèmes embarqués, 2011, Dunod
5. Bernard Chauvière, Systèmes temps-réel embarqués: Techniques d'ordonnancement et Evaluation de la qualité de service Editions universitaires europeennes, 2010.

**Semestre: 2**

**Unité d’enseignement: UEF 1.1**

**Matière: Programmation avancée des API**

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

**Crédits: 4**

**Coefficient: 2**

**Objectifs de l’enseignement:**

Approfondir la programmation des fonctions complexes et des Entrées Sorties. Mettre en œuvre et utiliser les outils de programmation et développement d’un projet avec des applications pratiques, maîtriser l’échange d’informations entre automates et des équipements intelligents via un réseau de terrain.

**Connaissances préalables recommandées:**

API enseigné en L3-S4 ; logique combinatoire et séquentielles ; Capteurs et actionneurs.

**Contenu de la matière:**

**Chapitre 1 : Généralités sur les systèmes automatisés de production (1 semaine)**

- Notions de systèmes automatisés

- Architecture matérielle et logicielle d'un système automatisé

- Exemples de systèmes automatisés

- De la logique cablée à la logique programmée

**Chapitre 2 : Les automates programmables industriels (3 semaines)**

- Qu'est-ce qu'un automate programmable

- Les différents types d'automates

- Les éléments constitutifs des automates

- Les critères de choix d'un automate

- Les différents types de données API

- Cartes d'entrées / sorties TOR

- Cartes d'entrées / sorties analogiques

- Cartes de régulation PID

- Cartes de commande d'axe

- Cartes de comptage rapide

**Chapitre 3 : La programmation des automates (5 semaine)**

- Introduction à la logique combinatoire

- Les équations logiques et portes logiques

- Introduction au grafcet

- Le langage ladder

- Traduction d'un grafcet en ladder

- Transcription d'un cahier des charges en grafcet

- Les langages de programmation

**Chapitre 4 : Les systèmes de supervision scada (2 semaine)**

- Utilité et importance d'une supervision industrielle

- Les logiciels de supervision industrielle

- Les critères de choix d'un logiciel de supervision

**Chapitre 5 : Introduction aux réseaux de terrain pour automates (4 semaines)**

- Introduction : Rôle et intérêt des réseaux de communication

Caractéristiques des réseaux :

• Généralités sur la normalisation.

• Supports de transmission : paire torsadée, câble coaxial, fibre optique.

• Normes de transmission : BC20mA, RS232, RS422/485…

• Principes des réseaux : topologies, méthodes d’accès, protocoles,…

Réseaux de niveau

• TELWAY7, FIPWAY / FIPIO

• MODBUS PLUS.

• PROFIBUS DP

• ASI

• DEVICE NET, ETHERNET

Choix et Mise en oeuvre des réseaux de communication:

• Décomposition d’un automatisme en sous ensembles.

• Synchronisation des sous-ensembles.

• Présentation des réseaux hétérogènes

• Présentation des modules de communication et passerelles possibles entre différents types de réseaux.

• Application sur un exemple de projet

**Mode d’évaluation:**

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60%.

**Références bibliographiques**:

1. William Bolton, « Les automates programmables industriels », 2e éd, Dunod, 2015.
2. Guide des solutions d’automatisme, Publications techniques, Schneider, 2008
3. John R. Hackworth and Frederick D. Hackworth, Jr. Programmable Logic Controllers: Programming Methods and Applications, Ed, Prentice Hall, 2004.
4. L. A. Bryan, E. A. Bryan, Programmable Controllers Theory and Implementation: Theory and Implementation, Amer Technical Pub; 2 Sub edition, 2003.
5. Madhuchhand Mitra & Samarjit Sengupta, Programmable Logic Controllers and Industrial Automation: An Introduction, Penram International Publishing, 2009.
6. Frank Petruzella Programmable Logic Controllers 5th Edition, McGraw-Hill Education; 5 edition, 2016.
7. Max Rabiee Programmable Logic Controllers: Hardware and Programming 3rd Edition, Goodheart-Willcox; 3 edition, 2012.
8. William Bolton Programmable Logic Controllers, Sixth Edition 6th Edition, Newnes; 6 edition, 2015.

# 

**Semestre:2**

**Unité d’enseignement: UEF 1.2.2**

**Matière: Electronique appliquée**

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

**Crédits: 4**

**Coefficient: 2**

**Objectifs de l’enseignement:**

Faire découvrir à l'étudiant d’autres fonctions principales de l’électronique. L’étudiant doit dans un premier temps pouvoir identifier le type et la fonction d’un composant électronique dans un système globale (même en industrie). Il doit ensuite pouvoir effectuer des mesures sur un circuit électronique (possibilité de• modifications ou dépannage). Il doit pouvoir apporter une solution aux situations problèmes (concevoir et réaliser• des circuits électroniques analogiques).

**Connaissances préalables recommandées:**

L’étudiant devra posséder les connaissances suivantes :

* Electronique fondamentale
* Electronique de puissance

**Contenu de la matière:**

**Chapitre 1** : Rappel sur le transistor en commutation et charge et décharge d’un condensateur **(1 semaines)**

**Chapitre 2** : L’amplificateur opérationnel et montages à base de l’AO **(2 semaines)**

* Fonctionnement en mode linéaire
* Fonctionnement en mode non linéaire

**Chapitre 3**: Génération d'Impulsions (signaux) **(3 semaines)**  
 - Astable (à AOP , à NE555 , à portes logiques)  
 - Monostable (à AOP , à NE555 , à portes logiques)  
 - Trigger de schmitt (à AOP).

**Chapitre 4** : Convertisseur CAN, CNA  **(3 semaines)**

**Chapitre 5** : Etude des Filtres actifs **(2 semaine)**

**Chapitre 6**: Introduction aux principes de réalisation de circuits imprimés PCB **(4 semaines)**

* Technologie de réalisation de PCB
* Règles de réalisation (routage, multicouches)

**Mode d’évaluation:**

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60%.

**Références bibliographiques**:

1. Yves Granjon, Bruno Estibals, Serge Weber, Electronique - Tout le cours en fiches, Collection: Tout le cours en fiches, Dunod, 2015 .
2. Albert Paul Malvino, David J. Bates Principes d'électronique, Cours et exercices corrigés, 8ème édition, Dunod, 2016.
3. Charles Adams Platt, Xavier Guesnu, Eric Bernauer, Antoine Derouin, L'électronique en pratique : 36 expériences ludiques , Eyrolles, 2013.
4. François de Dieuleveult, Hervé Fane, Principes et pratique de l'électronique, tome 1 : Calcul des circuits et fonctions, Dunod, 1997.
5. François de Dieuleveult, Hervé Fanet Principes et pratique de l'électronique, tome 2 : Fonctions numériques et mixtes, Dunod, 1997.
6. Christophe François, Romain Dardevet, Patrick Soleilhac, Génie Électrique : Électronique Analogique Électronique Numérique Exercices et Problèmes Corrigés,  Ellipses Marketing 2006.
7. Mohand Mokhtari Electronique Appliquée, Electromécanique sous Simscape & Sim Power Systems (Matlab/Simulink), Springer-Verlag Berlin and Heidelberg GmbH & Co 2012.
8. 6. P. Mayeux, « Apprendre l'électronique par l'expérimentation et la simulation », ETSF, 2006.

**Semestre: 2**

**Unité d’enseignement: UEM 1.1**

**Matière: Conception orientée objet**

**VHS: 37h30 (Cours: 1h30, TP: 1h00)**

**Crédits: 3**

**Coefficient: 2**

**Objectifs de l’enseignement:**

Apprendre à l’étudiant les concepts de base de la programmation orientée objets ainsi que la maîtrise des techniques d'élaboration de projets, à la fin l’étudiant sera capable de :

Réaliser des applications informatiques basées sur l'approche de la programmation objet.

Développer des applications interface homme machine (C++, java) sous environnement Windows ou Android.

**Connaissances préalables recommandées:**

Connaissances de base en programmation C, Algorithmique.

**Contenu de la matière:**

**Chapitre 01**: Introduction á l'approche Objet **(01semaine)**

Pourquoi utiliser des technologies à objets ?, Les défis de la nouvelle informatique : modularité (Plug-Ins), réutilisabilité, évolutivité. L'utilisation de bibliothèques de composants.

**Chapitre 2. Notions de base (2 semaines)**

Rappels sur les structures de contrôle, les fonctions, les tableaux, la récursivité, les fichiers, pointeurs et références, pointeurs et tableaux, allocation dynamique de la mémoire.

**Chapitre 3. Classes et objets (3 semaines)**

Déclaration de classe, Variables et méthodes d'instance, Définition des méthodes, Droits d'accès et encapsulation, Séparations prototypes et définitions, Constructeur et destructeur, Les méthodes constantes, Association des classes entre elles, Classes et pointeurs.

**Chapitre 4. Héritage et polymorphisme (3 semaines)**

Héritage, Règles d'héritage, Chaînage des constructeurs, Classes de base, Préprocesseur et directives de compilation, Polymorphisme, Méthodes et classes abstraites, Interfaces, Traitements uniformes, Tableaux dynamiques, Chaînage des méthodes, Implémentation des méthodes virtuelles, Classes imbriquées.

**Chapitre 5. Les conteneurs, itérateurs et foncteurs (3 semaines)**

Les séquences et leurs adaptateurs, Les tables associatives, Choix du bon conteneur, Itérateurs : des pointeurs boostés, La pleine puissance des list et map, Foncteur : la version objet des fonctions, Fusion des deux concepts.

**Chapitre 6. Notions avancées (2 semaines)**

Gestion d'exceptions, Les exceptions standard, Les assertions, Les fonctions templates, spécialisation de templates, Les classes templates.

**Mode d’évaluation:**

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60%.

**TP Conception orientée objet :**

**TP1** : Classes et objets

**TP2** : Héritage et polymorphisme

**TP3** : Gestion mémoire

**TP4 :** Templates

**TP 5** : Exemple orienté objet (par exemple Créer un petit jeu orienté objet en C++ ou Java)

**Mode d’évaluation:**

Contrôle continu: 40 % ; Examen: 60 %.

**Références bibliographiques:**

# Bertrand Meyer, Conception et Programmation orientées objet, Eyrolles, 2000.

# Franck Barbier, Conception orientée objet en Java et C++: Une approche comparative, Pearson Education, 2009.

# Edward Yourdon, Peter Coad, Conception orientée objet, Dunod, 1997.

# Hugues Bersini*,* La programmation orientée objet. Cours et exercices UML 2 avec Java, C#, C++, Python, PHP et LINQ, Eyrolles; 6e édition, 2013.

# Claude Delannoy*,* S'initier à la programmation et à l'orienté objet : Avec des exemples en C, C++, C#, Python, Java et PHP, Eyrolles; 2e édition, 2016.

# Luc GERVAIS, Apprendre la Programmation Orientée Objet avec le langage C# (2e édition), Editions ENI; 2e édition, 2016.

# Thierry GROUSSARD Luc GERVAIS, Java 8 - Apprendre la Programmation Orientée Objet et maîtrisez le langage (avec exercices et corrigés), Editions ENI, 2015.

# Luc GERVAIS, Apprendre la Programmation Orientée Objet avec le langage Java, ENI, 2014.

**Semestre: 2**

**Unité d’enseignement: UEM 1.1**

**Matière: TP Les systèmes non linéaires**

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

**Crédits: 2**

**Coefficient: 1**

**Objectifs de l’enseignement:**

TP SNL : Montrer la différence entre le comportement dynamique des systèmes linéaires et non linéaires. Montrer la notion d’un point d’équilibre. Montrer par simulation l’intérêt du plan de phase. Synthèse des systèmes non linéaires.

**Connaissances préalables recommandées**

Contenu du cours

**Contenu de la matièreSystèmes Non Linéaires :**

**TP 1:** Simulation avancée sur Matlab

**TP 2** : Simulation des points d’équilibre des quelques systèmes non linéaires

**TP 3** : Simulation de quelques systèmes non linéaires dans le plan de phase

**TP4**: Simulation du pendule inverse en boucle ouverte

**TP5**: Simulation de la commande linéarisante

**TP6**: Commande par modes glissants

**Mode d’évaluation :**100%évaluation continue

**Semestre: 2**

**Unité d’enseignement: UEM 1.1**

**Matière: TP Systèmes Embarqués et systèmes temps réels**

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

**Crédits: 2**

**Coefficient: 1**

**Objectifs de l’enseignement:**

Pour ce TP, l'objectif est de donner une méthodologie pour la conception des applications embarquées, à savoir : la mise en œuvre des opérations d’entrée/sortie numérique et analogique (capteurs et actionneurs), les moyens de communication avec l’environnement extérieur (IHM, Labview, ...)et une introduction à la programmation des systèmes temps réel. Les TPs se feront sur une carte de développement type ArduinoMega et la programmation s’effectuera avec l’IDE AVR Studio.

*L’AVR a été choisie, vu que la carte Arduino (carte de développement très répandue) se base sur cette architecture ; Néanmoins, toute autre architecture s’adapte parfaitement à ce cours.*

**Connaissances préalables recommandées**

Contenu du cours.

**Contenu de la matière:**

**TP1 :** Introduction à l’IDE AVR Studio : Création de projets, Compilation C, Debuggage, Téléversement sur la carte Arduino.

**TP2 :** Les entrées/sorties numérique : Affichage sur LED, Relais, 7 segments, Lecture clavier 16 touches.

**TP3 :** Conversion analogique/numérique : Capteur de température LM35, lecture de tensions, courants.

**TP4 :** Communication série USART : Affichage de grandeurs analogiques sur PC.

**TP5 :** Génération signal PWM, Commande d’un Moteurs DC.

**TP6 :** Introduction au système temps réel OSA, création de projets OSA.

**TP7 :** Application de la commande temps réel à la régulation de vitesse d’un moteur DC.

**Mode d’évaluation :**100% évaluation continue

**Semestre: 2**

**Unité d’enseignement: UEM 1.1**

**Matière: TP Programmation avancée des API/TP Electronique Appliquée**

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

**Crédits: 2**

**Coefficient: 1**

**Objectifs de l’enseignement:**

TP Prog API : Consolidation des connaissances acquises dans les matières programmation avancée des API pour mieux comprendre et assimiler :

La structure d’un système automatisé, la programmation des fonctions complexes et des Entrées Sorties et les interfaces de communication entre automates.

TP EA : 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**

Contenu du cours.

**Contenu de la matière TP Programmation avancée des API:**

Prévoir quelques TPs en relation avec le matériel disponible.

**Contenu de la matière TP Electronique appliquée :**

**TP1 : Etude de l’amplificateur à transistor à effet de champ FET et MOS :**

**TP2 : Les amplificateurs opérationnels**

**TP3: Etude d'un exemple de circuit CAN, Etude d'un exemple de circuit CNA.**

**TP4 : Les oscillateurs**

**TP5 : Filtres actifs** (passe bas, passe haut…)

**TP6** : **Réalisation d’un montage électronique :**

Le responsable de cette matière aussi bien que l’étudiant sont libres de proposer la réalisation d’autres montages.

**Mode d’évaluation :**100% évaluation continue

**Semestre : 2**

**Unité d’enseignement : UET 1.2**

**Matière : Éthique, déontologie et propriété intellectuelle**

**VHS : 22h30 (Cours : 1h30)**

**Crédit : 1**

**Coefficient : 1**

**Objectifs de l’enseignement:**

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. Les sensibiliser au respect et à la valorisation de la propriété intellectuelle. 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 :**

**A- Ethique et déontologie**

1. **Notions d’Ethique et de Déontologie** **(3 semaines)**
2. Introduction

1. Définitions : Morale, éthique, déontologie

2. Distinction entre éthique et déontologie

1. Charte de l’éthique et de la déontologie du MESRS : Intégrité et honnêteté. Liberté académique. Respect mutuel. Exigence de vérité scientifique, Objectivité et esprit critique. Equité. Droits et obligations de l’étudiant, de l’enseignant, du personnel administratif et technique.
2. Ethique et déontologie dans le monde du travail

Confidentialité juridique en entreprise. Fidélité à l’entreprise. Responsabilité au sein de l’entreprise, Conflits d'intérêt. Intégrité (corruption dans le travail, ses formes, ses conséquences, modes de lutte et sanctions contre la corruption)

1. **Recherche intègre et responsable** **(3 semaines)**

1. Respect des principes de l’éthique dans l’enseignement et la recherche
2. Responsabilités dans le travail d’équipe : Egalité professionnelle de traitement. Conduite contre les discriminations. La recherche de l'intérêt général. Conduites inappropriées dans le cadre du travail collectif
3. Adopter une conduite responsable et combattre les dérives : Adopter une conduite responsable dans la recherche. Fraude scientifique. Conduite contre la fraude. Le plagiat (définition du plagiat, différentes formes de plagiat, procédures pour éviter le plagiat involontaire, détection du plagiat, sanctions contre les plagiaires, …). Falsification et fabrication de données.

**B- Propriété intellectuelle**

**I- Fondamentaux de la propriété intellectuelle (1 semaines)**

1. Propriété industrielle. Propriété littéraire et artistique.
2. Règles de citation des références (ouvrages, articles scientifiques, communications

dans un congrès, thèses, mémoires, …)

**II- Droit d'auteur (5 semaines)**

1. **Droit d’auteur dans l’environnement numérique**

Introduction. Droit d’auteur des bases de données, droit d’auteur des logiciels.Cas spécifique des logiciels libres.

1. **Droit d’auteur dans l’internet et le commerce électronique**

Droit des noms de domaine. Propriété intellectuelle sur internet. Droit du site de commerce électronique. Propriété intellectuelle et réseaux sociaux.

1. **Brevet**

Définition. Droits dans un brevet. Utilité d’un brevet. La brevetabilité. Demande de brevet en Algérie et dans le monde.

1. **Marques, dessins et modèles**

Définition. Droit des Marques. Droit des dessins et modèles. Appellation d’origine. Le secret. La contrefaçon.

1. **Droit des Indications géographiques**

Définitions. Protection des Indications Géographique en Algérie. Traités internationaux sur les indications géographiques**.**

**III- Protection et valorisation de la propriété intellectuelle (3 semaines)**

Comment protéger la propriété intellectuelle. Violation des droits et outil juridique. Valorisation de la propriété intellectuelle. Protection de la propriété intellectuelle en Algérie.

**Mode d’évaluation :**

Examen : 100 %

**Références bibliographiques:**

1. Charte d’éthique et de déontologie universitaires, <https://www.mesrs.dz/documents/12221/26200/Charte+fran__ais+d__f.pdf/50d6de61-aabd-4829-84b3-8302b790bdce>
2. Arrêtés N°933 du 28 Juillet 2016 fixant les règles relatives à la prévention et la lutte contre le plagiat
3. L'abc du droit d'auteur, organisation des nations unies pour l’éducation, la science et la culture(UNESCO)
4. E. Prairat, De la déontologie enseignante. Paris, PUF, 2009.
5. Racine L., Legault G. A., Bégin, L., Éthique et ingénierie, Montréal, McGraw Hill, 1991.
6. Siroux, D., Déontologie : Dictionnaire d’éthique et de philosophie morale, Paris, Quadrige, 2004, p. 474-477.
7. Medina Y., La déontologie, ce qui va changer dans l'entreprise, éditions d'Organisation, 2003.
8. Didier Ch., Penser l'éthique des ingénieurs, Presses Universitaires de France, 2008.
9. Gavarini L. et Ottavi D., Éditorial. de l’éthique professionnelle en formation et en recherche, Recherche et formation, 52 | 2006, 5-11.
10. Caré C., Morale, éthique, déontologie. Administration et éducation, 2e trimestre 2002, n°94.
11. Jacquet-Francillon, François. Notion : déontologie professionnelle. Le télémaque, mai 2000, n° 17
12. Carr, D. Professionalism and Ethics in Teaching. New York, NY Routledge. 2000.
13. Galloux, J.C., Droit de la propriété industrielle. Dalloz 2003.
14. Wagret F. et J-M., Brevet d'invention, marques et propriété industrielle. PUF 2001
15. Dekermadec, Y., Innover grâce au brevet: une révolution avec internet. Insep 1999
16. AEUTBM. L'ingénieur au cœur de l'innovation. Université de technologie Belfort-Montbéliard
17. Fanny Rinck etléda Mansour, littératie à l’ère du numérique : le copier-coller chez les étudiants, Université grenoble 3  et  Université paris-Ouest Nanterre la défense Nanterre, France
18. Didier DUGUEST IEMN, Citer ses sources, IAE Nantes 2008
19. Les logiciels de détection de similitudes : une solution au plagiat électronique?   Rapport du Groupe de travail sur le plagiat électronique présenté au Sous-comité sur la pédagogie et les TIC de la CREPUQ
20. Emanuela Chiriac, Monique Filiatrault et André Régimbald, Guide de l’étudiant: l’intégrité intellectuelle plagiat, tricherie et fraude…  les éviter et, surtout, comment bien citer ses sources, 2014.
21. Publication de l'université de Montréal, Stratégies de prévention du plagiat, Intégrité, fraude et plagiat, 2010.
22. Pierrick Malissard, La propriété intellectuelle : origine et évolution, 2010.
23. Le site de l’Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle [www.wipo.int](http://www.wipo.int/)
24. <http://www.app.asso.fr/>