|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 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*** | ***Electromécanique*** | ***Mécatronique*** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 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** | **كهروميكانيك** | **ميكاترونيك** |

**I** – **Fiche d’identité du Master**

**Conditions d’accès**

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

***Voir la procédure de classement et d’orientation***

**II – Fiches d’organisation semestrielles des enseignements**

**de la spécialité**

**Semestre 1 Master : Mécatronique**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 | Electronique Appliquée | 4 | 2 | 1h30 | 1h30 |  | 45h00 | 55h00 | 40% | 60% |
| Automatisme | 4 | 2 | 1h30 | 1h30 |  | 45h00 | 55h00 | 40% | 60% |
| Conception Mécanique | 2 | 1 | 1h30 |  |  | 22h30 | 27h30 |  | 100% |
| UE Fondamentale  Code : UEF 1.1.2  Crédits : 8  Coefficients : 4 | Capteurs et actionneurs | 4 | 2 | 1h30 | 1h30 |  | 45h00 | 55h00 | 40% | 60% |
| Traitement de signal | 4 | 2 | 1h30 | 1h30 |  | 45h00 | 55h00 | 40% | 60% |
| UE Méthodologique  Code : UEM 1.1  Crédits : 9  Coefficients : 5 | TP Traitement de signal | 2 | 1 |  |  | 1h30 | 22h30 | 27h30 | 100% |  |
| TP Electronique appliquée | 2 | 1 |  |  | 1h30 | 22h30 | 27h30 | 100% |  |
| TP Automatisme | 2 | 1 |  |  | 1h30 | 22h30 | 27h30 | 100% |  |
| Conception Mécanique | 2 | 1 |  |  | 1h30 | 22h30 | 27h30 | 100% |  |
| TP Capteurs et actionneurs | 1 | 1 |  |  | 1h00 | 15h00 | 10h00 | 100% |  |
| UE Découverte  Code : UED 1.1  Crédits : 2  Coefficients : 2 | Panier aux choix | 1 | 1 | 1h30 |  |  | 22h30 | 02h30 |  | 100% |
| Panier aux 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** | **12h00** | **6h00** | **7h00** | **375h00** | **375h00** |  |  |

**Semestre 2 Master : Mécatronique**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 | Robotique | 4 | 2 | 1h30 | 1h30 |  | 45h00 | 55h00 | 40% | 60% |
| Vibrations mécaniques | 4 | 2 | 1h30 | 1h30 |  | 45h00 | 55h00 | 40% | 60% |
| Contrôle et évaluation Non Descriptifs | 2 | 1 | 1h30 |  |  | 22h30 | 27h30 |  | 100% |
| UE Fondamentale  Code : UEF 1.2.2  Crédits : 8  Coefficients : 4 | Architecture et programmation des automates Programmables industriels | 4 | 2 | 1h30 | 1h30 |  | 45h00 | 55h00 | 40% | 60% |
| Informatique industrielle | 4 | 2 | 1h30 | 1h30 |  | 45h00 | 55h00 | 40% | 60% |
| UE Méthodologique  Code : UEM 1.2  Crédits : 9  Coefficients : 5 | Programmation | 3 | 2 | 1h30 |  | 1h00 | 37h30 | 37h30 | 40% | 60% |
| TP Vibrations mécaniques | 2 | 1 |  |  | 1h30 | 22h30 | 27h30 | 100% |  |
| TP Contrôle et évaluation Non Descriptifs | 2 | 1 |  |  | 1H30 | 22h30 | 27h30 | 100% |  |
| TP Architecture et programmation des automates Programmables industriels | 2 | 1 |  |  | 1h30 | 22h30 | 27h30 | 100% |  |
| UE Découverte  Code : UED 1.2  Crédits : 2  Coefficients : 2 | Panier aux choix | 1 | 1 | 1h30 |  |  | 22h30 | 02h30 |  | 100% |
| Panier aux 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** | **14h00** | **6h00** | **5h00** | **375h00** | **375h00** |  |  |

**Semestre 3 Master : Mécatronique**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 1.3.1  Crédits : 10  Coefficients : 5 | Modélisation et diagnostic des systèmes mécatroniques | 6 | 3 | 3h00 | 1h30 |  | 67h30 | 82h30 | 40% | 60% |
| **Technologie fondamentale des éléments en mécatroniques** | 4 | 2 | 1h30 | 1h30 |  | 45h00 | 55h00 | 40% | 60% |
| UE Fondamentale  Code : UEF 1.3.2  Crédits : 8  Coefficients : 4 | Systèmes embarqués | 4 | 2 | 1h30 | 1h30 |  | 45h00 | 55h00 | 40% | 60% |
| Régulation industrielle | 4 | 2 | 1h30 | 1h30 |  | 45h00 | 55h00 | 40% | 60% |
| UE Méthodologique  Code : UEM 1.3  Crédits : 9  Coefficients : 5 | TP Systèmes embarqués | 2 | 1 |  |  | 1h30 | 22h30 | 27h30 | 40% | 60% |
| Conception et Fabrication Assistées par Ordinateur CFAO | 4 | 2 | 1h30 |  | 1h30 | 45h00 | 55h00 | 40% | 60% |
| TP Programmation (Modélisation et diagnostic des systèmes mécatroniques) | 3 | 2 | 1h00 |  | 1h30 | 37h30 | 37h30 | 40% | 60% |
| UE Découverte  Code : UED 1.3  Crédits : 2  Coefficients : 2 | Panier aux choix | 1 | 1 | 1h30 |  |  | 22h30 | 02h30 |  | 100% |
| Panier au choix | 1 | 1 | 1h30 |  |  | 22h30 | 02h30 |  | 100% |
| UE Transversale  Code : UET 1.3  Crédits : 1  Coefficients : 1 | Méthodologie de recherche | 1 | 1 | 1h30 |  |  | 22h30 | 02h30 |  | 100% |
| Total semestre 3 |  | **30** | **17** | **14h30** | **6h00** | **4h30** | **375h00** | **375h00** |  |  |

**UE Découverte *(S1, S2 et S3)***

1. Energie renouvelables microsystèmes
2. Théorie des mécanismes et systèmes
3. *turbomachine*
4. *Métrologie*
5. *management de la qualité*
6. -Nano-technologie
7. -Sûreté de fonctionnement
8. - Gestion de la maintenance
9. -Biotechnologie
10. -Technologies Biomédicales
11. -Applications de la Télécommunication
12. -Véhicules électriques
13. -Hydraulique et pneumatique
14. -Capteurs intelligents
15. -Vision intelligente
16. -Robotique (Robotique mobile, Robotique humanoïde, Robotique de service, Robotique pour
17. l’environnement, …)
18. Tribologie
19. *Autres...*

**Semestre 4**

**Domaine  : Science et technologie**

**Filière : Électromécanique**

**Spécialité : Mécatronique**

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 1.1.1**

**Matière : Electronique appliquée**

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

**Crédits: 4**

**Coefficient: 2**

**Objectifs de l’enseignement:**

Maîtrise des circuits électroniques d’un processus industriels- prise en charge de la mesure – conditionnement d’un signal pour interfaçage avec des systèmes informatiques.

**Connaissances préalables recommandées:**

Informatique industrielle- électronique fondamentale.

**Contenu de la matière:**

**Chapitre 1. :**Introduction au contrôle de processus- chaine de mesure - Circuit à pont de Wheatstone.Adaptation d’un signal à une chaîne de mesure -Amplification, Linéarisation, conversion, filtrage**. (2semaines)**

**Chapitre 2. :** Conditionnement du Signal Analogique. Introduction - Principe de conditionnement de signal analogique - Circuits passifs. Amplificateur Opérationnel en instrumentation - Considérations pratiques de conception. **(2 Semaines)**

**Chapitre 3. :** Conditionnement du Signal Numérique. Introduction - Circuits fondamentaux numériques - Convertisseurs A/D et D/A

Systèmes d’acquisitions de données. **(2 Semaines)**

**Chapitre 4. :** Contrôlede processus : état discret. **(2 Semaines)**

**Chapitre 5. :** Principede contrôleur. **(2 Semaines)**

**Chapitre 6. :** Contrôleur analogique. Contrôleur électronique – contrôleur pneumatique – principe de conception. **(2 Semaines)**

**Chapitre 7. :** Contrôleu**r** numérique**.**Système à une variable – système multi variables – contrôle de processus en réseau. **(3 Semaines)**

**Mode d’évaluation:**

Contrôle continu: 40 % ; Examen: 60 %.

**Références bibliographiques: (Si possible)**

1. P. Lyonnet, M. Thomas, R. Toscano. Conditionnement de signal et diagnostic des systèmes, Tec & Doc Lavoisier, 2012.
2. D. jonhison. contrôle de processus industriel Théorie& Applications Cours & Exercices, Ellipses 2011.
3. A.P. Malvino , « Principe d'électronique », Ediscience.
4. J. Millman. « Micro-électronique », Ediscience.
5. M. Dubois, « Composants électroniques de base », Université Laval, 2006.
6. M. Girard, « Composants actifs discrets ». Tome2 : Transistors à effet de champ, Ediscience.
7. Ch. Gentili, » Amplificateurs et oscillateurs micro-ondes », Masson.
8. F. Milsant , « Problèmes d’électronique, Chihab-Eyrolles, 1994.

**Semestre: 1**

**Unité d’enseignement: UEF 1.1.1**

**Matière : Automatisme**

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

**Crédits: 4**

**Coefficient: 2**

**Objectifs de l’enseignement:**

Savoir étudier et réaliser un automatisme aussi bien combinatoire que séquentiel.

**Connaissances préalables recommandées:**

Logique combinatoire et séquentielle, Langages de programmation

**Contenu de la matière:**

**Chapitre 1. :**Généralités sur les systèmes automatisés et l'informatique industrielle Automatisation et structure des systèmes automatisés, classification des systèmes automatisés, méthodes d'analyse de fonctionnement des systèmes automatisés, le rôle déterminant de l'informatique en industrie, spécification des niveaux du cahier des charges, performances et enjeux.  **(3 semaines)**

**Chapitre 2. :** Réalisation du schéma d’un circuit. Organes électriques - Contacts : les différents états (électriques, technologiques, physiques) - Organes récepteurs : lampes, moteurs relais, bobines - Techniques pneumatiques - vérins - distributeurs

**(3Semaines)**

**Chapitre 3. :** Logique séquentielle. Synthèse directe d’un automatisme - Processus d’étude d’un automatisme - Choix d’une technologie de commande : logique câblée – logique programmée. **(3 Semaines)**

**Chapitre 4. :** Modes de marches arrêts .Marches automatiques - Marche d’intervention - Exemple : commande bi-manuelle - les arrêts - Applications diverses. **(3 Semaines)**

**Chapitre 5. :** Automates Programmables Industriels (API).Introduction à l'étude des calculateurs, étude architecturale des microprocesseurs, étude architecturale des microcontrôleurs, structure interne et description des éléments d'un A.P.I, choix d'un automate programmable industriel, les interfaces d'entrées-sorties, outils graphiques et textuels de programmation, mise en œuvre d'un automate programmable industriel, introduction aux Bus de communication et principes des réseaux d'automates, applications industrielles.

**(3 Semaines)**

**Mode d’évaluation:**

Contrôle continu: 40 % ; Examen: 60 %.

**Références bibliographiques: (Si possible)**

1. Ronald J. Tocci, ReynaldGoulet. Circuits Numériques: Théorie et Applications. Edition 1996.
2. Mouloud Sbai. Logique combinatoire et composants numériques, Cours et Exercices Corrigés, Edition Ellipses, 2013.
3. Jean-Yves Fabert. Automatismes et Automatique: Cours et Exercices Corrigés. Edition Ellipses, 2003.
4. René David, Hassan Alla. Du Grafcet aux Réseaux de Pétri. Edition Hermès, 1992.
5. Simon Moreno, Edmond Peulot. Le Grafcet: Conception-Implantation dans les automates programmables industriels. Edition Casteilla, 2009.
6. G. Michel. Les API: Architecture et applications des automates programmables industriels. Edition Dunod 1988.
7. William Bolton. Les Automates Programmables Industriels. Edition Dunod 2010.
8. Frederic P.Miller, Agnes F.Vandome, John McBrewster.Automates Programmables Industriels: Programmation informatique. Edition Alphascript Publishing 2010.
9. Khushdeep Goyal and Deepak Bhandari. Industrial Automation and Robotics. Katson Books. 2008.
10. Gérard Boujat et Patrick Anaya. Automatique industrielle en 20 fiches. Dunod. 2013.
11. Automatisme. 3e éd. Saint-Denis-La Plaine, Afnor, 1991. - XI-157

**Semestre: 1**

**Unité d’enseignement: UEF 1.1.1**

**Matière : Conception mécanique**

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

**Crédits: 2**

**Coefficient: 1**

**Objectifs de l’enseignement:**

■ étudier les techniques de dimensionnement des principales fonctions technologiques utilisées dans la conception des systèmes mécaniques

■ présenter une vision intégrée des différentes technologies à mettre en œuvre pour la réalisation d'un système mécanique complexe

■ étudier les techniques de modélisation géométrique en Conception Assistée par Ordinateur

■ s’initier aux logiciels de CAO industriels Pro/Engineer et Catia V5 au travers de mini projets

**Connaissances préalables recommandées:**

Connaissances générales en mécanique, RDM, programmation

**Contenu de la matière:**

**Chapitre 1. :**Initiation au Bureau d’études.Définition du cahier des charges - Eléments de choix et dimensionnement des structures et composants - Validation des solutions techniques proposées. Définitions détaillées des solutions techniques (cotation, fabrication).  **(3 semaines)**

**Chapitre 2. :** Etude et dimensionnement de systèmes mécaniques. Modélisation, théorie des mécanismes, théorie du contact - Transmission par liens souples et liens rigides.  **(3Semaines)**

**Chapitre 3. :** Liaisons par contacts surfaciques et par interposition d'éléments roulants

Assemblages par frettage, par éléments filetés, par obstacles, par collage – Guidage hydrodynamique et hydrostatique - Dimensionnement en fatigue. **(2 Semaines)**

**Chapitre 4. :** Systèmes mécaniques complexes. Intégration de mécanismes et systèmes mécatroniques. Intégration des nouvelles solutions technologiques (mécaniques, optiques, informatiques).Conduite des projets de conception de système mécanique complexe par groupe. Etude de cas.  **(2 Semaines)**

**Chapitre 5. :** Ingénierie des circuits. Conception des circuits – application des outils de conception – analyse des circuits - Assemblage et mise en marche. **(2 Semaines)**

**Chapitre 6. :** Assemblage et mise en marche d’un appareillage à CNC. Assemblage et mise en marche d’un système robot – assemblage et mise en marche d’un appareillage mécatronique de production, Test et dépannage. **(2 Semaines)**

**Mode d’évaluation:**

Examen: 100 %.

**Références bibliographiques: (Si possible)**

* 1. Alain Pouget , Thierry Berthomieu , Yves Boutron, Emmanuel Cuenot, « Structures et mécanismes - Activités de construction mécanique », Ed. Hachette Technique.
  2. R. Quatremer, J-P Trotignon, M. Dejans, H. Lehu, « Précis de Construction Mécanique », Tome 1, Projets-études, composants, normalisation, Afnor, Nathan 2001.
  3. R. Quatremer, J-P Trotignon, M. Dejans, H. Lehu. « Précis de Construction Mécanique », Tome 3, Projets-calculs, dimensionnement, normalisation, Afnor, Nathan 1997.
  4. Youde Xiong, Y. Qian, Z. Xiong, D. Picard. Formulaire de mécanique, Pièces de construction, Eyrolles, 2007.
  5. Jean-Louis Fanchon. « Guide de Mécanique », Nathan, 2008.
  6. Francis Esnault, « Construction mécanique, Transmission de puissance », Tome 1, Principes et Ecoconception, Dunod, 2009.
  7. Francis Esnault, « Construction mécanique, Transmission de puissance », Tome 2, Applications, Dunod, 2001.
  8. Francis Esnault, « Construction mécanique, Transmission de puissance », Tome 3, Transmission de puissance par liens flexibles, Dunod, 1999.
  9. Bawin, V. et Delforge, C., « Construction mécanique », Edition originale : G. Thome, Liège, 1986.
  10. M. Szwarcman,  « Eléments de machines », édition Lavoisier 1983
  11. W. L. Cleghorn, “ Mechanics of machines”, Oxford University Press, 2008.

**Semestre: 1**

**Unité d’enseignement: UEF 1.1.2**

**Matière : Capteurs et actionneurs**

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

**Crédits: 4**

**Coefficient: 2**

**Objectifs de l’enseignement:**

Connaître les différents éléments constitutifs d’une chaine de mesure : le principe de fonctionnement d’un capteur, les caractéristiques métrologiques, le conditionneur approprié.

**Connaissances préalables recommandées:**

Mesures électriques, Electronique de base.

**Contenu de la matière:**

**Chapitre 1. :**Généralités Les éléments constitutifs d’une chaine de mesure, les capteurs (passifs, actifs), les circuits de conditionnement (diviseur, ponts, amplis et ampli d’instrumentation. **(1 semaines)**

**Chapitre 2. :** Les capteurs de températures. Sonde de platine, thermistance, thermocouple. **(2Semaines)**

**Chapitre 3. :** Les capteurs photométriques Photorésistance, photodiode, phototransistor

**(2 Semaines)**

**Chapitre 4. :** Les capteurs de position. Résistif, inductif, capacitif, digital, proximité. **(2 Semaines)**

**Chapitre 5. :** Les capteurs de déformation. Force et pression.  **(2 Semaines)**

**Chapitre 6. :** Les capteurs de vitesse de rotation. Tachymètre analogique, numérique.

**(2 Semaines)**

**Chapitre 7. :** Les capteurs de débit, niveau, humidité. **(2 Semaines)**

**Chapitre 8. :** Chaine d’acquisition de données. **(2 Semaines)**

**Mode d’évaluation:**

Contrôle continu: 40 % ; Examen: 60 %.

**Références bibliographiques: (Si possible)**

1. Georges Asch et Collaborateurs. Les capteurs en instrumentation industrielle, (Dunod 1998)
2. Ian R. Sintclair. Sensors and transducers, Newnes, 2001.
3. J. G. Webster. Measurement, Instrumentation and Sensors Handbook, Taylor & Francis Ltd.
4. M. Grout. Instrumentation industrielle: Spécification et installation des capteurs et des vannes de régulation, Dunod, 2002.
5. R. Palas-Areny, J. G. Webster. Sensors and signal conditioning, Wiley and Sons, 1991.

R. Sinclair. Sensors and Transducers, Newness, Oxford, 2001.

1. J. P. Bentley, “Principles of measurement systems”, Pearson education 2005.
2. Yves Granjon, « Automatique - Systèmes linéaires, non linéaires, temps continu, temps discret, représentation d'état », Dunod, 2010.
3. P. MAYE, « Moteurs électriques pour la robotique », Dunod Paris 2000.

**Semestre: 1**

**Unité d’enseignement: UEF 1.1.2**

**Matière : Traitement du signal**

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

**Crédits: 4**

**Coefficient: 2**

**Objectifs de l’enseignement:**

Objectifs de l’enseignement à l’issue de sa formation, l’étudiant doit maîtriser les concepts suivants l’analyse des signaux et systèmes (continu, discret, déterministe, aléatoire) ainsi que la numérisation du signal

**Connaissances préalables recommandées:**

Algèbre linéaire, séries de Fourier, utilisation Matlab/Simulink

**Contenu de la matière:**

**Chapitre 1. :**Généralités. Transmission de l’information -Classification des Signaux (Signaux déterministes, Signaux aléatoires). **(2 semaines)**

**Chapitre 2. :** Energie et puissance des signaux. Puissance et énergie d’un signal-Puissance et énergie croisées de deux signaux-Notion de rapport signal sur bruit. . **(1 Semaine)**

**Chapitre 3. :** Convolution et déconvolution. Définitions et propriétés-Applications

**(1 Semaine)**

**Chapitre 4. :** Corrélation et intercorrelation. Fonctions d’autocorrélation et d’intercorrélation-Relation entre corrélation et convolution-Applications. **(1 Semaine)**

**Chapitre 5. :** Modélisation de signaux déterministes. Série et intégrale de Fourrier -Densité spectrale des signaux déterministes-Transformée de Laplace et Transformée en Z - Introduction à l’analyse par ondelettes - Fonction de transfert – Filtrage. **(2 Semaines)**

**Chapitre 6. :** Signaux numériques. Echantillonnage : Impulsions de Dirac. Théorème de Shannon -Transformée de Fourrier Discrète - Analyse spectrale. Cepstre -Filtrage numérique -Analyse Temps – Fréquence. **(2 Semaines)**

**Chapitre 7. :** Transformation de Hilbert. Définitions et propriétés -Signal analytique -Détection d’enveloppe.  **(2 Semaines)**

**Chapitre 8. :** Signaux aléatoires. Notions de fonction aléatoire -Caractérisation des fonctions aléatoires stationnaires -Les principales fonctions aléatoires.  **(2 Semaines)**

**Chapitre 8. :** Analyse par ondelettes.  **(2 Semaines)**

**Mode d’évaluation:**

Contrôle continu: 40 % ; Examen: 60 %.

**Références bibliographiques: (Si possible)**

1. Martin, Jean-Noël Débuter en traitement numérique du signal: signaux et systèmes : applications au filtrage et au traitement des sons : cours et exercices résolus Paris : Ellipses, 2005
2. Destuynder, PhilippeSanti, Françoise Calcul scientifique: analyse et contrôle numérique du signal Paris : Ellipses, 2003
3. Jacques Lacoume, Jean-Louis Max, Méthodes et techniques de traitement du signal, 5e éd Paris : Dunod, 2000
4. Tanguy, Jean-Pierre, Théorie et pratique du signal: signaux déterministes et aléatoires en continu et en discret Paris : Ellipses, 2007
5. Benidir, Messaoud , Théorie et traitement du signal. 1, Représentation des signaux et des systemes: cours et exercices corrigés Paris : Dunod, 2002
6. Neffati, Tahar, Traitement du signal analogique: cours Paris : Ellipses, 1999
7. Van den Enden, Ad W.M.Traitement numérique du signal. Paris : Masson, 1992
8. Neffati, Tahar , Exercices et problèmes résolus de traitement du signal analogique génie électrique. Paris : Ellipses, 2004

**Semestre: 1**

**Unité d’enseignement: UEM 1.1**

**Matière : TP Traiement de signal**

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

**Crédits: 2**

**Coefficient: 1**

**Contenu de la matière:**

**TP 1 :** Simulation des signaux simples

**TP 2 :** Série de Fourier des signaux (domaine fréquentiel)

**TP 3 :** FFT des signaux déterministes et aléatoires

**TP 4 :** Transformée de Laplace et transformée Z, analyse par ondelettes

**TP 5 :** Filtrage

**TP 6 :** Transformée de Hilbert, analyse d’enveloppe

**Mode d’évaluation:**

Contrôle continu: 100 %.

**Références bibliographiques: (Si possible)**

Notes du cours et aperçus méthodiques du laboratoire.

**Semestre: 1**

**Unité d’enseignement: UEM 1.1**

**Matière : TP Electronique appliquée**

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

**Crédits: 2**

**Coefficient: 1**

**Objectifs de l’enseignement:**

Découvrir la constitution d’une chaine de mesure, identification des différentes parties. Application de l’amplificateur opérationnel dans l’industrie

**Connaissances préalables recommandées:**

Electronique fondamentale, capteurs.

**Contenu de la matière:**

**TP1 :**Equilibrage d’un pont de Wheatstone

**TP2 :**Montage amplificateur opérationnel –inverseur, sommateur, differentiateur.

**TP3 :**Montage amplificateur opérationnel – dérivateur, intégrateur, montage exponentiation et logarithme

**TP4 :**Montage comparateur (applications)

**TP5 :**Convertisseur A/D et D/A

**Mode d’évaluation:**

Contrôle continu: 100 %.

**Références bibliographiques: (Si possible)**

Notes des cours: électronique, logique combinatoire et séquentielle, machines électriques, aperçus méthodique du laboratoire

**Semestre : 1**

**Unité d’enseignement: UEM 1.1**

**Matière : TP Automatisme**

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

**Crédits: 2**

**Coefficient: 1**

**Objectifs de l’enseignement:**

Découvrir les différents organes constituants un automatisme. Organe de puissance et organe de commande.

**Connaissances préalables recommandées:**

Capteurs, hydraulique et pneumatique.

**Contenu de la matière:**

**TP1 :**Commande d'un moteur à courant continu.

**TP2 :**Marche automatique

**TP3 :**Marche d’intervention

**TP4 :**Techniques pneumatiques (applications)

**TP5 :**Commande API (application : système de tri, ascenseur, chariot).

**Mode d’évaluation:**

Contrôle continu: 100 %.

**Références bibliographiques: (Si possible)**

Notes des cours: électronique, logique combinatoire et séquentielle, machines électriques, aperçus méthodique du laboratoire.

**Semestre : 1**

**Unité d’enseignement: UEM 1.1**

**Matière : TP Conception mécanique**

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

**Crédits: 2**

**Coefficient: 1**

**Contenu de la matière:**

**TP 1 :** Simulation : Dimensionnement d’un système mécanique

**TP 2:** Simulation : Transmission par liens souples et liens rigides.

**TP 3 :**Programmation des liaisons par contacts surfaciques et par interposition d'éléments roulants

**TP 4 :** Simulation de mise en marche d’un système robot

**TP 5 :**Simulation et mise en marche d’un appareillage mécatronique de production

**Mode d’évaluation:**

Contrôle continu: 100 %.

**Références bibliographiques: (Si possible)**

Notes des cours, aperçus méthodique du laboratoire.

**Semestre : 1**

**Unité d’enseignement: UEM 1.1**

**Matière : TP Capteurs et actionneurs**

**VHS: 15h00 (TP: 1h00)**

**Crédits: 1**

**Coefficient: 1**

**Objectifs de l’enseignement:**

Réaliser des manipulations pour enrichir les connaissances sur les capteurs et leur étalonnage.

**Connaissances préalables recommandées:**

Mesures électriques et électroniques.

**Contenu de la matière:**

**TP1 :**Capteurs photométriques.

**TP2 :**Capteurs de déformation et de force.

**TP3 :**Capteurs de position (capacitif et inductif).

**TP4 :**Capteurs de température.

**TP5 :**Capteurs de vitesse de rotation.

**TP6 :**Capteurs piézoélectriques de vibrations.

**Mode d’évaluation:**

Contrôle continu: 100 %.

**Références bibliographiques: (Si possible)**

Notes du cours sur les capteurs et conditionneurs, aperçus méthodique du laboratoire.

**Semestre : 1**

**Unité d’enseignement: UED 1.1**

**Matière : Tribologie (exemple)**

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

**Crédits: 1**

**Coefficient: 1**

**Objectifs de l’enseignement:**

Il s'agit de montrer le principe d’analyse et de caractérisation des états de surfaces des matériaux. L’étude des problèmes d’usures et des déformations.

**Connaissances préalables recommandées:**

Mécanique – RDM- thermodynamique

**Contenu de la matière:**

**Chapitre 1. :**Introduction. Historique - tribologie dans l’industrie - Considérations économiques.  **(2 semaines)**

**Chapitre 2. :** Surfaces et interfaces. Définitions, concepts et critères - Analyses et caractérisation des surfaces -Propriétés fonctionnelles des surfaces -Frottement et déformation des surfaces -Usure : définition et modes d’usure. **(3 Semaines)**

**Chapitre 3. :** Friction. Introduction - Causes possibles de la friction - Théorie de l’adhésion - Présentation des théories sur la friction - Influence des propriétés intrinsèques des matériaux sur la friction - Méthodes d’essais -Choix des matériaux.

**(2 Semaines)**

**Chapitre 4. :** L’abrasion. Définition et principe - Abrasion à deux corps - Abrasion à trois corps - Influence des paramètres opératoires sur l’usure abrasive - Influence des paramètres liés aux particules abrasives - Influence de la charge - Influence de la vitesse - Influence de l’environnement - Influence de la nature des matériaux -Méthodes d’essais -Choix de matériaux.  **(2 Semaines)**

**Chapitre 5. : :** Lubrification. Régimes de lubrification - Lubrification Hydrostatique -Lubrification Hydrodynamique Lubrification limite (mixte) .Etudes des paramètres dans le contact - Pression dans le film - Charge supportée par le contact. Débit - Force ou couple de frottement -Equation de Reynolds. Interprétation -Etudes de cas élémentaires de portance. Effet d’étirement -Effet d’écrasement - Coin d’huile. . **(3 Semaines)**

**Chapitre 6. :** Revêtements de surface. Généralités - Procédés de revêtements de surface- Préparation des surfaces -Procédés spéciaux -Applications industrielles. **(3 Semaines)**

**Mode d’évaluation:**

Examen: 100 %.

**Références bibliographiques: (Si possible)**

1. Georges, Frottement, usure et lubrification : La Tribologie ou science des surfaces,  Eyrolles, 2000.
2. [Hamid Zaidi](http://recherche.fnac.com/ia834619/Hamid-Zaidi?SID=8ad6ff9f-cbd6-f56a-cd6e-051bf5c6ba92&UID=05F9105FF-446D-701C-8A07-39F1985FE665&Origin=FnacAff&OrderInSession=0&TTL=130820121725)*,* [J. Rivière](http://recherche.fnac.com/ia304257/J-Riviere?SID=8ad6ff9f-cbd6-f56a-cd6e-051bf5c6ba92&UID=05F9105FF-446D-701C-8A07-39F1985FE665&Origin=FnacAff&OrderInSession=0&TTL=130820121725)*,* Lubrification et tribologie des revêtements minces, [Presses Polytechniques Romandes](http://recherche.fnac.com/e34689/Presses-Polytechniques-Romandes?SID=8ad6ff9f-cbd6-f56a-cd6e-051bf5c6ba92&UID=05F9105FF-446D-701C-8A07-39F1985FE665&Origin=FnacAff&OrderInSession=0&TTL=130820121725),2010.
3. [Jean-](http://www.futura-sciences.com/fr/services/auteur/livre-auth/87730-jean-marie-georges/)Marie Georges Frottement, usure et lubrification : La Tribologie ou science des surfaces, Editeur : CNRS Editions, 2000
4. [Yannick Desplanques](http://www.eyrolles.com/Accueil/Auteur/yannick-desplanques-88855) , [Gérard Degallaix](http://www.eyrolles.com/Accueil/Auteur/gerard-degallaix-88856), Tribologie et couplages multi physiques, 2006, Editeur : [Presses Polytechniques et Universitaires Romandes](http://www.eyrolles.com/Accueil/Editeur/32/presses-polytechniques-et-universitaires-romandes-ppur.php).

**Semestre : 1**

**Unité d’enseignement: UED 1.1**

**Matière : Procédés de fabrication MOCN (exemple)**

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

**Crédits: 1**

**Coefficient: 1**

**Objectifs de l’enseignement:**

Etudier les différentes techniques de fabrications traditionnelles afin de réaliser les pièces mécaniques en adéquation avec leur conception.

**Connaissances préalables recommandées:**

Mécanique générale – fabrication – Dessin*.*

**Contenu de la matière:**

**Chapitre 1. :**Techniques de fabrication conventionnelle. Choix et influence des paramètres de coupe - Etat de surface et défauts géométriques - Etude des prises de pièce.  **(4 semaines)**

**Chapitre 2. :** Machine à commande numérique. Gamme de contrôle - condition d'acceptation des produits et incertitude de mesure .Forge, fonderie, métaux en feuille, soudage.**(5 Semaines)**

**Chapitre 3. :** Techniques de fabrication avancées. Fabrication des composites - Traitement de surface conventionnel (mécanique ou thermique) et spéciaux (grenaillage de précontrainte…) - Usinage Grande Vitesse - Usinage non conventionnel (ultrason, électroérosion, jet d'eau, laser…) - Prototypage rapide. Métrologie tridimensionnelle (échelles macroscopique et nanoscopique). **(6 Semaines)**

**Mode d’évaluation:**

Examen: 100 %

**Références bibliographiques: (Si possible)**

1. Cornand, F. Kolb & J. Lacombe. «Usinage et commande numérique », T2, 1992.
2. G. Faidherbe & B. Vacossin, Cetim. « L'Environnement des centres d'usinage », Senlis, 1991.
3. B. Froment & J.-J. Lesage. Productique. « Les techniques de l'usinage flexible », Dunod, Paris, 1988.
4. P. Gonzalez. « La Commande numérique par calculateur : tournage, fraisage, centres d'usinage », Casteilla, Paris, 1993.
5. C. Hazard. « La Commande numérique des machines-outils, Foucher, 1984.
6. Vander, « Machines-outils : calculs, bases fondamentales, éléments de construction », Bruxelles, 1969.
7. C. Marty, C. Cassagnes & P. Marin. « La Pratique de la commande numérique des machines-outils », Tec & Doc, Paris, 1993.
8. J. W. Oswald & S. F. Krar. « Technology of Machine Tools», McGraw-Hill, New York, 4e éd. 1989.
9. A. Cornand, F. Kolb & J. Lacombe, « Usinage et commande numérique », t. II, Foucher, Paris, 1992.

**Semestre : 1**

**Unité d’enseignement: UET 1.1**

**Matière: Anglais technique et terminologie 1**

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

**Crédits: 1**

**Coefficient: 1**

**Objectifs de l’enseignement:**

Apprendre la terminologie orientée de la spécialité mécatronique – apprendre à lire des plans des circuits électriques électroniques électrotechniques pneumatiques hydrauliques automatique.

**Connaissances préalables recommandées:**

Savoir lire et comprendre l’anglais de base

**Contenu de la matière:**

Terminologie : mathématique, électronique, automatique, informatique et mécanique.

Analyse des textes scientifiques dans les domaines : électronique, automatique, informatique et mécanique.

Langue anglaise orientée vers les outils mécatroniques.

**Mode d’évaluation:**

Examen: 100 %.

**Références bibliographiques: (Si possible)**

Bibliothèque centrale – laboratoire de langue, l*ivres et polycopiés, sites internet, etc*

**Semestre : …..**

**Unité d’enseignement: UED ….**

**Matière : Energies renouvelables microsystèmes**

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

**Crédits: 1**

**Coefficient: 1**

**Objectifs de l’enseignement:**

Acquérir les connaissances de base sur la production d'énergie électrique à partir des énergies renouvelables (éolien, solaire photovoltaïque, pompes à chaleur, etc.).

Acquérir également une culture générale sur les problématiques énergétiques de notre société et d’appréhender les notions essentielles relatives aux différentes sources d’énergies renouvelables.

Pour chacune des technologies, comprendre le fonctionnement d’une installation, connaître sa mise en œuvre, prendre en compte l’impact environnemental de l’installation et de sa maintenance, réaliser une étude de faisabilité.

Enfin, appréhender les aspects économiques de l'insertion des énergies renouvelables intermittentes dans les marchés concurrentiels de l'électricité.

**Connaissances préalables recommandées:**

Thermodynamique – capteur et conditionneur – thermique.

**Contenu de la matière:**

**Chapitre 1**. :Introduction aux ENR, problématique énergétique mondiale énergies renouvelables : définition et enjeux. **(2 semaines)**

**Chapitre 2**. **:** Energie éolienne. **(2Semaines)**

**Chapitre 3. :** Energie solaire photovoltaïque.  **(2 Semaine)**

**Chapitre 4. :** Energie solaire thermique.  **(3 Semaines)**

**Chapitre 5. :** Hydroélectricité, Géothermie Cogénération et Biogaz.**(3 Semaines)**

**Chapitre 6. :** Systèmes hybrides (étude techno-économique). **(3 Semaines)**

**Mode d’évaluation:**

Examen: 100 %.

**Références bibliographiques: (Si possible)**

Livres et polycopiés, sites internet, etc

**Semestre : ……**

**Unité d’enseignement: UED ……**

**Matière : Théorie des mécanismes et systémes**

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

**Crédits: 1**

**Coefficient: 1**

**Objectifs de l’enseignement:**

Acquisition des outils de base de la théorie des mécanismes. Utilisation et développements des outils des systèmes. Mise en place des outils nécessaires au cours de construction mécanique.

**Connaissances préalables recommandées:**

Mécanique générale – RDM.

**Contenu de la matière:**

**Chapitre 1**. :Représentation des déplacements de solides matrices de passage - rotations finies. **(3 semaines)**

**Chapitre 2. :** Modèles géométriques direct et inverse d'un robot série. Transformation de coordonnées, modèles variationnels et cinématiques - notion de modèle dynamique, application à la commande - éléments de programmation et simulation en robotique.

**(6 Semaines)**

**Chapitre 3. :** Technologie des robots : axes, transmissions, poignets. TP de programmation de robots dans le contexte d'une plate-forme robotisée. **(6 Semaines)**

**Mode d’évaluation:**

Examen: 100 %.

**Références bibliographiques: (Si possible)**

Livres et polycopiés, sites internet, etc

**Semestre : ….**

**Unité d’enseignement: UED …..**

**Matière : Méthode numériques**

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

**Crédits: 1**

**Coefficient: 1**

**Objectifs de l’enseignement:**

Il s'agit de montrer sur des types classiques de problèmes ce que peut faire un master en mécatronique quand il doit donner une réponse quantitative à un problème pour lequel la théorie ne répond pas, mais qu'il dispose d'un ordinateur.

**Connaissances préalables recommandées:**

*Mathématiques -* Informatique

**Contenu de la matière:**

**Chapitre 1**. :**F**ormulation des différences finies

-Schémas aux différences appliqués aux EDP – Elliptiques 1D et 2D - Schéma quatre et neuf points - Algorithme de calcul sur machine. **(2 semaines)**

**Chapitre 2. :** Paraboliques 1D et 2D. Schemas : - Richardson – Explicite - Implicite - Crank Nicholson - Théta schéma - PeacemanRachford : des directions alternées implicites.**(2 Semaines)**

**Chapitre 3. :** Convergence, consistance et stabilité des schémas paraboliques

-Méthodes matricielles ou analyse de Fourier

**-**Hyperbolique 1D et 2D - Méthode des caractéristiques -Schémas classiques (explicite centré dans l’espace, décentré dans l’espace, de Lax-Friedrich, Leap-Frog, Lax-Wendroff, de Godounov.  **(2 Semaines)**

**Chapitre 4. :** Méthodes variationnelles -Méthode de Ritz - Méthode de Galerkin - Méthode de collocation des moindres carrés. **(2 Semaines)**

**Chapitre 5. :** Présentation générale de la méthode des éléments finis : 1D et 2D

Etapes essentielles de la m e f -Discrétisation d’un milieu continu - Différents types d’éléments, ordre de l’approximation - Equations élémentaires, assemblage - Introduction des conditions aux limites et initiales - Méthodes de résolution directe ou itérative - Présentation des résultats**. (2 Semaines)**

**Chapitre 6. :** Résolution d’un problème de champs en une dimension.

-Discrétisation par des éléments linéaires en une dimension - Formulation variationnelle -Equations élémentaires - Assemblage. système global -Introduction des conditions aux limites-Résolution -Application : poutre, transfert de chaleur. **(2 Semaines)**

**Chapitre 7. :**Résolution d’un problème de champs en deux dimensions

-Discrétisation par des éléments linéaires T3 et Q4 -Formulation variationnelle. Matrices élémentaires -Différents systèmes de coordonnées (locales, naturelles, barycentriques) - Introduction des conditions aux limites sur les éléments - Assemblage. Système global-Résolution. Application : plaque, transfert de chaleur.  **(3 Semaines)**

**Mode d’évaluation:**

Examen : 100 %.

**Références bibliographiques: (Si possible)**

Livres et polycopiés, sites internet, etc

**Semestre : …..**

**Unité d’enseignement: UED ……**

**Matière : Turbomachine**

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

**Crédits: 1**

**Coefficient: 1**

**Objectifs de l’enseignement:**

* Acquisition des connaissances de base en turbomachine
* Apprendre les principes deconversion d’énergie, turbocompresseur, turbine

**Connaissances préalables recommandées:**

Physique, Mécanique thermodynamique.

**Contenu de la matière:**

**Chapitre 1**. :Généralités. Définition, Principe de fonctionnement, Classifications des turbomachines, Théorie générales, théorème d’Euler, Diagramme de vitesse, Hauteur, puissance, Pertes et rendement des turbines et pompes, Composante de l’énergie transférée, Degré de réaction, variation de charge, degré de réaction. . **(3 Semaines)**

**Chapitre 2. :** Similitude. Relations générales, Invariants de RATEAU, Autres coefficients, Machines en fonctionnement semblables, Généralisation, Vitesse spécifique.**(2 Semaines)**

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

**Chapitre 4. :** Cavitation. Origine et critères de la cavitation, Manifestation, Influence de différents facteurs, Similitude de cavitation. **(2 Semaines)**

**Chapitre 5. :** Turbocompresseurs. Généralités, Equations générales des turbocompresseurs, Turbocompresseurs centrifuges, Turbocompresseurs axial. **(2 Semaines)**

**Chapitre 6. :** Turbines. Turbines hydrauliques, Turbines à Vapeur, Turbines à gaz, Turbo moteurs. . **(3 Semaines)**

**Mode d’évaluation:**

Examen: 100 %.

**Références bibliographiques: (Si possible)**

1. . Cabannes, “Problèmes de mécanique générale”, Dunod (1966).
2. M. Combarnous, D. Desjardin& Ch. Bacon, “Mécanique des solides et des systèmes de solides”, Dunod (2004).
3. Joseph-Louis Lagrange. Mécanique analytique. Réimpression de l’Edition originale de 1778. Editions Jacques Gabay, Paris, 1989*.*