



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 الوطنية لأمراض العلوم و التكنولوجيا

Comité Pédagogique National du domaine Sciences et Technologies



HARMONISATION OFFRE DE FORMATION MASTER ACADEMIQUE

2016 - 2017

Domaine	Filière	Spécialité
<i>Sciences et Technologies</i>	<i>Electronique</i>	<i>Instrumentation</i>



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 لميكان العلوم و التكنولوجيا

Comité Pédagogique National du domaine Sciences et Technologies



مواعمة

عرض تكوين ماستر أكاديمي

2017-2016

التخصص	الفرع	الميدان
اداتية	الالكترونيك	علوم و تكنولوجيا

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
Electronique	Instrumentation	Electronique	1	1.00
		Télécommunications	2	0.80
		Génie Biomédical	2	0.80
		Automatique	3	0.70
		Electrotechnique	3	0.70
		Electromécanique	4	0.65
		Autres licences du domaine ST	5	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	Electronique d'instrumentation	6	3	3h00	1h30		67h30	82h30	40%	60%
	Capteurs en instrumentation industrielle	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Fondamentale Code : UEF 1.1.2 Crédits : 8 Coefficients : 4	Traitement avancé du signal	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Métrologie industrielle	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Méthodologique Code : UEM 1.1 Crédits : 9 Coefficients : 5	TP Electronique d'instrumentation	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP Capteurs en instrumentation industrielle	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP Traitement avancé du signal/TP Métrologie industrielle	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	Programmation orienté objet	3	2	1h30		1h00	37h30	37h30	40%	60%
UE Découverte Code : UED 1.1 Crédits : 2 Coefficients : 2	Matière au choix 1	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
	Matière au choix 2	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	Microprocesseurs & DSP	6	3	3h00	1h30		67h30	82h30	40%	60%
	Systèmes asservis numériques	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Fondamentale Code : UEF 1.2.2 Crédits : 8 Coefficients : 4	Electronique numérique avancée : FPGA - VHDL	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Bus de communication	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Méthodologique Code : UEM 1.2 Crédits : 9 Coefficients : 5	TP Microprocesseurs & DSP	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP Systèmes asservis numériques	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP Electronique numérique avancée : FPGA - VHDL	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	Avant-projet	3	2	1h30		1h00	37h30	37h30	40%	60%
UE Découverte Code : UED 1.2 Crédits : 2 Coefficients : 2	Matière au choix 4	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
	Matière au choix 5	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		

Semestre 3

Unité d'enseignement	Matières	Crédits	Coefficient	Volume horaire hebdomadaire			Volume Horaire Semestriel (15 semaines)	Travail Complémentaire en Consultation (15 semaines)	Mode d'évaluation	
	Intitulé			Cours	TD	TP			Contrôle Continu	Examen
UE Fondamentale Code : UEF 1.3.1 Crédits : 10 Coefficients : 5	Electronique de puissance avancée	6	3	3h00	1h30		67h30	82h30	40%	60%
	Actionneurs industriels	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Fondamentale Code : UEF 1.3.2 Crédits : 8 Coefficients : 4	Systèmes à événements discrets & API	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Eléments de régulation numériques	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Méthodologique Code : UEM 1.3 Crédits : 9 Coefficients : 5	TP Electronique de puissance avancée	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP Actionneurs industriels/TP Eléments de régulation	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP API	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	Fiabilité et maintenance des systèmes électroniques	3	2	1h30		1h00	37h30	37h30	40%	60%
UE Découverte Code : UED 1.3 Crédits : 2 Coefficients : 2	Matière au choix 5	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
	Matière au choix 6	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
UE Transversale Code : UET 1.3 Crédits : 1 Coefficients : 1	Recherche documentaire et conception de mémoire	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
Total semestre 3		30	17	13h30	6h00	5h30	375h00	375h00		

Orientations générales sur le choix des matières transversales et de découverte :

Six matières (de découverte) dans le Référentiel des Matières du Master "Instrumentation" (Tableau ci-dessus) sont laissées au libre choix des établissements qui peuvent choisir indifféremment leurs matières parmi la liste présentée ci-dessous en fonction de leurs priorités.

A titre d'exemple, une proposition du cpnd pour le choix des matières est fournie ci-dessous avec les programmes détaillés pour le semestre 1.

Matières proposées par le CPND pour le semestre 1 : (avec programmes détaillés)

- Choix 1 : Optoélectronique (Découverte)
- Choix 2 : Systèmes énergétiques autonomes (Découverte)

-

Autres matières laissées au libre choix des établissements (programmes ouverts après validation du CPND)

- Systèmes d'affichage (Découverte)
- Instruments de mesure (Découverte)
- Mesures en haute fréquence (Découverte)
- Compatibilité électromagnétique (Transversale)
- Electroacoustique (Découverte)
- Télégestion industrielle (SCADA) (Découverte)
- Théorie de la commande des systèmes industriels (Découverte)
- Capteurs intelligents en instrumentation industrielle (Découverte)
- Réglage des entrainements électriques (Découverte)
- Sécurité électrique en milieu industriel (Transversale)
- ...

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 1.1.1
Matière 1: Electronique d'instrumentation
VHS: 67h30 (Cours: 3h00, TD: 1h30)
Crédits: 6
Coefficient: 3

Objectifs de l'enseignement:

Etude et analyse des circuits électroniques analogiques utilisés dans les chaînes de mesure et instrumentation.

Connaissances préalables recommandées:

Electronique fondamentale 1 et 2, Fonctions de l'électronique, Electronique des impulsions.

Contenu de la matière:

Chapitre1 : Généralités sur l'électronique d'instrumentation (02 semaines)

Généralités sur les chaînes d'acquisition, Adaptation de la source du signal à la chaîne de mesure, Linéarisation, Amplification du signal et réduction de la tension de mode commun, Détection de l'information, Amplificateurs d'isolement, Amplificateur D-C (Direct Coupled), Amplificateur D-C à large bande, Circuit de charge et décharge d'un condensateur, Circuits de mise en forme.

Chapitre2 : Circuits Comparateurs et Convertisseurs de signaux (03 semaines)

2.1 Les Comparateurs

- 2.1.1 Comparateur à zéro
- 2.1.2 Comparateur à référence non nulle
- 2.1.3 Comparateur à hystérésis : Trigger de Schmitt
- 2.1.3 Comparateur à fenêtre

2.2 Convertisseurs de signaux (A-N, N-A)

- 2.2.1 Principes généraux, Définition des caractéristiques des convertisseurs CAN-CNA
- 2.2.2 Théorie de l'échantillonnage et de la quantification, Echantillonneur élémentaire MOS, Echantillonneur-Bloqueur.
- 2.2.3 Conversion CNA, Paramètres de performances, Principales architectures.
- 2.2.4 Conversion CAN, Paramètres de performances, Principales architectures.

Chapitre 3 : Circuits de génération des signaux (02 semaines)

- 3.1. Circuit de charge et décharge d'un condensateur.
- 3.2. Oscillateurs linéaires et non linéaires, Oscillateurs commandés en tension (VCO), Boucles à verrouillage de phase PLL.
- 3.3. Astables et Monostables.

Chapitre 4 : Circuits de traitement des signaux (04 semaines)

3.1. Modulation

- 3.1.1. Modulation d'amplitude (AM)
- 3.1.2. Modulation de fréquence (FM)
 - 3.1.2.1. Exemple de modulateur FM: l'oscillateur commandé en tension (VCO).
- 3.1.3. Modulations d'impulsions : Amplitude, largeur, position, erreur, Modulation d'impulsions codées
 - 3.1.3.1. Exemple de modulateur MLI: l'oscillateur 555 en mode monostable

3.2. Multiplexeurs analogiques

3.3. Multiplieurs analogiques

3.4. Détection synchrone

Chapitre 5 : Les filtres actifs**(02 semaines)**

4.1. Intérêt et principe du filtrage en électronique

4.2 Filtres passifs et filtres actifs

4.3. Classification des filtres : caractéristiques, modèles et synthèse de filtres analogiques (Bessel, Butterworth, Tchebychev, ...)

4.4. Ordre des Filtres (filtres actifs à base d'ampli-op idéaux)

4.4.1. Filtre passe-bas du 1^{er} ordre (ou filtre à 20 dB/déc = 6 dB/octave)4.4.2. Filtre passe-haut du 1^{er} ordre (ou filtre à 20 dB/déc = 6 dB/octave).4.4.3. Filtre passe-bas du 2^e ordre (ou filtre en -40 dB/décade).4.4.4. Filtre passe-haut du 2^e ordre (ou filtre en 40 dB/décade).

4.4.5. Filtre passe-bande (filtre réjecteur)

Chapitre 6 : Les Sondes de mesure et Les Circuits d'entrée**(02 semaines)**

Circuits d'entrée pour des systèmes à 50 Ohm, circuits d'entrée Hz, sonde passive de tension, sonde active de tension, sonde passive de courant, sonde active de courant, Circuits d'entrée pour des mesures de puissance, ...

Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60%.

Références bibliographiques :

1. A.P. Malvino, Principes d'électronique, 6 édition ; Sciences-Sup, Dunod.
2. J. Millman, Micro-électronique, Ediscience.
3. J. Encinas, Système à verrouillage de phase (P.L.L): réalisations et applications.
4. H. H. Ouslimani, A. Ouslimani, Fonctions principales d'électronique, Casteilla, 2010.
5. F. Milsant, Cours d'électronique tome 4 ; Eyrolles, 1994.
6. G. Metzger, J.P. Vabre, Electronique des impulsions, Tome 1, 3^e édition ; Masson, 1985.
7. J-D. Chatelain et R. Dessoulavy, Electronique, Tomes 1 et 2 ; Dunod.
8. S. Boubeker, Electronique des impulsions, OPU, 1999.
9. B. Haraoubia, Les amplificateurs opérationnels, ENAG Edition, 1994.

Semestre: 1
Unité d'enseignement: UEF 1.1.1
Matière 2: Capteurs en instrumentation industrielle
VHS: 45h00 (Cours: 1h30, TD: 1h30)
Crédits: 4
Coefficient: 2

Objectifs de l'enseignement:

Acquérir des connaissances technologiques étendues sur les différents capteurs rencontrés en milieu industriel et sur leurs utilisations (métrologie, acquisition de données). Comprendre une feuille de spécifications de tout type de capteur.

Connaissances préalables recommandées:

Electronique analogique, Fonctions d'électronique, Mesures électriques et électroniques, Traitement du signal.

Contenu de la matière:

Chapitre 1 : Notions sur les Capteurs (02 semaines)

Grandeurs mesurables, Vocabulaire, Rôles d'un capteur, Types de mesurandes, Caractéristiques générales d'un capteur : étendue de mesure, sensibilité, reproductibilité, Fonctionnement en linéaire, hystérésis, résolution, dérive, les erreurs de mesure,... Les parasites. Type de capteurs (actifs, passifs, composites, ...), capteurs simples, intégrés et/ou intelligents.

Chapitre 2 : Conditionnement des capteurs (04 semaines)

Définition d'un circuit de conditionnement, Montage potentiométrique (Mesure des résistances, Mesure des impédances complexes, Les inconvénients du montage potentiométrique. Pont de Wheatstone, Mesures des impédances complexes, Kelvin, Wien, Maxwell, Owen, Hay, Anderson, ..., Amplificateurs d'instrumentation, Amplificateurs différentiels, amplificateurs de charge et amplificateurs d'isolement. Circuits de linéarisation et de conditionnement non-linéaire. Évaluation de la distorsion des systèmes de conditionnement. Conditionnement et CEM.

Chapitre 3 : Exemples de capteurs industriels (04 semaines)

Capteur de position et de déplacement. Capteur de Pression. Capteur de niveau. Capteur de température (thermocouple et Pt100 ...). Capteur de débit. Capteur de courant, jauges de contraintes,...

Chapitre 4 : Systèmes de transmission pour capteurs (03 semaines)

Les transmetteurs (Intérêt d'un transmetteur, Paramétrage des transmetteurs, choix d'un transmetteur, boucle de courant 4-20mA, Symboles, les transmetteurs intelligents). Systèmes de transmission analogiques et numériques. Transmission en tension et en courant (4-20 mA). Techniques de modulation/démodulation. Transmission numérique série synchrone ou asynchrone. Principes, caractéristiques et protocoles (RS232C, RS422, RS485, ...).

Chapitre 5 : Introduction aux capteurs intelligents (02 semaines)

Intérêt et principes, architecture générale (module de captage, unité de traitement, interface de communication, module d'alimentation), avantages et inconvénients, Réseaux de capteurs intelligents, exemples de protocoles de communication.

Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60%.

Références bibliographiques

1. *Georges Asch et Collaborateurs. Les capteurs en instrumentation industrielle, Dunod 2006*
2. *Ian R. Sinclair. 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.*
6. *R. Sinclair, Sensors and Transducers, Newness, Oxford, 2001.*
7. *M. Cerr, Instrumentation industrielle : T.1 et T.2, Edition Tec et Doc.*
8. *N. Ichinose, Guide pratique des capteurs, Masson*
9. *P. Dassonville, Les capteurs, Dunod 2013.*

Semestre: 1**Unité d'enseignement: UEF 1.1.2****Matière 3: Traitement avancé du signal****VHS: 45h00 (Cours: 1h30, TD: 1h30)****Crédits: 4****Coefficient: 2****Objectifs de l'enseignement :**

L'étudiant reçoit les notions de base qui lui permettent de comprendre et d'appliquer des méthodes de traitement de signal concernant les signaux aléatoires et les filtres numériques.

Connaissances préalables recommandées :

Des connaissances sur le traitement numérique des signaux déterministes et les probabilités sont nécessaires pour suivre cette matière.

Contenu de la matière :**Chapitre 1 : Rappels sur les filtres numériques (RIF et RII) (3 semaines)**

- Transformée en Z
- Structures, fonctions de transfert, stabilité et implémentation des filtres numériques (RIF et RII)
- Filtre numérique à minimum de phase
- Les méthodes de synthèses des filtres RIF et des filtres RII
- Filtres numériques Multicadences

Chapitre 2 : Signaux aléatoires et processus stochastiques (4 Semaines)

- Rappel sur les processus aléatoires
- Stationnarité
- Densité spectrale de puissance
- Filtre adapté, filtre de Wiener
- Périodogramme, corrélogramme, périodogramme moyenné, périodogramme lissé
- Notions de processus stochastiques
- Stationnarités au sens large et strict et Ergodicité
- Exemples de processus stochastiques (processus de Poisson, processus gaussien et processus Markovien)
- Statistiques d'ordre supérieur (Moments et cumulants, Polyspectres, processus non gaussiens, traitements non linéaires)
- Introduction au filtrage particulière

Chapitre 3: Analyse spectrale paramétrique et filtrage numérique adaptatif (4 semaines)

- Méthodes paramétriques
- Modèle AR (Lévinson, Yulewalker, Burg, Pisarenko, Music ...)
- Modèle ARMA
- Algorithme du gradient stochastique LMS
- Algorithme des moindres carrés récursifs RLS

Chapitre 4 : Analyse temps-fréquence et temps-échelle (4 semaines)

- Dualité temps-fréquence
- Transformée de Fourier à court terme
- Ondelettes continues, discrètes et ondelettes dyadiques
- Analyse multi-résolution et bases d'ondelettes
- Transformée de Wigner-Ville
- Analyse Temps-Echelle.

Mode d'évaluation :

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60%.

Références bibliographiques :

1. Mori Yvon, "Signaux aléatoires et processus stochastiques", Lavoisier, 2014.
2. N. Hermann, "Probabilités de l'ingénieur : variables aléatoires et simulations Bouleau", 2002.
3. M. Kunt, "Traitement Numérique des Signaux", Dunod, Paris, 1981.
4. J. M Brossier, "Signal et Communications Numériques, Collection Traitement de Signal", Hermès, Paris, 1997.
5. M. Bellanger, "Traitement numérique du signal : Théorie et pratique", 8^e édition, Dunod, 2006.

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

Objectifs de l'enseignement:

A l'issue de cette matière, l'étudiant sera normalement apte à valider un procédé, à faire les réglages de paramètres nécessaires dans le cadre du contrôle d'un procédé de fabrication ou à définir les conditions de sécurité d'un produit ou d'un système.

Connaissances préalables recommandées:

Mesures électriques et électroniques

Contenu de la matière:

Chapitre1: Généralités sur la Métrologie Industrielle (02 semaines)

Définition. Vocabulaire et rôle de la métrologie. Différentes métrologies (fondamentale, scientifique, industrielle, légale, ... etc.). Rôle de la Métrologie dans l'entreprise. Relation entre la métrologie et la qualité. Les organismes officiels internationaux. Les normes et recommandations en métrologie.

Chapitre 2 : Système international d'unités. (02 semaines)

Unités de base. Symboles. Unités dérivées. Autres unités. Modèles des relations entre unités de mesures. Mesure, erreurs Incertitudes Terminologie des incertitudes de mesure. Les modes d'évaluation des incertitudes de mesure. Loi de composition des incertitudes de mesure.

Chapitre 3: Système de mesure (03 semaines)

Principe et caractéristiques. Etalonnage, sensibilité, précision, répétabilité, reproductibilité, rangeabilité, confirmation métrologique, erreurs et incertitudes, notions d'erreurs (aléatoires, systématiques, fidélité et justesse), causes d'erreurs (étalonnage, sensibilité, linéarité, Précision, Répétabilité, Reproductibilité, résolution, hystérésis ... etc.). Les méthodes générales de mesures, Mesures par déviation, Mesures par comparaison.

Chapitre 4 : Traçabilité métrologique (03 semaines)

Définition et intérêt, Notions d'étalon, Hiérarchies d'étalonnage (SI, National Référence, ... etc.), Exemples de chaîne de traçabilité, Evaluation des bilans d'incertitudes. Etude statistiques.

Chapitre 5 : Métrologie et contrôle qualité (02 semaines)

Impact de la mesure sur la production, Notion de capabilité de mesure. Méthodes de déclaration de la conformité, Gestion et identification des moyens de mesure. Choix de la périodicité d'étalonnage, Cartes de contrôle.

Chapitre 6: Analyse statistique des données (03 semaines)

Dispersion statistique, La moyenne, Autres types de moyenne, La médiane, Variance et écart type, Histogramme, Construction d'un histogramme, Estimation par la méthode des moindres carrés, La loi ou distribution normale ou gaussienne, Intervalle de confiance, Critères de normalité.

Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60%.

Références bibliographiques :

1. *Lorenzo Zago, Bases de Métrologie, Haute Ecole d'Ingénierie et de Gestion du Canton de Vaud, 2012.*
2. *P-A. Paratte, Traité d'électricité, volume XVII, Systèmes de mesure, Presses polytechniques romandes.*
3. *J. P. Bentley, Principles of measurement systems, Pearson education, 2005.*
4. *J. Niard et al, Mesures électriques, Nathan, 1981*
5. *D. Barchesi, Mesure physique et Instrumentation, Ellipses 2003.*
6. *J.P. Holman, Experimental Methods for Engineers, McGraw-Hill 1994.*
7. <https://langloisp.users.greyc.fr/metrologie/cm/index.html>
8. <http://www.doc-etudiant.fr/Sciences/Physique/Cours-Introduction-a-la-Metrologie-Industrielle-8223.html>FM

Semestre: 1
Unité d'enseignement: UEM 1.1
Matière 1: TP Electronique d'instrumentation
VHS: 22h30 (TP: 1h30)
Crédits: 2
Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement:

Mettre en pratique les connaissances théoriques apprises sur les circuits électroniques associés à l'instrumentation.

Connaissances préalables recommandées:

Electronique d'instrumentation

Contenu de la matière:

TP1 Etude d'un oscillateur à relaxation : générateur de signaux carrés et un Monostable.

TP2 Etude de la Conversion A/N (Temps d'échantillonnage et théorème de Shannon, erreurs de quantification et temps de conversion).

TP3 Etude des circuits de Modulation AM, FM et MLI

TP4 Filtrage actif, Caractérisation des filtres, Réalisation d'un générateur de signaux bruité, Filtrage des signaux parasites

TP5 Etude d'une boucle à verrouillage de phase PLL

TP6 Etude d'un oscillateur commandé en tension (VCO)

Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 100%.

Références bibliographiques :

1. A.P. Malvino, *Principes d'électronique*, 6 édition ; Sciences-Sup, Dunod.
2. J. Millman, *Micro-électronique*, Ediscience.
3. J. Encinas, *Système à verrouillage de phase (P.L.L): réalisations et applications*.
4. H. H. Ouslimani, A. Ouslimani, *Fonctions principales d'électronique*, Casteilla, 2010.
5. F. Milsant, *Cours d'électronique tome 4*, Eyrolles, 1994.
6. G. Metzger, J.P. Vabre, *Electronique des impulsions*, Tome 1, 3^e édition, Masson, 1985.
7. J-D. Chatelain et R. Dessoulavy, *Electronique*, Tomes 1 et 2, Dunod.
8. S. Boubeker, *Electronique des impulsions*, OPU, 1999.

Semestre: 1
Unité d'enseignement: UEM 1.1
Matière 2: TP Capteurs en instrumentation industrielle
VHS: 22h30 (TP: 1h30)
Crédits: 2
Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement:

Mettre en pratique les connaissances théoriques apprises sur les circuits électroniques associés aux capteurs ainsi que l'étude de quelques capteurs les plus courants.

Connaissances préalables recommandées:

Capteurs en instrumentation industrielle

Contenu de la matière:

TP1 : Evaluation d'une mesure et étude d'un circuit de conditionnement à base d'un diviseur de tension et d'un pont de Wheatstone.

TP2 : Etude d'un amplificateur d'instrumentation et évaluation du mode commun.

TP3 : Conditionnement d'un capteur passif (exemple Pt100)

TP4 : Conditionnement d'un capteur actif (exemple thermocouple et compensation de la soudure froide)

TP5 : Etude d'un capteur de niveau

TP6 : Etude d'un capteur de pression

Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 100%

Références bibliographiques :

1. *Georges Asch et Collaborateurs. Les capteurs en instrumentation industrielle, Dunod 2006*
2. *M. Grout. Instrumentation industrielle: Spécification et installation des capteurs et des vannes de régulation, Dunod, 2002.*
3. *N. Ichinose, Guide pratique des capteurs, Masson*
4. *P. Dassonville, Les capteurs, Dunod 2013.*

Semestre: 1

Unité d'enseignement: UEM 1.1

Matière 3: TP Traitement avancé du signal/TP Métrologie industrielle

VHS: 22h30 (TP: 1h30)

Crédits: 2

Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement :

Travaux pratiques réalisés sous MATLAB pour donner un aspect pratique à des notions théoriques complexes.

Connaissances préalables recommandées :

Mathématiques (Théorie et calcul des probabilités, Analyse complexe). Théorie du signal déterministe, Probabilités et statistiques. Métrologie industrielle.

Contenu de la matière :

TP Traitement avancé du signal

TP1 : Synthèse et application d'un filtre RIF passe-bas par la méthode des fenêtres (Hanning, Hamming, Bessel et/ou Blackman)

TP2 : Synthèse et application d'un filtre RII passe-bas par transformation bilinéaire

TP3 : Analyse spectrale paramétrique AR et/ou ARMA de signaux sonores (exemple de signaux non-stationnaires)

TP4 : Elimination d'une interférence 50Hz par l'algorithme du gradient LMS

TP5 : Débruitage d'un signal par la transformée en ondelette discrète DWT.

TP Métrologie industrielle

TP1 : Etude des modes d'évaluation des incertitudes de mesure.

TP2 : Etude de la Traçabilité métrologique.

TP3 : Estimation de la mesure par Méthode des moindres carrés.

Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 100%.

Références bibliographiques :

1. Mori Yvon, "Signaux aléatoires et processus stochastiques", Lavoisier, 2014.
2. N. Hermann, "Probabilités de l'ingénieur : variables aléatoires et simulations Bouleau", 2002.
3. M. Kunt, "Traitement Numérique des Signaux", Dunod, Paris, 1981.
4. M. Bellanger, "Traitement numérique du signal : Théorie et pratique", 8^e édition, Dunod, 2006 Lorenzo Zago, Bases de Métrologie, Haute Ecole d'Ingénierie et de Gestion du Canton de Vaud, 2012.
5. P-A. Paratte, *Traité d'électricité, volume XVII, Systèmes de mesure, Presses polytechniques romandes.*
6. J. P. Bentley, *Principles of measurement systems, Pearson education, 2005.*
7. D. Barchesi, *Mesure physique et Instrumentation, Ellipses 2003.*
8. J.P. Holman, *Experimental Methods for Engineers, McGraw-Hill 1994.*

Semestre: 1

Unité d'enseignement: UEM 1.1

Matière 4: Programmation orienté objet en C++

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

Crédits: 3

Coefficient: 2

Objectifs de l'enseignement :

Apprendre à l'étudiant les fondements de base de la programmation orientée objets ainsi que la maîtrise des techniques de conception des programmes avancés en langage C++.

Connaissances préalables recommandées :

Programmation en langage C.

Contenu de la matière :

Chapitre 1. Introduction à la programmation orientée objets (POO) (2 semaines)

Principe de la POO, Définition du langage C++, Mise en route de langage C++, Le noyau C du langage C++.

Chapitre 2. Notions de base (2 semaines)

Les structures de contrôle, Les fonctions, Les tableaux, La récursivité, Les fichiers, Pointeurs, Pointeurs et références, Pointeurs et tableaux, L'allocation dynamique.

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, Règles à suivre, 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)

La gestion des exceptions, Les exceptions standard, Les assertions, Les fonctions templates, La spécialisation, Les classes templates.

TP Programmation orientée objet en C++

TP1 : Maîtrise d'un compilateur C++

TP2 : Programmation C++

TP3 : Classes et objets

TP4 : Héritage et polymorphisme

TP5 : Gestion mémoire

TP6 : Templates

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 40% ; Examen : 60%.

Références bibliographiques:

1. Bjarne Stroustrup (auteur du C++), *Le langage C++*, Pearson.
2. Claude Delannoy, *Programmer en langage C++*, 2000.
3. Bjarne Stroustrup, *Le Langage C++*, Pearson Education France, 2007.
4. P.N. Lapointe, *Pont entre C et C++ (2ème Édition)*, Vuibert, Edition 2001.

Semestre : 1

Unité d'enseignement : UED 1.1

Matière : Matière 1 au choix

VHS : 22h30 (cours : 1h30)

Crédits : 1

Coefficient : 1

Semestre : 1

Unité d'enseignement : UED 1.1

Matière : Matière 2 au choix

VHS : 22h30 (cours : 1h30)

Crédits : 1

Coefficient : 1

Semestre : 1
Unité d'enseignement : UET 1.1
Matière : 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*

Proposition de quelques matières de découverte

Semestre: 1
Unité d'enseignement: UED 1.1
Matière 1: Optoélectronique
VHS: 22h30 (Cours: 1h30)
Crédits: 1
Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement:

Faire découvrir à l'étudiant les principaux composants optoélectroniques, leurs caractéristiques, leur principe de fonctionnement ainsi que les domaines d'utilisation.

Connaissances préalables recommandées:

Electronique fondamentale, Dispositifs optoélectroniques.

Contenu de la matière:

Chapitre 1 : Eléments de Photométrie

Sources optiques (primaire, secondaire), Flux lumineux, Angle solide, intensité lumineuse, luminance et éclairage d'une source optique. Grandeurs spectrales. Photométrie énergétique et visuelle. Température de couleur. Source Lambertienne, ...

Chapitre 2 : Photoémetteurs

Technologies et caractéristiques, Diagramme de directivité, ...

- La source LED
- La photodiode PIN
- La diode Laser, ...

Chapitre 3 : Photorécepteurs

Photodiode, Phototransistor, Cellules photovoltaïques, CCD

Chapitre 4 : Exemples d'applications

Détecteur de mouvement (opto-coupleur à fourche), Opto-coupleur pour isolation galvanique, Détecteur de luminescence, Détecteur de contraste, Détecteur de couleur, Générateur photovoltaïque, ...

Chapitre 5: Les fibres optiques

Rappels sur la réfraction. Les différents types de fibres optiques (Technologies et caractéristiques). Principes de la propagation de la lumière dans une fibre optique. Dispersion, Pertes et atténuations dans une fibre optique

Mode d'évaluation:

Examen: 100%.

Références bibliographiques :

1. P. Bhattacharya, *Semiconductor optoelectronic devices*, Prentice Hall 1997.
2. E. Rosencher, *Optoélectronique*, 2e édition, Dunod, 2002.
3. R. Maciejko, *Optoélectronique*, Presses internationales Polytechnique, 2002.
4. K. Booth, *The essence of optoelectronics*, Prentice Hall 1998.
5. J. Wilson, *Optoelectronics – an introduction*, 3th ed., Prentice-Hall 1998.
6. J. Singh, *Semiconductor optoelectronics*, McGraw Hill, Inc., 1995.
7. D. Decoster, *Détecteurs optoélectroniques*, Lavoisier, 2002.

Semestre: 1
Unité d'enseignement: UED 1.1
Matière 2: Systèmes énergétiques autonomes
VHS: 22h30 (Cours: 1h30)
Crédits: 1
Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement:

Susciter l'intérêt de l'étudiant aux énergies renouvelables en général et aux systèmes énergétiques exploitant l'énergie solaire ou éolienne en particulier. Faire acquérir à l'étudiant une certaine compétence dans le dimensionnement d'une installation éolienne ou photovoltaïque.

Connaissances préalables recommandées:

Connaissances générales

Contenu de la matière:

Chapitre 1 : Dispositifs de production d'énergie électrique,

Notions sur les transformations d'énergie (mécanique ; thermique ; hydraulique, ...), Historique (Volta, Oersted, Faraday, etc.), l'alternateur, la dynamo, les modes de production de l'énergie électrique (centrale électrique hydraulique, les centrales thermiques). Les sources d'énergies non renouvelables (fossiles et nucléaires). Les sources d'énergies renouvelables.

Chapitre 2 : Energie éolienne

Historique, principe et structure, Caractéristiques et dimensionnement, Carte du gisement éolien en Algérie, Parcs éoliens et puissance, Normes, Avantages et inconvénients. Exemple d'une installation éolienne.

Chapitre 3 : Systèmes hybrides

Systèmes Hybrides (Hydrolienne, Principe de fonctionnement de l'hydrolienne, Les différents types d'hydroliennes et les exploitants,...)

Chapitre 4 : Energie solaire photovoltaïque

Principe d'une installation photovoltaïque, le gisement solaire en Algérie, Technologies des cellules photovoltaïques, Les modules photovoltaïques, MPPT, Caractéristiques et connectique photovoltaïque, Normes. L'onduleur (rôle, principe, caractéristiques et rendement). Exemple d'une installation photovoltaïque.

Chapitre 5 : Autres sources d'énergies renouvelables

Les familles d'énergie renouvelables (énergie solaire, énergie éolienne, énergie hydraulique, Biomasse, Géothermie). Les différentes énergies renouvelables dans le monde. Rentabilité.

Mode d'évaluation:

Examen: 100%.

Références bibliographiques :

1. J. Vernier, *Les énergies renouvelables*, édition PUF, 2012
2. E. Riolet, *Le mini-éolien*, édition Eyrolles, 2010
3. A. Labouret et M. Villoz, *Energie solaire photovoltaïque*, Editions du Moniteur 2009
4. B. Fox, *Energie électrique éolienne : Production, prévision et intégration au réseau*, Collection Technique et Ingénierie, Dunod/L'Usine Nouvelle 2015 (2^e édition)

5. A. Damien, *La biomasse énergie: Définitions, ressources et modes de transformation*, Collection Technique et Ingénierie, Dunod/L'Usine Nouvelle 2013 (2^e édition)
6. A. Labouret, M. Viloz, *Installations photovoltaïques: Conception et dimensionnement d'installations raccordées au réseau*, Collection Technique et Ingénierie, Dunod/Le Moniteur 2012 (5^e édition)
7. <http://www.cder.dz/spip.php?article1442>