



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique
et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur
et de la Recherche Scientifique

جامعة امحمد بوقرة
بومرداس
Université
Mhamed Bougara
de Boumerdes



OFFRE DE FORMATION A RECRUTEMENT NATIONAL

LICENCE ACADEMIQUE

Mise à jour
2024 - 2025

Etablissement	Faculté / Institut	Département
<i>Université M'Hamed BOUGARA de Boumerdès</i>	<i>Faculté des Hydrocarbures et de la Chimie</i>	<i>Automatisation et Electrification</i>
Domaine	Filière	Spécialité
<i>Sciences et Technologies</i>	<i>Hydrocarbures</i>	<i>Automatisation des procédés industriels : Commande Automatique</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

جامعة امحمد بوقرة
بومرداس
Université
Mhamed Bougara
de Boumerdes



عرض تكوين ل. م. د

ليسانس أكاديمية

برنامج وطني 2024 - 2025

القسم	الكلية/ المعهد	المؤسسة
أتمتة وكهربة	كلية المحروقات و الكيمياء	جامعة امحمد بوقرة بومرداس
التخصص	الفرع	الميدان
أتمتة الطرائق الصناعية: تحكم آلي	المحروقات	علوم وتكنولوجيا

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

I – Fiche d'identité de la Licence

1 - Localisation de la formation :

Université : *Université M'Hamed Bougara – Boumerdes.*

Faculté : *Faculté des Hydrocarbures et de la Chimie.*

Département : *Automatisation et Electrification des Procédés Industriels*

Section : Licence

– Coordonnateurs :

- Responsable de l'équipe du domaine de formation

(Professeur ou Maître de conférences Classe A) :

Nom & prénom : **BENOTMANE Benamar**

Grade : Professeur

☎ : 024 91 29 51 Fax : 024-91-29-51 E - mail : benotmane.b@univ-boumerdes.dz

- Responsable de l'équipe de la filière de formation

(Maitre de conférences Classe A ou B ou Maitre Assistant classe A) :

Nom & prénom : **Mme KECIR Arbia**

Grade : MAA

☎ : 07 72 23 79 59 E - mail : arbiakecir@yahoo.fr

- Responsable de l'équipe de spécialité

(au moins Maitre Assistant Classe A) :

Nom & prénom : **BEDDEK Karim**

Grade : MCA

☎ : 06 71 47 30 85 E - mail : k.beddek@univ-boumerdes.dz

- Chef du département où la formation est abritée

Nom & prénom : **KIFOUCHE Rezki**

Grade : MAA

☎ : 05 52 37 78 77 E - mail : r.kifouche@univ-boumerdes.dz

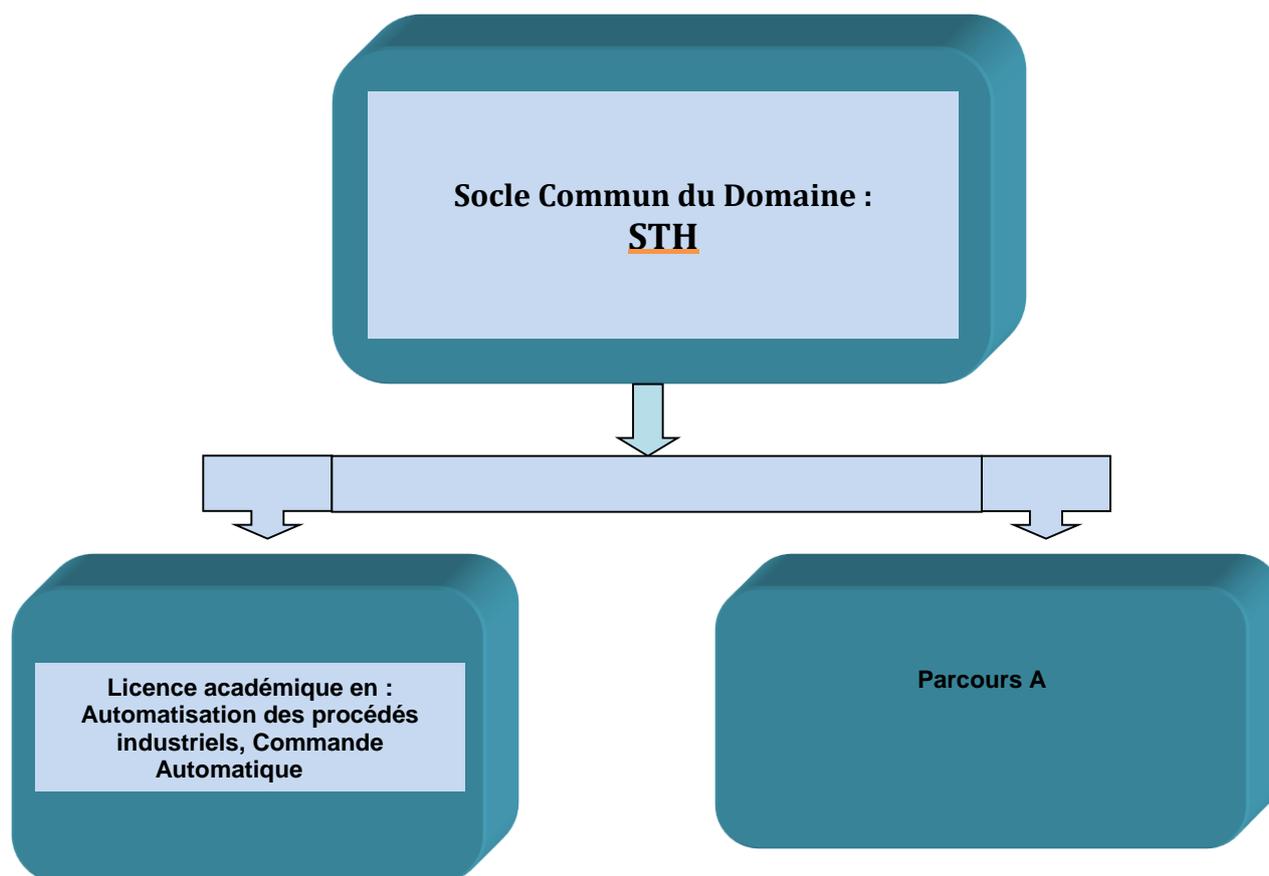
2- Partenaires extérieurs:

- Sonatrach, Berkaoui
- Raffinerie, Baraki
- Raffinerie, Arzew
- Naftal, Baraki
- Sonelgaz, Cap Djinet
- ENIEM, Tizi ousou
- ENEL, Azazga
- Atelier de SNVI
- Atelier de SNTF
- UDES ,CDER;

3 - Contexte et objectifs de la formation

A - Organisation générale de la formation : position du projet

Inscrire dans le schéma suivant la Licence objet de ce canevas ainsi que toutes les licences agréées (fonctionnelles ou non) au niveau de l'établissement et appartenant au même Groupe de filières. Préciser par un astérisque toute autre licence dont l'encadrement est également assuré par une bonne partie des enseignants intervenant dans cette présente licence. Indiquer par un double astérisque les licences gelées. Marquer également par (P) toute licence de type professionnalisant.



B - Objectifs de la formation :

L'objectif de la formation est de donner aux futurs étudiants les bases nécessaires pour suivre leur formation dans les niveaux supérieurs (master) dans les domaines rattachés au génie électrique (électrotechnique, électronique, instrumentation, informatique Industrielle...).

D'autre part cette formation prépare les étudiants à une intégration plus facile aux métiers traditionnels d'électronicien, d'électrotechnicien, d'automaticien ou de technicien de maintenance.

C – Profils et compétences visés :

A l'issue de cette formation, les apprenants seront en mesure de postuler à une large palette d'emplois spécifiques : responsable de l'équipe de fabrication, coordonnateur maintenance des installations automatiques, de commande et de régulation, automaticien instrumentiste, etc.

D – Potentialités régionales et nationales d'employabilité :

Nos diplômés pourront satisfaire les besoins en emplois des secteurs publics et économique des entreprises Nationales et Internationales activant dans notre pays.

E – Passerelles vers les autres spécialités :

Les modules sur lesquelles reposent cette formation à savoir l'automatique, instrumentation, commande et régulation, électronique, informatique ... offrent aux étudiants la possibilité de suivre divers parcours des spécialités du génie électrique (Commande et régulation, instrumentation, informatique industrielle, microélectronique... etc.

Tableau des filières et spécialités du domaine Sciences et Technologies

Groupe de filières A

Semestre 3 commun

<u>Filière</u>	<u>Spécialités</u>
Automatique	Automatique
Electromécanique	Electromécanique Maintenance industrielle
Electronique	Electronique
Electrotechnique	Electrotechnique
Génie biomédical	Génie biomédical
Génie industriel	Génie industriel
Télécommunication	Télécommunication

Groupe de filières B

Semestre 3 commun

<u>Filière</u>	<u>Spécialités</u>
Aéronautique	Aéronautique
Génie civil	Génie civil
Génie climatique	Génie climatique
Génie maritime	Propulsion et Hydrodynamique navales Construction et architecture navales
Génie mécanique	Energétique Construction mécanique Génie des matériaux
Hydraulique	Hydraulique
Ingénierie des transports	Ingénierie des transports
Métallurgie	Métallurgie
Optique et mécanique de précision	Optique et photonique Mécanique de précision
Travaux publics	Travaux publics

Groupe de filières C

Semestre 3 commun

<u>Filière</u>	<u>Spécialités</u>
Génie des procédés	Génie des procédés
Génie minier	Exploitation des mines Valorisation des ressources minérales
Hydrocarbures	Hydrocarbures
Hygiène et sécurité industrielle	Hygiène et sécurité industrielle
Industries pétrochimiques	Raffinage et pétrochimie

Les filières qui présentent des enseignements de base communs entre elles (semestre 3) ont été rassemblées en 3 groupes : A, B et C. Ces groupes correspondent schématiquement aux familles de Génie électrique (Groupe A), Génie mécanique et Génie civil (Groupe B) et finalement Génie des procédés et Génie minier (Groupe C).

Cette licence offre des programmes d'enseignements pluridisciplinaires et transversaux :

Pluridisciplinaires, en ce sens que les enseignements dans cette spécialité sont identiques à 100 % pour les semestres 1 et 2 avec l'ensemble des spécialités du domaine Sciences et Technologies. D'autre part, les enseignements du semestre 3 pour l'ensemble des spécialités du même groupe de filières sont également identiques à 100 %.

Semestre	Groupe de filières	Enseignements communs
Semestre 1	A - B - C	(30 / 30) Crédits
Semestre 2	A - B - C	(30 / 30) Crédits
Semestre 3	A - B	(18 / 30) Crédits
	A - C	(18 / 30) Crédits
	B - C	(24 / 30) Crédits

De façon transversale, cette Licence offre le choix à l'étudiant de rejoindre, s'il exprime le désir et en fonction des places pédagogiques disponibles :

- Toutes les autres spécialités du domaine ST à l'issue du semestre 2.
- Toutes les spécialités du même groupe de filières à l'issue du semestre 3.
- Toutes les spécialités d'un autre groupe de filières à l'issue du semestre 3 (Sous conditions d'équivalence et d'avis de l'équipe de formation).
- Toutes les spécialités du même groupe de filières à l'issue du semestre 4 (Sous conditions d'équivalence et d'avis de l'équipe de formation).

F – Indicateurs de performance attendus de la formation :

Toute formation doit répondre aux exigences de qualité d'aujourd'hui et de demain. A ce titre, pour mieux apprécier les performances attendues de la formation proposée d'une part et en exploitant la flexibilité et la souplesse du système LMD d'autre part, il est proposé, à titre indicatif, pour cette licence un certain nombre de mécanismes pour évaluer et suivre le déroulement des enseignements, les programmes de la formation, les relations étudiant/enseignant et étudiant/administration, le devenir des diplômés de cette licence ainsi que les appréciations des partenaires de l'université quant à la qualité des diplômés recrutés et/ou des enseignements dispensés. Il revient à l'équipe de formation d'enrichir cette liste avec d'autres critères en fonction de ses moyens et ses objectifs propres.

Les modalités d'évaluation peuvent être concrétisées par des enquêtes, un suivi sur terrain des étudiants en formation et des sondages auprès des diplômés recrutés ainsi qu'avec leurs employeurs. Pour cela, un rapport doit être établi, archivé et largement diffusé.

1. Evaluation du déroulement de la formation :

En plus des réunions ordinaires du comité pédagogique, une réunion à la fin de chaque semestre est organisée. Elle regroupe les enseignants et des étudiants de la promotion afin de débattre des problèmes éventuellement rencontrés, des améliorations possibles à apporter aux méthodes d'enseignement en particulier et à la qualité de la formation en général.

A cet effet, il est proposé ci-dessous une liste plus ou moins exhaustive sur les indicateurs et les modalités envisagées pour l'évaluation et le suivi de ce projet de formation par le comité pédagogique :

En amont de la formation :

- ✓ Evolution du taux d'étudiants ayant choisi cette Licence (Rapport offre / demande).
- ✓ Taux et qualité des étudiants qui choisissent cette licence.

Pendant la formation :

- ✓ Régularité des réunions des comités pédagogiques.
- ✓ Conformité des thèmes des Projets de Fin de Cycle avec la nature de la formation.
- ✓ Qualité de la relation entre les étudiants et l'administration.
- ✓ Soutien fourni aux étudiants en difficulté.
- ✓ Taux de satisfaction des étudiants sur les enseignements et les méthodes d'enseignement.

En aval de la formation :

- ✓ Taux de réussite des étudiants par semestre dans cette Licence.
- ✓ Taux de déperdition (échecs et abandons) des étudiants.
- ✓ Identification des causes d'échec des étudiants.
- ✓ Des alternatives de réorientation sont proposées aux étudiants en situation d'échec.
- ✓ Taux des étudiants qui obtiennent leurs diplômes dans les délais.
- ✓ Taux des étudiants qui poursuivent leurs études après la licence.

2. Evaluation du déroulement des enseignements :

Les enseignements dans ce parcours font l'objet d'une évaluation régulière (1 fois par an) par l'équipe de formation qui sera, à la demande, mise à la disposition des différentes institutions : Comité Pédagogique National du Domaine de Sciences et Technologies, Conférences Régionales, Vice-rectorat chargé de la pédagogie, Faculté, etc.

De ce fait, un système d'évaluation des programmes et des méthodes d'enseignement peut être mis en place basé sur les indicateurs suivants :

- ✓ Equipement des salles et des laboratoires pédagogiques en matériels et supports nécessaires à l'amélioration pédagogique (systèmes de projection (data shows), connexion wifi, etc.).

- ✓ Existence d'une plate-forme de communication et d'enseignement dans laquelle les cours, TD et TP sont accessibles aux étudiants et leurs questionnements solutionnés.
- ✓ Equipement des laboratoires pédagogiques en matériels et appareillages en adéquation avec le contenu des enseignements.
- ✓ Nombre de semaines d'enseignement effectives assurées durant un semestre.
- ✓ Taux de réalisation des programmes d'enseignements.
- ✓ Numérisation et conservation des mémoires de Fin d'Etudes et/ou Fin de Cycles.
- ✓ Nombre de TPs réalisés ainsi que la multiplication du genre de TP par matière (diversité des TPs).
- ✓ Qualité du fonds documentaire de l'établissement en rapport avec la spécialité et son accessibilité.
- ✓ Appui du secteur socio-économique à la formation (visite d'entreprise, stage en entreprise, cours-séminaire assurés par des professionnels, etc.).

3. Insertion des diplômés :

Il est créé un comité de coordination, composé des responsables de la formation et des membres de l'Administration, qui est principalement chargé du suivi de l'insertion des diplômés de la filière dans la vie professionnelle, de constituer un fichier de suivi des diplômés de la filière, de recenser et/ou mettre à jour les potentialités économiques et industrielles existantes au niveau régional et national, d'anticiper et susciter de nouveaux métiers en relation avec la filière en association avec la chambre de commerce, les différentes agences de soutien à l'emploi, les opérateurs publics et privés, etc., de participer à toute action concernant l'insertion professionnelle des diplômés (organisation de manifestations avec les opérateurs socio-économiques).

Pour mener à bien ces missions, ce comité dispose de toute la latitude pour effectuer ou commander une quelconque étude ou enquête sur l'emploi et le post-emploi des diplômés. Ci-après, une liste d'indicateurs et de modalités qui pourraient être envisagés pour évaluer et suivre cette opération :

- ✓ Taux de recrutement des diplômés dans le secteur socio-économique dans un poste en relation directe avec la formation.
- ✓ Nature des emplois occupés par les diplômés.
- ✓ Diversité des débouchés.
- ✓ Installation d'une association des anciens diplômés de la filière.
- ✓ Création de petites entreprises par les diplômés de la spécialité.
- ✓ Degré de satisfaction des employeurs.

G- Evaluation de l'étudiant par le biais du Contrôle continu et du Travail personnel :

G1- Evaluation par le Contrôle continu :

L'importance des modalités de l'évaluation continue sur la formation des étudiants en termes d'acquis pédagogiques n'est plus à démontrer. A cet égard, les articles 20, 21 et 22 de l'arrêté 712 du 03 novembre 2011, viennent définir et préciser les modalités ainsi que l'organisation de l'évaluation continue des étudiants selon le parcours de formation. Le calcul des moyennes du contrôle continu (travaux dirigés et travaux pratiques) est fait à partir d'une pondération de tous les éléments qui constituent cette évaluation. Ces articles précisent que cette pondération est laissée à l'appréciation de l'équipe pédagogique.

Une enquête menée par le CPND-ST auprès de tous les enseignants dans les différents établissements universitaires a montré une hétérogénéité dans la mise en œuvre de

l'évaluation continue des étudiants. Aussi, est-on amené à admettre un déficit réel dans la prise en charge effective de cette activité pédagogique ce qui a nécessité de notre part une réflexion sérieuse à ce propos qui, combinée aux propositions émanant de plusieurs établissements, a abouti aux recommandations ci-dessous.

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

1. Propositions relatives aux matières avec travaux dirigés :

1.1. Préparation des séries d'exercices :

L'enseignant responsable de la matière doit s'organiser en proposant une série d'exercices pour chaque chapitre du cours. Cette série doit être exhaustive avec des exercices de compréhension du cours et des exercices-types à résoudre en séance de TD.

Ces exercices doivent être préparés par l'étudiant avant de venir en TD. Cette préparation peut être évaluée. La méthode d'évaluation est laissée à l'appréciation de l'enseignant chargé du TD. Les exercices non résolus en TD peuvent faire l'objet d'un travail personnel à accomplir par des groupes de 3 à 4 étudiants et à remettre pour évaluation (délai : 1 semaine).

1.2. Interrogations écrites :

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

1.3. Participation des étudiants aux travaux dirigés :

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

1.4. Assiduité des étudiants :

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

2. Cas des unités méthodologiques (Travaux pratiques) :

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

A la fin du semestre, l'enseignant organise un test de TP qui résume l'ensemble des manipulations réalisées par l'étudiant.

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

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

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

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

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

4. Harmonisation du contrôle continu :

L'utilisation d'une grille commune pour l'évaluation favoriserait l'harmonisation de ces pratiques d'un enseignant à un autre, d'un département à un autre et d'un établissement à un autre. Elle constituerait également un repère structurant et sécurisant pour les étudiants. Pour ce faire, nous proposons ci-après une grille d'évaluation à titre indicatif qui présente les différents contrôles continus permettant d'évaluer le degré d'acquisition des compétences des étudiants que ce soit sur le plan des connaissances, des capacités d'analyse et des aptitudes à la synthèse.

A noter que ces évaluations n'ont pas pour objectif de "piéger" les étudiants en leur imposant des contrôles continus très difficiles. Au contraire, il s'agit d'évaluer "honnêtement" le degré d'assimilation des différentes compétences et connaissances enseignées à l'étudiant en toute objectivité. Dans le même esprit, on gagnerait en favorisant la contractualisation de l'évaluation des apprentissages en précisant, par exemple, les critères de réussite et les bonnes pratiques qui aboutiraient à des réponses correctes et précises aux questions. Ainsi, l'évaluation porterait principalement sur les acquis qui ont fait l'objet d'une formation en donnant des exercices en lien avec ce qui a été préparé en TD sans oublier, pour autant, d'évaluer la capacité des étudiants à mobiliser leurs compétences dans des situations plus complexes.

4-1 Travaux dirigés :

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

4.2 Travaux pratiques :

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

G2- Travail personnel de l'étudiant :

Le travail personnel de l'étudiant fait partie de l'esprit du LMD. Il lui a été réservé un temps hebdomadaire très conséquent : environ 50% du volume horaire total de la formation (voir le tableau "Récapitulatif global de la formation" présent dans cette offres de formation).

Un sondage réalisé par le CPND-ST, auprès des équipes de formation à travers tous les établissements universitaires a fait savoir que le temps relatif au travail personnel de l'étudiant pourrait être judicieusement exploité, sous une bonne supervision de l'enseignant, de façon rationnelle et sous différentes formes. Les tâches qui seraient alors accomplies par les étudiants volontaires seraient évaluées et comptabilisées (comme bonification) dans leur note globale du contrôle continu. Le taux de cette bonification est laissé au libre arbitre des équipes pédagogiques.

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

1. Devoir à domicile (homework) :

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

2. Mini projet de cours :

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

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

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

Les visites, sorties pédagogiques, stages de découverte et/ou d'imprégnation sont des opportunités pour les étudiants susceptibles de leur permettre à mieux appréhender la réalité du monde du travail et les aider ultérieurement à une meilleure insertion professionnelle.

Les responsables administratifs ainsi que les enseignants doivent encourager, autant que faire se peut, ce volet très important de la formation et veiller à l'organisation des visites et sorties pédagogiques durant tout le cursus de formation.

Ils doivent également aider/inciter les étudiants à faire de la prospection dans les institutions économiques dans le but de trouver (en L3 et M1) des stages de découverte et/ou d'imprégnation d'une à deux semaines dans le milieu industriel durant les vacances d'hiver et de printemps.

Dans ce contexte, les enseignants doivent veiller à ce que les étudiants prennent des notes durant ces sorties et exiger des comptes rendus (rapports de quelques pages). Cette activité peut être évaluée, notée et inscrite comme bonification à l'étudiant qui la réalise. On peut proposer aux étudiants des modèles (*templates*) pour les aider à bien présenter leur rapport de stage.

4. Participation à des manifestations scientifiques :

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

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

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

Conclusion :

L'autonomie de l'étudiant, considérée comme un levier de réussite, repose en grande partie sur le travail personnel que celui-ci est amené à faire, en s'appropriant les ressources et outils mis à sa disposition. Tout cela doit être, bien entendu, encadré et formalisé dans le cadre du suivi pédagogique et d'accompagnement qui doivent être assurés conjointement par l'enseignant universitaire et le responsable administratif tout au long de son cursus de formation.

Cette autonomie lui permettra ainsi de construire son identité professionnelle en fonction de ses aspirations, ses capacités et ses acquis ou encore de construire son parcours académique dans la poursuite des études supérieures.

4 - Moyens humains disponibles :

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

Nombre d'étudiants : 58

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

	Nom Prénom	Diplôme graduation	Diplôme de spécialité	Grade	Matières à enseigner	Emargement
01	NADJI B.	ING	Doctorat	Pr	Cr, TD et TP	
02	KIDOUCHE M.	ING	Doctorat	Pr	Cr, TD et TP	
03	KHELASSI A.	ING	Doctorat	Pr	Cr, TD et TP	
04	KESRAOUI M.	ING	Doctorat	Pr	Cr, TD et TP	
05	HABBI H.	ING	Doctorat	Pr	Cr, TD et TP	
06	CHAIB A.	ING	Doctorat	Pr	Cr, TD et TP	
07	BENDJEGHABA O.	ING	Doctorat	Pr	Cr, TD et TP	
08	BOUMEDINE MS	ING	Doctorat	MCA	Cr, TD et TP	
09	KAHOUL F.	ING	Doctorat	MCA	Cr, TD et TP	
10	BEDDEK	ING	Doctorat	MCA	Cr, TD et TP	
11	YOUCEF T.	ING	Doctorat	MCB	Cr, TD et TP	
12	KHEBLI A	ING	Doctorat	MCB	Cr, TD et TP	
13	KHELIFI F.	ING	Magister	MAA	Cr, TD et TP	
14	MENDIL C.	Master	Doctorat	MCB	Cr, TD et TP	
15	FERTAS N.E.H.	Master	Doctorat	MAB	Cr, TD et TP	
16	MECHERIE B.	ING	Doctorat	MAB	Cr, TD et TP	
17	KIFOUCHE R.	ING	Magister	MAA	Cr, TD et TP	

Visa du département

Visa de la faculté ou de l'institut

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

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

Visa du département

Visa de la faculté ou de l'institut

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

Grade	Effectif Interne	Effectif Externe	Total
Professeurs	7		7
Maîtres de Conférences (A)	3		3
Maîtres de Conférences (B)	3		3
Maître Assistant (A)	2		2
Maître Assistant (B)	2		2
Autre (*)	0		0
Total	17		17

(*) Personnel technique et de soutien

5 - Moyens matériels spécifiques à la spécialité

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

Intitulé du laboratoire : Commande numérique

Capacité en étudiants : 12

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	observations
<u>1</u>	Kit microprocesseur Intel 32 bits avec ports entrées/sorties	<u>02</u>	
<u>2</u>	Kits microprocesseurs Motorola 16/32 bits avec ports E/S	<u>02</u>	
3	Système de développement microcontrôleurs Micro chip	<u>01</u>	Avec lot de microcontrôleurs
4	système de développement microcontrôleurs Motorola	<u>01</u>	
5	Système de développement microcontrôleurs Atmel	<u>01</u>	Avec lot de microcontrôleurs
6	Kit d'application PICBASIC de parallaxe	<u>02</u>	
7	Software de programmation en langage machine sous C++	<u>01</u>	
8	Moteurs pas à pas avec séquenceurs Et circuits de puissance	<u>02</u>	Ensemble développé au labo
9	Interface électronique avec afficheurs 7 segments et LCD	<u>01</u>	Ensemble développé au labo
<u>10</u>	Moteurs a courants continu avec capteurs et circuits de puissance	<u>02</u>	Circuit électronique de puissance Développé au labo
<u>11</u>	Maquette de circuits optoélectroniques	<u>02</u>	Maquette réalisé au labo
<u>12</u>	Lot de composantes électronique Passives-actives et circuits intègres		
13	Kit d'applications moteurs/température/LED/Afficheurs	<u>02</u>	

Intitulé du laboratoire : Simulation**Capacité en étudiants : 20**

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	observations
1	Maquette d'étude échantillonnage d'un signal	02	Réalisée au labo sur plaque d'essais et bancs d'essais
2	Maquette d'étude reconstitution de Signaux échantillonnées	01	Réalisé au labo
3	Maquette d'étude d'unité de conversions digital-analogique	01	Réalisé au labo
4	Maquette d'étude d'unité de conversion analogique-digital	01	Réalisé au labo
5	Module plaque chauffante/température avec capteur	02	
6	Contrôleur électronique ON/OFF A hysteresis	01	Réalisé au labo
7	Contrôleur électronique PID avec comparateur et protection	01	Réalisé au labo
8	Bancs d'essais électronique générale et numérique	10	
9	Lot de composants électronique et circuits intègres		Utilisé pour la conception des contrôleurs électronique

Intitulé du laboratoire : Automates programmables**Capacité en étudiants : 20**

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	observations
1	Carte d'interface entrée/sortie TOR VIA Port série d un PC	01	Réalisé au labo sur banc d'essais électronique
2	Carte d'interface électronique entrée/sortie analogique VIA port série d un PC	02	Réalisé au labo
3	Four électrique de laboratoire avec Capteurs température/humidité	02	
4	Stand de processus pression avec capteur –transmetteur et vanne	01	
5	Software sous Windows ayant pour fonctions l'élaboration de lois de commande pour pilotage de processus	01	Réalisé et implémenté au labo

Intitulé du laboratoire : Robotique
Capacité en étudiants : 10

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	observations
1	Moteurs pas à pas pour robotique avec codeurs	04	
2	Moteurs à courant continu avec capteurs	02	
3	Carte d'interface électronique pour Bras de robot à 5 degrés de liberté avec software sous Windows	01	Réalisé au labo
4	Robot à 5 degrés de liberté	01	Réalisé au labo
5	Pince à servomoteur pour bras de robot	02	

Intitulé du laboratoire : Electronique
Capacité en étudiants : 10

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	observations
01	maquettes pour étude de composants	5	
02	maquettes pour étude des amplificateurs	5	
03	maquettes pour étude de redresseurs	5	
04	maquettes pour étude de stabilisateur	5	
05	maquettes pour étude des amplificateurs opérationnels	6	
06	maquettes pour étude multivibrateurs	5	
07	maquettes pour étude oscillateurs	5	
08	Oscilloscopes	4	
09	Oscilloscopes à mémoire	2	
10	Oscilloscope numérique	2	
11	Voltmètres	15	
12	Ampèremètres	15	
13	Générateurs de signaux	12	
14	Alimentations stabilisées	8	
15	Lot de composants électronique	1	
16	Boîtes à outils	2	

B- Terrains de stage et formations en entreprise:(voir rubrique accords/conventions)

Lieu du stage	Nombre d'étudiants	Durée du stage

C- Documentation disponible au niveau de l'établissement spécifique à la formation proposée (Champ obligatoire) :

D- Espaces de travaux personnels et TIC disponibles au niveau du département et de la faculté :

- **Bibliothèque de la Faculté.**
- **Bibliothèque Centrale de l'université**
- **Médiathèque (B U).**
- **Centre de calcul pour applications informatiques.**
- **Salles de revues spécialisées.**

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 Crédits : 18 Coefficients : 9	Mathématique 1	6	3	3h00	1h30		67h30	82h30	40%	60%
	Physique1	6	3	3h00	1h30		67h30	82h30	40%	60%
	Structure de la matière	6	3	3h00	1h30		67h30	82h30	40%	60%
UE Méthodologique Code : UEM 1.1 Crédits : 9 Coefficients : 5	TP Physique 1	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP Chimie 1	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	Informatique 1	4	2	1h30		1h30	45h00	55h00	40%	60%
	Méthodologie de la rédaction	1	1	1h00			15h00	10h00		100%
UE Découverte Code : UED 1.1 Crédits : 1 Coefficients : 1	Les métiers en sciences et technologies 1	1	1	1h30			22h30	2h30		100%
UE Transversale Code : UET 1.1 Crédits : 2 Coefficients : 2	Langue étrangère 1 (français et/ou anglais)	1	1	1h30			22h30	2h30		100%
	Dimension éthique et déontologie	1	1	1h30			22h30	2h30		100%
Total semestre 1		30	17	16h00	4h30	4h30	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 Crédits : 18 Coefficients : 9	Mathématiques 2	6	3	3h00	1h30		67h30	82h30	40%	60%
	Physique 2	6	3	3h00	1h30		67h30	82h30	40%	60%
	Thermodynamique	6	3	3h00	1h30		67h30	82h30	40%	60%
UE Méthodologique Code : UEM 1.2 Crédits : 9 Coefficients : 5	TP Physique 2	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP Chimie 2	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	Informatique 2	4	2	1h30		1h30	45h00	55h00	40%	60%
	Méthodologie de la présentation	1	1	1h00			15h00	10h00		100%
UE Découverte Code : UED 1.2 Crédits : 1 Coefficients : 1	Les métiers en sciences et technologies 2	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
UE Transversale Code : UET 1.2 Crédits : 2 Coefficients : 2	Langue étrangère 2 (français et/ou anglais)	2	2	3h00			45h00	05h00		100 %
Total semestre 2		30	17	16h00	4h30	4h30	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 2.1.1 Crédits : 14 Coefficients : 6	Mathématiques 3	6	3	3h00	1h30		67h30	82h30	40%	60%
	Ondes et vibrations	5	3	1h30	1h30	1h30	45h00	55h00	40%	60%
UE Fondamentale Code : UEF 2.1.2 Crédits : 4 Coefficients : 3	Electrotechnique 1	3	2	1h30	1h30	1h30	67h30	50h00	40%	60%
	Mécanique rationnelle	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Méthodologique Code : UEM 2.1 Crédits : 9 Coefficients : 4	Maths 4: Probabilités et statistiques	2	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Dessin Technique	2	1	1h30			22h30	35h00	100%	
	Logiciels libres et open source	2	1	1h30						
	Python Niveau 1	3	1	1h30		1h30	45h00	32h30	40%	60%
UE Découverte Code : UED 2.1.1 Crédits : 2 Coefficients : 2	Procédés Industriels Pétrochimiques	2	1	1h30	1h00		22h30	32h30		100%
UE Transversale Code : UET 2.1 Crédits : 1 Coefficients : 1	Langue anglaise	1	1	1h30			22h30	5h00		100%
Total semestre 3		30	17	16h30	9h00	4h30	375h00	375h00		

Semestre 4

Unité d'enseignement	Matières	Crédits	Coefficient	Volume horaire hebdomadaire			Volume Horaire Semestriel (15 semaines)	Travail Complémentaire en Consultation (15 semaines)	Mode d'évaluation	
	Intitulé			Cours	TD	TP			Contrôle Continu	Examen
UE Fondamentale Code : UEF 2.2.1 Crédits : 8 Coefficients : 4	Maths 5 : fonctions à variables complexes	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Méthodes numériques	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Fondamentale Code : UEF 2.2.2 Crédits : 10 Coefficients : 5	Mesures électriques	6	3	1h30		1h30	45h00	55h00	40%	60%
	Electrotechnique 2	3	2	1h30	1h30	1h30	67h30	32h00	40%	60%
	Représentation des systèmes et simulations.	4	2	1h30	1h30	1h30	67h30	82h30	40%	60%
UE Méthodologique Code : UEM 2.2 Crédits : 9 Coefficients : 5	Electronique fondamentale	3	2	1h30		1h30	45h00	35h00	40%	60%
	Python niveau 2	3	1	1h30		1h30	45h00	55h00	40%	60%
UE Transversale Code : UET 2.2 Crédits : 3 Coefficients : 3	Langue anglaise	2	2	1h30			22h30	02h30		100%
	Techniques d'expression, d'information et de communication (TEIC)	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
Total semestre 4		30	17	13h30	9h00	2h15	375h00	375h00		

Semestre 5

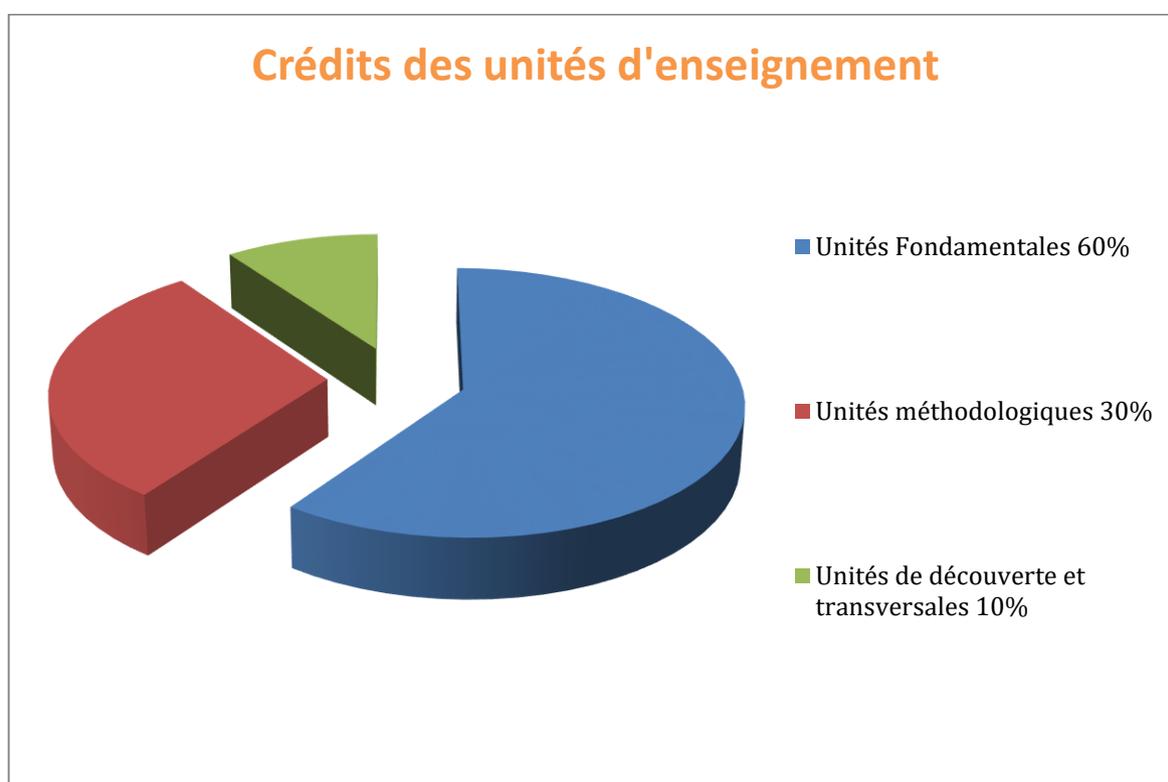
Unité d'enseignement	Matières	Crédits	Coefficient	Volume horaire hebdomadaire			Volume Horaire Semestriel (15 semaines)	Travail Complémentaire en Consultation (15 semaines)	Mode d'évaluation	
	Intitulé			Cours	TD	TP			Contrôle Continu	Examen
UE Fondamentale Code : UEF 3.1.1 Crédits : 18 Coefficients : 9	Systèmes Asservis Linéaires 1	6	3	3h00	1h30		67h30	82h30	40%	60%
	Capteurs et instrumentation 1	6	3	1h30		1h30	45h00	82h30	40%	60%
	Identification des Systèmes	6	3	3h00	1h30	1h30	67h30	82h30	40%	60%
UE Méthodologique Code : UEM 3.1 Crédits : 9 Coefficients : 5	Electronique de Puissance	3	1	1h30		1h30	22h30	32h30	40%	60%
	Electronique Appliquée	3	2	1h30		1h30	45h00	32h30	40%	60%
	Schéma et appareillages électriques	3	1	1h30		1h30	45h00	55h00	40%	60%
UE Découverte Code : UED 2.1.1 Crédits : 1 Coefficients : 1	Entrepreneuriat & Startup	1	1	1h30			22h30	32h30		100%
Total semestre 5		30	17	13h30	3h00	6h00	375h00	375h00		

Semestre 6

Unité d'enseignement	Matières	Crédits	Coefficient	Volume horaire hebdomadaire			Volume Horaire Semestriel (15 semaines)	Travail Complémentaire en Consultation (15 semaines)	Mode d'évaluation	
	Intitulé			Cours	TD	TP			Contrôle Continu	Examen
UE Fondamentale Code : UEF 3.2.1 Crédits : 18 Coefficients : 9	Systèmes Asservis Linéaire 2	6	3	1h30	1h30	1h30	67h50	45h00	40%	60%
	Automatisation des procédés Industriels	6	3	1h30	1h30		45h00	82h30	40%	60%
	Capteurs et Instrumentation 2	6	3	1h30		1h30	45h00	82h30	40%	60%
UE Méthodologique Code : UEM 3.2 Crédits : 3 Coefficients : 2	Réseaux industriels	2	2	1h30		1h30	45h00	30h00	40%	60%
	Electronique Numérique	2	1	1h30	1h30	1h30	67h50	30h00	40%	60%
	Microprocesseur 1	1	1	1h30		1h30	45h00	30h00	40%	60%
UE Méthodologique Code : UEM 3.2 Crédits : 6 Coefficients : 3	Rapport de stage/Etude technique	6	3				67h30	82h30	100%	
UE Transversale Code : UET 1.2 Crédits : 1 Coefficients : 1	Traitement du signal	1	1	1h30	1h30		45h00	30h00	40%	60%
Total semestre 6		30	17	12h00	7h30	7h30	375h00	375h00		

Récapitulatif global de la formation :

VH \ UE	UEF	UEM	UED	UET	Total
Cours	652h30	337h30	112h30	180h00	1282h30
TD	360h30	135h00	22h30	---	518h00
TP	52h30	360h00	22h30	---	435h50
Travail personnel	1402h30	667h30	94h00	53h00	2217h00
Autre (préciser)	---	---	---	---	---
Total	2468h00	1500h00	251h30	233h00	4453h00
Crédits	107	56	8	9	180
% en crédits pour chaque UE	59,4 %	31,1 %	9,4 %		100 %

Crédits des unités d'enseignement

III - Programme détaillé par matière

Semestre : 1

Unité d'enseignement : UEF 1.1

Matière 1 : Mathématiques 1

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

Crédits : 6

Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement

Cette première matière de mathématique est notamment consacrée à l'homogénéisation du niveau des étudiants à l'entrée de l'université. Les premiers éléments nouveaux sont enseignés de manière progressive afin de conduire les étudiants vers les mathématiques plus avancées. Les notions abordées dans cette matière sont fondamentales et parmi les plus utilisées dans le domaine des Sciences et Technologies.

Connaissances préalables recommandées

Notions de base des mathématiques des classes Terminales (ensembles, fonctions, équations, ...).

Contenu de la matière :

Chapitre 1. Méthodes du raisonnement mathématique (1 Semaine)

1-1 Raisonnement direct. 1-2 Raisonnement par contraposition. 1-3 Raisonnement par l'absurde. 1-4 Raisonnement par contre-exemple. 1-5 Raisonnement par récurrence.

Chapitre 2. Les ensembles, les relations et les applications (2 Semaines)

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

Chapitre 3. Les fonctions réelles à une variable réelle (3 Semaines)

3-1 Limite, continuité d'une fonction. 3-2 Dérivée et différentiabilité d'une fonction.

Chapitre 4. Application aux fonctions élémentaires (3 Semaines)

4-1 Fonction puissance. 4-2 Fonction logarithmique. 4-3 Fonction exponentielle. 4-4 Fonction hyperbolique. 4-5 Fonction trigonométrique. 4-6 Fonction inverse

Chapitre 5. Développement limité (2 Semaines)

5-1 Formule de Taylor. 5-2 Développement limité. 5-3 Applications.

Chapitre 6. Algèbre linéaire (4 Semaines)

6-1 Lois et composition interne. 6-2 Espace vectoriel, base, dimension (définitions et propriétés élémentaires). 6-3 Application linéaire, noyau, image, rang.

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 40% ; Examen : 60%.

Références bibliographiques :

1- K. Allab, Eléments d'analyse, Fonction d'une variable réelle, 1^{re} & 2^e années d'université, Office des Publications universitaires.

2- J. Rivaud, Algèbre : Classes préparatoires et Université Tome 1, Exercices avec solutions, Vuibert.

3- N. Faddeev, I. Sominski, Recueil d'exercices d'algèbre supérieure, Edition de Moscou

4- M. Balabne, M. Duflo, M. Frish, D. Guegan, Géométrie – 2^e année du 1^{er} cycle classes préparatoires, Vuibert Université.

- 5- B. Calvo, J. Doyen, A. Calvo, F. Boshet, Exercices d'algèbre, 1^{er} cycle scientifique préparation aux grandes écoles 2^e année, Armand Colin – Collection U.
- 6- J. Quinet, Cours élémentaire de mathématiques supérieures 1- Algèbre, Dunod.
- 7- J. Quinet, Cours élémentaire de mathématiques supérieures 2- Fonctions usuelles, Dunod.
- 8- J. Quinet, Cours élémentaire de mathématiques supérieures 3- Calcul intégral et séries, Dunod.
- 9- J. Quinet, Cours élémentaire de mathématiques supérieures 4- Equations différentielles, Dunod.

Semestre : 1
Unité d'enseignement : UEF 1.1
Matière 2 : Physique 1
VHS : 67h30 (Cours: 3h00, TD: 1h30)
Crédits : 6
Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement

Initier l'étudiant aux bases de la physique Newtonienne à travers trois grandes parties : la Cinématique, la Dynamique et le Travail et Energie.

Connaissances préalables recommandées

Notions de mathématiques et de Physique.

Contenu de la matière :

Rappels mathématiques

(2 Semaines)

1- Les équations aux dimensions
 2- Calcul vectoriel : produit scalaire (norme), produit vectoriel, Fonctions à plusieurs variables, dérivation. Analyse vectorielle : les opérateurs gradient, rotationnel, ...

Chapitre 1. Cinématique

(5 Semaines)

1- Vecteur position dans les systèmes de coordonnées (cartésiennes, cylindrique, sphérique, curviligne)- loi de mouvement – Trajectoire. 2- Vitesse et accélération dans les systèmes de coordonnées. 3- Applications : Mouvement du point matériel dans les différents systèmes de coordonnées. 4- Mouvement relatif.

Chapitre 2. Dynamique :

(4 Semaines)

1- Généralité : Masse - Force - Moment de force –Référentiel Absolu et Galiléen. 2- Les lois de Newton. 3- Principe de la conservation de la quantité de mouvement. 4- Equation différentielle du mouvement. 5- Moment cinétique. 6- Applications de la loi fondamentale pour des forces (constante, dépendant du temps, dépendant de la vitesse, force centrale, etc.).

Chapitre 3. Travail et énergie

(4 Semaines)

1- Travail d'une force. 2- Energie Cinétique. 3- Energie potentiel – Exemples d'énergie potentielle (pesanteur, gravitationnelle, élastique). 4- Forces conservatives et non conservatives - Théorème de l'énergie totale.

Mode d'évaluation :

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60%.

Références bibliographiques :

1. A. Gibaud, M. Henry ; Cours de physique - Mécanique du point - Cours et exercices corrigés ; Dunod, 2007.
2. P. Fishbane et al.; Physics For Scientists and Engineers with Modern Physics, 3rd Ed.; 2005.
3. P. A. Tipler, G. Mosca; Physics For Scientists and Engineers, 6th Ed., W. H. Freeman Company, 2008.

Semestre : 1**Unité d'enseignement : UEF 1.1****Matière 3 : Structure de la matière****VHS : 67h30 (Cours : 3h00, TD : 1h30)****Crédits : 6****Coefficient : 3****Objectifs de l'enseignement**

L'enseignement de cette matière permet à l'étudiant l'acquisition des formalismes de base en chimie notamment au sein de la matière décrivant l'atome et la liaison chimique, les éléments chimiques et le tableau périodique avec la quantification énergétique. Rendre les étudiants plus aptes à résoudre des problèmes de chimie.

Connaissances préalables recommandées

Notions de base de mathématique et de Chimie générale.

Contenu de la matière :**Chapitre 1 : Notions fondamentales****(2 Semaines)**

Etats et caractéristiques macroscopiques des états de la matière, changements d'états de la matière, notions d'atome, molécule, mole et nombre d'Avogadro, unité de masse atomique, masse molaire atomique et moléculaire, volume molaire, Loi pondérale : Conservation de la masse (Lavoisier), réaction chimique, Aspect qualitatif de la matière, Aspect quantitatif de la matière.

Chapitre 2 : Principaux constituants de la matière**(3 Semaines)**

Introduction : Expérience de Faraday : relation entre la matière et l'électricité, Mise en évidence des constituants de la matière et donc de l'atome et, quelques propriétés physiques (masse et charge), Modèle planétaire de Rutherford, Présentation et caractéristiques de l'atome (Symbole, numéro atomique Z, numéro de masse A, nombre de proton, neutrons et électron), Isotopie et abondance relative des différents isotopes, Séparation des isotopes et détermination de la masse atomique et de la masse moyenne d'un atome : Spectrométrie de masse : spectrographe de Bainbridge, Energie de liaison et de cohésion des noyaux, Stabilité des noyaux.

Chapitre 3 : Radioactivité – Réactions nucléaires**(2 Semaines)**

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

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

Dualité onde-corpuscule, Interaction entre la lumière et la matière, Modèle atomique de Bohr : atome d'hydrogène, L'atome d'hydrogène en mécanique ondulatoire, Atomes poly électroniques en mécanique ondulatoire.

Chapitre 5 : Classification périodique des éléments**(3 Semaines)**

Classification périodique de D. Mendeleïev, Classification périodique moderne, Evolution et périodicité des propriétés physico-chimiques des éléments, Calcul des rayons (atomique et ionique), les énergies d'ionisation successives, affinité électronique et l'électronégativité (échelle de Mulliken) par les règles de Slater.

Chapitre 6 : Liaisons chimiques**(3 Semaines)**

La liaison covalente dans la théorie de Lewis, La Liaison covalente polarisée, moment dipolaire et caractère ionique partielle de la liaison, Géométrie des molécules : théorie de Gillespie ou VSEPR, La liaison chimique dans le modèle quantique.

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 40% ; Examen: 60%.

Références bibliographiques

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

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

Objectifs de l'enseignement

Consolider les connaissances théoriques apportées au cours par un certain nombre de manipulations pratiques.

Connaissances préalables recommandées

Notions de mathématiques et de Physique.

Contenu de la matière :

5 manipulations au minimum (3h00 / 15 jours) :

- Méthodologie de présentation de compte rendu de TP et calcul d'erreurs.
- Vérification de la 2^{ème} loi de Newton
- Chute libre
- Pendule simple
- Collisions élastiques
- Collisions inélastiques
- Moment d'inertie
- Force centrifuge

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 100%.

Semestre : 1

Unité d'enseignement : UEM 1.1

Matière 2 : TP Chimie 1

VHS : 22h30 (TP : 1h30)

Crédits : 2

Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement

Consolider les connaissances théoriques apportées au cours de structure de la matière par un certain nombre de manipulations pratiques.

Connaissances préalables recommandées

Notions de Chimie de base.

Contenu de la matière :

1. La sécurité au laboratoire
2. Préparation des solutions
3. Notions sur les calculs d'incertitude appliqués à la chimie.
4. Dosage acido-basique par colorimétrie et pH-métrie.
5. Dosage acido-basique par conductimètre.
5. Dosage d'oxydoréduction
6. Détermination de la dureté de l'eau
7. Dosage des ions dans l'eau : dosage des ions chlorure par la méthode de Mohr.

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 100%

Semestre : 1

Unité d'enseignement : UEM 1.1

Matière 3 : Informatique 1

VHS : 45h00 (Cours : 1h30, TP : 1h30)

Crédits : 4

Coefficient : 2

Objectif et recommandations :

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

Connaissances préalables recommandées

Notions élémentaires de la technologie du Web.

Contenu de la matière :

Partie 1. Introduction à l'informatique

(5 Semaines)

- 1- Définition de l'informatique
- 2- Evolution de l'informatique et des ordinateurs
- 3- Les systèmes de codage des informations
- 4- Principe de fonctionnement d'un ordinateur
- 5- Partie matériel d'un ordinateur
- 6- Partie système

Les systèmes de base (les systèmes d'exploitation (Windows, Linux, Mac OS,...))

Les langages de programmations, les logiciels d'application

Partie 2. Bureautique et technologie du Web

(10 Semaines)

1. Word,
2. Scientific Word,
3. Power Point, Excel,
4. Front page.
5. Internet Explorer (navigation sur Internet),
6. Moteurs de recherche (Google,.....),
7. Messagerie électronique.
8. Réseau et communication (Introduction au Word –Wide - Web, protocole HTML, format d'une page Web, outils de création d'une page Web).

TP Informatique 1 :

Les TP ont pour objectif d'illustrer les notions enseignées durant le cours. Ces derniers doivent débiter avec les cours selon le planning suivant :

- TP d'initiation et de familiarisation avec la machine informatique d'un point de vue matériel et systèmes d'exploitation (exploration des différentes fonctionnalités des OS)
- TP d'initiation à l'utilisation d'un environnement web
- TP d'application des techniques de création des pages webvues en cours.

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 40% ; Examen: 60%.

Semestre : 1

Unité d'enseignement : UEM 1.1

Matière 3 : Méthodologie de la rédaction

VHS : 45h00 (Cours : 1h30)

Crédits : 1

Coefficient : 1

Objectif et recommandations :

Fournir aux étudiants les outils méthodologiques et techniques nécessaires pour produire des écrits académiques clairs, structurés et argumentés, en respectant les normes universitaires de la langue et de la pensée.

Connaissances préalables recommandées

Maîtrise de base de la langue française.

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Introduction à la rédaction académique

- Définition et objectifs de la rédaction universitaire
- Différences entre l'écriture ordinaire et l'écriture académique
- Présentation des types de textes universitaires

Chapitre 2 : La phrase correcte

- Les éléments de base d'une phrase (sujet, verbe, complément)
- Types de phrases (déclarative, interrogative, exclamative, impérative)
- Syntaxe correcte et erreurs fréquentes

Chapitre 3 : La ponctuation et la cohérence syntaxique

- L'usage des signes de ponctuation
- Comment assurer la fluidité d'une phrase
- Eviter les ruptures logiques

Chapitre 4 : Le paragraphe

- Structure du paragraphe : idée principale et idées secondaires
- Unité, cohérence et progression logique
- Enchaînement des paragraphes

Chapitre 5 : L'organisation d'un texte

- Les trois parties du texte : introduction, développement, conclusion
- Fonctions de chaque partie
- Les connecteurs logiques et leur emploi

Chapitre 6 : Le résumé et la synthèse

- Techniques pour résumer un texte
- Identification des idées essentielles
- Pratique de la concision

Chapitre 7 : La reformulation et la paraphrase

- Pourquoi reformuler ? (éviter le plagiat, montrer la compréhension)
- Techniques de reformulation
- Exercices pratiques

Chapitre 8 : Les types de plans

- Plan simple, plan thématique, plan dialectique
- Choisir le bon plan selon le sujet
- Construire un plan détaillé

Chapitre 9 : L'argumentation

- Identifier une thèse
- Trouver et organiser les arguments
- Utilisation d'exemples pertinents

Chapitre 10 : Rédaction d'un paragraphe argumentatif

- Mise en pratique des acquis
- Correction collective et autoévaluation

Chapitre 11 : Lecture et analyse de textes modèles

- Étude de textes bien rédigés
- Repérage des techniques utilisées
- Discussions et critiques constructives

Chapitre 12 : Rédaction complète d'un texte académique

- Rédaction guidée d'un texte structuré
- Relecture, correction et amélioration

Semestre : 1

Unité d'enseignement : UED 1.1

Matière 2 : Les métiers en sciences et technologies 1

VHS : 22h30 (Cours : 1h30)

Crédits : 1

Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement

Familiariser et entraîner les étudiants à la scène énergétique internationale ainsi qu'à l'industrie et la chaîne pétrolière.

Connaissances préalables recommandées

Éléments de base de l'économie générale.

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : SCÈNE ÉNERGÉTIQUE INTERNATIONALE

- Ressources énergétiques : définition, caractéristiques, facteur de conversion.
- Demande et production d'énergies : facteurs d'évolution (réserves, technologies, etc.) et scénarios.
- Histoire de l'industrie pétrolière.
- Déterminants impactant l'évolution des prix du brut.
- Stratégies des acteurs : pays producteurs, pays consommateurs, compagnies pétrolières nationales, indépendantes et internationales, parapétroliers, organisations internationales (OPEP, AIE, etc.).
- Enjeux financiers et politiques, contraintes géographiques et environnementales.

Chapitre 2 : AMONT PÉTROLIER

- Phases et aspects technico-économiques de l'Exploration-Production.
- Estimation des réserves.
- Critères économiques et méthode d'évaluation d'un projet pétrolier.
- Contrats pétroliers et principe de partage de la rente minière.

Chapitre 3 : AMONT PÉTROLIER

- TRADING PÉTROLIER
- Pratiques commerciales et formation des prix.
- Marchés physiques (spot, forward) : fonctionnement, agences de cotation.
- Introduction aux incoterms.
- Pricing d'une cargaison, taux de fret.
- Marchés financiers (futures) : fonctionnement, principe de la couverture.

Chapitre 3 : AVAL PÉTROLIER

- Procédés et unités de raffinage.
- Capacités de raffinage, projets, stratégies des acteurs.
- Aspects économiques du raffinage : investissements, coûts et marges.
- Contraintes environnementales, carburants de substitution.
- Marchés des produits pétroliers et commercialisation.

Mode d'évaluation :

Examen : 100%.

Semestre : 1**Unité d'enseignement : UET 1.1****Matière 1 : Langue étrangère 1 (française et/ou anglais)****VHS : 22h30 (Cours : 1h30)****Crédits : 1****Coefficient : 1**

Objectifs de l'enseignement : Il s'agit de développer dans cette matière les quatre compétences suivantes : Compréhension orale, Compréhension écrite et Expression orale, Expression écrite à travers la lecture et l'étude de textes.

Connaissances préalables recommandées : Français de base.

Contenu de la matière :

Nous proposons ci-dessous un ensemble de thématiques qui traitent des sciences fondamentales, les technologies, l'économie, les faits de société, la communication, le sport, la santé, etc. L'enseignant peut choisir parmi cette liste des textes pour les développer pendant le cours. Sinon, il est libre d'aborder d'autres thèmes de son choix. Les textes peuvent être empruntés à divers supports de communication : journaux quotidiens, magazines de sport ou de spectacles, revues spécialisées ou de vulgarisation, ouvrages, sites internet, enregistrements audio et vidéo, ...

Pour chaque texte, l'enseignant aide l'étudiant à développer ses compétences linguistiques de la langue : écoute, compréhension, expression tant orale qu'écrite.

Exemples de thématiques	Structures grammaticales
Le changement climatique	
La pollution	La ponctuation. Les noms propres, Les articles.
La voiture électrique	Les fonctions grammaticales : Le nom, Le verbe, Les pronoms, L'adjectif, L'adverbe.
Les robots	Le pronom complément "le, la, les, lui, leur, y, en, me, te, ..."
L'intelligence artificielle	
Les jeux olympiques	Les accords.
Le sport à l'école	La phrase négative. Ne ... pas, Ne ... pas encore, Ne ... plus, Ne ... jamais, Ne ... point, ...
La monnaie	La phrase interrogative. Question avec "Qui, Que, Quoi", Question avec "Quand, Où, Combien, Pourquoi, Comment, Quel, Lequel".
Le travail à la chaîne	
L'écologie	La phrase exclamative.
Les nanotechnologies	Les verbes pronominaux. Les verbes impersonnels.
La fibre optique	Les temps de l'indicatif, Présent, Futur, passé composé, passe simple, Imparfait.
Le métier d'ingénieur	
La centrale électrique	...
Efficacité énergétique	
L'immeuble intelligent	
L'énergie éolienne	
L'énergie solaire	

Mode d'évaluation :

Examen : 100%.

Références bibliographiques :

1. M. Badefort, Objectif : Test de Français International, Edulang, 2006.
2. O. Bertrand, I. Schaffner, Réussir le TCF, Exercices et activités d'entraînement, Les éditions de l'école polytechnique, 2009.
3. M. Boulares, J.-L. Frerot, Grammaire progressive du Français avec 400 exercices, Niveau avancé, CLE International.
4. Collectif, Beshernelles : la Grammaire pour tous, Hatier.
5. Collectif, Beshernelles : la Conjugaison pour tous, Hatier.
6. M. Grégoire, Grammaire progressive du Français avec 400 exercices, Niveau débutant, CLE International, 1997.
7. A. Hasni et al., La formation à l'enseignement des sciences et des technologies au secondaire, Presses de l'université du Québec, 2006.
8. J.-L. Lebrun, Guide pratique de la rédaction scientifique, EDP Sciences, 2007.
9. J.M. Robert, Difficultés du Français, Hachette,
10. C. Tisset, Enseigner la langue française à l'école : La Grammaire, L'Orthographe et la Conjugaison, Hachette Education, 2005.
11. J. Bossé-Andrieu, Abrégé des Règles de Grammaire et d'Orthographe, Presses de l'université du Québec, 2001.
12. J.-P. Colin, Le français tout simplement, Eyrolles, 2010.
13. Collectif, Test d'évaluation de Français, Hachette, 2001.
14. Y. Delatour et al., Grammaire pratique du Français en 80 fiches avec exercices corrigées, Hachette, 2000.
15. Ch. Descotes et al., L'Exercisier : l'expression française pour le niveau intermédiaire, Presses Universitaires de Grenoble, 1993.
16. H. Jaraush, C. Tufts, Sur le Vif, Heinle Cengage Learning, 2011.
17. J. Dubois et al., Les indispensables – Orthographe, Larousse, 2009.

Semestre : 1

Unité d'enseignement : UET 3.1

Matière 2 : Dimension éthique et déontologique

VHS : 22h30 (Cours : 1h30)

Crédits : 1

Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement :

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

Connaissances préalables recommandées :

Aucune

Contenu de la matière :

I. Notions Fondamentales – مفاهيم أساسية (2 semaines)

Définitions :

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

II. Les Référentiels – المرجعيات (2 semaines)

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

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

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

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

Les Valeurs Sociales
 Les Valeurs Communautaires
 Valeurs Professionnelles

V. Droits et Devoirs (2 semaines)

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

VI. Les Relations Universitaires (2 semaines)

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

VII. Les Pratiques (2 semaines)

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

Mode d'évaluation :

Examen : 100%.

Références bibliographiques

1. Recueil des cours d'éthique et déontologie des universités algériennes.
2. BARBERI (J.-F.), 'Morale et droit des sociétés', *Les Petites Affiches*, n° 68, 7 juin 1995.
3. J. Russ, *La pensée éthique contemporaine*, Paris, puf, *Que sais-je ?*, 1995.
4. LEGAULT, G. A., *Professionalisme et délibération éthique*, Québec, Presses de l'Université du Québec, 2003.
5. SIROUX, D., 'Déontologie', dans M. Canto-Sperber (dir.), *Dictionnaire d'éthique et de philosophie morale*, Paris, Quadrige, 2004.
6. Prairat, E. (2009). Les métiers de l'enseignement à l'heure de la déontologie. *Education et Sociétés*, 23.

Semestre : 2

Unité d'enseignement : UEF 1.2

Matière 1 : Mathématiques 2

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

Crédits : 6

Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement

Les étudiants sont amenés, pas à pas, vers la compréhension des mathématiques utiles à leur cursus universitaire. A la fin du cours, l'étudiant devrait être en mesure : de résoudre des équations différentielles du premier et du second degré ; de résoudre les intégrales des fonctions rationnelles, exponentielles, trigonométriques et polynômiales ; de résoudre des systèmes d'équations linéaires par plusieurs méthodes.

Connaissances préalables recommandées

Notions de base de mathématique (équation différentielle, intégrales, systèmes d'équations, ...).

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Matrices et déterminants (3 Semaines)

1-1 Les matrices (Définition, opération). 1-2 Matrice associée à une application linéaire. 1-3 Application linéaire associée à une matrice. 1-4 Changement de base, matrice de passage.

Chapitre 2 : Systèmes d'équations linéaires (2 Semaines)

2-1 Généralités. 2-2 Etude de l'ensemble des solutions. 2-3 Les méthodes de résolutions d'un système linéaire. Résolution par la méthode de Cramer. Résolution par la méthode de la matrice inverse. Résolution par la méthode de Gauss

Chapitre 3 : Les intégrales (4 Semaines)

3-1 Intégrale indéfinie, propriété. 3-2 Intégration des fonctions rationnelles. 3-3 Intégration des fonctions exponentielles et trigonométriques. 3-4 L'intégrale des polynômes. 3-5 Intégration définie

Chapitre 4 : Les équations différentielles (4 Semaines)

4-1 les équations différentielles ordinaires. 4-2 les équations différentielles d'ordre 1. 4-3 les équations différentielles d'ordre 2. 4-4 les équations différentielles ordinaires du second ordre à coefficient constant.

Chapitre 5 : Les fonctions à plusieurs variables (2 Semaines)

5-1 Limite, continuité et dérivées partielles d'une fonction. 5-2 Différentiabilité. 5-3 Intégrales double, triple.

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 40% ; Examen : 60%.

Références bibliographiques :

1- F. Ayres Jr, Théorie et Applications du Calcul Différentiel et Intégral - 1175 exercices corrigés, McGraw-Hill.

2- F. Ayres Jr, Théorie et Applications des équations différentielles - 560 exercices corrigés, McGraw-Hill.

3- J. Lelong-Ferrand, J.M. Arnaudiès, Cours de Mathématiques - Equations différentielles, Intégrales multiples, Tome 4, Dunod Université.

4- M. Krasnov, Recueil de problèmes sur les équations différentielles ordinaires, Edition de Moscou

5- N. Piskounov, Calcul différentiel et intégral, Tome 1, Edition de Moscou

- 6- J. Quinet, Cours élémentaire de mathématiques supérieures 3- Calcul intégral et séries, Dunod.
- 7- J. Quinet, Cours élémentaire de mathématiques supérieures 4- Equations différentielles, Dunod.
- 8- J. Quinet, Cours élémentaire de mathématiques supérieures 2- Fonctions usuelles, Dunod.
- 9- J. Quinet, Cours élémentaire de mathématiques supérieures 1- Algèbre, Dunod.
- 10- J. Rivaud, Algèbre : Classes préparatoires et Université Tome 1, Exercices avec solutions, Vuibert.
- 11- N. Faddeev, I. Sominski, Recueil d'exercices d'algèbre supérieure, Edition de Moscou.

Semestre : 2
Unité d'enseignement : UEF 1.2
Matière 2 : Physique 2
VHS : 67h30 (Cours : 3h00, TD : 1h30)
Crédits : 6
Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement

Initier l'étudiant aux phénomènes physiques sous-jacents aux lois de l'électricité en général.

Connaissances préalables recommandées

Mathématiques 1, Physique 1.

Contenu de la matière :

Rappels mathématiques :

(1 Semaine)

- 1- Eléments de longueur, de surface, de volume dans des systèmes de coordonnées cartésiennes, cylindriques, sphériques. Angle solide, Les opérateurs (le gradient, le rotationnel, Nabla, le Laplacien et la divergence).
- 2- Dérivées et intégrales multiples.

Chapitre I. Electrostatique :

(6 Semaines)

- 1- Charges et champs électrostatiques. Force d'interaction électrostatique-Loi de Coulomb.
- 2-Potentiel électrostatique. 3- Dipôle électrique. 4- Flux du champ électrique. 5- Théorème de Gauss.
- 6- Conducteurs en équilibre. 7- Pression électrostatique. 8- Capacité d'un conducteur et d'un condensateur.

Chapitre II. Electrocinétique :

(4 Semaines)

- 1- Conducteur électrique. 2- Loi d'Ohm. 3- Loi de Joule. 4- Les Circuits électriques. 5- Application de la Loi d'Ohm aux réseaux. 6- Lois de Kirchhoff. Théorème de Thevenin.

Chapitre III. Electromagnétisme :

(4 Semaines)

- 1- Champ magnétique : Définition d'un champ magnétique, Loi de Biot et Savart, Théorème d'Ampère, Calcul de champs magnétiques créés par des courants permanents.
- 2- Phénomènes d'induction : Phénomènes d'induction (circuit dans un champ magnétique variable et circuit mobile dans un champ magnétique permanent), Force de Lorentz, Force de Laplace, Loi de Faraday, Loi de Lenz, Application aux circuits couplés.

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 40% ; Examen: 60%.

Références bibliographiques :

1. J.-P. Perez, R. Carles, R. Fleckinger ; Electromagnétisme Fondements et Applications, Ed. Dunod, 2011.
2. H. Djelouah ; Electromagnétisme ; Office des Publications Universitaires, 2011.
3. P. Fishbane et al.; Physics For Scientists and Engineers with Modern Physics, 3rd ed. ; 2005.
4. P. A. Tipler, G. Mosca; Physics For Scientists and Engineers, 6th ed., W. H. Freeman Company, 2008.

Semestre : 2

Unité d'enseignement : UEF 1.2

Matière 3 : Thermodynamique

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

Crédits : 6

Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement

Donner les bases nécessaires de la thermodynamique classique en vue des applications à la combustion et aux machines thermiques. Homogénéiser les connaissances des étudiants. Les compétences à appréhender sont : L'acquisition d'une base scientifique de la thermodynamique classique ; L'application de la thermodynamique à des systèmes variés ; L'énoncé, l'explication et la compréhension des principes fondamentaux de la thermodynamique.

Connaissances préalables recommandées

Notions de base de mathématique et de Chimie générale.

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Généralités sur la thermodynamique (3 Semaines)

1-Propriétés fondamentales des fonctions d'état. 2- Définitions des systèmes thermodynamiques et le milieu extérieur. 3- Description d'un système thermodynamique. 4- Evolution et états d'équilibre thermodynamique d'un système. 5- Transferts possibles entre le système et le milieu extérieur. 6- Transformations de l'état d'un système (opération, évolution). 7- Rappels des lois des gaz parfaits.

Chapitre 2 : Le 1^{er} principe de la thermodynamique : (3 semaines)

1. Le travail, la chaleur, L'énergie interne, Notion de conservation de l'énergie. 2. Le 1^{er} principe de la thermodynamique : énoncé, notion d'énergie interne d'un système, application au gaz parfait, la fonction enthalpie, capacité calorifique, transformations réversibles (isochore, isobare, isotherme, adiabatique).

Chapitre 3 : Applications du premier principe de la thermodynamique à la thermochimie (3 semaines)

Chaleurs de réaction, l'état standard, l'enthalpie standard de formation, l'enthalpie de dissociation, l'enthalpie de changement d'état physique, l'enthalpie d'une réaction chimique, loi de Hess, loi de Kirchoff.

Chapitre 4 : Le 2^{ème} principe de la thermodynamique (3 semaines)

1- Le 2^{ème} principe pour un système fermé. 2. Enoncé, du 2^{ème} principe : Entropie d'un système isolé fermé. 3. calcul de la variation d'entropie : transformation isotherme réversible, transformation isochore réversible, transformation isobare réversible, transformation adiabatique, au cours d'un changement d'état, au cours d'une réaction chimique.

Chapitre 5 : Le 3^{ème} Principe et entropie absolue (1 semaine)

Chapitre 6 : Energie et enthalpie libres – Critères d'évolution d'un système (2 semaines)

1- Introduction. 2- Energie et enthalpie libre. 3- Les équilibres chimiques

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 40% ; Examen : 60%.

Références bibliographiques :

1. C. Coulon, S. Le Boiteux S. et P. Segonds, Thermodynamique Physique - Cours et exercices avec solutions, Edition Dunod.
2. H.B. Callen, Thermodynamics, Cours, Edition John Wiley and Sons, 1960

3. R. Clerac, C. Coulon, P. Goyer, S. Le Boiteux & C. Rivenc, Thermodynamics, Cours et travaux dirigés de thermodynamique, Université Bordeaux 1, 2003
4. O. Perrot, Cours de Thermodynamique I.U.T. de Saint-Omer Dunkerque, 2011
5. C. L. Huillier, J. Rous, Introduction à la thermodynamique, Edition Dunod.

Semestre : 2
Unité d'enseignement : UEM 1.2
Matière 1 : TP Physique 2
VHS : 45h00 (TP : 1h30)
Crédits : 2
Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement

Consolider à travers des séances de Travaux Pratiques les notions théoriques abordées dans le cours de Physique 2.

Connaissances préalables recommandées

Mathématiques 1, Physique 1.

Contenu de la matière :

5 manipulations au minimum (3h00 / 15 jours)

- Présentation des instruments et outils de mesure (Voltmètre, Ampèremètre, Rhéostat, Oscilloscopes, Générateur, etc.).
- Les lois de Kirchhoff (loi des mailles, loi des nœuds).
- Théorème de Thévenin.
- Association et Mesure des inductances et capacités
- Charge et décharge d'un condensateur
- Oscilloscope
- TP sur le magnétisme

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 100%

Semestre : 2

Unité d'enseignement : UEM 1.2

Matière 2 : TP Chimie 2

VHS : 22h30 (TP : 1h30)

Crédits : 2

Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement

Consolider à travers des séances de Travaux Pratiques les notions théoriques abordées dans le cours de Thermodynamique.

Connaissances préalables recommandées

Thermodynamique.

Contenu de la matière :

1. Lois des gaz parfaits.
2. Valeur en eau du calorimètre.
3. Chaleur massique : chaleur massique des corps liquides et solides.
4. Chaleur latente : Chaleur latente de fusion de la glace
5. Chaleur de réaction : Détermination de l'énergie libérée par une réaction chimique (HCl/NaOH)
6. Loi de Hess
7. Tension de vapeur d'une solution.

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 100%

Semestre : 2

Unité d'enseignement : UEM 1.2

Matière 3 : Informatique 2

VHS : 45h00 (Cours : 1h30, TP : 1h30)

Crédits : 4

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement

Maîtriser les techniques de base en algorithmique. Acquérir les concepts fondamentaux de l'informatique. Les compétences à acquérir sont : La conception d'algorithmes du plus simple au relativement complexe avec une certaine autonomie.

Connaissances préalables recommandées

Savoir utiliser le site de l'université, les systèmes de fichiers, interface utilisateur Windows, environnement de programmation.

Contenu de la matière :

Chapitre I Introduction à L'informatique (3h)

- I.1 Qu'est-ce que l'informatique ?
- I.2 Structure et fonctionnement d'un ordinateur
 - I.2.1 Qu'est-ce qu'un ordinateur ?
 - I.2.2 Les catégories d'ordinateurs
 - I.2.3 Organisation générale d'un ordinateur
 - I.2.4 Le codage des informations
 - I.2.5 Logiciels et programmes

Chapitre II Méthode informatique de résolution d'un problème (3h)

- II.1 Exemples introductifs
- II.2 Notion d'action
- II.3 Organigramme
- II.4 Algorithme
- II.5 Programme
- II.6 Du problème au programme
- II.7 Conclusion

Chapitre III Le Langage Algorithmique (12h)

- III.1 Structure générale d'un algorithme
- III.2 Les mots-clefs
- III.3 La partie déclarations
 - III.3.1 Les identificateurs
 - III.3.2 Les types simples
 - III.3.3 Déclaration de variables et de constantes
 - III.3.4 Définition de types
- III.4 La partie actions
 - III.4.1 Les actions algorithmiques simples
 - III.4.2 Les structures de contrôle
 - III.4.2.1 Les instructions conditionnelles
 - III.4.2.2 Les instructions itératives
- III.5 Exercices

Chapitre IV Les Actions Paramétrées (12h)

- IV.1 Introduction

IV.2 L'action d'appel d'un algorithme

IV.3 Notion de paramètre

IV.4 Déclaration d'une action paramétrée

IV.4.1 Les Procédures

IV.4.1.1 Syntaxe

IV.4.1.2 La structure d'un algorithme utilisant une procédure

IV.4.1.3 Les Variables Globales et les Variables Locales

IV.4.1.4 Paramètres valeur et paramètres par adresse

IV.4.1.5 Emboîtement des actions paramétrées

IV.4.2 Les Fonctions

IV.4.2.1 Syntaxe

IV.5 Exercices

Chapitre V Les structures de données statiques (12h)

V.1 Les tableaux à une dimension

V.1.1 Définition

V.1.2 Déclaration

V.1.3 Les opérations sur les tableaux

V.1.4 Exercices

V.1.5 Quelques algorithmes de base sur les vecteurs

V.1.5.1 Un algorithme de recherche

V.1.5.2 Un algorithme de tri

V.2 Les tableaux à deux dimensions

V.2.1 Définition

V.2.2 Déclaration

V.2.3 Les opérations sur les matrices

V.2.4 Les tableaux comme paramètres dans les actions paramétrées

V.2.5 Exercices

V.3 Le type chaîne de caractères

V.3.1 Déclaration

V.3.2 Les opérations sur les chaînes

V.3.3 Exercices

Recommandations :- Utilisation du Langage PASCAL en TP comme illustration du langage algorithmique traité en cours - Pour les TP l'enseignant pourra se référer au programme TP ci-dessous, donné à titre indicatif.

TP N°1. Notions de base (1 séance)

- Architecture d'un ordinateur
- Fonctionnement d'un ordinateur
- Langages de programmation
- Fichiers

TP N° 2. Prise en main de l'éditeur du compilateur Pascal (1 séance)

- Mise en route.
- Sélection d'un compilateur
- Manipulation de l'interface de l'éditeur (FILE, EDIT, COMPILE et RUN)

TP N° 3. Structure de base d'un programme (4 séances)

- Descriptif (nom du programme).
- Déclaration des types de données
- Bloc principal d'instructions (entrée/sortie, affectation, test, boucles, tableaux)
- exécution séquentielle.
- Ecriture, sauvegarde, compilation et exécution d'un programme.

TP N° 4. Applications (5 séances)

- programmation des exercices du TD.

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 40% ; Examen : 60%.

Références bibliographiques :

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

Semestre : 2

Unité d'enseignement : UED 1.2

Matière 1 : Les métiers en sciences et technologies 2

VHS : 22h30 (Cours : 1h30)

Crédits : 1

Coefficient : 1

Objectif de la matière :

Faire découvrir à l'étudiant, dans une première étape, l'ensemble des filières qui sont couverts par le Domaine des Sciences et Technologies des hydrocarbures et dans une seconde étape comprendre les civilisations et l'évolution de l'esprit humain à travers les ages pour améliorer le contenu du savoir et sa transmission vers les apprenants.

Connaissances préalables recommandées

Aucune.

Contenu de la matière :

I. Apparition de la science, ses caractéristiques

- a) Naissance et développement des activités scientifiques
- b) Interaction entre science et société

II. Les sciences dans les civilisations anciennes

- a) Contenu des sciences dans la civilisation babylonienne (médecine, astronomie, mathématiques, botanique)
- b) Contenu des sciences dans l'ancienne civilisation égyptienne (médecine, astronomie, mathématiques, architecture, chimie)
- c) Quelques aspects de la civilisation indienne et chinoise.

III. Les sciences dans la civilisation grecque

- a) Ecoles philosophiques grecques
- b) Euclide et le livre des éléments
- c) Diophante et la science du nombre
- d) Ptolémée et l'astronomie
- e) Archimède et la méthode infinitésimale
- f) Apollonius et les coniques
- g) Hippocrate et les sciences médicales

IV. Les sciences dans la civilisation arabe

- a) Traduction en arabe d'ouvrages scientifiques écrits dans diverses langues
- b) L'algèbre ou la naissance d'une nouvelle discipline
- c) Les sciences expérimentales chez les arabes (mécanique, optique, chimie, botanique, agriculture, médecine...)

V. Les sciences dans la civilisation européenne

- a) Traduction en latin d'ouvrages scientifiques arabes et circulation des sciences grecques et arabes en Europe.
- b) Introduction à la période de la renaissance en Europe (Fibonacci, Léonard de Vinci, Cardan, Galilée, Copernic)
- c) Introduction à la période de la révolution scientifique en Europe (Pascal, Descartes, Leibniz, Newton).

Mode d'évaluation :

Examen 100%

Références bibliographiques :

- 1- V. Maymo et G. Murat, La boîte à outils du Développement durable et de la RSE- 53 outils et méthodes, Edition : Dunod, 2017.
- 2- P. Jacquemot et V. Bedin, Le dictionnaire encyclopédique du développement durable, Edition : Sciences Humaines, 2017.
- 3- Y. Veyret, J. Jalta et M. Hagnerelle, Développements durables : Tous les enjeux en 12 leçons, Edition : Autrement, 2010.
- 4- L. Grisel et Ph. Osset, L'Analyse du cycle de vie d'un produit ou d'un service : Applications et mise en pratique, 2eme Edition : AFNOR, 2008.
- 5- Sh. Shaked, N. Jolliet-Gavin, P. Crettaz, M. Saadé-Sbeih et O. Jolliet, Analyse du cycle de vie : Comprendre et réaliser un écobilan, 3eme Edition : PPUR, 2017.
- 6- G. Pitron et H. Védrine, La guerre des métaux rares : La face cachée de la transition énergétique et numérique, Edition : Liens qui libèrent, 2018.

Semestre : 2

Unité d'enseignement : UET 1.2

Matière 4 : Méthodologie de la présentation

VHS : 22h30 (Cours : 1h30)

Crédits : 1

Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement

Donner les bases principales pour réussir une présentation orale. Parmi les compétences à acquérir : Savoir préparer un exposé ; Savoir présenter un exposé ; Savoir capturer l'attention de l'assistance ; Prendre connaissance des pièges du plagiat et connaître la réglementation de la propriété intellectuelle.

Connaissances préalables recommandées

Techniques d'expression et de communication et Méthodologie de la rédaction.

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : L'exposé oral (3 Semaines)

La communication. Préparation d'un exposé oral. Différents types de plans.

Chapitre 2 : Présentation d'un exposé oral (3 Semaines)

Structure d'un exposé oral. Présentation d'un exposé oral.

Chapitre 3 : Plagiat et Propriété intellectuelle (3 Semaines)

1- Le plagiat : Définitions du plagiat, sanction du plagiat, comment emprunter les travaux des autres auteurs, les citations, les illustrations, comment être sûrs d'éviter le plagiat ?
2- Rédaction d'une bibliographie : Définition, objectifs, comment présenter une bibliographie, rédaction de la bibliographie

Chapitre 4 : Présenter un travail écrit (6 Semaines)

- Présenter un travail écrit. Applications : présentation d'un exposé oral.

Mode d'évaluation :

Examen : 100%.

Références bibliographiques :

1. M. Fayet, Méthodes de communication écrite et orale, 3^e édition, Dunod, 2008.
2. M. Kalika, Mémoire de master – Piloter un mémoire, Rédiger un rapport, Préparer une soutenance, Dunod, 2016.
3. M. Greuter, Réussir son mémoire et son rapport de stage, l'Étudiant, 2014
4. B. Grange, Réussir une présentation. Préparer des slides percutants et bien communiquer en public. Eyrolles, 2009.
5. H. Biju-Duval, C. Delhay, Tous orateurs, Eyrolles, 2011.
6. C. Eberhardt, Travaux pratiques avec PowerPoint. Créer et mettre en page des diapositives, Dunod, 2014.
7. F. Cartier, Communication écrite et orale, Edition GEP- Groupe Eyrolles, 2012.
8. L. Levasseur, 50 exercices pour prendre la parole en public, Eyrolles, 2009.
9. S. Goodlad, Speaking technically – A Handbook for Scientists, Engineers, and Physicians on How to Improve Technical Presentations, Imperial College Press, 2000.
10. M. Markel, Technical communication, eleventh edition, Bedford/St Martin's, 2015.

Semestre : 2

Unité d'enseignement : UET 1.2

Matière 4 : Langue étrangère 2 (français et/ou anglais)

VHS : 22h30 (Cours : 1h30)

Crédits : 2

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement

Connaissances préalables recommandées

Contenu de la matière :

Semestre : 3

Unité d'enseignement : UEF 2.1.1

Matière 1 : Mathématiques 3

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

Crédits : 6

Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement :

À la fin de ce cours, l'étudiant(e) devrait être en mesure de connaître les différents types de séries et ses conditions de convergence ainsi que les différents types de convergence.

Connaissances préalables recommandées

Mathématiques 1 et Mathématiques 2

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Intégrales simples et multiples

3 semaines

1.1 Rappels sur l'intégrale de Riemann et sur le calcul de primitives. 1.2 Intégrales doubles et triples.
1.3 Application au calcul d'aires, de volumes, ...

Chapitre 2 : Intégrales impropres

2 semaines

2.1 Intégrales de fonctions définies sur un intervalle non borné. 2.2 Intégrales de fonctions définies sur un intervalle borné, infinies à l'une des extrémités.

Chapitre 3 : Equations différentielles

2 semaines

3.1 Rappel sur les équations différentielles ordinaires. 3.2 Equations aux dérivées partielles. 3.3 Fonctions spéciales.

Chapitre 4 : Séries

3 semaines

4.1 Séries numériques. 4.2 Suites et séries de fonctions. 4.3 Séries entières, séries de Fourier.

Chapitre 5 : Transformation de Fourier

3 semaines

5.1 Définition et propriétés. 5.2 Application à la résolution d'équations différentielles.

Chapitre 6 : Transformation de Laplace

2 semaines

6.1 Définition et propriétés. 6.2 Application à la résolution d'équations différentielles.

Mode d'évaluation :

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

Références bibliographiques :

1- F. Ayres Jr, Théorie et Applications du Calcul Différentiel et Intégral - 1175 exercices corrigés, McGraw-Hill.

2- F. Ayres Jr, Théorie et Applications des équations différentielles - 560 exercices corrigés, McGraw-Hill.

3- J. Lelong-Ferrand, J.M. Arnaudiès, Cours de Mathématiques - Equations différentielles, Intégrales multiples, Tome 4, Dunod Université.

4- M. Krasnov, Recueil de problèmes sur les équations différentielles ordinaires, Edition de Moscou

5- N. Piskounov, Calcul différentiel et intégral, Tome 1, Edition de Moscou

6- J. Quinet, Cours élémentaire de mathématiques supérieures 3- Calcul intégral et séries, Dunod.

7- J. Quinet, Cours élémentaire de mathématiques supérieures 4- Equations différentielles, Dunod.

8- M. R. Spiegel, Transformées de Laplace, Cours et problèmes, 450 Exercices corrigés, McGraw-Hill.

Semestre : 3

Unité d'enseignement : UEF 2.1.1

Matière 2 : Ondes et Vibrations

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

Crédits : 5

Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement

Initier l'étudiant aux phénomènes de vibrations mécaniques restreintes aux oscillations de faible amplitude pour 1 ou 2 degrés de liberté ainsi qu'à l'étude de la propagation des ondes mécaniques.

Connaissances préalables recommandées

Mathématiques 2, Physique 1 et Physique 2

Contenu de la matière :

Cette matière est scindée en deux parties, la partie Ondes et la partie Vibrations, qui peuvent être abordées l'une indépendamment de l'autre. A ce propos et en raison de la consistance de cette matière en termes de contenu, il est conseillé d'aborder cette matière selon cet ordre : Ondes et ensuite Vibrations pour les étudiants des filières du Génie électrique (Groupe A). Tandis que pour les étudiants des Groupes B et C (Génie civil, Génie Mécanique et Génie des Procédés), il est judicieux de commencer par les Vibrations. En tout état de cause, l'enseignant est appelé, de faire de son mieux, pour couvrir les deux parties. Nous rappelons que cette matière est destinée à des métiers d'ingénierie du Domaine Sciences et Technologies. Aussi, l'enseignant est sollicité de survoler toutes les parties du cours qui nécessite des démonstrations ou des développements théoriques et de ne se focaliser uniquement que sur les aspects applicatifs. Au demeurant, les démonstrations peuvent faire l'objet d'un travail auxiliaire à demander aux étudiants comme activités dans le cadre du travail personnel de l'étudiant. Consulter à ce propos le paragraphe "G- Evaluation de l'étudiant par le biais du Contrôle continu et du Travail personnel" présent dans cette offre de formation.

Partie A : Vibrations

Chapitre 1 : Introduction aux équations de Lagrange

2 semaines

- 1.1 Equations de Lagrange pour une particule
 - 1.1.1 Equations de Lagrange
 - 1.1.2 Cas des systèmes conservatifs
 - 1.1.3 Cas des forces de frottement dépendant de la vitesse
 - 1.1.4 Cas d'une force extérieure dépendant du temps
- 1.2 Système à plusieurs degrés de liberté.

Chapitre 2 : Oscillations libres des systèmes à un degré de liberté

2 semaines

- 2.1 Oscillations non amorties
- 2.2 Oscillations libres des systèmes amortis

Chapitre 3 : Oscillations forcées des systèmes à un degré de liberté

1 semaine

- 3.1 Équation différentielle
- 3.2 Système masse-ressort-amortisseur
- 3.3 Solution de l'équation différentielle
 - 3.3.1 Excitation harmonique
 - 3.3.2 Excitation périodique
- 3.4 Impédance mécanique

Chapitre 4 : Oscillations libres des systèmes à deux degrés de liberté

1 semaine

- 4.1 Introduction
- 4.2 Systèmes à deux degrés de liberté

Chapitre 5 : Oscillations forcées des systèmes à deux degrés de liberté 2 semaines

- 5.1 Equations de Lagrange
- 5.2 Système masses-ressorts-amortisseurs
- 5.3 Impédance
- 5.4 Applications
- 5.5 Généralisation aux systèmes à n degrés de liberté

Partie B : Ondes**Chapitre 1 : Phénomènes de propagation à une dimension 2 semaines**

- 1.1 Généralités et définitions de base
- 1.2 Equation de propagation
- 1.3 Solution de l'équation de propagation
- 1.4 Onde progressive sinusoïdale
- 1.5 Superposition de deux ondes progressives sinusoïdales

Chapitre 2 : Cordes vibrantes 2 semaines

- 2.1 Equation des ondes
- 2.2 Ondes progressives harmoniques
- 2.3 Oscillations libres d'une corde de longueur finie
- 2.4 Réflexion et transmission

Chapitre 3 : Ondes acoustiques dans les fluides 1 semaine

- 3.1 Equation d'onde
- 3.2 Vitesse du son
- 3.3 Onde progressive sinusoïdale
- 3.4 Réflexion-Transmission

Chapitre 4 : Ondes électromagnétiques 2 semaines

- 4.1 Equation d'onde
- 4.2 Réflexion-Transmission
- 4.3 Différents types d'ondes électromagnétiques

Contenu des TP :**TP1** : Masse -ressort**TP2** : Pendule simple**TP3** : Pendule de torsion**TP4** : Circuit électrique oscillant en régime libre et forcé**TP5** : Pendules couplés**TP6** : Oscillations transversales dans les cordes vibrantes**TP7** : Poulie à gorge selon Hoffmann**TP8** : Systèmes électromécaniques (Le haut-parleur électrodynamique)**TP9** : Le pendule de Pohl**TP10** : Propagation d'ondes longitudinales dans un fluide.**Mode d'évaluation :**

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

Références bibliographiques :

1. H. Djelouah ; Vibrations et Ondes Mécaniques – Cours & Exercices (site de l'université de l'USTHB : perso.usthb.dz/~hdjelouah/Coursvom.html)

2. T. Becherrawy ; Vibrations, ondes et optique ; Hermes science Lavoisier, 2010
3. J. Brac ; Propagation d'ondes acoustiques et élastiques ; Hermès science Publ. Lavoisier, 2003.
4. R. Lefort ; Ondes et Vibrations ; Dunod, 2017
5. J. Bruneaux ; Vibrations, ondes ; Ellipses, 2008.
6. J.-P. Perez, R. Carles, R. Fleckinger ; Electromagnétisme Fondements et Applications, Ed. Dunod, 2011.
7. H. Djelouah ; Electromagnétisme ; Office des Publications Universitaires, 2011.

Semestre : 3
Unité d'enseignement : UEF 2.1.1
Matière 3 : Mécanique rationnelle
VHS : 45h00 (Cours : 1h30, TD: 1h30)
Crédits : 4
Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement

Initier l'étudiant aux phénomènes de vibrations mécaniques restreintes aux oscillations de faible amplitude pour 1 ou 2 degrés de liberté ainsi qu'à l'étude de la propagation des ondes mécaniques.

Connaissances préalables recommandées

Mathématiques 2, Physique 1 et Physique 2

Contenu de la matière :

I Statique	3 semaines
II Géométrie des masses	3 semaines
III Cinématique du point	3 semaines
IV Cinétique	3 semaines
V Théorèmes fondamentaux de la dynamique	3 semaines

Mode d'évaluation :

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

Références bibliographiques :

Tahar HANI, "Mécanique générale – Exercices et problèmes résolus avec rappels de cours ", Office des publications Universitaires, 1983, 386p. 2- Mécanique à l'usage des ingénieurs. STATIQUE. Edition Russell. Ferdinand P. Beer 3- Mécanique générale. Cours et exercices corrigés. Sylvie Pommier. Yves Berthaud. DUNOD. 4- Mécanique générale - Théorie et application, Editions série. MURAY R. SPIEGEL schaum, 367p. 5- Mécanique générale – Exercices et problèmes résolus 6- Hamzaoui N., Mécanique Rationnelle (Module TEC005), polycopie, USTHB, 1986, 90p 7- STARJINSKI, "Mécanique rationnelle", Editions Mir (Moscou), 479p 8- MCGILL D.J., WING W.W., "Engineering mechanics- Dynamics", Second Edition. Publishing Company, Pws - Kent. Boston, 1989, 608p 9- Combarous M., Desjardins D., Bacon C., "Mécaniques des solides – Cours et Exercices corrigés", 2eme édition, Dunod, 199p 10- DELANETTE M., DUBOIS M., " Mécanique théorique et appliquée", Librairie de la grave, Paris, 1986. 11- A. Kadi : Mécanique Rationnelle Cours & Exercices Résolus. 12- M. Bourich : Cours de Mécanique des Systèmes de Solides Indéformables Deuxième Edition 2014

Semestre : 3

Unité d'enseignement : UEM2.1

Matière 1 : Maths 4 : Probabilités et statistiques

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

Crédits : 2

Coefficient : 2

Objectifs de la matière

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

Connaissances préalables recommandées

Mathématiques 1 et Mathématiques 2

Contenu de la matière :

Partie A : Statistiques

Chapitre 1 : Définitions de base

(1 semaine)

A.1.1 Notions de population, d'échantillon, variables, modalités

A.1.2 Différents types de variables statistiques : qualitatives, quantitatives, discrètes, continues.

Chapitre 2 : Séries statistiques à une variable

(3 semaines)

A.2.1 Effectif, Fréquence, Pourcentage.

A.2.2 Effectif cumulé, Fréquence cumulée.

A.2.3 Représentations graphiques : diagramme à bande, diagramme circulaire, diagramme en bâton. Polygone des effectifs (et des fréquences). Histogramme. Courbes cumulatives.

A.2.4 Caractéristiques de position

A.2.5 Caractéristiques de dispersion : étendue, variance et écart-type, coefficient de variation.

A.2.6 Caractéristiques de forme.

Chapitre 3 : Séries statistiques à deux variables

(3 semaines)

A.3.1 Tableaux de données (tableau de contingence). Nuage de points.

A.3.2 Distributions marginales et conditionnelles. Covariance.

A.3.3 Coefficient de corrélation linéaire. Droite de régression et droite de Mayer.

A.3.4 Courbes de régression, couloir de régression et rapport de corrélation.

A.3.5 Ajustement fonctionnel.

Partie B : Probabilités

Chapitre 1 : Analyse combinatoire

(1 Semaine)

B.1.1 Arrangements

B.1.2 Combinaisons

B.1.3 Permutations.

Chapitre 2 : Introduction aux probabilités

(2 semaines)

B.2.1 Algèbre des événements

B.2.2 Définitions

B.2.3 Espaces probabilisés

B.2.4 Théorèmes généraux de probabilités

Chapitre 3 : Conditionnement et indépendance

(1 semaine)

B.3.1 Conditionnement,

B.3.2 Indépendance,

B.3.3 Formule de Bayes.

Chapitre 4 : Variables aléatoires

(1 Semaine)

B.4.1 Définitions et propriétés,

B.4.2 Fonction de répartition,

B.4.3 Espérance mathématique,

B.4.4 Covariance et moments.

Chapitre 5 : Lois de probabilité discrètes et continues usuelles

(3 Semaines)

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

Mode d'évaluation :

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

Références bibliographiques :

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

Semestre : 3

Unité d'enseignement : UEM2.1

Matière 3 : Dessin technique

VHS : 22h30 (Cours : 1h30)

Crédits : 2

Coefficient : 1

Objectifs de la matière :

Apprendre à l'étudiant les notions de base du dessin technique

Connaissances préalables recommandées :

Aucune

Contenu de la matière :

CHAPITRE 01 / - 1- But et classification

2- Normalisation, formats, cadre, cartouche, traits

3- Écritures, échelles etc...

CHAPITRE 02 / - Constructions géométriques

1- Droites parallèles

2- Droites perpendiculaires

3- Tangentes

4- Polygones réguliers

5- Raccordements

CHAPITRE 03 / - Notions de géométrie descriptive

1- Projections orthogonales d'un point

2- Épure d'un point

3- Projections orthogonales d'une droite (quelconque et particulière)

4- Épure d'une droite

5- Traces d'une droite

6- Projections d'un plan (Positions quelconque et particulière)

7- Traces d'un plan

CHAPITRE 04 / - Vues normales

1- Représentation orthogonale

2- Choix et disposition des vues

3- Cotation

4- Pente et conicité

5- Détermination de la 3ème vue à partir de deux vues données.

CHAPITRE 05 / - Corps géométriques

1- Polyèdres (prisme, pyramide)

2- Solides de révolution (cylindre, cône, sphère, tore)

3- Points sur les surfaces

CHAPITRE 06 / - 1 Coupes : Coupes simples, Coupes particulières

2- Sections : (sections sorties et sections rabattues)

CHAPITRE 07 / - Perspectives : (cavalière et isométrique)

1- Construction de l'ellipse.

2-

CHAPITRE 08/ - Représentation normalisée :

- 1- Filetages (définition, caractéristiques, représentation normalisée, assemblage par filetage)
- 2- Engrenages (définition, représentation de la roue dentée à denture droite),
- 3- Ressorts,
 - 1- Rivetage.

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 100 %.

Semestre : 3

Unité d'enseignement : UEM2.1

Matière 3 : Logiciels libres et open source

VHS : 22h30 (Cours : 1h30)

Crédits : 2

Coefficient : 1

Objectifs de la matière :

Comprendre les logiciels libres permet aux étudiants de découvrir une alternative solide aux logiciels propriétaires, en leur fournissant les compétences nécessaires pour s'intégrer efficacement dans l'écosystème technologique moderne, en leur apportant des connaissances sur les outils pratiques spécifiques à l'open source.

Connaissances préalables recommandées :

Connaissances de base sur l'utilisation de l'outil informatique.

Chapitre I : Introduction générale (10%)

- Définitions et histoire des logiciels libres et open source.
- Différences entre logiciels libres, open source et logiciels propriétaires.
- Philosophie et enjeux éthiques des logiciels libres.
- Types de licences (GPL, LGPL, MIT, Apache, BSD, Creative Commons).

Chapitre II : S'adapter à MX Linux (45%)

- Présentation générale de MX Linux : origines, caractéristiques et avantages.
- Comparaison avec d'autres distributions Linux (Ubuntu, Debian, Fedora).
- Découverte de l'environnement de bureau Xfce personnalisé par MX Linux.
- Gestionnaire de paquets : MX Package Installer, Synaptic, APT.
- Installation, suppression, et mise à jour des logiciels.
- MX Tools : présentation et utilisation (MX Snapshot, MX Tweak, MX Boot Options).
- Personnalisation du système : thèmes, panneaux, raccourcis clavier.
- Introduction au terminal Linux et Commandes de base (navigation, gestion des fichiers et dossiers, édition).

Chapitre III : S'adapter à Libreoffice (45%) -

- Présentation générale de LibreOffice (historique, caractéristiques, avantages). - - - - -
- Présentation rapide des applications intégrées (Writer, Calc, Impress, Draw, Base)
- Traitement de texte avec LibreOffice Writer.
- Tableur avec LibreOffice Calc.
- Présentations avec LibreOffice Impress.
- Initiation au LibreOffice Base.
- Dessin vectoriel avec LibreOffice Draw.

Mode d'évaluation: Contrôle continu (100%).

Références :

1. Shotts, W. E. (2019). The Linux Command Line: A Complete Introduction. No Starch Press.
2. Documentation officielle du projet Debian (www.debian.org).
3. Documentation officielle LibreOffice (documentation.libreoffice.org).
4. Fogel, K. (2017). Producing Open Source Software: How to Run a Successful Free Software Project. O'Reilly Media.

5. Jean-François Sehan (2020). LibreOffice - Guide pratique. Eyrolles.
6. Laurent, S. (2009). Comprendre l'Open Source : logiciels libres, licences libres, logiciels gratuits. Eyrolles.
7. MX Linux Official User Manual (accessible gratuitement en ligne).
8. Stallman, R. M. (2002). Free Software, Free Society: Selected Essays of Richard M. Stallman. GNU Press.
9. Weber, S. (2004). The Success of Open Source. Harvard University Press.

Semestre : 3

Unité d'enseignement : UEM2.1

Matière 3 : Python Niveau 1

VHS : 22h30 (Cours : 1h30, TP : 1h30)

Crédits : 3

Coefficient : 1

Connaissances préalables recommandées

Notions de base en mathématiques (opérations élémentaires, logique simple, calculs de base). Maîtrise des outils bureautiques essentiels (création de dossiers, manipulation de fichiers, utilisation d'un éditeur de texte).

Contenu de la matière : Python Niveau 1

Chapitre 1. Notions de base

Installer et utiliser Python

Mode interactif et mode script ,

Calculatrice Python,

L'utilisation des opérateurs: +, -, *, /, //, %, et **,

Priorité

Variable et type de donnée :

Initialisation de variable, Modification de variable, Affectation composée

Type de donnée:(. Nombre, Caractère, Chaîne de caractères)

Conversion (fonction str)

Fonction prédéfinie

Utiliser les fonctions du module math (abs, max, min, pow, round, sin, sqrt, log, exp, acos, etc)

Fonction print

Sortie formatée (utiliser la fonction format)

Fonction input

Importation de fonction

Code source

Règle de nommage des variables

Commentaire

Les structures conditionnelles

(Forme minimale en if, forme if-else, forme complète if- elif- else)

Les limites de la condition simple en if

Les opérateurs de comparaison

Prédicats et booléens

Les mots-clés and, or et not

Les boucles

La boucle while

La boucle for

Les boucles imbriquées
Les mots-clés break et continue

Chapitre 2. Les fonctions

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

Chapitre 3: Les listes, tuples et dictionnaires

Création et éditions de listes
Définition d'une liste, Création de listes
Insérer des objets dans une liste
Ajouter un élément à la fin de la liste
Insérer un élément dans la liste
Concaténation de listes
Suppression d'éléments d'une liste
Le mot-clé del
La méthode remove
Le parcours de listes
La fonction enumerate
Création de tuples
Création et édition de dictionnaires
Créer un dictionnaire
Supprimer des clés d'un dictionnaire
Les méthodes de parcours
Parcours des clés
Parcours des valeurs
Parcours des clés et valeurs simultanément
Les dictionnaires et paramètres de fonction

Chapitre 4: Objets et classes

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

Chapitre 5 : Les fichiers

Chemins relatifs et absolus
Lecture et écriture dans un fichier
Ouverture du fichier
Fermer le fichier

Lire l'intégralité du fichier
Écriture dans un fichier
Écrire d'autres types de données
Le mot-clé with
Enregistrer des objets dans des fichiers
Enregistrer un objet dans un fichier

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

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

Semestre : 3

Unité d'enseignement : UED 2.1.1

Matière 1 : Electrotechnique 1

VHS: 67h30 (Cours: 1h30, TD: 1h30, TP: 1h30)

Crédits : 3

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement :

Apprendre les bases d'électronique et d'électricité.

Connaissances préalables recommandées :

Connaissances de base en électronique et en électricité.

Contenu de la matière :

Chapitre I : Rappels sur les l'électricité (2 semaine)

- Les grandeurs électriques
- Le courant électrique
- Générateurs de tension et de courant (idéal, réel)
- Définitions (dipôle, branche, nœud, maille)
- Association des dipôles électrique (R,L,C)

Chapitre II :Lois fondamentalesen régime continue (CC) (4 Semaine)

- Définitions
- Caractéristiques des sources de tensions
- Diviseur de tension, diviseur de courant.
- Lois de kirchhoff
- Théorème de THEVENIN
- Théorème de NORTAN
- Théorème de Superposition
- Diviseur de tension et de courant
- Théorème de KENNELY (transformation triangle-étoile)

Chapitre III : Rappels mathématiques sur les nombres complexes (4 semaine)

- Forme cartésienne, NC conjugués, Module, Opérations arithmétiques sur les NC
- Représentation géométrique, Forme trigonométrique, Formule de Moivre, Représentation par une exponentielle d'un NC, Application trigonométrique des formules d'Euler
- Application à l'électricité des NC.

Chapitre IV : lois fondamentales en régime variable (4semaine)

- Lois et théorèmes en régime alternatif
 - Définition : régimes variables
 - Caractéristiques du courant alternatif
 - Valeur moyenne- valeur efficace
 - Représentation d'une grandeur sinusoïdale
 - La loi d'Ohm et notion d'impédance
 - Association d'impédances
 - Résonance
 - Puissance énergie électrique
- Lois et théorèmes en régime transitoire
 - Définitions
 - Régimes transitoires de quelques circuits (RC, RL, RLC)

Chapitre V Puissances électriques (2 Semaines)

Puissances électriques en régime monophasés

Mode d'évaluation :

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

Références bibliographiques

Semestre : 3

Unité d'enseignement : UED 2.1.1

Matière 2 : Procédés Industriels pétrochimiques

VHS : 22h30 (Cours : 1h30)

Crédits : 2

Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement :

Connaissances préalables recommandées :

Contenu de la matière :

Chapitre 1

- Généralités
- Classification des procédés et appareils
- Les procédés de transfert
- Les procédés thermiques

1.1 Principes généraux de calcul des appareils

Chapitre 2

- Modes d'expression des concentrations
 - Loi de Gibbs
 - Loi de Raoult et Henery
 - Loi de Dalton
 - Loi d' Henery
 - Loi de Raoult et Dalton
- Classifications des mélanges binaires
- Diagramme de phase
 - Diagramme isotherme
 - Diagramme isobare

Chapitre 3 Théorie de distillation

- Généralités
- Bilan thermique énergétique
- Rectification
 - Définitions
 - Différents types de plateau
 - Les types de garnissage

Mode d'évaluation :

Examen 100 %

Semestre : 3

Unité d'enseignement : UET 1.3

Matière : Langue Anglaise

VHS : 22h30 (Cours : 1h30)

Crédits : 1

Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement :

Connaissances préalables recommandées :

Contenu de la matière :

Amélioration de la compétence linguistique générale sur le plan de la compréhension et de l'expression.

Acquisition du vocabulaire spécialisé.

Mode d'évaluation :

Examen 100%

Semestre : 4

Unité d'enseignement : UEF 2.2.1

Matière 1 : Maths 5 : fonctions à variables complexes

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

Crédits : 4

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement

L'objectif du module Analyse Complexe (Math 4) est de comprendre les concepts et les résultats fondamentaux de la théorie des fonctions complexes de variables complexes de manière à pouvoir les utiliser dans d'autres cours.

Connaissances préalables recommandées

Notions de base de mathématique

Contenu de la matière :

I - Fonctions holomorphes. Conditions de Cauchy Riemann. **(3 Semaine)**

II - Formule intégrale de Cauchy. **(3 Semaine)**

III - Fonction élémentaires (exponentielle, Logarithme, sinus et cosinus). **(3 Semaine)**

III - Développement en séries de Laurent. **(3 Semaine)**

IV - Théorème des Résidus. Calcul d'intégrales par la méthode de résidus. **(3 Semaine)**

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 40% ; Examen : 60%.

Références bibliographiques :

[1] AMROUN N. Cours de Fonctions de variables complexes. Université Djillali Liabès de Sidi Bel Abbes Algérie, 2009.

[2] BECK M., MARCHESI G., PIXTON D. and SABALKA L. A First Course in Complex Analysis. San Francisco State University, San Francisco, CA, USA and Binghamton University, Binghamton, NY, USA, 2012.

[3] GIROUX A. Analyse complexe. Département de mathématiques et statistique, Université de Montréal, 2004.

[4] MURRAY R. S. Variables complexes : cours et problèmes, volume 12 de Série Schaum, New York 1973.

Semestre : 4

Unité d'enseignement : UEF 2.2.1

Matière 2 : Méthodes numériques

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

Crédits : 4

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement

L'objectif du module est de comprendre les concepts et les résultats fondamentaux de la théorie des fonctions complexes de variables complexes de manière est de pouvoir les utiliser dans d'autre cours.

Connaissances préalables recommandées

Notions de base de mathématique

Contenu de la matière :

1) Résolution de l'équation $f(x) = 0$:

- Méthode de bisection, Méthode des approximations successives, Méthode de Newton.

2) Résolution des systèmes d'équations linéaires :

- Analyse matricielle : matrices particulières, normes matricielles.

- Méthodes directes : Gauss, Gauss Jordan, Cholesky.

- Méthodes itératives : Jacobi, Gauss Seidel.

3) Calcul numérique des valeurs et vecteurs propres : Méthode de la puissance itérée, de Krylov.

4) Interpolation : Méthode d'interpolation de Lagrange, de Newton, erreur d'interpolation.

5) Approximation de fonctions : Approximation en moyenne quadratique. Systèmes orthogonaux.

6) Intégration numérique : Méthode d'intégration de Newton Cotes, de Simpson.

7) Equations différentielles :

- Problème de Cauchy, Méthode à un pas, Méthode de Runge-Kutta.

Contenu TP méthodes numérique :

Chapitre 1 : Résolution d'équations non linéaires **3 semaines**

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

Chapitre 2 : Interpolation et approximation **3 semaines**

1. Interpolation de Newton, 2. Approximation de Tchebychev

Chapitre 3 : Intégrations numériques **3 semaines**

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

Chapitre 4 : Equations différentielles **2 semaines**

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

Chapitre 5 : Systèmes d'équations linéaires **4 semaines**

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

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 40% ; Examen : 60%.

Références bibliographiques :

- [1] Cooper J., A MATLAB Companion for Multivariable Calculus, Harcourt/Academic Press, 2001. USA.
- [2] Bastien J., Introduction à l'analyse numérique : Applications sous Matlab. Dunod, 2003. [3] Quarteroni A., Saleri F., Gervasio P., Calcul Scientifique, Deuxième édition, Springer Verlag, 2001. Italia.
- [4] Jedrzejewski F., Introduction aux méthodes numériques, Deuxième édition, Springer Verlag, 2005. France.
- [5] FILBET F., Analyse numérique - Algorithme et étude mathématique. Dunod, 2009.
- [6] CIARLET P. G., Introduction à l'analyse numérique matricielle et à l'optimisation - cours et exercices corrigés. Mathématiques appliquées pour la maîtrise. Dunod, 1998.
- [7] LASCAUX P., THÉODOR R., Analyse numérique matricielle appliquée à l'art de l'ingénieur. Méthodes itératives. Dunod, 2000.
- [8] Dion J. G., Gaudet R., Méthodes d'Analyse Numérique : de la théorie à l'application. MODULO, 1996. [9] Atkinson K., An Introduction to Numerical Analysis. 2nd edition. John Wiley & Sons Inc., New York. 1989

Semestre: 4

Unité d'enseignement: UEF 2.2.2

Matière 1 : Mesures électriques

VHS : 45h00 (Cours : 1h30, TP : 1h30)

Crédits : 6

Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement:

Initier l'étudiant aux techniques de mesure des grandeurs électriques. Le familiariser à l'utilisation des appareils de mesures analogiques et numériques.

Connaissances préalables recommandées

Electricité Générale, Lois fondamentales de la physique.

Contenu de la matière:

CHAPITRE 1. La mesure en physique

Généralités

Unités de mesure, Etalons, Méthodes de mesure

CHAPITRE 2. Qualité de la mesure –

Qualités des appareils de mesure

Types d'erreurs

Calcul d'erreurs

CHAPITRE 3: Eléments moteurs des appareils de mesure

Introduction

Elément moteur magnéto-électrique

Le galvanomètre à cadre mobile

Ampèremètre et voltmètre magnéto-électriques

Elément moteur ferromagnétique

Elément moteur électrodynamique

Elément moteur à introduction

Mégohmmètres

CHAPITRE 4: Mesure des intensités et des tensions

Mesure à l'ampèremètre accessoires (Shunts, TC, pince ampérométrique)

Mesure des tensions

Mesure au voltmètre

CHAPITRE 5 : Mesure des résistances et des impédances

Méthode de l'ampèremètre et du voltmètre (montages amont et aval)

Méthodes de comparaison

Méthode du voltmètre

Méthodes de zéro

Méthode l'opposition

Pont de Wheatstone, Mesure des inductances et des capacités, Méthode du voltmètre et de l'ampèremètre

Mesure des inductances, Mesure des capacités, Mesure au pont, Mesure des capacités, Mesure des inductances propres (pont d'ANDERSON, pont à résonance). Mesure des inductances mutuelles

CHAPITRE 6. Mesure des puissances, du facteur des puissances et des énergies

Mesure des puissances en continu (méthode de l'ampèremètre et du voltmètre, Méthode utilisant le wattmètre électrodynamique).

Mesure en courant alternatif monophasé de la puissance active et de la puissance réactive Mesure en triphasé Mesure de la puissance active et réactive.

Système quelconque : cas du système équilibré Méthode des deux wattmètres, Mesure de la puissance réactive.

Système équilibré et système déséquilibré) Mesure du facteur de puissance Utilisation de 3 appareils (ampèremètre, voltmètre, wattmètre) Utilisation d'un phasemètre Mesure des énergies à l'aide du compteur à induction).

TP Mesures électriques et électroniques :**TP N° 1 : Mesure de résistance :**

Effectuer la mesure des résistances par les 5 méthodes suivantes : volt/ampérométrique, ohmmètre, pont de Wheatstone, comparaison et substitution.

Comparer ces méthodes entre elles et établir un calcul d'erreurs.

TP N° 2 : Mesure d'inductance :

Effectuer la mesure des inductances par les 3 méthodes suivantes : volt/ampérométrique, pont de Maxwell, résonance.

Comparer ces méthodes entre elles et établir un calcul d'erreurs.

TP N° 3 : Mesure de capacité :

Effectuer la mesure des capacités par les 3 méthodes suivantes : volt/ampérométrique, pont de Sauty, résonance.

Comparer ces méthodes entre elles et établir un calcul d'erreurs.

TP N° 4 : Mesure déphasage :

Effectuer la mesure des résistances par les 2 méthodes suivantes : Phasemètre et oscilloscope.

TP N° 5 : Mesure de puissance en monophasé:

Effectuer la mesure des résistances par les 5 méthodes suivantes : wattmètre, trois voltmètres, trois ampèremètres, capteur de puissance.

Comparer ces méthodes entre elles et établir un calcul d'erreurs.

TP N° 6 : Mesure de puissance en triphasé:

Effectuer la mesure des résistances par les méthodes suivantes : Système étoile et système triangle, équilibrés et déséquilibrés.

Mode d'évaluation :

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

Références bibliographiques:

- 1- M. Cerr, Instrumentation industrielle : T.1, Edition Tec et Doc.
- 2- M. Cerr, Instrumentation industrielle : T.2, Edition Tec et Doc.
- 3- P. Oguic, Mesures et PC, Edition ETSF.
- 4- D. Hong, Circuits et mesures électriques, Dunod, 2009.
- 5- W. Bolton, Electrical and Electronic Measurement and Testing, 1992.
- 6- A. Fabre, Mesures électriques et électroniques, OPU, 1996.
- 7- G. Asch, Les capteurs en instrumentation industrielle, édition Dunod, 2010.

- 8- L. Thompson, *Electrical Measurements and Calibration: Fundamentals and Applications*, Instrument Society of America, 1994.
- 9- J. P. Bentley, *Principles of Measurement Systems*, Pearson Education, 2005.
- 10- J. Niard, *Mesures électriques*, Nathan, 1981.
- 11- P. Beauvilain, *Mesures Electriques et Electroniques*.
- 12- M. Abati, *Mesures électroniques appliquées*, Collection Techniques et Normalisation Delagrave.
- 13- P. Jacobs, *Mesures électriques*, Edition Dunod.

Semestre : 4

Unité d'enseignement : UEF 2.2.2

Matière 1 : Python niveau 2

VHS : 45h00 (Cours : 1h30, TP : 1h30)

Crédits : 3

Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement

S'initier aux bibliothèques scientifiques incontournables du Python moderne. Réaliser des mini projets informatiques liés avec la spécialité.

Prérequis : Tronc commun ST et langage de programmation Python (étudié en Tronc commun)

Contenu de la matière : Python niveau 2

Chapitre 1 : Rappels de Python

- Concepts fondamentaux de la programmation procédurale et fonctionnelle.
- Manipulation avancée des listes, dictionnaires, tuples, ensembles.
- Fichiers et flux d'entrée/sortie (lecture/écriture de fichiers texte et CSV).
- Introduction aux erreurs et à la gestion des exceptions.

Chapitre 2 : Introduction aux bibliothèques scientifiques

2.1 NumPy : Programmation Numérique Performante

- Création et manipulation de tableaux multidimensionnels (numpy.array).
- Opérations vectorisées : opérations arithmétiques, logiques, statistiques.
- Indexation et slicing avancés.
- Gestion de dimensions, broadcasting et réductions (sum, mean, max, axis).

2.2 Matplotlib : Visualisation de Données

- Tracer des courbes, histogrammes, diagrammes de dispersion.
- Personnaliser les graphiques : couleur, style, étiquettes, grilles, annotations.
- Création d'animations de séries temporelles.

2.3 Pandas : Gestion et Analyse de Données

- Introduction aux structures Series et DataFrame.
- Importation/exportation de données :

- Fichiers CSV, Excel.
- Connexion à des bases de données simples.
- Nettoyage et préparation des données :
 - Gestion des valeurs manquantes.
 - Filtrage, tri, agrégation et groupements.

2.4 Scipy : Outils Numériques Avancés

- Résolution d'équations non linéaires.
- Optimisation (exemples : minimisation d'une fonction coût).
- Intégration numérique (calculs d'intégrales simples et doubles).
- Application en ingénierie : ajustement de courbes expérimentales.

2.5 Seaborn : Visualisation Statistique Améliorée

- Cartographie de relations statistiques entre variables.
- Représentation visuelle de corrélations (heatmap).
- Construction rapide de graphiques complexes.

Chapitre 3 : Calcul scientifique et modélisation

3.1 Tableaux et Calcul Matriciel

- Multiplication de matrices.
- Résolution de systèmes linéaires (`numpy.linalg.solve`).
- Calculs d'inverses, de déterminants, d'autovalues.

3.2 Visualisation Dynamique et Animation

- Utilisation de `matplotlib.animation`.
- Animation de phénomènes évolutifs : propagation d'ondes, dynamique d'un système mécanique.

3.3 Programmation Orientée Objet (POO) en Python

- Définir ses propres classes.
- Encapsulation, héritage, polymorphisme.
- Exemples :
 - Création d'une classe `Particule` pour simuler un mouvement physique.
 - Classe `Data Processor` pour le traitement de jeux de données.

Chapitre 4 : Python et Performance - Interface C/C++

- Présentation des limites de performance de Python pur.
- Introduction à Cython : compiler du code Python en C pour gagner en vitesse.
- Introduction à ctypes :
 - Appeler directement des fonctions écrites en C/C++ depuis Python.
 - Cas d'usage : optimisations sur des boucles de calcul intensif.

Semestre : 4

Unité d'enseignement : UEF 2.2.2

Matière 2 : Représentation des systèmes et simulation

VHS : 45h00 (Cours : 1h30, TP : 1h30)

Crédits : 4

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement

Connaissances préalables recommandées

Contenu de la matière :

Chap1 : Notion sur les signaux et systèmes

- Les signaux
- Systèmes continus et discrets
- Systèmes monovariables et multivariables
- Systèmes linéaires et non linéaires.

Chap2 : Outils mathématiques pour la description des systèmes dynamiques

- Transformée de Laplace (T.L.)
- Application de TL aux équations différentielles linéaires, convolution, Autres propriétés de la TL.
- Transformée en Z (T.Z.)
- Relation de la T.Z. avec la T.L.
- Application aux équations récurrentes linéaires
- Equations récurrentes et équations aux différences, convolution, autres propriétés.

Chap3 : Représentations secteurs des systèmes

- Fonction de transfert et machine de fonctions de transfert, transmittance échantillonné
- Réponse impulsionnelle (au matrice de R.I) et séquence de pondération
- Propriétés (Pôles, zéros, invariance)

Chap4 : Représentation internes des systèmes

- Introduction à la représentation d'état (cas siso et mimo)
- Optention des équations d'état (continu et discret)
- Propriétés (pluralité de la R.E.,)
- Résolution des équations d'état formes canoniques

Chap5 : Représentations intermédiaires

- Equation différentielles au pas opérateurs différentiels (cas mimo) et par décalage (modèle ARMA)
- Propriétés
- Matrice système de Roscubrock
- Propriétés

Chap6 : Liaison entre les représentations.

Passage d'une équation différentielle à une fonction de transfert et à la R.E.

Passage d'une fonction de transfert et à la R.E. et inversement

Passage d'une MFT à la R.E. et inversement

Passage de la représentation opérationnelle a MFT et R.E.

2-simulation :**Chap7 :** Approximation numérique des fonctions

- 1- Méthode de Taylor
 - Approximation de Padé
 - Schéma de Homer
- 2- Interpolation polynomiale :
 - Polynôme de Newton
 - Polynôme de Lagrange
- 3- Les différences finis
- 4- Les fonctions cubiques (splines)

Chap8 : Dérivation et intégrations numérique

- Intégration numérique des équations différentielles
- Méthodes des isoclines 2
- Méthode d'Enlér
- Méthode de Rung-Kutta d'ordre 2 et d'ordre 4
- Méthode multi-pas : Adams-Bashgorrts, Adams-Moulton
- Représentation des eq. Diff par les schémas de différences

Chap9 : Lissage des données expérimentales

- Lissage linéaire (M.C)
- Lissage non linéaire.

Chap10 : Logiciels de simulation (matlab-codas-simnon)

- Codas
- Simnon
- Matlab

Mode d'évaluation :

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

Références bibliographiques :

Semestre : 4
Unité d'enseignement : UEM 2.2
Matière 2 : Electrotechnique 2
VHS : 45h00 (Cours : 1h30, TD : 1h30)
Crédits : 3
Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement :

Connaissances préalables recommandées

Contenu de la matière :

Chapitre I : Systèmes Triphasés (4semaine)

- Définition générale
- Avantages du système triphasé
- Système triphasé équilibré
 - Définition
 - Tensions simples et tensions composées
 - Système triphasé équilibré direct et inverse
 - Récepteurs triphasés équilibrés
- Les puissances dans les récepteurs triphasés
 - Le triangle des puissances
 - Théorème de BOUCHEROT
- Puissance dans les récepteurs triphasés équilibrés
 - Mesure de la puissance active dans le cas le plus général
 - Méthode des deux wattmètres
 - Relèvement du facteur de puissance
 - Pertes joule dans un récepteur triphasé équilibré

Chapitre III : Circuits Magnétiques (4 semaine)

- Généralités et Définitions
- Electromagnétisme, matériaux et relations fondamentales

- Champ magnétique
- Phénomènes d'excitation, d'aimantation et premières grandeurs
- Classification des matériaux magnétiques
- Les Matériaux ferromagnétiques
- Notions incontournable et théorème d'ampère
 - Les ampères-tours ou force magnétomotrice
 - Le théorème d'ampère et son application à l'électrotechnique
 - Energie magnétique
 - Flux magnétique
 - Loi d'Hopkinson
 - Analogie circuits magnétiques / circuits électriques
 - Circuits magnétiques hétérogènes linéaires
- Circuits magnétiques en régime alternatif sinusoïdal
 - Lien du flux magnétique à la tension (loi de Faraday)
 - Notions de flux total intercepté et inductance
 - Notions d'inductance : mutuelle, fuite et magnétisante
 - Cycle d'Hystérésis

Chapitre III: Les Transformateurs (4 semaine)

- Introduction & Définitions
- Transformateur Monophasé
 - Constitution
 - Symbole électrique
 - Principe de fonctionnement
- Transformateur monophasé Parfait
 - Définition
 - Rapport de transformation
 - Rendement d'un transformateur parfait
 - Formule de BOUCHEROT

- Transformateur monophasé réel
 - Définition
 - Rapport de transformation
 - Schéma équivalent complet d'un transformateur réel

- Transformateur Triphasé
 - Intérêt

Constitution et caractéristiques d'un transformateur triphasé

Mode d'évaluation :

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

Références bibliographiques

Semestre : 4

Unité d'enseignement : UEM 2.2

Matière 3 : Electronique Fondamentale

VHS: 67h30 (Cours: 1h30, TD: 1h30, TP: 1h30)

Crédits : 3

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement :

Connaissances préalables recommandées

Contenu de la matière :

Chap.1 : Généralités sur les semi-conducteurs

- Rappel sur l'électrostatique
- Rappel de physique des solides
- Conductivité intrinsèque d'un semi-conducteur
- Etude de la jonction P-N

Chap.2 : Etude de la diode polarisée

- Polarisation direct
 - Principe de polarisation
 - Montage
 - Caractéristiques de la diode
 - Droite de la charge
- Polarisation inverse
- Diode Zener
 - Définition
 - Caractéristiques
 - Application
 - Autre type de diode

Chap.3 : Redressement

- Introduction
- Organisation d'un dispositif redresseur
- Redressement simple alternance
- Redresseur double alternance

Chap.4 : Filtrage

- Rappel sur les quadripôles
- Définition des filtres
- Constitution d'un filtre
- Filtre passe-bas
- Filtre passe-haut
- Filtre coupe bande

Chap.5 : Etude des transistors bipolaires

- Le transistor
- Type de transistor
- Principe de fonctionnement d'un transistor
- Montages fondamentaux
- Réseau de caractéristiques d'un transistor
- Polarisation d'un transistor
- Recherche de la diode d'attaque
- Régime dynamique d'un transistor

Chap.6 : Transistor à effet de champ

- Description
- Symboles
- Caractéristiques
- Calcul et application

Mode d'évaluation :

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

Références bibliographiques

Semestre : 4

Unité d'enseignement : UET 2.2

Matière 1 : Langue anglaise

VHS : 22h30 (Cours : 1h30)

Crédits : 2

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement :

Ce module a pour objectif de permettre à l'étudiant de maîtriser autant que possible la langue anglaise dans sa partie technique en particulier.

Connaissances préalables recommandées :

Contenu de la matière :

- Terminologie technique
- Etude des articles scientifique dans le domaine de l'automatisation
- Techniques de description des fonctions, des courbes et les interprétations scientifiques

Mode d'évaluation :

Examen final : 100 %.

Références bibliographiques :

Semestre:4

Unité d'enseignement: UET 4.1

Matière1 : Techniques d'expression, d'information et de communication

VHS:22h30 (Cours: 1h30)

Crédits:1

Coefficient:1

Objectifs de l'enseignement:

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

Connaissances préalables recommandées:

Langues (Arabe ; Français ; Anglais)

Contenu de la matière:

Chapitre 1: Rechercher, analyser et organiser l'information (2 semaines)

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

Chapitre 2 : Améliorer la capacité d'expression (2 semaines)

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

Chapitre 3 : Développer l'autonomie, la capacité d'organisation et de communication dans le cadre d'une démarche de projet (2 semaines)

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

Chapitre 4 : Les TIC - Définition et Evolution (2 semaines)

Définition, Les activités utilisant les TIC, La maîtrise des compétences des TIC, Evolution des TIC, [Services de l'information et de la communication](#)

Chapitre 5 : Recherche, utilisation et récupération de l'information. (2 semaines)

Les annuaires de recherche (YAHOO, GOOGLE), Les moteurs de recherche, Le langage d'interrogation et de recherche, Récupération et impression d'une page HTML, Récupération d'une image, Téléchargement d'un fichier ou d'un logiciel, Lecture d'un fichier HTML en local, Lecture d'un fichier multimédia enregistré sur le Web.

Chapitre 6 : Droits des TIC (2 semaines)

Criminalité informatique, Droit des médias, Droit des communications électroniques, Droit du commerce électronique, Gouvernance d'Internet, ...

Chapitre 7 : Sécurisation des informations sensibles, Protection des données confidentielles et Préservation des nuisances. (3 semaines)

Sauvegarde des données importantes, Loi "Informatique et libertés", Dangers d'Internet, Piratage informatique, Protection de la machine, Protection contre les virus, Protection contre Les

cybermenaces ou menaces en ligne (Phishing, spam emails, spyware, malware, ransomware, viruses and trojan horses, man-in-the-middle attacks, etc.), Prévenir la perte de données, Les pourriels ou spams, Les canulars (hoax), La cryptologie, La signature électronique....

Mode d'évaluation:

Examen final : 100 %.

Références bibliographiques:

(Livres et photocopiés, sites internet, etc.)

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

Semestre : 5

Unité d'enseignement : UEF 3.1.1

Matière 1 : Systèmes asservis linéaires 1

VHS: 22h30 (Cours : 3h00+TD : 1h30+ TP : 1h30)

Crédits : 6

Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement

Connaissances préalables recommandées

Contenu de la matière :

Chap.1 : Notions générales sur les systèmes asservis linéaires

- Définition des systèmes asservis linéaires
- Régulateurs et systèmes suiveurs
- Classification des systèmes de commande
- Représentation des systèmes
 - Les éléments d'une boucle de régulation
 - Les schémas fonctionnels d'un système de régulation
 - Fonction de régulation

- Lois de transformations des schémas structuraux
- Techniques des signaux de fluence de Masson

Chap.2 : Modèles mathématiques des systèmes

- Les notions opérationnelles
- Equations différentielles linéaires et non linéaires
- La linéarisation des systèmes non linéaires
- Modèle mathématique pour les systèmes électriques
- Modèle mathématique pour les systèmes mécaniques
- Modèle mathématique pour les systèmes chimiques

Chap.3 : La dynamique des systèmes (Domaine temporels et Laplace)

- La réponse à des entrées typiques
- Réponse en régime définitif
- Réponse en régime transitoire
- Modes de représentation des éléments des systèmes asservis
- Les lois de la régulation
- Réponses temporelles des systèmes asservis
 - Systèmes du premier ordre
 - Systèmes du deuxième ordre
- Performance des systèmes
- Pôles dominants de la fonction de transfert

Chap.4 : La dynamique des systèmes (Domaine séquentiel)

- Les différents diagrammes pour la représentation fréquentielle
 - Le plan de bode
 - Le plan de Nyquist
 - Le plan de Black-Nichols

- Performances des éléments dynamiques typiques
 - Les éléments sans inerties
 - Les éléments intégrateurs
 - Les éléments dérivateurs
 - Les éléments à retard pur
 - Les éléments du premier ordre
 - Les éléments du deuxième ordre
- L'effet d'ajouter des pôles et des zéros sur la forme de lieu de transfert.

Chap.5 : Stabilité

- Conditions de stabilités
- Critères de stabilité
 - Critère de Routh-hurwitz
 - Critère de Nyquist
 - Critère de Revers
- Stabilité des systèmes avec temps de retard
- La stabilité relative (Marge de stabilité)

Mode d'évaluation :

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

Référence :

1. **Philippe de Larminat**, Automatique : Commande des systèmes linéaires, Hermès Lavoisier 1996.
2. **Hubert Egon**, Asservissement linéaires échantillonnés et représentation d'état, Méthodes, 2001.
3. **Luc Jaulin**, Représentation d'état pour la modélisation et la commande des systèmes, Lavoisier 2005.
4. **Robert L. Williams, Douglas A. Lawrence**, Linear State-Space Control Systems, Edition John Wiley & Sons 2007.
5. **K. J. Aström, B. Wittenmark**, Computer controlled systems: theory and design, Prentice-Hall 1984.
6. **Y.Granjon** « automatique : systèmes linéaires, non linéaires, a temps continu, a temps discret, représentation d'état », Edition Dunod, 2010.
7. **P. Prouvost** « automatique : contrôle et régulation », Edition Dunod, 2010.
8. **S. Leballois, P.Codron** « automatique : systèmes linéaires et continus », Edition Dunod, 2006.
9. **M. Villain** « automatique 2 : systèmes asservis linéaires », Edition Ellipses, 1996.
10. **P. Siarry** « automatique de base », Edition Bert , 1993.
11. **C. Francois** « automatique : comportement des systèmes asservis » , Edition Ellipses, 2014.
12. **J. DISTEFANO, A.R. STUBBERUD et W. J. WILLIAMS** « FEEDBACK and CONTROL SYSTEMS » , Série Chaum, Second Edition, McGraw –Hill 1990.

Semestre : 5

Unité d'enseignement : UEF 3.1.1

Matière 1 : Capteurs et instrumentation 1

VHS: 22h30 (Cours : 1h30, TP : 1h30)

Crédits : 6

Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement

Connaissances préalables recommandées

Chapitre 1 : Notions de bases sur les capteurs et les chaînes de mesures (03 semaines)

- Introduction à la métrologie : Quelques termes de métrologie comme Grandeurs mesurables, Unités de mesure, Mesurage, Mesurande, Incertitude de mesure, Etalon de mesure
- Eléments constitutifs d'une chaîne de mesure : Le Transducteur, Le Conditionneur, L'Amplificateur, L'Afficheur / enregistreur ; Le Processus.
- Les phénomènes
- Caractéristiques des capteurs et appareils de mesure : L'étendue de mesure, Le domaine de non détérioration, Le domaine de non-destruction, La sensibilité, Le seuil de mobilité, La résolution, La répétabilité, La reproductibilité, La discrétion, La vitesse de poursuite ou rapidité.
- Etude des différentes erreurs des instruments : Erreur d'offset, Erreur de sensibilité, Erreur liée aux grandeurs d'influence, Erreur de linéarité.

Chapitre 2 : Les TOR (02 semaines)

- Fonction d'usage
- Détecteur de Position
- Détecteur de proximité inductif
- Détecteur de proximité photoélectrique
- Détecteur électromagnétique pour vérin pneumatique
- Choix d'un détecteur
- Câblage des détecteurs

Chapitre 3 : Mesure des grandeurs mécaniques (04 semaines)

- Importance et intérêt.
- Mesure de position et de déplacement
 - Méthodes indirects (par variation d'impédance)
 - Capteur potentiométrique : à fil bobiné, à couche résistive
 - Capteur inductif : à entrefer, à noyau plongeur, à transfo-différentiel
 - Capteur capacitif : à armature mobile, à variation de surface.
 - Méthode directe
 - Codeur absolu
 - Type du lecteur : électrique, magnétique, optique
 - Dimensionnement du codeur
 - Chaîne de mesure
 - Compteur incrémental
 - Type du lecteur : électrique, magnétique, optique
 - Dimensionnement du codeur
 - Chaîne de mesure.

- Mesure de vitesse angulaire.
 - Méthode électromagnétique
 - Tachymètre à courant continu
 - Tachymètre à courant alternatif : asynchrone, synchrone
 - Méthode incrémentale
 - Capteur optique
 - Capteur à réluctance variable.

Contenu TP Capteur et instrumentation :

TP 1 : Etude des caractéristiques d'un transducteur thermique (PT 100, CTN)

TP 2 : Etude et câblage des détecteurs TOR (Inductif, photoélectrique)

TP 3 : Etude des capteurs de positions.

TP 4 : Etude de capteur de vitesse électromagnétique.

Semestre : 5

Unité d'enseignement : UEF 3.1.1

Matière 1 : Identification des systèmes

VHS : 22h30 (Cours : 1h30+ TD)

Crédits : 6

Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement

Connaissances préalables recommandées

Contenu de la matière :

Chap. 1 : Généralités sur l'identification

- Introduction
- Classification des méthodes d'identification

Chap. 2 : Identification en boucle ouverte des systèmes stables apériodique

- Identification par la méthode de STREAJC
- Identification par la méthode de BROIDA
- Identification par la méthode de point d'inflexion
- Autres méthodes
- Critères de validation des modèles

Chap. 3 : Identification en BO des systèmes instables apériodiques

- Systèmes intégrateur pur
- Système intégrateur du $n^{\text{ème}}$ ordre

Chap. 4 : Notions sur l'identification en BF des systèmes

- Systèmes stables d'ordre $N > 2$
- Systèmes instables d'ordre $N > 2$
- Méthodes des transformations des modèles

Chap. 5 : Notions sur les méthodes d'optimisations

- Méthodes des moindres carrés
- Méthodes de programmation non-linéaire
- Propriétés des algorithmes

Chap. 6 : Paramètres de l'identification

- Informations à priori
- Qualité des données de mesure
- Choix des entrées d'excitations
- Choix des algorithmes d'identification

Mode d'évaluation :

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

Référence :

Semestre : 5

Unité d'enseignement : UEM 3.1

Matière 1 : Electronique de puissance

VHS : 22h30 (Cours : 1h30 + TP)

Crédits : 3

Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement

Connaissances préalables recommandées

Contenu de la matière :

Chap.1 : les composants utilisés en électronique de puissance

- Diodes
- Thyristors
- GTO et IGBT
- Comparaison des interrupteurs commandables

Chap.1 : Redresseurs

- Redressement non commandé
- Redressement commandé
- Facteur de forme
- Influence de la nature du récepteur
- Exemple d'application des redresseurs commandés : alimentation des moteurs à courant continu

Chap. 2 : Hacheurs

- Intérêt des hacheurs
- Définition du rapport cyclique
- Hacheurs série et parallèle
- Hacheur série (abaisseur de tension)
- Hacheur parallèle (élevateur de tension)
- Influence de la nature du récepteur
- Application des hacheurs série et parallèle : alimentation et freinage d'un moteur à courant continu à l'aide d'un hacheur réversible

Chap.3 : onduleurs autonomes

- Principe général de fonctionnement
- Montages pratiques
- Influence de la nature du récepteur
- Onduleurs à modulation de largeur d'impulsion
- Applications des onduleurs

Chap.4 : Le gradateur

- Le triac
- Le gradateur monophasé et gradateur triphasé
- Application des gradateurs

Mode d'évaluation :

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

Référence :

Intitulé de la Licence : « Automatisation des procédés industriels : Commande Automatique »

Année : 2024-2025

Semestre: 5

Unité d'enseignement: UEF 5.1.1

Matière 2: Électroniques appliquée

VHS: 67h30(Cours: 1h30, TD: 1h30,TP: 1h30)

Crédits: 3

Coefficient: 2

Objectifs de l'enseignement :

Ces enseignements apportent aux étudiants les outils théoriques et méthodologiques de conception l'électronique appliquée

Connaissances préalables recommandées :

Notions d'Electronique générale

Contenu de la matière :

Chap.1 : Introduction et notions de base

- Les modules d'électronique : Définition, présentation et classification
- Structure générale d'un système électronique de contrôle
- Rôle et domaines d'utilisation

Chap.2 : Les quadripôles

- Définition, présentation et classification
- Les représentations matricielles des quadripôles
 1. La matrice d'impédance ;
 2. La matrice d'admittance ;
 3. La matrice d'hybride ;
 4. La matrice de transfert

Chap.3 : Amplificateurs opérationnels

- Présentation et brochage
- Caractéristiques électriques : tension d'alimentation, puissance, puissance d'entrée/sortie
- Caractéristique de fonctionnement : précision, gain, bande passante, temps de réponse.
- Schéma équivalent :
 - Schéma électrique
 - Schéma fonctionnel

Chap.4 : Montages de bases

- Montages en boucle fermée
- Montages en boucle ouverte
- à réaction positif : réalisation, intérêt pratique (Industrie)
 - à réactance négative
 - mode inverseur
 - mode non inverseur
 - mode différentiel

Chap.5 : Application à l'instrumentation

- Les circuits de base
 - Circuit amplificateur :
 - Montage de base
 - Montage à grand gain
 - Additionneur
 - Soustracteur
 - Circuit intégrateur :

- Montage de base
- Additionneur intégrateur
- Soustracteur intégrateur
- Circuit dérivateur :
 - Montage de base
 - Dérivateur filtré
- Les régulateurs
 - Réalisation d'un régulateur P :
 - Montage de base
 - Montage complet
 - Paramètres
 - Réalisation d'un régulateur PI :
 - Montage de base
 - Montage complet
 - Paramètres
 - Réalisation d'un régulateur PID :
 - Montage de base
 - Montage complet
 - Paramètres
- Les conditionneurs
 - Les circuits à pont prise en charge d'une sonde à impédance variable-résistif/capacitif
 - Les transmetteurs de tension (prise en charge de thermocouple)
 - Les circuits de linéarisation (extracteur de racine, générateur de fonction)
 - Les convertisseurs courant/tension et tension/courant
 - Les adaptateurs d'impédance (Les circuits suiveurs)

Contenu TP Électroniques appliquée:

- TP1. Etude des diviseurs de tension et de courant,
- TP2. Etude des AOP en régime linéaire et de saturation,
- TP3. les montages à AOP 01 : Amplificateur de différence ;
- TP4. les montages à AOP 02 : montage régulateur PID ;
- TP5. Utilisation des montages à AOP comme conditionneurs.

Mode d'évaluation :

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

Références (Livres et photocopiés, sites internet, etc) :

1. A.Malvino, Principe d'Electronique, 6ème Edition Dunod, 2002.
2. T.Neffati, Introduction à l'électronique Analogique, Dunod, 2008.
3. Y.Granjon, B.Estibals et S.Weber, Electronique : Tout le cours en fiches, Dunod, 2015
4. T.Floyd, Electronique Composants et Systèmes d'Application, 5^{ème} Edition, Dunod, 2000.
5. F.Milsant, Cours d'électronique (et problèmes), Tomes1, Eyrolles.
6. M.Kaufman, Electronique : Les composants,Tome1, McGraw-Hill, 1982

Semestre: 5

Unité d'enseignement: UEM 3.1

Matière 1: Schéma et appareillages électriques

VHS: 45h00 (Cours: 1h30, TP: 1h30)

Crédits: 3

Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement :

Ces enseignements apportent aux étudiants des connaissances indispensables pour pouvoir choisir et utiliser les appareillages électriques pour concevoir des installations avec les fonctions de commande et de protection adaptées à l'équipement. Comme il saura lire et identifier les composants d'un schéma électrique.

Connaissances préalables recommandées :

Electrotechnique.

Contenu de la matière :

CHAPITRE 1 : GENERALITE SUR L'APPAREILLAGE

1. Introduction
2. ii. Comment choisir et classifier l'appareillage électrique
3. iii. Contact électrique

CHAPITRE 2 : PHENOMENES D'INTERRUPTION DU COURANT ELECTRIQUE

1. Définition de l'arc électrique
2. Naissance d'un arc électrique à la coupure d'un circuit
3. Coupure de l'arc électrique
4. Inconvénients et dangers de l'arc électrique
5. Processus de coupure avec l'arc électrique
6. Les milieux de coupure
 - La coupure dans l'air ;
 - La coupure dans l'huile ;
 - La coupure dans le vide ;
 - La coupure dans le sf6.

CHAPITRE 3 : FONCTIONS DE L'APPAREILLAGE ELECTRIQUE

1. Appareillages de connexion
 - Contacts permanents
 - Bornes de connexion
 - Prises de courant
 - Sectionneur
2. Appareillages de d'interruption et de commande
 - Les interrupteurs
 - Les interrupteurs-sectionneurs
 - Le contacteur
3. Appareillages de protection
 - Le fusible
 - Relais thermique
 - Relais magnétique (électromagnétique)
 - Relais magnétothermique
 - Discontacteurs
 - Disjoncteur

CHAPITRE 4 : ÉLABORATION DES SCHEMAS ELECTRIQUES

Intitulé de la Licence : « Automatisation des procédés industriels : Commande Automatique »

Année : 2024-2025

1. INTRODUCTION
2. Schémas électrique
3. Classifications des schémas
 - Classification selon le but envisagé
 - Schéma fonctionnel
 - Schéma des circuits (de principe)
 - Schéma d'équivalence
 - Schéma de réalisation
4. Classification selon le mode de représentation
 - Nombre de conducteur
 - Emplacement des symboles
5. Identification des éléments
 - Définition
 - Principe d'identification
 - Identification de la sorte d'élément
 - Identification de la fonction de l'élément
 - Identification des bornes d'appareils
6. Principe de marquage des bornes
 - Pour un élément simple
 - Pour un groupe d'élément
 - Pour plusieurs groupes semblables
 - Lettres de référence
7. Principe de marquage des contacts
 - Contacts principaux
 - Contacts auxiliaires
 - Organe de commande
 - Marquages particuliers
8. Repérage des conducteurs sur les schémas
 - Repérage dépendant
 - Repérages indépendant
 - Repérages particulières
 - Méthode de repérage en schéma développé

Mode d'évaluation :

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

Références (Livres et photocopiés, sites internet, etc) :

- [1] **Serge Theoleyre**, Groupe Schneider, Les techniques de coupure en MT, Cahier technique n°193, 1998
- [2] **Henry Ney**, Schémas d'électrotechnique, NATHAN Techniue, 2002
- [3] **Henry Ney**, Technologie et schémas d'électricité , niveau1, nouvelle édition, 1985
- [4] **Christophe Prévé-Hermès**, Protection des réseaux électriques, Paris-1998.
- [5] **L. Féchant**, Appareillage électrique à BT, Appareils de distribution, Techniques de l'Ingénieur, traité, Génie électrique, D 4 865.
- [6] **S. H. Horowitz, A.G. Phadke**, Power System Relaying, second edition, John Wiley & Sons 1995
- [7] **Jaques Marie Broust**, Appareillages et Installations Electrique Industriels « Conception-Coordination Mise en œuvre-Maintenance », Dunod, Paris-2008
- [8] **P.Heiny, A. Caplier**, Technologie d'électricité : Applications de l'électricité et appareillage électricité, Tome2 , Foucher, Paris

Semestre : 5

Unité d'enseignement : UET 3.1

Matière 1 : Entrepreneuriat & Startup

VHS : 22h30 (Cours : 1h30)

Crédits : 1

Coefficient : 1

1. Objectifs de l'enseignement

- Initier les étudiants aux concepts fondamentaux de l'entrepreneuriat et des start-ups.
- Sensibiliser les étudiants aux opportunités de création d'entreprises innovantes dans les domaines des sciences exactes et appliquées.
- Développer leur esprit critique et leur capacité à transformer une idée technique ou scientifique en projet entrepreneurial.
- Fournir des outils de base pour concevoir et structurer une idée entrepreneuriale.

2. Connaissances préalables recommandées

- Bases dans les disciplines scientifiques (mathématiques, informatique, physique, chimie, etc.).
- Connaissances générales sur les problématiques sociétales et industrielles.
- Intérêt pour l'innovation et la résolution de problèmes pratiques.

3. Contenu de la matière

1. Introduction à l'entrepreneuriat scientifique et technologique

- Définition et importance de l'entrepreneuriat dans les sciences appliquées.
- Les tendances actuelles dans les start-ups technologiques : intelligence artificielle, énergie, biotechnologie, etc.
- Les qualités clés d'un entrepreneur scientifique.

2. De l'idée au projet

- Identifier des problèmes et des besoins dans les sciences et technologies.
- Techniques pour générer des idées innovantes (brainstorming, Design Thinking).
- Études de cas : exemples de projets scientifiques devenus des entreprises.

3. Les bases du modèle économique

- Introduction au Business Model Canvas.
- Identifier les segments de marché et les propositions de valeur.
- Étude pratique : construire un modèle économique simple pour une idée technologique.

4. La création d'une start-up scientifique

- Les étapes de la création d'entreprise : de l'idée au lancement.
- Les bases juridiques (types d'entreprises, propriété intellectuelle, brevets).
- Introduction au financement : subventions, aides publiques, incubateurs.

5. Compétences transversales

- Développer la communication scientifique pour présenter un projet.
- Travailler en équipe multidisciplinaire.

4. Méthodes pédagogiques

- Cours magistraux interactifs.
- Études de cas sur des start-ups scientifiques.
- Ateliers pratiques : génération d'idées et construction d'un modèle économique.
- Simulation de projet entrepreneurial en groupe.

Semestre : 6

Unité d'enseignement : UEF 3.2.1

Matière 1 : Systèmes asservis linéaire 2

VHS : 22h30 (Cours : 1h30 + TP : 1h30)

Crédits : 6

Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement

Connaissances préalables recommandées

Contenu de la matière :

Chap.6 : Précision des systèmes asservis linéaires

- Généralités
- Précision dynamique et statique
- Expression de l'écart d'un système asservi à une consigne et à une perturbation
 - Erreur d'un système du 1^{er} ordre à un échelon
 - Erreur d'un système du 2^{eme} ordre à un échelon
- Relation entre la précision dynamique d'un système du 2^{eme} ordre et son gain en boucle ouverte
- Calcul des erreurs stationnaires
 - Relative à la consigne
 - Relative à la perturbation
- Critères de performance

Chap.6 : Analyse et synthèse des correcteurs

- Introduction
- Définition et classification des correcteurs
- Principales conception de réalisation des correcteurs
- Marge de gain et Marge de phase
 - Représentation dans le plan de Nyquist
 - Représentation dans le plan de Black
 - Représentation dans le plan de Bode

Chap.7 : Les correcteurs

- Correcteurs standards
 - Correction à action Proportionnelle (P), Intégrale (I), Dérivée (D)
 - Correction à action Proportionnelle Dérivée (à avance de phase)
 - Correction à action Proportionnelle et Intégrale (à retard de phase)
 - Correction à action Proportionnelle, Intégrale et Dérivée.
- Inconvénient de la régulation par intégration d'un processus intégrateur
- Correcteur spécial pour la commande des processus avec temps mort

Chap.8 : Méthodes des synthèses des systèmes asservis.

- Problématique de la synthèse des systèmes asservis
- Objectif de la synthèse des systèmes asservis
- Choix et classification des critères de performances
- Calcul des paramètres d'ajustement des correcteurs
 - Méthode de ziegler-Nichols
 - Déterminer du gain du correcteur assurant une acuité de résonance
 - Méthode algébrique d'amortissement de Naslin
 - Méthode de lieu des racines (Méthode d'Evans)

Influence des pôles et des zéros sur la dynamique des systèmes.

Mode d'évaluation :

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

Référence :**Référence :**

1. **Philippe de Larminat**, Automatique : Commande des systèmes linéaires, Hermès Lavoisier 1996.
2. **Hubert Egon**, Asservissement linéaires échantillonnés et représentation d'état, Méthodes, 2001.
3. **Luc Jaulin**, Représentation d'état pour la modélisation et la commande des systèmes, Lavoisier 2005.
4. **Robert L. Williams, Douglas A. Lawrence**, Linear State-Space Control Systems, Edition John Wiley & Sons 2007.
5. **K. J. Aström, B. Wittenmark**, Computer controlled systems: theory and design, Prentice-Hall 1984.
6. **Y.Granjon** « automatique : systèmes linéaires, non linéaires, a temps continu, a temps discret, représentation d'état », Edition Dunod, 2010.
7. **P. Prouvost** « automatique : contrôle et régulation », Edition Dunod, 2010.
8. **S. Leballois, P.Codron** « automatique : systèmes linéaires et continus », Edition Dunod, 2006.
9. **M. Villain** « automatique 2 : systèmes asservis linéaires », Edition Ellipses, 1996.
10. **P. Siarry** « automatique de base », Edition Bert , 1993.
11. **C. Francois** « automatique : comportement des systèmes asservis » , Edition Ellipses, 2014.
12. **J. DISTEFANO, A.R. STUBBERUD et W. J. WILLIAMS** « FEEDBACK and CONTROL SYSTEMS » , Série Chaum, Second Edition, McGraw –Hill 1990.

Semestre : 6

Unité d'enseignement : UET 3.2.1

Matière 2 : Automatisation des procédés industriels

VHS : 22h30 (Cours : 1h30)

Crédits : 6

Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement

Connaissances préalables recommandées

Contenu de la matière :

Chap.1 : La régulation automatique

- Concept de la régulation automatique
- Propriétés principales des systèmes à régler
 - Auto régulation
 - Capacité
 - Retard
 - Système naturellement neutre

Chap.2 : Système de régulation complexe

- Introduction
- Régulation automatique en cascade
- Chaîne directe de compensation
- Commande par anticipation
- Système de régulation automatique avec retard

Chap.3 : Critère de choix des actions de régulation

- Critère de choix
- Critère idéal
- Critère parfait

Chap.4 : Méthode de synthèse des paramètres des régulations standards

- Facteurs influant sur la qualité des réponses
- Classification des méthodes de synthèse
- Degré de stabilité
- Méthode fréquentielle à caractéristiques élargies
- Méthode fréquentielle à caractéristiques élargies
- Méthode de Naslin
- Méthodes expérimentales de synthèse

Chap.5 : Système de symbolisation et les instruments de contrôle.

- Symbolisation
- Identification fonctionnelle
- Numérotation des boucles de régulation
- Symbolisation de lignes de transmission

Mode d'évaluation :

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

Référence :

Intitulé de la Licence : « Automatisation des procédés industriels : Commande Automatique »

Année : 2024-2025

Semestre : 6

Unité d'enseignement : UEF 3.1.1

Matière 1 : Capteurs et instrumentation 2

VHS: 22h30 (Cours : 1h30, TP : 1h30)

Crédits : 6

Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement

Connaissances préalables recommandées

Chapitre 1 : Généralités sur l'instrumentation industrielle (3 semaines)

- Introduction à l'instrumentation ;
- Fonctions et symbolisation (P&ID, TI ;...);

Chapitre 2 : Mesure de la température (4 semaines)

- Echelles et unités
- Thermométrie par résistances
- Thermométrie par thermocouple
- Thermométrie par diodes et transistors
- Autres type de thermomètres

Chapitre 3 : Mesure de pression et de niveau (04 semaines)

- Echelles et unités
- Capteur de pression :
 - Capteurs à impédance variable
 - Capteurs piézo-électriques
 - Autres capteurs
- Capteur de niveau :
 - Capteur hydrostatique
 - Capteur électrique
 - Autres capteurs

Chapitre 4 : Capteur de débit (04 semaines)

- Introduction aux éléments de la mécanique de fluides
- Capteur à organe déprimogène
- Electromagnétique et mécanique
- Capteur de débit massique
- Autres capteurs.

Contenu TP Capteur et instrumentation :

TP 1 : Etude et utilisation d'un capteur de température ;

TP 2 : Etude et utilisation d'un capteur de pression ;

TP 3 : Régulation de niveau d'eau dans un réservoir.

TP 4 : Etalonnage d'un capteur de débit ;

Référence :

1. **Asch, Georges et Desjardins**, Les Capteurs en instrumentation industrielle, Marc, 6e éd. Paris : Dunod, 2006.
2. **Lavabre, Michel et Baudoin, Fabrice**, Capteurs : principes et utilisations : DUT, BTS, Ecoles d'ingénieurs : cours et exercices résolus, Paris : Casteilla, 2007.
3. **F. Baudoin et M. Lavabre**, Capteurs : Principes et utilisations,. Edition CASTEILLA, 2007.
4. **P. Dassonville**, Les capteurs, Dunod 2013
5. **R. Sinclair**, Sensors and Transducers, Newness, Oxford, 2001

Semestre : 6

Unité d'enseignement : UET 2.2

Matière 1 : Réseaux industriels

VHS : 22h30 (Cours : 1h30 + TP :1h30)

Crédits : 2

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement

Programmation, configuration et diagnostic des réseaux industriels.

Connaissances préalables recommandées

Connaissances en programmation des API.

Contenu de la matière :

- Périphérie décentralisée
- PROFIBUS
 - PROFIBUS
 - Présentation
 - Composants de réseau
 - Passerelles
- Bus AS-i
 - Introduction au système AS-i
 - Les éléments constituant un système AS-i
 - Architecture d'un système AS-i
- MODBUS
 - Présentation
 - Composants de réseau
 - Passerelles
- PROFINET
 - Présentation
 - Profinet et modèle OSI
 - Connectique
 - Topologie
 - Constituants d'un réseau Profinet
 - Identification et adressage des stations
- Configuration d'un réseau Profibus ou Profinet
- Paramétrage des communications sous STEP7
- Tests de fonctionnement

Mode d'évaluation :

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

Référence :

Documentation de Siemens.

Semestre : 6

Unité d'enseignement : UET 2.2

Matière 1 : Electronique numérique

VHS : 22h30 (Cours : 3h0 + TD :1h30 + TP :1h30)

Crédits : 2

Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement

Connaissances préalables recommandées

Notions de base en électronique et en logique.

Contenu de la matière : Electronique numérique

Chapitre 1 : Algèbre de Boole

- 1.1. Variables et fonctions logiques
 - 1.1.1. Variables logiques
 - 1.1.2. Fonctions logiques
- 1.2. Définition d'une algèbre logique.
 - 1.2.1. Fonctions logiques de base.
 - 1.2.2. Propriétés des fonctions logiques de base.
 - 1.2.3. Théorème de Morgan
 - 1.2.4. Formes canoniques des expressions logiques
- 1.3. Simplification des fonctions logiques
 - 1.3.1. Simplification d'une fonction logique par la méthode des tables de Karnaugh

Chapitre 2 : Logique combinatoire.

- 2.1. Représentation schématique des fonctions logiques de base.
 - 2.1.1. Les fonctions NON, ET, OU.
 - 2.1.2. La fonction NON ET (NAND).
 - 2.1.3. La fonction NON OU (NOR).
 - 2.1.4. La fonction OU EXCLUSIF (XOR).
- 2.2. Réalisation matérielle d'une fonction logique
- 2.3. Quelques circuits logiques "complexes".
 - 2.3.1. Le multiplexeur (sélecteur de données).
 - 2.3.2. Encodeur prioritaire.
 - 2.3.3. Le décodeur-démultiplexeur

Chapitre 3 : Logique séquentielle.

- 3.1. Introduction
- 3.2. Les bascules.
 - 3.2.1. La bascule RS.
 - 3.2.2. La bascule RS avec validation
 - 3.2.3. La bascule D
 - 3.2.4. Bascules synchrones / bascules asynchrones.
 - 3.2.5. La structure maître-esclave
 - 3.2.6. Un exemple détaillé de bascule synchrone : la bascule D
 - 3.2.7. Représentations des bascules synchrones.
 - 3.2.8. Tables de vérités et tables des commandes.

Chapitre 4 : Compteurs, registres et mémoires.

- 4.1. Généralités sur les compteurs
 - 4.1.1. Compteurs binaires.

- 4.1.2. Réalisation d'un compteur binaire
- 4.1.3. Compteur synchrone / compteur asynchrone
- 4.2. Les compteurs asynchrones
 - 4.2.1. Les compteurs binaires.
 - 4.2.2. Les compteurs asynchrones par 10
- 4.3. Les compteurs synchrones
 - 4.3.1. Les compteurs binaires à retenue série
 - 4.3.2. Les compteurs synchrones par 10
- 4.4. Les registres
 - 4.4.1. Les registres à décalage.
 - 4.4.2. Les registres universels.
 - 4.4.3. Applications des registres à décalage
- 4.5. Les mémoires à semi-conducteur.
 - 4.5.1. Les mémoires vives
 - 4.5.2. Les mémoires mortes
 - 4.5.3. Organisation d'une mémoire.

Chapitre 5 : Connexion de l'API avec le logiciel

- 5.1. Contrôle Systèmes et compétences
- 5.2. Introduction aux différents types de mémoires
 - Mémoire de téléchargement d'API
 - Mémoire de travail (Working Memory) d'un API
 - Mémoire du système (System Memory) d'un API
 - Mémoire rémanente (Retentive Memory) d'un API
- 5.3. La différence entre STEP 7, SIMATIC Manager et TIA Portal
- 5.4. Méthodes de connexion à S7 – APIs

Mode d'évaluation :

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

Références bibliographiques

Semestre : 6

Unité d'enseignement : UET 2.2

Matière 1 : Microprocesseur 1

VHS : 22h30 (Cours : 3h0 + TD :1h30 + TP :1h30)

Crédits : 1

Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement

Ce cours a pour but d'apprendre à l'étudiant :

1. La structure hardware type interne et externe d'un système à microprocesseurs
2. Structure logicielle type de programmation d'un microprocesseur
3. La conception de programmes en langages assembleur pour microprocesseurs
4. La programmation d'un microprocesseur

Connaissances préalables recommandées

1. Logique combinatoire et séquentielle
2. Algorithmique

Contenu de la matière : Microprocesseur

- I. Historique et Définition
- II. Architecture externe d'un microprocesseur
 - Schéma externe de base
 - Bus de données, Bus d'adresse et Bus de contrôle
 - Architectures de systèmes à microprocesseurs : Von Neumann et Harvard
 - Schéma minimal d'un système à base de microprocesseur
 - Mémoires RAM, ROM, EPROM
 - Interface d'entrée/sortie
- III. Architecture interne
 - Schéma interne de base
 - Unité arithmétique et logique (UAL)
 - Unité de contrôle (UC)
 - Registres : Accumulateurs, compteur ordinaire, pointeur de pile, etc.
- IV. Systèmes de numération
 - Représentation des nombres
 - Passage décimal-binaire et inversement
 - Passage décimal hexadécimal et inversement
 - Opération addition et soustraction

- Exercices

V. Programmation

- Langages de programmation
- Modèle de programmation
- Modes d'adressages
- Jeu d'instructions du NVM 68HC12
- Exemples de programmation avec le NVM 68HC12 :
 - Modèle de programmation et Jeu d'instructions
 - Exercices

Mode d'évaluation :

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

Bibliographie à la Bibliothèque FHC

1. « Microprocesseurs du CISC au RISC », Henri Lilen, DUNOD. Cote: 12.1286
2. « De la diode au microcontrôleur » P. Demirpjian, TECHNIP. Cote: 1211292
3. « Fundamentals of digital logic and microcomputer design » M. Rafiqzaman, Wiley. C: 12.1891
4. « Microcontrôleurs PIC: programmation en BASIC », C. Tavernier. Cote: 12.1936
5. « Electronique digitale » Cabanis, DUNOD. Cote:12.1125

Travaux Pratiques :

1. Architecture Externe : Mise en contact et présentation du hardware d'un système à base du microprocesseur 68HC12
2. Architecture interne : Présentation du logiciel et Manipulation sur la mémoire et les registres internes du Microprocesseur
3. Familiarisation avec les instructions en langage assembleur :
4. Exécution de petits programmes (Écriture en mémoire interne du microprocesseur + Transfert de données entre ports)

Semestre : 6

Unité d'enseignement : UEM 3.2

Matière 1 : Rapport de stage/Etude technique

VHS :

Crédits : 6

Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement

Connaissances préalables recommandées

Contenu de la matière :

L'étudiant, en fin de formation, a un stage pratique de 04 semaines durant lesquelles il prépare un mini projet personnel choisi et réalisé sous la direction d'un professeur du département ou de tout autre ingénieur agréé par le département. La responsabilité de l'ensemble du travail est assumée par l'étudiant.

Ce dernier pourra augmenter l'envergure de son travail en utilisant les cours théoriques qu'il a reçus au cours de sa formation. Le projet fait l'objet d'un rapport qui doit présenter l'état de la question, le développement de la solution choisie, les résultats et les conclusions. Le projet fait l'objet d'une présentation orale publique devant un jury d'évaluation. Ces travaux personnels doivent être approuvés au préalable par le coordonnateur des projets du département.

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 100 %

Référence :

Semestre : 6

Unité d'enseignement : UET 1.2

Matière : Traitement du signal

VHS : 22h30 (Cours : 1h30)

Crédits : 1

Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement :

- Effectuer une représentation spectrale des signaux continus périodique t non périodique.
- Comprendre le fonctionnement des filtres analogique passe bas, passe bande et passe haut
- Avoir des notions sur le traitement numérique des signaux

Connaissances préalables recommandées :

- Mathématique.
- Electrotechnique 1 et 2.

Contenu de la matière :

Chap. I : Introduction au traitement du signal :

1. Classification des signaux
2. Représentations des signaux
3. Les signaux élémentaires et particuliers
4. Domaines d'application du traitement de signal

Chap. II : Représentations fréquentielle des signaux :

1. Décomposition en séries de Fourier
2. La Transformée de Fourier directe et inverse ;

Chap. III : Convolution et corrélation

1. Convolution
2. Le sens physique du produit de convolution
3. Corrélation et autocorrélation

Chap. IV : Filtrage analogique :

1. Le principe du filtrage analogique
2. Le filtre passe bas
3. Le filtre passe bande
4. Le filtre passe haut
5. Filtre coupe-bande

Chap. V : Signal numérique :

1. Représentation numérique des signaux ;
2. L'échantillonnage ;
3. La reconstruction ;
4. La DFT et la FFT ;
5. Les filtres numériques ;

Chap. VI : Application de l'analyse spectrale

Intitulé de la Licence : « Automatisation des procédés industriels : Commande Automatique »

Année : 2024-2025

Des applications sur :

1. Qualité de l'énergie électrique ;
2. Le bruit ;
3. Les vibrations
4. Systèmes de détection ;

Mode d'évaluation :

Interrogation, Travaux pratiques, Examen final

Références bibliographiques *(Livres et photocopiés, sites internet, etc).*

1. **Benidir, Messaoud**, Théorie et traitement du signal. T. 2, Méthodes de base pour l'analyse et le traitement du signal : cours et exercices corrigés, , Paris : Dunod, 2004 ;
2. **Maitine Bergounioux**, Mathématiques pour le traitement du signal : cours et exercices corrigés, , sciences sup, 2010.
3. **Mori, Yvon** Electronique pour le traitement du signal. Vol. 5, Théorie de l'information et du codage : signal analogique, signal numérique et applications en télécommunications, Paris : Hermes science, 2006.
4. **A. Ouahabi**, Fondements Théoriques du Signal—, OPU, 1993.
5. **F. de Coulon** , Théorie et traitement des signaux—, Edition PPUR. 2013.
6. **B. Picinbono**, Théorie des signaux et des systèmes avec problèmes résolus—, Edition Bordas, 1989.
7. **J.P. Delmas**, Elément de théorie du signal : Les signaux déterministes —, Collection pédagogique des télécoms, ELLIPSES, 199

IV- Accords / Conventions

LETTRE D'INTENTION TYPE

(En cas de licence coparrainée par un autre établissement universitaire)

(Papier officiel à l'entête de l'établissement universitaire concerné)

Objet : Approbation du coparrainage de la licence intitulée :

Par la présente, l'université (ou le centre universitaire) déclare coparrainer la licence ci-dessus mentionnée durant toute la période d'habilitation de la licence.

A cet effet, l'université (ou le centre universitaire) assistera ce projet en :

- Donnant son point de vue dans l'élaboration et à la mise à jour des programmes d'enseignement,
- Participant à des séminaires organisés à cet effet,
- En participant aux jurys de soutenance,
- En œuvrant à la mutualisation des moyens humains et matériels.

SIGNATURE de la personne légalement autorisée :

FONCTION :

Date :

LETTRE D'INTENTION TYPE

(En cas de licence en collaboration avec une entreprise du secteur utilisateur)

(Papier officiel à l'entête de l'entreprise)

OBJET : Approbation du projet de lancement d'une formation de Licence intitulée :

Dispensée à :

Par la présente, l'entreprise _____ déclare sa volonté de manifester son accompagnement à cette formation en qualité d'utilisateur potentiel du produit.

A cet effet, nous confirmons notre adhésion à ce projet et notre rôle consistera à :

- Donner notre point de vue dans l'élaboration et à la mise à jour des programmes d'enseignement,
- Participer à des séminaires organisés à cet effet,
- Participer aux jurys de soutenance,
- Faciliter autant que possible l'accueil de stagiaires soit dans le cadre de mémoires de fin d'études, soit dans le cadre de projets tuteurés.

Les moyens nécessaires à l'exécution des tâches qui nous incombent pour la réalisation de ces objectifs seront mis en œuvre sur le plan matériel et humain.

Monsieur (ou Madame)*.....est désigné(e) comme coordonateur externe de ce projet.

SIGNATURE de la personne légalement autorisée :

FONCTION :

Date :

CACHET OFFICIEL ou SCEAU DE L'ENTREPRISE

V- Curriculum Vitae des Coordonnateurs

V.2 Responsable du domaine de formation BENOTMANE Benamar, Prof. Curriculum Vitae détaillé

I- RENSEIGNEMENTS GENERAUX

Nom et prénoms : **BENOTMANE Benamar**
 Date et lieu de naissance : 25 Décembre 1961 à Beni-ouarsous (Tlemcen)
 Etablissement : Université M'Hamed Bougara de Boumerdes
 Faculté de Technologie, Département de Génie des Procédés
 Grade actuel : Professeur
 Spécialité : Science et génie des matériaux

II- ACTIVITESPEDAGOGIQUES

1. MATIÈRES ENSEIGNÉES :

De 1995 à 2004

- Matériau bois (Anatomie du bois – Chimie du bois)
- Process Bois (Préservation du bois – Colles et collage)
- Usinage bois 1 (Lois d'usinage-outils de coupe – Travaux d'atelier),
- 1^{ère} Transformation Bois (Panneaux Reconstitués [Fibres - Agglomérés – MDF - Stratifiés])
- 2^{ème} Transformation Bois(Ameublement – Traitement de surface – Modélisation – Design)
- Structures Bois(Charpente bois)
- Maintenance (Fiabilité des équipements)
- Statistiques Appliquées(Méthodes statistiques – Méthode des plans d'expériences)
- Chimie physique et colloïdale

De 2004 à 2023

- Chimie de surfaces et interfaces
- Chimie physique des matériaux - Thermodynamique et diagrammes de phases (Magister)
- **Cours enseignés et mis sur plateforme d'enseignement à distance**
- Propriétés physicochimiques et mécaniques des polymères (Master génie des matériaux - S2)
- Surfaces et Interfaces (Master génie des procédés des matériaux – S2)
- Plans d'expériences (Master matériaux en génie civil - S3)
- Optimisation et Modélisation des Procédés (Master génie chimique - S3)
- Modélisation des procédés (Master génie des procédés des matériaux – S3)

2. ENCADREMENTDE MÉMOIRES DE FIN D'ÉTUDES

Formation	Nombre	soutenus
Ingénieurs	12	De 1996 à 2002
DEUA	06	De 1997 à 2004
Magister	01	2004
Master	09	De 2013 à 2023
Doctorat	06 (02 soutenues)	De 2016 à 2023

3. RESPONSABILITES ADMINISTRATIVES

1. Chef de département de « Génie des Matériaux Période du 01/11/2016 au 14/09/2017.
2. Vice Doyen chargé de la Post-Graduation, la Recherche Scientifique et des Relations Extérieures. Période du 14/09/2017 au 30/06/2021.
3. Responsable de l'équipe de domaine 'Science et Technologie' à partir de Septembre 2023

III. ACTIVITES DE RECHERCHE

1. PUBLICATIONS RECENTES

1. Zouheyr BENBRAHIM, **Benamar BENOTMANE**, Abdellatif ZERIZER, Louis DENAUD & Remy MARCHAL (2019) Experimental study of the effect of soaking temperature on the peeling parameters of two oak species (*Quercus canariensis* Willd. and *Quercus afares* Pomel), Wood Material Science & Engineering <https://doi.org/10.1080/17480272.2019.1580766>
2. Lamari Rachid; **Benotmane Bénamar** and Mezali Samira (2021) Zeolite imidazolate framework-11 for efficient removal of Bromocresol Green in aqueous solution, isotherm kinetics, and thermodynamic studies, Desalination and Water Treatment, 224 (2021) 407–420. <https://DOI:10.5004/dwt.2021.27183>
3. Lamari, R., **Benotmane, B.**, & Mostefa, F. (2022). Removal of Methyl Orange from Aqueous Solution Using Zeolitic Imidazolate Framework-11: Adsorption Isotherms, Kinetics and Error Analysis. Iranian Journal of Chemistry and Chemical Engineering, 41(6), 1985-1999. <https://DOI:10.30492/IJCCE.2021.131068.4236>
4. ZIGHED Mohammed, **Benotmane Bénamar** (2021) The impact of Covid-19 on energy consumption in Algeria - Study and outlook- , *Desalination and Water Treatment*, TDWT 238(2021)49-52 <https://doi.5004/dwt.2021.27772>
5. Sandra Mazri, **Benamar Benotmane**, Messaoud Hachemi, Andrey Pranovich, Stefan Willför & Annika Smeds (2022) Chemical characterization of sapwood and heartwood of *Fraxinus angustifolia* growing in Algeria, *Journal of Wood Chemistry and Technology*, 42:1, 26-36, <https://DOI:10.1080/02773813.2021.2004165>
6. Zighed, M., **Benotmane, B.** (2022) Performance of high-density polyethylene–starch–linen fiber biocomposite. *Iran Polym J.* <https://doi.org/10.1007/s13726-022-01035-x>
7. Tazrout, M., Zerizer, A., & **Benotmane, B.** (2022). Caractérisation des états de surface de bois d'eucalyptus et de pin d'Alep provenant de Zemmouri (Algérie). *Matériaux & Techniques*, 110(3), 302.

2. COMMUNICATIONS

7 communications internationales et nationales avec mes doctorants à partir de 2018

3. PROJETS DE RECHERCHE

a . Chef de projet de recherche : PRFU 2019

Intitulé du projet : Caractérisation et valorisation de la biomasse forestière – Elaboration de biomatériaux moyennant des procédés propres

Code : A16N01UN350120190003 Date d'agrément : 01/ 2019

4. Animation scientifique et Reviewing

- Membre de jury de soutenance de DOCTORAT et d'habilitation universitaire
- Membre de comités d'organisation et de lecture dans les séminaires organisés par l'unité de recherche URMPE
- Peerreviewer de 3 publications internationales
- Consultant technique à Leader Meuble Taboukert (LMT) Tizi -Ouzou - Etablissement d'un diagnostic et d'un plan d'actions de mise à niveau de l'entreprise du 07/2004 à 07/2005
- Consultant formateur à l'Institut Supérieur de Gestion et de Planification (ISGP) ALGER Enseignement et formation des Masters en Management Industriel, Option : Technologie du Bois. Promotions 2013/2014 & 2015/2016

Fait à Boumerdes le 21 / 12 / 2023

V.2 Responsable de l'équipe de filière : KECIR Arbia

CURRICULUM VITÆ

Arbia KECIR

Cité des 408 logements, Bât. 1 Cage C n° 7
35000 Boumerdès
+213 7 72237959
arbiakecir@yahoo.fr

Enseignante en Géologie Pérolière

Née le 20 novembre 1957 à Djelida, AïnDefla
Mariée, 3 enfants
Nationalité Algérienne

Etudes

1965 - 1971 : primaires, École mixte de Sidi Lakhdar, AïnDefla
1972 - 1974 : moyennes, C.E.M. mixte de Khemis Miliana, AïnDefla
1975 - 1978 : secondaires, Lycée mixte de Khemis Miliana, AïnDefla
1979 - 1984 : universitaires, USTHB, Alger
2003 - 2004 : Année théorique magister, UMBB
20 décembre 2013 : Inscription au doctorat

Diplômes et Certificats

- Baccalauréat série Sciences bilingue, Juin 1978, Lycée mixte de Khemis Miliana
- D.E.S. en Géologie structurale, Juin 1984, USTHB, Alger
- D.E.A. en Géologie sédimentaire, 1987, ULB, Belgique
- Magister en ressources minérales et énergétiques, 27 septembre 2012
- Certificat en Interactive Petrophysics, Schlumberger, Avril-Mai 2007
- Certificat : Petrel, Schlumberger, 2007-2008

Formation

1984 – 1985 : Stage de perfectionnement sur la Géochimie organique au Centre de Recherche et Développement de Sonatrach, Boumerdès.
1986 – 1987 : Cours complémentaires en Géologie sédimentaire à la Faculté des Sciences de l'Université Libre de Bruxelles, Belgique. Cette formation a abouti à l'obtention d'un D.E.A.
Avril – Mai 2007 : sur logiciel Interactive Petrophysics Basic, Schlumberger.
2007 – 2008 : sur logiciel Petrel, Schlumberger.

Expérience professionnelle

Novembre 1984 à ce jour : Enseignante à la Faculté des Hydrocarbures et de la Chimie (ex-INH), Université M'hamed Bougara de Boumerdès.
Septembre 2021 à ce jour responsable de filière hydrocarbures

Modules enseignés (cours et TP) aux étudiants DEUA, Ingénieurs, Licences et Master :

- Géologie générale
- Géochimie du pétrole et du gaz
- Sédimentologie
- Cristallographie-Minéralogie
- Géologie structurale
- Géodynamique

Membre de l'équipe de recherche en recherche et prospection des minéraux utiles au sein du laboratoire Ressources minérales et énergétiques

Encadrement des mémoires d'ingénieurs en :

- Sédimentologie
- Géochimie

Encadrement de stages :

- Géologie générale, Bou Saâda

Langues

- **Arabe** : courant
- **Français** : courant
- **Anglais** : moyen

Autres compétences

- **Maîtrise des outils bureautiques** : Word, Excel, Powerpoint.
- **Permis de conduire catégorie B**

V.3 Responsable de l'équipe de spécialité : BEDDEK Karim

CURRICULUM VITÆ

Dr. Karim BEDDEK

Département Automatisation & Electrification - Université de Boumerdès

Portable: 0671473085

k_beddek@yahoo.fr

Permis de conduire: B

Professeur Habilité à l'Université de Boumerdès

Laboratoire d'Automatique Appliquée - Faculté des Hydrocarbures et de la Chimie

Expérience professionnelle

- 16 Septembre 2021 à ce jour : Professeur habilité, Département d'Automatisation et d'Electrification, Faculté des Hydrocarbures et de la Chimie, Université de Boumerdès.
- 2017 - 2021 : Maître de conférences, Département d'Automatisation et d'Electrification, Faculté des Hydrocarbures et de la Chimie, Université de Boumerdès.
- 2011 - 2017 : Maître Assistant, Département d'Automatisation et d'Electrification, Faculté des Hydrocarbures et de la Chimie, Université de Boumerdès.
- 2015 - 2017 : Enseignant & Chercheur, Saint Mary's University, Division of Engineering, Laboratory of Control System and Mechatronics, Halifax, NS, Canada.
- 2009 - 2011 : Ingénieur en Instrumentation Niveau 2, Entreprise Nationale de Grands Travaux Pétroliers (EN-GTP Hassi-Messaoud).
- 2008 - 2009 : Ingénieur Automaticien, PEPSI – Rouiba, Alger.
- 2007 - 2008 : Ingénieur de production, HB Technologies – Rouiba, Alger.
- 2006 - 2007 : Responsable du service maintenance, Société d'Imprimerie et Papeterie Amel, Boumerdès.

Etudes et diplômes

- 2021 : Habilitation à diriger des Recherches en génie électrique, Université de Boumerdès (Algérie).
- 2013 - 2017 : Docteur d'Etat en génie électrique, Saint Mary's University (Canada) et Université de Boumerdès (Algérie).
Option : Automatique Appliquée.
Thèse : Détection et Localisation de Défauts du Système de Conversion d'Energie Renouvelable.
- 2006 - 2009 : Magister en génie électrique, Université de Boumerdes (ex : INHC).
Option : Automatisation des Procédés Industriels et Traitement du Signal.
Thèse : Diagnostic des systèmes complexes par les Réseaux de Neurones et les Algorithmes Génétiques. Application à un Système de Trois réservoirs DTS-200.
- 2000 - 2005 : Ingénieur d'Etat en Automatisation et Régulation, Université de Boumerdes (ex : INHC).

Option : commande des procédés industriels.

Projet de fin d'études : Evolution d'automate programmable au sein d'une entreprise de tubes et matériels d'irrigation par aspiration.

Remplacement de l'automate Mitsubishi (ancien) qui gérait les pannes par un automate Siemens type S7-300 suivi d'une amélioration à l'aide d'un appareil d'affichage et de localisation des pannes OP17.

• **2008 - 2009 : Ingénieur Spécialisé en Instrumentation, Institut Algérien du Pétrole (IAP Boumerdes).**

Projet de fin d'études : Réalisation d'application d'automatisme sous réseau maître-esclave (intelligent) sur station API S7-300.

Divers

Liste des publications :

1. Publications dans des revues internationales avec comité de lecture :

- 1) Omar Ramdani, **Karim Beddek**, Rezki Haddouche, Mohamed Zerrougui, Naziha Chouider, 'SVM-Based Approach Fault Detection for PMSG-Wind Energy Conversion System', Journal of Engineering Research, 2025.
Doi : <https://doi.org/10.1016/j.jer.2025.01.001>
- 2) Benalia Karim, **Beddek Karim**, Oukacha Brahim, 'A numerical method for solving boundary optimal control problem modeled by heat transfer equation, in the presence of a scale invariance property', Journal of Mathematical Modeling, 2024.
Doi : 10.22124/JMM.2024.27197.2403
- 3) **Karim Beddek**, Aman A. Tanvir, Rachid Beguenane "Temporal Novel Approach for Bearings Faults Detection and Isolation in Wind Energy Conversion Systems" Invertis Journal of Renewable Energy, vol. 10 (4), pp. 179–191, December 2020.
- 4) **Karim Beddek**, Adel Merabet, Mohamed Kesraoui, Aman A. Tanvir, Rachid Beguenane, "Signal-Based Sensor Fault Detection and Isolation for PMSG in Wind Energy Conversion Systems," IEEE Transaction on Instrumentation and Measurement. vol. 66, no. 9, pp. 2403-2412, 2017.
- 5) **Karim Beddek**, Mohamed Kesraoui, Adel Merabet, "Optimization of the Artificial Neural Networks Structure for Filtering Applications in Wind Energy Conversion System," Indian Journal of Science and Technology, vol.8 (12), June 2015.
- 6) Adel Merabet, Aman A. Tanvir, **Karim Beddek**, "Torque and state estimation for real-time implementation of multivariable control in sensorless induction motor drives," IET Electric Power Applications, pp. 653-663, April 2017.
- 7) Adel Merabet, Aman A. Tanvir, **Karim Beddek** "Speed Control of Sensorless Induction Generator by Artificial Neural Network in Wind Energy Conversion System," IET Renewable Power Generation, vol. 10, pp. 1597–1606, June 2016.
- 8) **Karim Beddek**, Mohamed Kesraoui, "Complex Systems Modeling and Faults Detection, Using Neural Networks and Genetic Algorithms," Journal of Computer Science & Computational Mathematics, vol. 1 (11), pp. 154 – 162, January 2015.

2. Publications dans les actes de conférences internationales avec comité de lecture :

- 9) Chouider Naziha, **Beddek Karim**, Haddouche Rezki, Bengharbi Omar Abdelaziz, Remdani Omar. 'Stateflow- Based Energy Management System (Ems) For Photovoltaic (Pv)- Battery Hybrid Micro-Grid (Mg)'. 9th International Symposium on hydrocarbons and chemistry, 25 - 26 June, 2024.
- 10) Haddouche Rezki, **Beddek Karim**; 'Implementation of RST Control Strategy in PLC Controller', 9th International Symposium on hydrocarbons and chemistry, 25 - 26 June, 2024.

- 11) Chouider N., **Beddek K.**, Benalia K., Zerrougui M., Haddouche R., 'Fault Tolerant Control of Doubly Fed Induction Generator based Wind Energy Conversion System', the 1st International Conference on Applications and Technologies of Renewable Energy Systems ICATRES, 18-19 December, 2024.
- 12) Bengharbi Omar Abdelaziz, **Beddek Karim**, and al. 'Fuzzy Control-Based Energy Management for a Hybrid Energy System', the 1st International Conference on Applications and Technologies of Renewable Energy Systems ICATRES, 18-19 December, 2024.
- 13) Ramdani Omar, **Beddek Karim** and al. 'Enhancing Fault Detection in Wind Turbine System Using Recursive Fault Elimination with Random Forest Classifiers and XGBoost', the 1st International Conference on Applications and Technologies of Renewable Energy Systems ICATRES, 18-19 December, 2024.
- 14) **Karim Beddek** "Real-Time Control of a Wind Energy," 1st International Conference on Sustainable Energy and Advanced Materials, IC-SEAM'21 April 21-22, 2021, Ouargla, Algeria.
- 15) **Karim Beddek** "Commande en Temps-Réel d'un Système de Conversion d'Energie Eolienne," 1ère Conférence Nationale Virtuelle (Webinaire), Les Objectifs de Développement Durable après la Pandémie du COVID-19, 13 et 14 Mai 2020, Boumerdes Algeria.
- 16) **Karim Beddek**, Mohamed Kesraoui "Complex Systems Modeling and Faults Detection, Using Neural Networks and Genetic Algorithms," International Conference on Computer Science & Computational Mathematics, (langkawi, malaysia) pp. 145-154, 2014.
- 17) **K. Beddek**, Y. Setti and M. Zemat, "A new approach to complex systems modeling using neural networks and genetic Algorithms. Application to the DTS-200 three-tank system." 3rd International Conference on Electrical Engineering ICEE2009, pp 202- 207, December, 5-7, 2009, Boumerdes, Algeria.
- 18) **K. Beddek**, D. Acheli, M. Zemat, "Detection of defects in complex systems using neural networks and genetic algorithms. Application to the dts-200, three tank system." International Conference On Industrial Engineering and Manufacturing ICIEM'10, pp C1-11, May, 9-10, 2010, Batna, Algeria.

VI – Avis et Visas des organes Administratifs et Consultatifs

Intitulé de la Licence : Electrotechnique

Chef de département + Responsable de l'équipe de domaine

Date et visa :

Date et visa :

Doyen de la faculté (ou Directeur d'institut)

Date et visa :

Chef d'établissement universitaire

Date et visa :

VII – Avis et Visa de la Conférence Régionale

VIII – Avis et Visa du Comité pédagogique National de Domaine