



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

اللجنة البيداغوجية الوطنية
لميدان العلوم والتكنولوجيا
Comité Pédagogique
National du Domaine
Sciences et Technologies



OFFRE DE FORMATION L.M.D. MASTER ACADEMIQUE

Mise en conformité et mise à jour
des programmes
2022

Etablissement	Faculté / Institut	Département
<i>Université de Tlemcen</i>	<i>Faculté de Technologie</i>	<i>Génie Electrique et Electronique</i>
Domaine	Filière	Spécialité
<i>Sciences et Technologies</i>	<i>Génie Industriel</i>	<i>Ingénierie des systèmes</i>



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

اللجنة البيداغوجية الوطنية
لميدان العلوم و التكنولوجيا
Comité Pédagogique
National du Domaine
Sciences et Technologies



عرض تكوين ل. م. د ماستر أكاديمية

مطابقة و تحديث البرامج 2022

المؤسسة	الكلية/ المعهد	القسم
جامعة تلمسان	كلية التكنولوجيا	هندسة كهربائية و إلكترونيك
الميدان	الفرع	التخصص
علوم و تكنولوجيا	هندسة صناعية	هندسة الأنظمة

Sommaire	Page
I - Fiche d'identité du Master	
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	
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	
V- Avis et Visas des organes administratifs et consultatifs	
VI- Avis et Visa de la Conférence Régionale	
VII- Avis et Visa du Comité Pédagogique National de Domaine (CPND)	

I – Fiche d'identité du Master

Conditions d'accès

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

1 - Localisation de la formation :

Faculté (ou Institut) : Faculté de Technologie

Département : Génie Electrique & Electronique

Intitulé de la filière : Génie Industriel

2 – Coordonateurs :

- Responsable de l'équipe du domaine de formation

(Professeur ou Maître de conférences Classe A) :

Nom & prénom : BOUACHA Abdelhafid

Grade : Professeur

 : 043285689 Fax : 043285685 **email :**

Joindre un CV succinct en annexe de l'offre de formation (maximum 3 pages)

3- Partenaires extérieurs :

- autres établissements partenaires :

- entreprises et autres partenaires socio économiques :

- Partenaires internationaux :

Mr BELKAID Fayçal
Responsable de la filière Génie Industriel
Département GEE, Faculté de Technologie
Université de Tlemcen
0555 88 00 85 / f_belkaid@yahoo.fr

Tlemcen le 28/07/2022

A Monsieur le président du Comité Pédagogique National du Domaine Sciences et Technologie (CPND-ST)

Objet : Lettre de motivation pour la reconduction de la spécialité de Master
« **Ingénierie des Systèmes** »
de la filière « Génie Industriel » de l'université de Tlemcen

Monsieur le Président,

J'ai l'honneur de venir respectueusement vous solliciter de bien vouloir considérer la reconduction (après l'achèvement des réserves émises par le CPND) du Master en Ingénierie des Systèmes de la formation à recrutement national en Génie Industriel à l'université de Tlemcen. Cette formation est lancée en 2011 en tant que formation nationale est arrivée à son régime de croisière.

Le Génie Industriel est une filière scientifique et technologique qui offre un très large éventail de possibilités de carrières. Elle recouvre l'ensemble d'applications des sciences et technologies aux problématiques qui touchent l'industrie et les services. Le Génie Industriel peut être définie comme l'ensemble des techniques et méthodes qui servent à améliorer, développer et optimiser les systèmes de production, de logistique et de services.

La formation à recrutement nationale en Génie Industriel assurée à l'université de Tlemcen a permis le :

- Recrutement : Plusieurs étudiants formés en Génie Industriel ont été recrutés dans des entreprises algériennes (nationales et multinationales) et occupent actuellement des postes importants.
- Intérêt particulier donné par le secteur socio-économique (à travers le nombre et la variété des stages réalisés depuis sa création & les projets de recherche et collaborations établis).
- Engouement des étudiants pour cette formation (les 48 et maintenant les 58 wilayas sont représentées dans l'effectif des étudiants de la formation).
- Engagement des responsables de l'université envers cette formation (gros investissement pour l'acquisition d'équipements spécifiques, recrutement de nouveaux enseignants...)
- Formation des profils personnalisés (Une large gamme de choix de spécialités).
- Formation à caractère national orientée pratique (stages, sorties et projets) et des projets de fin d'études de haut niveau (Licence et Master).
- Plusieurs partenariats nationaux et internationaux.
- Grande motivation de l'équipe de formation.

L'objectif de ce master est d'obtenir des compétences dans le domaine du Génie Industriel et spécialement en **Ingénierie des Systèmes** pour le développement de l'industrie locale, régionale et nationale, aussi bien par des projets de développement que de recherche.

Le Master en Ingénierie des Systèmes a pour but de former des cadres ayant une vue globale des systèmes industrielles. Elle a pour objectif de maîtriser et de contrôler la conception de systèmes complexes. Par le terme système, on entend un ensemble d'éléments humains ou matériels en interdépendance les uns les autres et qui travaillent ensemble afin d'atteindre l'objectif visé. Cette spécialité est axée sur la compréhension, la conception et la mise en place des systèmes industrielles complexes, leurs modélisations et leur gestion.

Les étudiants issus du Master en Ingénierie des Systèmes contribueront certainement au développement de l'industrie locale, régionale et nationale en comblant le manque rencontré par les entreprises algériennes pour la conception des systèmes et ce depuis plusieurs années. Les diplômés en Ingénierie des Systèmes disposent d'un large éventail de possibilités de carrières représenté comme suit :

- Designer des systèmes industrielles
- Chef de projets industriels
- Superviseur du système industriel
- Designer de nouveaux produits
- Chef de projets informatiques
- Architecte de systèmes d'information
- Consultant en systèmes d'information
- Ingénieur de données
- Développeur en nouvelles technologies
- ...

La formation des spécialistes en Génie Industriel et particulièrement en Ingénierie des Systèmes devient primordiale et l'acquisition des compétences dans ce domaine devient une nécessité pour les industries algériennes de production et de service ; aussi bien pour l'aspect technique que managériale.

Dans l'attente d'une réponse favorable de votre part, veuillez agréer, Monsieur le Président, l'expression de mon profond respect.

Fayçal BELKAID

4 – Contexte et objectifs de la formation

A – Organisation générale de la formation : position du projet

Si plusieurs licences sont proposées ou déjà prises en charge au niveau de l'établissement (même équipe de formation ou d'autres équipes de formation), indiquer dans le schéma suivant, la position de ce projet par rapport aux autres parcours.

Ce master s'inscrit dans un cadre global de formation en génie industriel composé d'une licence en Génie Industriel, spécialité Productique et plusieurs spécialités de Master.

A la suite de la formation de licence en génie industriel, les étudiants peuvent continuer leurs études dans l'une des spécialités de Master proposées. Ce choix leur permet de poursuivre plusieurs cours diversifiés pour approfondir leurs connaissances dans la spécialité choisie. Les différentes spécialités assurées à l'université de Tlemcen sont :

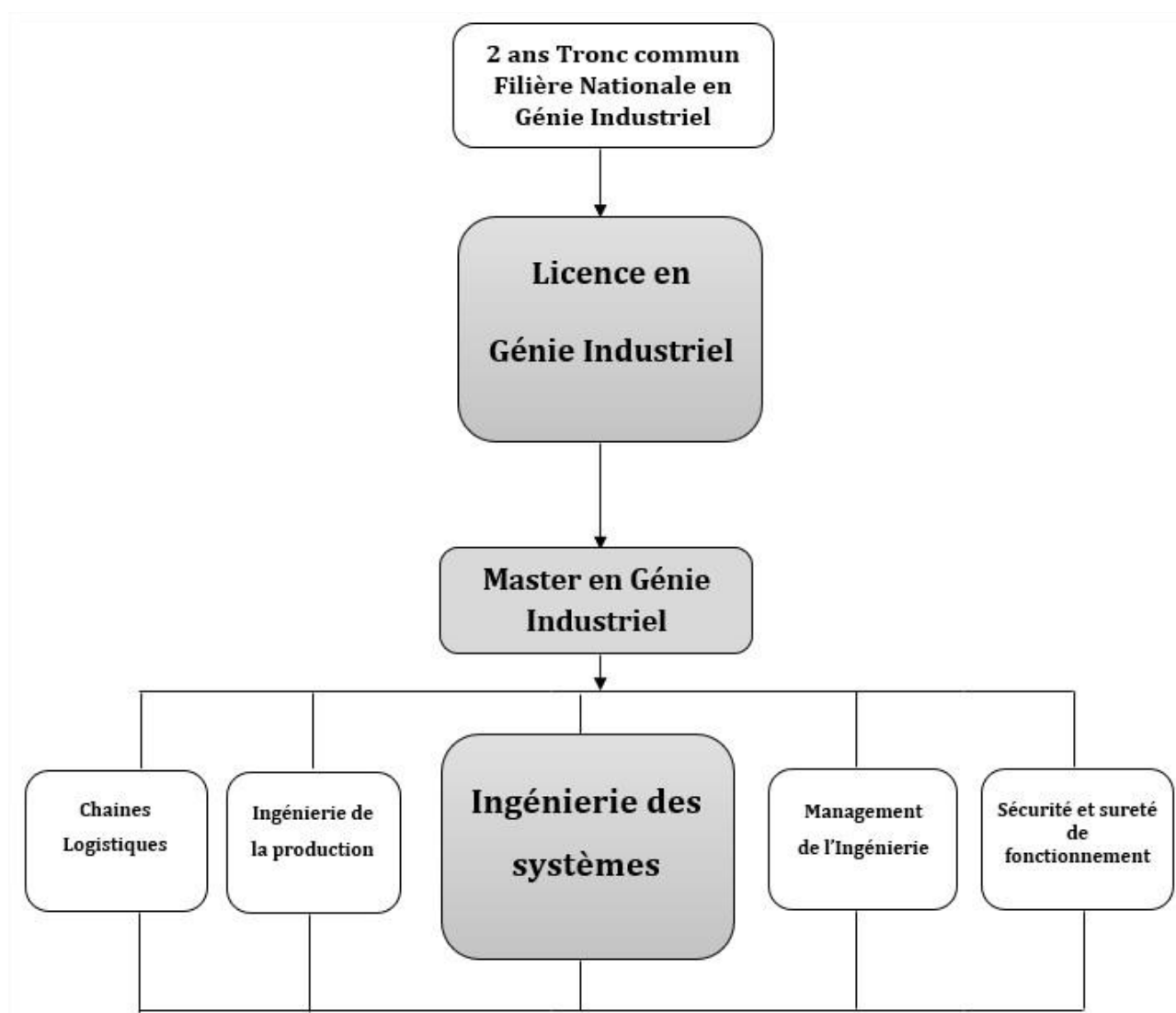
1. Master en Génie Industriel, spécialité **Chaînes logistiques** : cette spécialité s'intéresse à la modélisation, l'optimisation, le pilotage et la gestion des chaînes logistiques.

2. Master en Génie Industriel, spécialité **Ingénierie de la production** : les étudiants acquièrent des compétences dans la modélisation, l'optimisation, la gestion et le pilotage des systèmes de production.

3. Master en Génie Industriel, spécialité **Management de l'ingénierie** : cette spécialité est plus orientée management que les autres, elle s'intéresse aux aspects managériaux des systèmes.

4. Master en Génie Industriel, spécialité **Sécurité et sûreté de fonctionnement** : dans cette spécialité les étudiants vont acquérir des connaissances dans le domaine de la maintenance et la fiabilité des systèmes

5. Master en Génie Industriel, spécialité Ingénierie des systèmes : les cours sont axés vers la compréhension des systèmes, leurs conceptions, leurs modélisations par des méthodologies systémiques.



B – Conditions d'accès (indiquer les parcours types de licence qui peuvent donner accès à la formation Master proposée)

Les étudiants qui peuvent accéder à l'une des spécialités du Master en Génie Industriel sont ceux titulaires de licence en Génie Industriel de l'une des deux options suivantes :

1. Licence en Génie Industriel, spécialité Génie Industriel
2. Licence en Génie Industriel, spécialité Productique

Filière	Master harmonisé	Licences ouvrant accès au master	Classement selon la compatibilité de la licence	Coefficient affecté à la licence
Génie Industriel	Ingénierie des systèmes	Génie Industriel	1	1.00
		Productique	1	1.00

C - Objectifs de la formation *(compétences visées, connaissances acquises à l'issue de la formation- maximum 20 lignes)*

Le Génie Industriel est une filière scientifique et technologique qui offre un très large éventail de possibilités de carrières. Elle recouvre l'ensemble d'applications des sciences et technologies aux problématiques qui touchent l'industrie et les services. Le Génie Industriel peut être définie comme l'ensemble des techniques et méthodes qui servent à améliorer, développer et optimiser les systèmes de production et de services.

Le développement économique mondial durant ces deux dernières décennies montre clairement que la production en masse n'est plus synonyme de profitabilité ou de création de richesse nationale. Les méthodes traditionnelles d'amélioration de la productivité par la réduction des coûts réalisent une augmentation marginale de la profitabilité de l'entreprise (court terme) qui est vite absorbée par la perte (déplacement) d'une main d'œuvre qualifiée (long terme).

L'esprit innovateur est à présent considéré comme l'élément le plus important à la base du maintien de la supériorité économique des pays industrialisés. L'innovation ne se réduit pas à la supériorité technologique mais porte aussi sur la maîtrise des outils (managériaux et techniques) de production de biens et services qui excèdent les attentes du marché mondial.

Dans une économie globale, contexte de la mondialisation, le développement d'un pays ne peut se faire sans l'acquisition des fondations nécessaires à la gestion de l'innovation et de l'esprit innovateur avec les connaissances essentielles permettant l'identification des opportunités offertes par le marché mondial suite à une analyse scientifique et objective de l'environnement économique de l'entreprise.

L'objectif de ce master est d'obtenir des compétences dans le domaine du Génie Industriel et spécialement en Ingénierie des systèmes pour le développement de l'industrie locale, régionale et nationale, aussi bien par des projets de développement que de recherche.

L'objectif de ce Master est de former des cadres ayant une vue globale des systèmes industrielles. Elle a pour objectif de maîtriser et de contrôler la conception de systèmes complexes. Par le terme système, on entend un ensemble d'éléments humains ou matériels en interdépendance les uns les autres et qui travaillent ensemble afin d'atteindre l'objectif visé. Cette spécialité est axée sur la compréhension et la conception et la mise en place des systèmes industrielles complexes, leurs modélisations et leur gestion.

Les compétences en Génie Industriel sont nécessaires dans tous les domaines industriels et de services aussi bien pour l'aspect technique que managérial. Malheureusement, il existe très peu de formation dans ce domaine dans notre pays.

D – Profils et compétences visées (*maximum 20 lignes*) :

Les diplômés en Ingénierie des Systèmes disposent d'un large éventail de possibilités de carrières représenté comme suit :

- Designer des systèmes industrielles
- Chef de projets industriels
- Superviseur du système industriel
- Designer de nouveaux produits
- Chef de projets informatiques
- Architecte de systèmes d'information
- Consultant en systèmes d'information
- Ingénieur de données
- Développeur en nouvelles technologies
- ...

Les domaines d'applications sont très nombreux et traitent aussi bien des domaines techniques que managériaux :

- Industrie : tout type d'industrie, en particulier
 - L'industrie manufacturière
 - L'industrie mécanique
 - L'industrie pétrochimique
 - L'industrie minière
 - L'industrie photovoltaïque
 - La production d'énergie
 - L'agro alimentaire...
- Service : Un très grand nombre de service, en particulier
 - Les hôpitaux
 - Les banques et assurances
 - Les ports et aéroports
 - Les centres de stockage et de distribution
 - Les réseaux routier et autoroutier
 - Les réseaux ferroviaires
 - Les hypermarchés et centrale d'achat...

E- Potentialités régionales et nationales d'employabilité

Le gisement d'employabilité en Algérie est incommensurable, vu la nécessité du Génie Industriel dans toutes les franges de l'industrie et des services. Cette discipline est absolument

nécessaire à toutes les industries tandis que la formation dans ce domaine est cantonnée à quelques rares institutions.

F – Passerelles vers les autres spécialités

G – Indicateurs de suivi du projet

- Taux de réussite des étudiants,
- Taux d'employabilité des diplômés dans l'industrie, les services, ainsi que la R&D
- Facilité d'accès aux stages

5 – Moyens humains disponibles

A : Capacité d'encadrement (exprimé en nombre d'étudiants qu'il est possible de prendre en charge) : **25 étudiants**

B : Equipe d'encadrement de la formation :

B-1 : Encadrement Interne :

Nom, prénom	Diplôme	Grade	Laboratoire de recherche de rattachement	Type d'intervention *	Emargement
ABDELLAOUI Wassila	Doctorat	MCB	MELT	Cours, TD, TP, Encadrement	
BELKAID Fayçal	Doctorat	MCA	MELT	Cours, TD, TP, Encadrement	
BELKHERROUBI MOUSTAFA KAMAL	Magister	MAA	MELT	Cours, TD, TP, Encadrement	
BENKHENAFOU Fethi	Doctorat en Sciences	Professeur		Cours, TD, TP, Encadrement	
BENSMAN YASSIR	Doctorat	MCB	MELT	Cours, TD, TP, Encadrement	
BESSENOUCI Hakim nadhir	Magister	MAA	MELT	Cours, TD, TP, Encadrement	
BETAOUAF TALIB HICHEM	Doctorat en Sciences	MCA	GBM	Cours, TD, TP, Encadrement	
DIB Zahera	Doctorat en Sciences	MCB	MELT	Cours, TD, TP, Encadrement	
GAOUAR Nihad	Doctorat en Sciences	MCB	MELT	Cours, TD, TP, Encadrement	
GHOMRI Latefa	Doctorat en Sciences	Professeur	MELT	Cours, TD, TP, Encadrement	
GUEZZEN Amine Hakim	Doctorat en Sciences	MCB	MELT	Cours, TD, TP, Encadrement	
HADRI Abdelkader	Magister	MCB	MELT	Cours, TD, TP, Encadrement	
HAMIMED Nadia	Doctorat	MCA	MELT	Cours, TD	

HAMOU Said	Magister	MAA	MELT	Cours, TD, TP, Encadrement	
HASSAM Ahmed	Doctorat en Sciences	MCB	MELT	Cours, TD, TP, Encadrement	
HOUBAD Yamina	Magister	MCB	MELT	Cours, TD, TP, Encadrement	
KAHOUDJI Housseyn Amin	Doctorat	MCB	MELT	Cours, TD, TP, Encadrement	
KEDDARI Nassima	Doctorat	MCB	MELT	Cours, TD, TP, Encadrement	
KOULOUGHLI Sihem	Doctorat en Sciences	Professeur	MELT	Cours, TD, TP, Encadrement	
LARIBI Imane	Doctorat	MCB	MELT	Cours, TD, TP, Encadrement	
MEKAMCHA Khalid	Doctorat en Sciences	MCB	MELT	Cours, TD, TP, Encadrement	
MENADJLIA Nardjes	Doctorat	MCB	MELT	Cours, TD, TP, Encadrement	
MEROUFEL Bahia	Doctorat en Sciences	MCA	/	Cours, TD, TP, Encadrement	
MIRI Sofiane El-Hadi	Doctorat d'état	Professeur	Math	Cours, TD, TP	
MOULAI KHATIR Djezouli	Doctorat en Sciences	MCA		Cours, TD, TP, Encadrement	
OUIS amaria	Doctorat en Sciences	MCB	MELT	Cours, TD, TP, Encadrement	
SARI Née TRIQUI Lamia	Doctorat en Sciences	MCA	MELT	Cours, TD, TP, Encadrement	
SARI Mohammed	Magister	MAA	LISMM	Cours, TD, TP, Encadrement	
SARI Zaki	Doctorat d'état	Professeur	MELT	Cours, TD, TP, Encadrement	
ZENASNI Amine	Doctorat en Sciences	MCA	/	Cours, TD, TP, Encadrement	

* = Cours, TD, TP, Encadrement de stage, Encadrement de mémoire, autre (à préciser)

B-2 : Encadrement Externe :

Nom, prénom	Diplôme	Etablissement de rattachement	Type d'intervention *	Emargement
SOUIER Mehdi	Doctorat en sciences	Ecole préparatoire Sciences Economiques	Cours, Encadrement	
BENNEKROUF Mohamed	Doctorat en sciences	Ecole préparatoire Sciences & Techniques	Cours, TP, Encadrement	
MALIKI Fouad	Doctorat en sciences	Ecole préparatoire Sciences & Techniques	Cours, TP, Encadrement	
BRAHAMI Mustafa	Doctorat en sciences	Ecole préparatoire Sciences & Techniques	Cours, TP, Encadrement	
BOUDAHRI Fethi	Doctorat en sciences	Université de Relizane	Cours, TP, Encadrement	

* = Cours, TD, TP, Encadrement de stage, Encadrement de mémoire, autre (à préciser)

Professeurs invités

Nom, prénom	Diplôme	Etablissement de rattachement	Type d'intervention
CASTAGNA Pierre	Professeur	Université de Nantes, France	Cours, Séminaires, Encadrement
MEBARKI Nasser	Maitre de conférences Habilitation	Université de Nantes, France	Cours, Séminaires, Encadrement
NEKI Abdelkader	Maitre de conférences	Université Paris 12, France	Cours, Séminaires, Encadrement
YAHLAOUI Farouk	Professeur	Université de Troyes, France	Cours, Séminaires, Encadrement
DAHANE Mohamed	Maitre de conférences	Université de Metz, France	Cours, Séminaires, Encadrement

B-3 : Synthèse globale des ressources humaines :

Grade	Effectif Interne	Effectif Externe	Total
Professeurs	11	2	13
Maîtres de Conférences (A)	13	1	14
Maîtres de Conférences (B)	5	3	8
Maître Assistant (A)	11	4	15
Maître Assistant (B)	5	0	5
Doctorants	17	0	17
Magister / Master	1	0	1
Total	63	10	73

B-4 : Personnel permanent de soutien (indiquer les différentes catégories)

Grade	Effectif
Ingénieur de laboratoire	5
Technicien de laboratoire	8
Personnel administratif	Personnel de la faculté

6 – Moyens matériels disponibles

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

1. Laboratoire de modélisation et simulation : Capacité en étudiants : 20

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre
01	Logiciel ARENA	
02	Logiciel MATLAB	
03	Logiciel PRELUDE	
04	Logiciel AUTOMGEN	
05	Logiciel STEP 7	
06	Logiciel LINGO	
07	Logiciel CPLEX	
08	Logiciel VIRTOOLS	
09	Logiciel MAPLE	
10	Logiciel MS PROJECT	
11	Logiciel QUEST	
12	C++	
13	JAVA	
14	Python	
15	PC-1D	
16	Archélios	
17	JMP	
18	SILVACO	
19	Ordinateur CORE 2 DUO	20

2. Cellule flexible de production : Capacité en étudiants : 5

Équipée d'un tour d'une fraiseuse et d'un robot manipulateur, le tout commandé par ordinateur et API.

3. Laboratoire d'électronique analogique : Capacité en étudiants : 15

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre
01	GBF	10
02	Alimentations	20
03	Oscilloscopes	10
04	Multimètres	15
05	Impédancemètre	01
06	Valises de composants passifs et actifs	05
07	Ponts de mesure	03
08	Wattmètres	02
09	Moteurs DC et AC	10
10	Testeurs de transistors	01
11	Matériel de Circuits imprimés PCB	01
12	Plaques d'essai	20

4. Laboratoire d'électronique numérique : Capacité en étudiants : 15

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre
01	GBF	10
02	Alimentations	20
03	Oscilloscopes	10
04	Multimètres	15
05	PC	06
06	Valises de circuits logiques combinatoires et séquentielles	05
07	Cartes à microcontrôleurs	06
08	Plaques d'essai	20

5. Laboratoire de mesures : Capacité en étudiants : 15

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre
01	GBF	10
02	Alimentations	20
03	Oscilloscopes	03
04	Multimètres	15
05	Banc de mesures et de test	10

6. Laboratoire de maquettes : Capacité en étudiants : 15

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre
01	GBF	10
02	Alimentations	20
03	Oscilloscopes	03
04	Multimètres	15
05	Fer à souder	10
06	composants actif et passifs	500
07	Plaques d'essai	20

7. Laboratoires d'informatique : Capacité en étudiants : 15

Les TP de simulation, de calcul et CAO sont assurés dans ces laboratoires.

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre
01	Micro-ordinateur LENOVO	15
02	Imprimantes HP Laserjet	4
03	Table traçante HP A0	1
04	Scanner A0	1

8. Laboratoire d'Electrotechnique : Capacité en étudiants : 9

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre
01	Alimentation de puissance	3
02	Moteurs à courant continu	6
03	Moteurs asynchrones	6
03	Moteurs synchrones	3

03	Transformateurs	3
04	Equipements de mesure	

9. Laboratoire d'Electronique de Puissance : Capacité en étudiants : 9

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre
01	Alimentation de puissance	3
02	Systèmes Redresseurs	3
03	Systèmes Onduleurs	3
03	Systèmes Hacheurs	3
04	Equipements de mesure	

10. Laboratoire d'Automatique : Capacité en étudiants : 9

Composé de trois stations de régulation et de contrôle complètes.

11. Laboratoire de CFAO : Capacité en étudiants : 20

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre
01	Machines à commande numérique	2
02	Logiciels CATIA, Solidworks	
03	Micro-ordinateur	20
04	Imprimantes HP Laserjet	4
05	Table traçante HP A0	1
06	Scanner A0	1

12. Laboratoire de chimie : Capacité en étudiants : 30

Equipé de 15 paillasse avec tous les équipements nécessaires pour faire des TP de chimie de base

13. Laboratoire de Mécanique : Capacité en étudiants : 15

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre
01	Etau limeur	2
02	Tours	8
03	Fraiseuses	2
04	Scie	2
05	Equipements de mesure	
06	Outillage	

14 Acquisition de nouveaux équipements pour la formation à recrutement Nationale

L'université de Tlemcen a investi un budget important pour l'acquisition d'équipement unique en Algérie pour le domaine de la formation, le développement et la recherche en productique. Ces équipements représentent des usines de petites tailles. Ils sont constitués de composants (capteurs, vérins, vannes, convoyeurs, robots manipulateurs) issues directement du monde de l'industrie (les mêmes composants existent dans l'industrie



fournie par les même fabricants de composant industriels type FESTO, SEIMENS...)

Une partie de ces équipements a été réceptionnée et est déjà opérationnelle pour les travaux pratiques des masters ainsi que pour la recherche et développement pour les doctorants ainsi que pour les masters (à partir de l'année prochaine pour les masters 2).

Pour le reste des équipements ils doivent être réceptionnés avant juin 2015 et pourront être utilisés pour l'année scolaire 2015-2016

Ces équipements d'un montant global de plus de 160 millions de Dinars (16 milliards de centimes) sont constitué de :

- Une chaîne d'assemblage MP5 500 composé de :
 - Une station de distribution
 - Une station de contrôle
 - deux stations de manipulation
 - Une station d'usinage
 - Une station d'assurance qualité (caméra)
 - Une station d'assemblage
 - Un robot articulé 6 axes
 - Un magasin AS/RS 20 emplacements avec robot cartésien
 - Une station de tri
 - Un convoyeur en boucle
- Une chaîne de production agroalimentaire AFB composée de :
 - Une station de filtrage
 - Une station de mélange
 - Une station réacteur
 - Une station de remplissage
 - Une station automatisée de remplissage et d'embouchage
 - Une station de palétisation
 - Un magasin AS/RS avec robot cartésien
 - Une station doc de livraison
 - Une chaîne de fabrication de bouchons.
- Une plateforme de fabrication intégrée par ordinateur (CIM) composée de :
 - 1 station de transport à palette en boucle
 - 1 magasin de stockage en hauteur
 - 1 station d'assemblage robotisée
 - 1 robot de chargement pour CNC
 - 1 robot de chargement pour AGV
 - 1 AGV à guidage optique ou électromagnétique
 - 1 centre d'usinage CNC
 - 1 tour CNC



- 1 station d'assurance qualité
- Un laboratoire d'API composé de :
 - 10 API Siemens S300
 - 10 émulateurs
 - 10 PC
- Plusieurs stations automatisés dont :
 - Un ascenseur didactique
 - Une station à plusieurs boucles de régulation

Les photos ci-dessus représentent un ensemble d'étudiants M1 en Génie Industriel entrain de réaliser des travaux pratiques sur les équipements nouvellement acquis.

15. Laboratoires d'informatique : Capacité en étudiants : 15

Les TP de simulation, de calcul et CAO sont assurés dans ces laboratoires.

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre
01	Micro-ordinateur LENOVO	15
02	Imprimantes HP Laserjet	4
03	Table traçante HP A0	1
04	Scanner A0	1

16. Laboratoires de Recherche

Les équipements des laboratoires de recherche parrainant la formation seront mis à la disposition des masters pour leurs expérimentations

Remarque :

Le Centre de Calcul Intensif de l'université de Tlemcen sera prochainement installé. Il réunira les moyens de calcul destinés aux étudiants et enseignants travaillant dans des disciplines diverses, pour faire face à la forte croissance des besoins en calcul intensif et en stockage de données des grandes expériences de Chimie, physique, mathématique, informatique...

Vidéos projecteurs.

La majorité des cours sont réalisés en utilisant les nouveaux outils didactiques tels que les vidéos projecteurs.

B- Terrains de stage et formations en entreprise :

Dans tous les parcours, les étudiants effectuent des stages en milieu industriel ou de service, à raison d'un stage minimum par an. Ils ont comme objectif de bénéficier de l'expertise, des conseils et de l'encadrement des ingénieurs et cadres de l'industrie. Les stages sont sanctionnés d'un rapport écrit et d'une présentation orale réalisée en classe devant un jury. La note octroyée par ce jury sera comptabilisé avec le projet de fin d'études.

Des visites scientifiques sont aussi organisées permettant aux étudiants de faire des relations et des contacts avec les différents établissements en relation avec le secteur industriel et de service.

Les étudiants en Licence et en Master en Génie Industriel effectuent des stages pratiques de deux semaines dans des entreprises à l'échelle nationale de différents secteurs, comme :

- Le secteur agroalimentaire

- Le secteur manufacturier
- Le secteur mécanique
- Le secteur automobile
- La production d'énergie
- Les ports et aéroports
- Les centres de stockage et de distribution...

II – Fiches d'organisation semestrielles des enseignements de la spécialité

Semestre 1

Unité d'enseignement	Matières	Crédits	Coefficient	Volume horaire hebdomadaire			Volume Horaire Semestriel (15 semaines)	Travail Complémentaire en Consultation (15 semaines)	Mode d'évaluation	
	Intitulé			Cours	TD	TP			Contrôle Continu	Examen
UE Fondamentale Code : UEF 1.1.1 Crédits : 8 Coefficients : 4	Système de management de la qualité	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Modélisation des systèmes à événements discrets	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Fondamentale Code : UEF 1.1.2 Crédits : 10 Coefficients : 5	Probabilités et statistiques	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Recherche opérationnelle avancée	6	3	1h30	1h30	1h30	67h30	82h30	40%	60%
UE Méthodologique Code : UEM 1.1 Crédits : 9 Coefficients : 5	Immersion professionnelle 1	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	Maintenance et Sécurité de Fonctionnement	3	2	1h00	1h30		37h30	37h30	40%	60%
	Simulation de flux	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	Technologies de fabrication des produits / Dessin assisté par ordinateur	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
UE Découverte Code : UED 1.1 Crédits : 2 Coefficients : 2	Panier au choix	1	1	1h30			22h30	2h30		100%
	Panier au choix	1	1	1h30			22h30	2h30		100%
UE Transversale Code : UET 1.1 Crédits : 1 Coefficients : 1	Anglais technique et terminologie	1	1	1h30			22h30	2h30		100%
Total semestre 1		30	17	11h30	7h30	6h00	375h00	375h00		

Semestre 2

Unité d'enseignement	Matières	Crédits	Coefficient	Volume horaire hebdomadaire			Volume Horaire Semestriel (15 semaines)	Travail Complémentaire en Consultation (15 semaines)	Mode d'évaluation	
	Intitulé			Cours	TD	TP			Contrôle Continu	Examen
UE Fondamentale Code : UEF 1.2.1 Crédits : 8 Coefficients : 4	Supervision des systèmes industriels	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Intelligence artificielle pour l'ingénierie	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Fondamentale Code : UEF 1.2.2 Crédits : 10 Coefficients : 5	Ingénierie des systèmes	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Ordonnancement avancé	6	3	1h30	1h30	1h30	67h30	82h30	40%	60%
UE Méthodologique Code : UEM 1.2 Crédits : 9 Coefficients : 5	Immersion professionnelle 2	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	Management des systèmes d'information	3	2	1h00		1h30	37h30	37h30	40%	60%
	TP Intelligence artificielle pour l'ingénierie	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP Supervision des systèmes industriels	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
UE Découverte Code : UED 1.2 Crédits : 2 Coefficients : 2	Panier au choix	1	1	1h30			22h30	2h30		100%
	Panier au choix	1	1	1h30			22h30	2h30		100%
UE Transversale Code : UET 1.2 Crédits : 1 Coefficients : 1	Respect des normes et des règles d'éthique et d'intégrité	1	1	1h30			22h30	2h30		100%
Total semestre 2		30	17	11h30	6h00	7h30	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 : 10 Coefficients : 5	Robots industriels	6	3	1h30	1h30	1h30	67h30	82h30	40%	60%
	Systèmes automatisés de stockage et de déstockage	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Fondamentale Code : UEF 2.1.2 Crédits : 8 Coefficients : 4	Architecture des systèmes	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Conception des installations industrielles	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Méthodologique Code : UEM 2.1 Crédits : 9 Coefficients : 5	TP Systèmes automatisés de stockage et de déstockage	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	Conception et fabrication assistée par ordinateur	4	2	1h30		1h30	45h00	55h00	40%	60%
	Analyse et conception orientées objet	3	2	1h00		1h30	37h30	37h30	40%	60%
UE Découverte Code : UED 2.1 Crédits : 2 Coefficients : 2	Panier au choix	1	1	1h30			22h30	2h30		100%
	Panier au choix	1	1	1h30			22h30	2h30		100%
UE Transversale Code : UET 2.1 Crédits : 1 Coefficients : 1	Recherche documentaire et conception de mémoire	1	1	1h30			22h30	2h30		100%
Total semestre 3		30	17	13h00	6h00	6h00	375h00	375h00		

UE Découverte : panier de matières au choix (S1, S2 et S3)

- 1.** *Innovation et développement d'un nouveau produit*
- 2.** *Ingénierie concourante*
- 3.** *Management des projets*
- 4.** *Energies renouvelables*
- 5.** *Ergonomie & industrie de futur*
- 6.** *Analyse des données*
- 7.** *Gestion des ressources humaines*
- 8.** *Management des équipes*
- 9.** *Hygiène et sécurité industrielle*
- 10.** *Mathématiques financières*
- 11.** *Nouvelles tendances en génie industriel*
- 12.** *Anglais pour l'ingénieur*
- 13.** *Autres (à définir par l'équipe de formation en fonction des priorités locales et/ou régionales)*

Semestre 4

Stage en entreprise ou dans un laboratoire de recherche sanctionné par un mémoire et une soutenance.

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

Ce tableau est donné à titre indicatif

Evaluation du Projet de Fin de Cycle du Master

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

III - Programme détaillé par matière

Semestre : 1**Unité d'enseignement : UEF 1.1.1****Matière 1 : Système de management de la qualité****VHS : 45h00 (Cours : 1h30, TD : 1h30)****Crédits : 4****Coefficient : 2****Objectifs de l'enseignement**

Depuis sa première publication en 1987, la norme ISO 9001 qui traite la question des systèmes de management la qualité en entreprise et la satisfaction client a connu un essor considérable (1,2 millions d'entreprises certifiées).

Ce cours permet aux apprenants de plonger au cœur de la dernière version de la norme ISO 9001:2015 qui spécifie les exigences relatives au système de management de la qualité. A l'issue de ce cours, les apprenants seront capables :

- D'utiliser la norme ISO 9001:2015 dans le cadre d'une démarche de certification dans un milieu professionnel ;
- D'utiliser des outils de la qualité pour la résolution de problèmes industriels.

Connaissances préalables recommandées

- Le cours théorique requiert un certain nombre de connaissances préalables en statistiques, en management et culture générale attendues d'un étudiant en L3 Génie industriel.
- La connaissance au moins passive de la langue anglaise est supposée acquise car une majeure partie de la littérature de référence est écrite dans cette langue.

Contenu de la matière

Chapitre 1. Qualité et historique du management de la qualité	(1 semaine)
Chapitre 2. Les enjeux d'une politique qualité	(2 semaines)
Chapitre 3. La qualité, concepts fondamentaux et système de management de la qualité.	(3 semaines)
Chapitre 4. La maîtrise documentaire	(2 semaines)
Chapitre 5. Contexte de l'organisme	(2 semaines)
Chapitre 6. Leadership	(1 semaine)
Chapitre 7. Planification et support	(1 semaine)
Chapitre 8. Réalisation des activités opérationnelles et évaluation des performances	(1 semaine)
Chapitre 9. Amélioration	(1 semaine)
Chapitre 10. Relation auditeur/audité	(1 semaine)

Mode d'évaluation

Contrôle continu : 40% ; Examen : 60%.

Références bibliographiques

1. Bernard C. Y. (2001), Le management par la qualité totale, Ed. AFNOR, Paris, France.

2. Bazinet. M, Nissan. D, Reilhac Jean-Marie (2015), Au coeur de l'ISO 9001:2015 Une passerelle vers l'excellence (Disponible à la bibliothèque de la faculté)
3. Boeri D. (2003), Maîtriser la qualité, Ed. Maxima, Paris, France.
4. Canard. F (2009), Management de la qualité, Paris : Gualino-Lextenso éd.
5. Gogue J. M. (2001), Management de la qualité, Ed. Economica, Paris, France.
6. Gogue J. M. (2000), Traité de la qualité, Ed. Economica, Paris, France. (Disponible à la bibliothèque de la faculté)
7. Gryna F. M., (2001), Quality planning and analysis, Ed. Mc Graw Hill, New York, USA.
8. Hoffherr G. D., and Al., (1994), Breakthrough thinking in TQM, Ed. Prentice Hall, New York, USA
9. Ishikawa K. (2002), La gestion de la qualité, Ed. Dunod, Paris, France.
10. Jambart C. (2001), L'assurance qualité, Ed. Economica, Paris, France.
11. Juran J. M. (1988), Quality control handbook, Ed. Mc. Graw-Hill, New York, USA.
12. Mitonneau H. (1989), Changer le management de la qualité : Sept nouveaux outils, Ed. AFNOR Gestion, Paris, France.
13. Siddiki Abdallah, (2004), Management de la qualité, de l'inspection à l'esprit Kaizen. (Disponible à la bibliothèque de la faculté)
14. Summers D. C. S. (2003), Quality, Ed. Prentice Hall, New York, USA.
15. Norme ISO 9000 : 2015, « Système de management de la qualité ; principes essentiels et vocabulaire », éditée par l'ISO, (Suisse).
16. Norme ISO 9001 : 2015, « Système de management de la qualité ; exigences », éditée par l'ISO, (Suisse).
17. - ... et diverses ressources Internet.

Semestre : 1**Unité d'enseignement : UEF 1.1.1****Matière 2 : Modélisation des systèmes à événements discrets****VHS : 45h00 (Cours : 1h30, TD : 1h30)****Crédits : 4****Coefficient : 2****Objectifs de l'enseignement**

L'objectif de cette matière est de permettre à l'étudiant d'acquérir des connaissances de base en systèmes à événements discrets.

Connaissances préalables recommandées

Niveau licence, ou équivalent en sciences et techniques.

Contenu de la matière**Chapitre 1. Les systèmes à événements discrets (2 semaines)**

- 1-1 Notions générales sur les systèmes dynamiques et caractères spécifiques des SED ;
- 1-2 La notion de modèle et son utilité ;
- 1-3 Les SED autonomes, notions duales d'événement et d'état

Chapitre 2. Le modèle automate à états finis (3 semaines)

- 2-1 Langages, définition et opérations sur les langages ;
- 2-2 Théorie élémentaire des automates à états pour la représentation d'un langage ;
- 3-3 Application à la modélisation des SED et opérations sur les automates ;
- 3-4 Automates à états finis et langages rationnels ;

Chapitre 3. Le modèle réseaux de Petri (3 semaines)

- 3-1 Les réseaux de Petri autonomes ;
- 3-2 Comparaison avec les automates ;
- 3-3 Réseaux de Petri particuliers, structures particulières, Abréviations et extensions ;
- 3-4 Propriétés des réseaux de Petri ;

Chapitre 4. Commande des SED (3 semaines)

- 4-1 Méthode de Ramadge et Wonham ;
- 4-2 Notions de spécifications et de superviseurs ;
- 4-3 Application des RdP à la commande des SED ;

Chapitre 5. Prise en compte du temps dans la modélisation des SED (2 semaines)

- 5-1 Automates temporisés ;
- 5-2 RdP temporisés, synchronisé et interprété ;

Chapitre 6. Prise en compte de l'aspect stochastique des événements dans la modélisation des SED (2 semaines)

- 6-1 Chaînes de Markov ;
- 6-2 Réseaux de Petri stochastiques.

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 40% ; Examen : 60%.

Références bibliographiques

1. Christos G. Cassandras, Stéphane Lafortune "introduction to discrete event systems", Springer Science & Business Media, 27 nov. 2007 - 772 pages;
2. René David, Hassane Alla "du grafctet aux réseaux de Petri", Hermès, 1992 - 500 pages

Semestre : 1**Unité d'enseignement : UEF 1.1.2****Matière 1 : Probabilités et statistiques****VHS : 45h00 (Cours : 1h30, TD : 1h30)****Crédits : 4****Coefficient : 2****Objectif de l'enseignement**

L'étudiant et le chercheur en Génie Industriel est souvent amené à traiter des phénomènes qui sont modélisés par des variables aléatoires, le but de ce cours est de lui donner les outils nécessaires pour faire une étude complète du modèle aléatoire qui se présente à lui.

Connaissances préalables recommandées

Une maîtrise de l'analyse combinatoire, et une bonne connaissance de la matière « probabilité et statistiques » enseignée en L2.

Contenu de la matière**Chapitre 1 : Rappels sur les probabilités****(1 semaines)**

- 1-1 Axiomes de probabilités ;
- 1-2 Probabilités conditionnelles et indépendance ;
- 1-3 Probabilités totales et formule de Bayes ;
- 1-4 Variables aléatoires
- 1-5 Lois de probabilité discrètes et continues usuelles

Chapitre 2 : Convergences de suites de variables aléatoires**(3 semaines)**

- 2-1 Différents type de convergence ;
- 2-2 Hiérarchie entre les convergences ;
- 2-3 Théorème Central Limite.

Chapitre 3 : Introduction aux processus stochastiques**(3 semaines)**

- 3-1 Présentation succincte des processus de poisson et de renouvellement.
- 3-2 Présentation des processus markoviens

Chapitre 4 : Rappels de Statistique descriptive**(2 semaines)**

- 4-1 Variable Statistique ;
- 4-2 Couple de variables statistiques ;
- 4-3 Corrélation et droite de régression ;

Chapitre 5 : Echantillonnage et Estimation**(4 semaines)**

- 5-1 Echantillonnage : Distribution d'échantillonnage de la moyenne, la variance, les fréquences, différence de moyennes ;
- 5-2 Estimation : Intervalle de confiance de la moyenne, d'une fréquence ;

Chapitre 6 : Tests Statistiques**(2 semaines)**

- 6-1 Catégories de tests ;
- 6-2 Test du Khi deux.

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 40% ; Examen : 60%.

Références bibliographiques

1. Caumel, Y. (2011). Probabilités et processus stochastiques. Springer.
2. Solaiman, B. (2006). Processus stochastiques pour l'ingénieur. PPUR presses polytechniques.
3. D. Dacunha-Castelle and M. Duflo. Probabilités et statistiques : Problèmes à temps fixe. Masson, 1982.
4. J.-F. Delmas. Introduction au calcul des probabilités et à la statistique. Polycopié ENSTA, 2008.
5. W. Feller. an Introduction to Probability Theory and its Applications, Volume 1. Wiley & Sons, Inc., 3rd edition, 1968.
6. G. Grimmett, D. Stirzaker, Probability and Random Processes, Oxford University Press, 2nd edition, 1992.
7. J. Jacod and P. Protter, Probability Essentials, Springer, 2000.
8. A. Montfort. Cours de statistique mathématique. Economica, 1988.
9. A. Montfort. Introduction à la statistique. Ecole Polytechnique, 1991

Semestre : 1**Unité d'enseignement : UEF 1.1.2****Matière 2 : Recherche opérationnelle avancée****VHS : 67h30 (Cours : 1h30, TD : 1h30, TP : 1h30)****Crédits : 6****Coefficient : 3****Objectifs de l'enseignement**

La recherche opérationnelle offre un ensemble de techniques mathématiques permettant de formaliser, d'analyser, résoudre et optimiser les différents problèmes du secteur économique, industriel et logistique.

Le but du cours est de familiariser les étudiants avec les techniques avancées de la recherche opérationnelles qui permettent de résoudre des problèmes d'optimisation.

Connaissances préalables recommandées

Les notions de bases en recherche opérationnelle, des connaissances techniques numériques et mathématiques et des notions basiques en programmation informatique.

Contenu de la matière**Chapitre 1 : Introduction à l'optimisation mathématique (1 semaine)**

1. 1 La théorie de la complexité
1. 2 Formulation mathématique d'un problème d'optimisation
1. 3 Exemple de problèmes d'optimisation
1. 4 L'optimisation continue
1. 5 L'optimisation combinatoire

Chapitre 2 : Programmation linéaire (2 semaines)

2. 1 Principe
2. 2 Les types des programmes linéaires
2. 3 Formulation mathématique de problème réel
2. 4 Rappel sur les techniques de résolution

Chapitre 3 : Notions de calcul différentiel (2 semaines)

3. 1 Rappel sur les fonctions réelles de plusieurs variables réelles : limites, continuité, différentiabilité, ...
3. 2 Notion de la coercivité
3. 3 Rappel d'algèbre
3. 4 Convexité, concavité

Chapitre 4 : Optimisation non linéaire sans contraintes (3 semaines)

4. 1 Principe
4. 2 Extremums et points critiques
4. 3 Résultats d'existence et d'unicité d'une solution
4. 4 Conditions d'optimalité
4. 5 Résolution de problème d'optimisation non linéaire sans contraintes
4. 6 Quelques méthodes numériques de résolution
 - Méthode de newton et de quasi-newton
 - Méthode du gradient
 - ...

Chapitre 5 : Optimisation non linéaire avec contraintes (3 semaines)

- 5.1 Principe
- 5.2 Résultats d'existence et d'unicité d'une solution
- 5.3 Résolution de problème d'optimisation non linéaire avec contraintes d'égalité par la méthode du Lagrange
- 5.4 Résolution de problème d'optimisation non linéaire avec contraintes d'inégalité par la méthode du KKT
- 5.5 Quelques méthodes numériques de résolution
 - Méthode du gradient projeté
 - Méthode d'Uzawa
 - Méthode de lagrangien augmenté

Chapitre 6 : Programmation dynamique (2 semaines)

- 6.1 Principe
- 6.2 Le type de problème concerné
- 6.3 Formalisation du problème
- 6.4 Algorithme de résolution des problèmes

Chapitre 7 : Système de file d'attente (2 semaines)

- 7.1 Constitution d'une file d'attente
- 7.2 Modélisation des arrivées
- 7.3 Modélisation du temps de service
- 7.4 Modélisation de la longueur de la queue
- 7.5 Étude de la file en régime stationnaire
- 7.6 Processus des départs

Travaux pratiques

Objectifs de l'enseignement

Cette matière de travaux pratiques a pour objectif de résoudre :

- des problèmes d'optimisation linéaires en nombres entiers à travers un programme informatique et un solveur d'optimisation ;
- des problèmes d'optimisation non-linéaires en utilisant des méthodes numériques développées sous un langage de programmation ;
- des problèmes d'optimisation dynamiques ;
- des problèmes de gestion de file d'attente.

Contenu

TP01 : Rappel sur l'optimisation linéaire en nombres entiers en utilisant un solveur

TP02 : Optimisation linéaire en nombres entiers en utilisant un langage de programmation

TP03 : Optimisation à une seule variable sans contrainte : dichotomie, newton

TP 04 : Optimisation à deux variables sans contraintes : la méthode Gradient

TP05 : Optimisation à deux variables avec contraintes : Gradient conjugué

TP06 : Programmation dynamique

TP07 : Optimisation d'un problème de file d'attente

Mode d'évaluation

Contrôle continu : 40% ; Examen : 60%.

Références bibliographiques

Intitulé du Master : Ingénierie des systèmes

Année : 2022-2023

1. Bernard Fortz, (2012-2013). Recherche opérationnelle et applications. Cours.
2. Laurent Smoch, (2013). Recherche opérationnelle. Université du Littoral - Côte d'Opale, Pôle Lamartine
3. Yves Crama, Lionel Dupont et Gerd Finke, (1997). Recherche Opérationnelle et Gestion de la Production.
4. Fabian Bastin, (2010). Modèles de Recherche Opérationnelle. Département d'Informatique et de Recherche Opérationnelle, Université de Montréal.

Semestre : 1**Unité d'enseignement : UEM 1.1****Matière 1 : Immersion professionnelle 1****VHS : 22h30 (TP : 1h30)****Crédits : 2****Coefficient : 1****Objectifs de l'enseignement**

L'objectif de cette matière est de permettre à l'étudiant de se familiariser avec le monde professionnel et de découvrir les différents métiers qui peuvent exercer ainsi que l'environnement de travail. L'enseignement et l'apprentissage se font en deux volets : en classe sous forme de travaux pratiques) et sur terrain sous forme des sorties pédagogiques. La formation en classe permet à l'étudiant de connaître les techniques et les outils permettant la préparation d'un document ou un rapport scientifique correcte, comment rédiger un mail formel, comment faire passer un entretien d'embauche et comment conduire un entretien d'embauche en tant que responsable à l'entreprise. La formation sur terrain concerne des visites pédagogiques permettant à l'étudiant d'illustrer et de consolider les connaissances théoriques acquises à l'université dans les différentes matières.

Connaissances préalables recommandées**Contenu de la matière****Premier volet****Atelier 1 : Introduction au monde professionnelle****Atelier 2 : Guide de rédactions de rapports scientifiques (de stage, de visite, ...).****Atelier 3 : Outils de rédaction de rapports scientifiques (exemple : Latex)****Deuxième volet**

Immersion professionnelle des étudiants en entreprise à travers des visites pour qu'ils aient une idée claire sur l'environnement du travail et les débouchées professionnelles. Les entreprises potentielles sont : Agro-alimentaires, constructions, textiles, plastiques et cimenteries.

Mode d'évaluation

Contrôle continu : 100% ;

Références bibliographiques

Semestre : 1**Unité d'enseignement : UEM 1.1****Matière 2 : Maintenance et sûreté de fonctionnement****VHS : 37h30 (Cours : 1h, TD : 1h30)****Crédits : 3****Coefficient : 2****Objectifs de l'enseignement**

- Apprendre comment étudier et analyser le fonctionnement d'un système industriel.
- Savoir comment évaluer ces performances en termes de Fiabilité Maintenabilité et Disponibilité.
- Apprendre Les méthodes et les outils applicables à l'analyse de la sûreté de fonctionnement et ses applications dans l'environnement industriel réel.

Connaissances préalables recommandées

- Les bases de la maintenance Industriel (Types de maintenances, calcul de fiabilité...)
- Les fonctions booléennes
- Des notions sur le calcul de probabilité en général.

Contenu de la matière**Chapitre 1. Rappel sur la maintenance**

Définitions et enjeux, formes et niveaux, documentation, concepts FMD, la fonction TPM, gestion du service maintenance (1 semaine)

Chapitre 1. Introduction à la sûreté de fonctionnement (2 semaines)

Définitions, Historique, Concepts de base, Analyse prévisionnelle

Chapitre 2. La méthode AMDEC (2 semaines)

Historique, Définitions et objectifs, Types de l'AMDEC, Déroulement de l'étude, Exemples D'application

Chapitre 3. La méthode d'arbre de défaillance (3 semaines)

Définition, Principe de la méthode, Définition des événements et les symboles utilisés, Règles de construction de l'arbre, Exploitation de l'arbre.

Chapitre 4. La méthode des Chaines de Markov (3 semaines)

Introduction, Processus de Markov, Graphe de Markov, Matrice de transition et calcul de probabilités, Exploitation de l'arbre.

Chapitre 5. La méthode du bloc de fiabilité (2 semaines)

Définition, Principe d'élaboration du diagramme, Calcul de fiabilité.

Chapitre 6. La méthode de réseau de PETRI (2 semaines)**Mode d'évaluation**

Contrôle continu : 40% ; Examen : 60%.

Références bibliographiques

1. Gilles Lasnier, 'Sûreté de fonctionnement des équipements et calculs de fiabilité', 2011, (ISBN/ISSN/EAN : 978-2-7462-3201-3)
2. Alain Villemeur, 'Sûreté de fonctionnement des systèmes industriels', 1988 (ISBN/ISSN/EAN 978-2-212-01615-4)
3. Jean-Pierre Vernier Aide-mémoire Maintenance et GMAO. Tableaux de bord, organisation et procédures. Editions Dunod 2015 - EAN13 : 9782100743452
4. François Monchy, Claude Kojchen Maintenance Outils, méthodes et organisations pour une meilleure performance. Editions Dunod
2015 EAN13 : 978210072278
6. Jean-Claude Francastel, Ingénierie de la maintenance : De la conception à l'exploitation d'un bien, Editeur(s) : Dunod, L'Usine Nouvelle, Collection : Technique et ingénierie - Gestion industrielle, 2009.
7. François Castellazzi, Yves Gangloff, Denis Cogniel, Maintenance industrielle : Maintenance des équipements industriels, Editions : Cateilla, 2006.
8. Pascal Denis, Pierre Boyé, André Bianciotto, Guide de la maintenance industrielle, Editions : Delagrave, 2008.
9. Serge Tourneur, La maintenance corrective dans les équipements et installations électriques : Dépannage et mesurage, Editions : Cateilla, 2007.
10. Jean-Marie Auberville, Maintenance Industrielle De L'Entretien De Base A L'Optimisation De La Surete, Editions : Ellipse.
11. Sylvie Gaudeau, Hassan Houraji, Jean-Claude Morin, Julien Rey, Maintenance des équipements industriels. Tome 1 : Du composant au système. Editions : Hachette.
12. Ouvrage " Système d'information Maintenance" Dunod, 2008
13. Guillaume Laloux, Le management de la maintenance selon l'ISO 9001-2008, Afnor, 2010

Semestre : 1

Unité d'enseignement : UEM 1.1

Matière 3 : Simulation de flux

VHS : 22h30 (TP : 1h30)

Crédits : 2

Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement

Cette matière permet aux étudiants d'acquérir les notions de base sur la simulation de flux à travers le logiciel Arena, Flexim, ou Simu8,

Connaissances préalables recommandées

Contenu de la matière

TP 1 : Initiation sur la simulation de flux

TP 2 : Variables et attributs

TP 3 : Traitement série et traitement parallèle.

TP 4 : Gestion de files d'attente.

TP 5 : Capacité de ressource.

TP 6 : Simulation de pannes.

TP 7 : Simulation des coûts.

Mode d'évaluation

Contrôle continu : 100% ;

Références bibliographiques

1. Rossetti, M. D. (2015). Simulation modeling and Arena. John Wiley & Sons.
2. Altiock, T., & Melamed, B. (2010). Simulation modeling and analysis with Arena. Elsevier.

Semestre : 1**Unité d'enseignement : UEM 1.1****Matière 4 : Technologies de fabrication des produits / Dessin assisté par ordinateur****VHS : 22h30 (TP : 1h30)****Crédits : 2****Coefficient : 1****Objectifs de l'enseignement**

L'étudiant doit apprendre à maîtriser le logiciel CATIA V2. Il doit être capable de reconnaître les différentes icônes pour pouvoir dessiner les formes des pièces et doit pouvoir aisément sortir les vues de n'importe quelle morphologie de pièce (simple ou bien complexe).

Il doit être capable de passer d'un modèle 3D vers un dessin en 2D et vice versa.

Il doit être capable en fin de semestre, de concevoir et dessiner tous types de pièces et d'assemblages (en 3D ou en 2D) en respectant les normes du dessin technique sur le logiciel CATIA V5.

Connaissances préalables recommandées

L'étudiant doit avoir des prérequis dans le langage technique, Il doit être capable de reconnaître les différentes formes des pièces et la lecture des différentes vues.

Contenu de la matière

Chapitre 1. Généralités sur le logiciel CATIA V5	(1 semaine)
Chapitre 2. Des Création d'esquisses 2D	(2 semaines)
Chapitre 3. Création de pièces en 3D	(5 semaines)
Chapitre 4. Création d'ensembles 3D	(2 semaines)
Chapitre 5. Mise en plans	(2 semaines)
Chapitre 6. Création de surfaces	(2 semaines)
– TP N° 1 : TP N° 1 – a : SKETCHER Création d'esquisses 2D	
TP N° 1 – b : Stage de Tournage	
– TP N° 2 : TP N° 2 – a : PART DESIGN Création de pièces en 3D	
TP N° 2 – b : Stage de Fraisage	
– TP N° 3 : TP N° 3 – a : ASSEMBLY DESIGN Création d'ensembles 3D	
TP N° 3 – b : Stage d'Ajustement	
– TP N° 4 : TP N° 4 – a : DRFTING Mise en plans	
TP N° 4 – b : Stage Commande numérique	
– TP N° 5 : TP N° 5 – a : GENERATIVE SHAPE DESIGN Création de surfaces	
TP N° 5 – b : Stage Impression 3D	

Mode d'évaluation

Contrôle continu : 100%.

Références bibliographiques

1. Tourpe, A. (2004). Le Dessin Assisté par Ordinateur (DAO) dans la formation des ingénieurs: Proposition et évaluation d'environnements d'apprentissage. Presses univ. de Louvain.
2. Diver, P. (2010). Les secrets du dessinateur AutoCAD. Pearson Education France.
3. Amroune, S. (2018). Dessin Assisté par Ordinateur DAO. Éditions universitaires européennes.
4. Aide à la conception sous CATIA V5, IPSA
5. LIVRET D'UTILISATION DE CATIA V5, SUPMECA TOULON
6. A. Chevalier, " Guide du dessinateur industriel ", Hachette technique, Paris, 2011.
7. A. Chevalier, J. Bohan "Guide du technicien en productique", Hachette technique, Paris, 2001.

Semestre : 1

Unité d'enseignement : UED 1.1

Matière 1 :

VHS : 22h30 (Cours : 1h30)

Crédits : 1

Coefficient : 1

Semestre : 1

Unité d'enseignement : UED 1.1

Matière 2 :

VHS : 22h30 (Cours : 1h30)

Crédits : 1

Coefficient : 1

Semestre : 1

Unité d'enseignement : UET 1.1

Matière : Anglais technique et terminologie

VHS : 22h30 (Cours : 1h30)

Crédits : 1

Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement

- Know how to research topics related to their disciplines;
- Are able to write a 10-12-page research paper on a topic in their discipline;
- Can present their research to a diverse audience effectively using technology;
- Communicate effectively in social and professional situations;
- Give ideas and opinions and relate their ideas to those of other speakers;
- Talk about complex subjects and develop arguments;
- Know how to support and collaborate with peers on class and research projects;
- Have practised contacting faculty and staff for information related to their major and other aspects of academic success;
- Write essays that accurately incorporate APA style.

Connaissances préalables recommandées

Niveau A1 en Anglais

Contenu de la matière

Business life, current economic and social issues

- Workshop 1: University & Educational Engineering.
- Workshop 2: Industrial engineering Education: Why industrial engineering?
 - o Conversation about each master in industrial engineering.
- Workshop 3: Innovation Vs Creativity Vs Imagination?

Some recent research areas

- Workshop 4: The Industrial Revolution 4.0
- Workshop 5: Artificial Intelligence.
- Workshop 6: Sustainability, sustainable development, green engineering...

How to write a report and to make a scientific presentation

- Workshop 7: How to write a simple and efficient report.
- Workshop 8: How to write an internship report, educational visit report.
- Workshop 9: How to make a scientific presentation in the field of industrial engineering.
- Workshop 10: How to give a successful talk and a dynamic scientific presentation.

Mode d'évaluation

Examen : 100%.

Références bibliographiques

Semestre : 2**Unité d'enseignement : UEM 1.2.1****Matière 1 : Supervision des systèmes industriels****VHS : 45h00 (Cours : 1h30, TD : 1h30)****Crédits : 4****Coefficient : 2****Objectifs de l'enseignement**

L'objectif de cette matière est de permettre à l'étudiant d'acquérir des connaissances dans le domaine de la surveillance des systèmes industriels modernes, de travailler avec un logiciel professionnel de surveillance et de monitoring industriel et d'avoir des connaissances sur les systèmes SCADA.

Connaissances préalables recommandées

Systèmes automatisés de production, Automates Programmables, Réseaux informatiques et industriels, Automatique.

Contenu de la matière**Chapitre 1. Surveillance des systèmes industriels et SCADA (3 semaines)**

- 1.1 Introduction aux systèmes SCADA.
- 1.2 Composants et architecture d'un Système SCADA.
- 1.3 C'est quoi la surveillance des systèmes industriels.
- 1.4 Applications de la surveillance des systèmes industriels.

Chapitre 2. Composants d'un système de surveillances industriels (3 semaines)

- 2.1 Equipements de réception (Capteurs et alarmes).
- 2.2 Equipements de visualisation (Ecrans et IHMs).
- 2.3 Equipement de traitement (Serveurs et stations de travail).
- 2.4 Interface et réseaux de communication.
- 2.5 Logiciels de surveillance industrielle.

Chapitre 3. HMI (Humain Interface Machine) dans les systèmes SCADA (2 semaines)

Définition HMI, Présentation ergonomique analytique et normative : Texte, Symbole, Courbe, Couleur, Animations, Signalisation, Gestion des alarmes, Gestions des messages (erreur, confirmation, ...), Gestion des gammes Production-Recettes, Archivages, et Historisation, Définition de quelques normes internationales de la schématisation TI (Tuyauterie et Instrumentation), ISA symbology, PCF,

Chapitre 4. Surveillances industrielles des grandeurs physiques (2 semaines)

- 4.1 Surveillance des grandeurs mécaniques.
- 4.2 Surveillance des grandeurs électriques.
- 4.3 Surveillance des grandeurs thermiques.
- 4.4 Surveillance des grandeurs magnétiques.

Chapitre 5. Sécurité des systèmes SCADA (1 semaine)

Pourquoi sécuriser SCADA ? Attaques (Menaces et dangers) contre les systèmes SCADA, Risques et évaluation. Scénarios des incidents possibles. Sources d'incidents. Détection et repérages des pannes défaillances, erreurs, ... Politique de sécurité.

Chapitre 6. Surveillance à distance et les nouvelles technologies utilisées (4 semaines)

- 6.1 Surveillance à distance des systèmes industriels.
- 6.2 Capteurs intelligents.
- 6.3 Internet des Objets (IoT) pour la surveillance à distance.
- 6.4 Intelligence artificielle pour la surveillance.

6.5 Cloud et big data pour la surveillance à distance.

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 40% ; Examen : 60%.

Références bibliographiques

1. Tyson Macaulay, Bryan L. Singer, "Cybersecurity for Industrial Control Systems_ SCADA, DCS, PLC, HMI, and SIS", CRC Press, Taylor and Francis Group, 2011.
2. Robert Radvanovsky , Jacob Brodsky, "Handbook of SCADA_control systems security", CRC Press, Taylor and Francis Group, 2016.
3. Amiya Ranjan Mohanty, "MACHINERY CONDITION MONITORING principles and practices", CRC Press, Taylor and Francis Group, 2017.
4. Ronald L. Krutz Securing SCADA Systems, Wiley, 2005.
5. Stuart A. Boye, Scada: Supervisory Control And Data Acquisition, ISA; Édition : 4th Revised
6. edition, 2009.
7. Robert Radvanovsky et Jacob Brodsky, Handbook of SCADA/Control Systems Security,
8. Second Edition, CRC Press; 2016
9. 1William Shaw, Cybersecurity for Scada Systems, PennWell Books, 2006.

Semestre : 2**Unité d'enseignement : UEF 1.2.1****Matière 2 : Intelligence artificielle pour l'ingénierie****VHS : 45h00 (Cours : 1h30, TD : 1h30)****Crédits : 4****Coefficient : 2****Objectifs de l'enseignement**

Cette matière permet aux étudiants de découvrir le monde de l'intelligence artificielle et ses principales techniques tel que les réseaux de neurones, la logique floue et les systèmes multi-agents. Elle vise aussi à développer la culture générale chez l'étudiant en ce qui concerne les méthodes de résolution des problèmes d'optimisation de nature complexe. Une solution exacte à ce genre de problèmes est très coûteuse en termes de temps d'exécution. De ce fait, l'usage d'une méthode approchée est nécessaire. Les méta-heuristiques sont des méthodes approchées garantissant une bonne solution à un problème complexe, dans un temps d'exécution relativement acceptable. Cette matière, dans sa première partie, vise à faire découvrir aux étudiants la notion de complexité des problèmes et des algorithmes afin de pouvoir justifier l'usage d'une méthode approchée. Puis, on se focalise sur la catégorie des méta-heuristiques en mettant en pratique les notions de base liées à leur usage, en essayant de coder les solutions que quelques problèmes pratiques célèbres.

Objectif 1 : Acquérir une culture générale minimale en ce qui concerne le domaine des MHs ;

Objectif 2 : Découvrir le domaine de la complexité des algorithmes et des problèmes ;

Objectif 3 : S'entraîner à l'usage de quelques MHs célèbres.

Connaissances préalables recommandées

Il est nécessaire que l'apprenant dispose d'une culture générale minimale liée à l'informatique générale et à la programmation : notion d'algorithmes et de programme, structures de base en programmation (variables, manipulation de listes, conditions, boucles, etc.) ainsi que la maîtrise d'un langage de programmation de haut niveau (Java, Python, C, etc.).

Contenu de la matière**PARTIE 1 : GENERALITES SUR L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE****(3 semaines)****Objectifs :**

- S'initier en intelligence artificielle ;
- Découvrir les différentes techniques de l'intelligence artificielle ;
- Principe des heuristiques ;

PARTIE 2 : COMPLEXITE DES ALGORITHMES ET DES PROBLEMES**(2 semaines)****Objectifs**

- Objectif 1 : Avoir une idée générale de la méthode de calcul de la complexité d'un algorithme ;
- Objectif 2 : Savoir classer la complexité d'un algorithme ;
- Objectif 3 : Avoir une idée générale de la complexité des problèmes ;

Programme

- Section 1 : Définitions ;
- Section 2 : Calcul de complexité d'un algorithme ;
- Section 3 : Classes de complexité d'un algorithme (estimation asymptotique) ;
- Section 4 : Complexité des problèmes ;

PARTIE 3 : GENERALITES SUR LES MH**(6 semaines)****Objectifs**

- Acquérir la terminologie liée aux MHs ;
- Comprendre les notions générales liées au domaine des MHs ;

Programme

- Concepts de base, représentation d'une solution, Fitness, gestion des contraintes, stratégie de rejet, stratégie de pénalisation, stratégie de réparation, stratégie basée sur le codage, stratégie préventive ;
- Recherche locale ;
- Recherche taboue ;
- Recuit simulé ;
- Algorithmes génétiques ;
- Colonie de fourmis ;

PARTIE 4 : AUTRES TECHNIQUES DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE**(4 semaines)****Objectifs :**

- S'initier en intelligence artificielle
- Comprendre les principes et les mécanismes de base exploités dans les techniques d'intelligence artificielle

Programme :

- Section 1 : Réseaux de neurones, machine learning, deep learning
- Section 2 : Logique floue et systèmes flous
- Section 3 : Systèmes multi-agents (SMA)

Mode d'évaluation

Contrôle continu : 40% ; Examen : 60%.

Références bibliographiques

- **Méta-heuristiques**
 - Vose, M.D., 1999. The simple genetic algorithm: foundations and theory. Volume 12. MIT press
 - Haupt, R.L., Haupt, S.E., 2004. Practical genetic algorithms. John Wiley & Sons ;
- **Complexité des algorithmes & des problèmes**
 - Ch. Papadimitriou. Computational complexity. Addison-Wesley, 1995;
 - M. Garey, D. Johnson. Computers and intractability. W.H. Freeman & Co, 1979;
- **Systèmes multi-agents**
 - Bordini, R. H., Dix, J., & Seghrouchni, A. E. F. (2009). Multi-agent programming. M. Dastani (Ed.). Springer US.
 - Ferber, J. (1997). Les systèmes multi-agents: vers une intelligence collective. InterEditions.
- **Réseaux de neurones**
 - Borne, P., Benrejeb, M., & Haggège, J. (2007). Les réseaux de neurones: présentation et applications (Vol. 15). Editions OPHRYS.
 - Parizeau, M. (2004). Réseaux de neurones. GIF-21140 et GIF-64326, 124.
- **La logique floue**
 - Chevrier, F., & Guély, F. (1998). La logique floue. Cahier technique, 191, 1-28.
 - Godjevac, J. (1999). Idées nettes sur la logique floue. PPUR presses polytechniques.

Semestre : 2**Unité d'enseignement : UEF 1.2.2****Matière 1 : Ingénierie des systèmes****VHS : 45h00 (Cours : 1h30, TD : 1h30)****Crédits : 4****Coefficient : 2****Objectifs de l'enseignement**

- Introduire la notion de systémique appliquée à l'ingénierie ;
- Présenter les méthodes d'analyse des systèmes et les techniques à travers les processus de design d'un système ;
- Apprendre comment manager un système ;
- Aider les managers à la prise de décision quant au choix d'un bon système à partir de plusieurs alternatives, en se basant sur un système d'évaluation au niveau du design.
- Détailler les méthodes d'évaluation du système ;
- Appliquer les connaissances acquises pour un système réel ;
- Des mini projets sont réalisés pour mieux acquérir ce qui a été étudié théoriquement dans la matière « Ingénierie des systèmes I » du premier semestre.

Connaissances préalables recommandées**Contenu de la matière****Chapitre 1 : Introduction aux systèmes****(2 semaines)**

- 1-1 Concepts & Définitions ;
- 1-2 Classification des systèmes ;
- 1-3 Sciences des systèmes ;
- 1-4 Passage à l'ère des systèmes ;
- 1-5 Technologie et Systèmes Techniques ;
- 1-6 L'ingénierie à l'ère des Systèmes ;

Chapitre 2 : Processus d'un système**(2 semaines)**

- 2-1 Cycle de vie d'un Système ;
- 2-2 Design Conceptuel ;
- 2-3 Design Préliminaire ;
- 2-4 Design Détaillé ;
- 2-5 Fonctionnalités d'un système ;
- 2-6 Convergence du système ;
- 2-7 Autres modèles de processus ;
- 2-8 Test et évaluation du design ;

Chapitre 3 : Design conceptuel**(3 semaines)**

- 3-1 Identification du Besoin ;
- 3-2 Analyse de faisabilité ;
- 3-3 Planning avancé du système ;
- 3-4 Analyse des exigences du système ;
- 3-5 Mesures Techniques de Performance (TPM) ;
- 3-6 Analyse fonctionnelle et allocation ;
- 3-7 Synthèse, Analyse et évaluation ;
- 3-8 Spécification du système ;
- 3-9 Révision du design conceptuel ;

Chapitre 4 : Design préliminaire**(2 semaines)**

- 4-1 Analyse des exigences du système ;
- 4-2 Identification des exigences de ressource ;
- 4-3 Études Trade-offs ;
- 4-4 Analyse Fonctionnelle ;
- 4-5 Paramètres des Exigences de design
- 4-6 Technologies de design d'ingénierie ;
- 4-7 Synthèse et définition du design ;
- 4-8 Révision du design préliminaire ;

Chapitre 5 : Design détaillé et développement**(2 semaines)**

- 5-1 Exigences du design détaillé ;
- 5-2 Intégration des éléments du système ;
- 5-3 Activités du design engineering ;
- 5-4 Les Aides du design Détaillé ;
- 5-5 Documentation du design détaillé ;
- 5-6 Révision du design détaillé.

Chapitre 6 : Evaluation de design des systèmes**(2 semaines)**

- 6.1. Modèles de prise de décision ;
- 6.2. Optimisation ;
- 6.3. Techniques de contrôle ;

Chapitre 7 : Design orienté faisabilité opérationnelle des systèmes**(2 Semaines)**

- 7.1. Design orienté fiabilité ;
- 7.2. Design orienté maintenabilité ;
- 7.3. Design orienté utilisabilité ;
- 7.4. Design orienté supportabilité ;
- 7.5. Design orienté productibilité et disposabilité ;
- 7.6. Design économique.

Mode d'évaluation

Contrôle continu : 40% ; Examen : 60%.

Références bibliographiques

- 1 Blanchard B.S. and Fabrycky W. J., Systems Engineering and Analysis, 3rd edition, Prentice-Hall
- 2 Mellese J., Analyse modulaire des systèmes, Edition d'organisation
- 3 Mintzberg H., Dynamique des organisations, Edition d'organisation

Semestre : 2**Unité d'enseignement : UEF 1.2.2****Matière 2 : Ordonnancement avancé****VHS : 67h30 (Cours : 1h30, TD : 1h30, TP : 1h30)****Crédits : 6****Coefficient : 3****Objectifs de l'enseignement**

L'objectif de cette matière est de permettre aux étudiants d'appliquer différents algorithmes pour la résolution des problèmes d'ordonnancement dans les systèmes de production. Sachant que ces derniers sont soumis à plusieurs contraintes non-conventionnelles ainsi qu'à de nombreuses sources d'incertitude ou d'aléas.

À la fin de ce cours, l'étudiant sera en mesure de déterminer un plan de production à partir des demandes. Il devra être capable de mettre en œuvre un ensemble de méthodes pour la résolution des problèmes d'ordonnancement en tenant compte des différentes sources de perturbation et aux contraintes liées aux processus de production et aux ressources.

Connaissances préalables recommandées

Notions de base sur la gestion industrielle, sur la recherche opérationnelle, et sur l'ordonnancement de la production.

Contenu de la matière

Chapitre 1 : Algorithmes, Heuristiques et Métaheuristiques pour la résolution des problèmes d'ordonnancement ; (3 semaines)

Chapitre 2 : Ordonnancement dans les différents types d'ateliers ; (3 semaines)

Chapitre 3 : Ordonnancement sous contrainte de ressources consommables ; (3 semaines)

Chapitre 4 : Ordonnancement dynamique ; (2 semaines)

Chapitre 5 : Modélisation mathématique des problèmes d'ordonnancement ; (2 semaines)

Chapitre 6 : Ordonnancement sous incertitude. (2 semaines)

Travaux pratiques

L'objectif de ces TP est de se familiariser avec le Solver CPLEX et de permettre à l'étudiant de modéliser mathématiquement un problème d'ordonnancement d'atelier ainsi que sa résolution optimale sous le Solver CPLEX.

TP01 : Initiation à la modélisation sous CPLEX (Problème d'optimisation de la production)

TP02 : Modélisation et optimisation d'un problème d'ordonnancement à une seule machine

TP03 : Modélisation et optimisation d'un problème d'ordonnancement à machines parallèles

TP04 : Modélisation et optimisation d'un problème d'ordonnancement à machines en séries

TP05 : Modélisation et optimisation d'un problème général d'atelier de production

TP06 : Utilisation du Logiciel de simulation de l'ordonnancement LEKIN (cas simple)

TP07 : Utilisation du Logiciel de simulation de l'ordonnancement LEKIN (cas industriel).

Mode d'évaluation

Contrôle continu : 40% ; Examen : 60%.

Références bibliographiques

1. Pinedo, M. (2008). Scheduling : Theory, algorithms and systems (2nd edition). Prentice Hall ;
2. Pinedo, M. (2012). Scheduling: theory, algorithms, and systems. Springer ;
3. Michael, L. P. (2018). Scheduling: theory, algorithms, and systems. Springer.

Semestre : 2**Unité d'enseignement : UEM 1.2****Matière 1 : Immersion professionnelle 2****VHS : 22h30 (TP : 1h30)****Crédits : 2****Coefficient : 1****Objectifs de l'enseignement**

L'objectif de cette matière est de compléter et approfondir les connaissances acquises en premier semestre.

L'objectif de cette matière est de permettre à l'étudiant de se familiariser avec le monde professionnel et de découvrir les différents métiers qui peuvent exercer ainsi que l'environnement de travail. L'enseignement et l'apprentissage se font en deux volets : en classe sous forme de travaux pratiques) et sur terrain sous forme des sorties pédagogiques. La formation en classe permet à l'étudiant de connaître les techniques et les outils permettant la préparation d'un document ou un rapport scientifique correcte, comment rédiger un mail formel, comment rédiger un CV, comment faire passer un entretien d'embauche et comment conduire un entretien d'embauche en tant que responsable à l'entreprise. La formation sur terrain concerne des visites pédagogiques permettant à l'étudiant d'illustrer et de consolider les connaissances théoriques acquises à l'université dans les différentes matières.

Connaissances préalables recommandées**Contenu de la matière****Premier volet**

Atelier 1 : Débats autour de l'expérience et des connaissances acquises en matière « immersion professionnelle 1 du premier semestre »

Atelier 5 : Rédaction d'un CV

Atelier 6 : Rédaction d'un mail formel

Atelier 5 : Faire passer/animer un entretien d'embauche

Autres ateliers**Deuxième volet**

Immersion professionnelle des étudiants en entreprise à travers des visites pour qu'ils aient une idée claire sur l'environnement du travail et les débouchés professionnelles. Les entreprises potentielles sont : Agro-alimentaires, constructions, textiles, plastiques et cimenteries.

Mode d'évaluation

Contrôle continu : 100% ;

Références bibliographiques

Semestre : 2

Unité d'enseignement : UEF 1.2

Matière 2 : Management des systèmes d'information

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

Crédits : 3

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement

A la fin du cours, l'étudiant :

- Peut situer les systèmes d'information dans le système de gestion de l'entreprise, et peut ainsi réaliser la différence avec le système informatique ;
- Connaît les méthodologies et les différentes étapes d'intégration des systèmes d'information dans les entreprises, utilisées par les professionnels, qu'ils soient informaticiens, responsables réseau, bureauticiens...

A l'issue de ce cours, l'étudiant :

- Saura mener un projet de systèmes d'informations ;
- Sait manipuler un système de gestion de bases de données et un langage de 4ème génération concevoir et développer des applications informatiques à l'aide de ces outils ;
- Modéliser le système d'informations étudié et le système d'informations projeté utilisant la méthode MERISE

Connaissances préalables recommandées

Il est nécessaire que l'apprenant dispose d'une culture minimale liée à l'informatique générale et aux entreprises, cela nécessite une idée générale des concepts tels que : Ordinateur, Internet, logiciel, langage de programmation, réseau, gestion des entreprises, gestion du stock, logistique, etc.

Contenu de la matière

Chapitre 1 : Généralités

(2 semaines)

- 1-1. Donnée, information & connaissance ;
- 1-2. Information et entreprise ;
- 1-3. Fonctions d'un système d'information (SI) ;
- 1-4. Qualités d'un SI ;
- 1-5. Informatisation d'un SI ;
- 1-6. Métiers des SI ;

Chapitre 2 : Les systèmes d'informations

(2 semaines)

- 2-1. Système d'information opérationnel ou transactionnel (gestion de stocks)
- 2-2. Système d'informations de gestion (GPAO, GMAO, CAO, ...)
- 2-3. Système d'informations stratégiques (prévision planification)

Chapitre 3 : Aperçu général de Merise

(3 semaines)

- 3-1. Introduction aux méthodes de modélisation : cartésiennes (ex : SADT), systémiques (ex : MERISE) et orientées objets (ex : UML),
- 3-2. Terminologie de base de la méthode MERISE ;
- 3-3. Le cycle de vie en MERISE ;
- 3-4. Le cycle de décision en MERISE ;
- 3-5. Le cycle d'abstraction en MERISE ;

Chapitre 4 : Phase de conception

(2 semaines)

- 4-1. Le schéma directeur ;

- 4-2. L'étude préalable ;
- 4-3. L'étude détaillée.

Chapitre 5 : Analyse de l'existant (analyse de la partie statique du SI) (3 semaines)

- 5-1. Le dictionnaire des données ;
- 5-2. Le Modèle Conceptuel des Données (MCD) ;
- 5-3. Le Modèle Logique des Données (MLD) ;
- 5-4. Le Modèle Physique des Données (MPD).

Chapitre 6 : Analyse de l'existant (analyse de la partie dynamique du SI) (3 semaines)

- 6-1. Les interviews ;
- 6-2. Le Modèle Conceptuels des Communications (MCC) ;
- 6-3. Le Modèle Conceptuel des Traitements (MCT) ;
- 6-4. Le Modèle Organisationnel des Traitements (MOT) ;

Travaux pratiques

Partie 1 : Généralités sur les progiciels de gestion intégrée

- 1.1. Application et Entreprise ;
- 1.2. Caractéristiques des ERPs ;
- 1.3. Périmètre de gestion couvert par un ERP ;
- 1.4. Bénéfice d'un ERP ;
- 1.5. Types des ERPs ;

Partie 2 : Mise en pratique (ERP : Odoo)

- 2.1. Installation ;
- 2.2. Configuration ;
- 2.3. Adaptation ;
- 2.4. Exploitation ;
- 2.5. Développement.

Mode d'évaluation

Contrôle continu : 40% ; Examen : 60%.

Références bibliographiques

1. Dominique NANJI, Bernard ESPINASSE, Bernard Cohen, Jean-Claude Asselborn et Henri Heckenroth, ingénierie des systèmes d'information : Merise deuxième génération 4^e édition-2001
2. Dominique NANJI, Bernard ESPINASSE, Bernard Cohen, Jean-Claude Asselborn et Henri Heckenroth, ingénierie des systèmes d'information : Merise deuxième génération 4^e édition-2001
3. Dominique NANJI, Bernard ESPINASSE, Bernard Cohen, Jean-Claude Asselborn et Henri Heckenroth, ingénierie des systèmes d'information : Merise deuxième génération 4^e édition-2001.
4. *Management des systèmes d'information*, Kenneth Laudon, Jane Laudon
Pearson Education 2013
5. *Enterprise Architecture As Strategy*, Peter Weill, Jeanne W. Ross, David C. Robertson
Harvard Business School Press 2016
6. *OpenERP version 6.1*, Luc Fages, Edition Foucher 2013
7. *Gestion commerciale & marketing avec OpenERP*, Fabien Pinckaers, Els Van Vossel,
Edition : Eyrolles 2012
8. *ERP, Méthode pratique de mise en œuvre pour PME et PMI*, Philippe Jouffroy, Edition Eyrolles 2010
9. *Manager avec les ERP Architecture Orientée Services (SOA)*, Jean-Louis Lequeux, Editions
d'Organisation 2008

Semestre : 2

Unité d'enseignement : UEF 1.2

Matière 3 : TP Intelligence artificielle pour l'ingénierie

VHS : 22h30 (TP : 1h30)

Crédits : 2

Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement

- Pratiquer les notions théoriques de la matière « Intelligence artificielle pour l'ingénierie » ;
- Résoudre des problèmes très célèbres en littérature (Voyageur de commerce & Sac-à-dos) en utilisant différentes méta-heuristiques.

Connaissances préalables recommandées

Il est nécessaire que l'apprenant dispose d'une culture générale minimale liée à l'informatique générale et à la programmation : notion d'algorithmes et de programme, structures de base en programmation (variables, manipulation de listes, conditions, boucles, etc.) ainsi que la maîtrise d'un langage de programmation de haut niveau (Java, Python, C, etc.).

Contenu de la matière

TP01 : Rappel sur la programmation avancée

TP02 : Recherche locale ;

TP03 : Recherche taboue ;

TP04 : Recuit simulé ;

TP05 : Algorithmes génétiques ;

TP06 : Colonie de fourmis ;

Mode d'évaluation

Contrôle continu : 100%

Références bibliographiques

- **Méta-heuristiques**
 - Vose, M.D., 1999. The simple genetic algorithm: foundations and theory. Volume 12. MIT press
 - Haupt, R.L., Haupt, S.E., 2004. Practical genetic algorithms. John Wiley & Sons ;
- **Complexité des algorithmes & des problèmes**
 - Ch. Papadimitriou. Computational complexity. Addison-Wesley, 1995;
 - M. Garey, D. Johnson. Computers and intractability. W.H. Freeman & Co, 1979;
- **Systèmes multi-agents**
 - Bordini, R. H., Dix, J., & Seghrouchni, A. E. F. (2009). Multi-agent programming. M. Dastani (Ed.). Springer US.
 - Ferber, J. (1997). Les systèmes multi-agents: vers une intelligence collective. InterEditions.
- **Reseaux de neurones**
 - Borne, P., Benrejeb, M., & Haggège, J. (2007). Les réseaux de neurones: présentation et applications (Vol. 15). Editions OPHRYS.
 - Parizeau, M. (2004). Réseaux de neurones. GIF-21140 et GIF-64326, 124.
- **La logique floue**
 - Chevré, F., & Guély, F. (1998). La logique floue. Cahier technique, 191, 1-28.
 - Godjevac, J. (1999). Idées nettes sur la logique floue. PPUR presses polytechniques.

Semestre : 2

Unité d'enseignement : UEM 1.2

Matière 4 : TP Supervision des systèmes industriels

VHS : 22h30 (TP : 1h30)

Crédits : 2

Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement

Cette matière permet à l'étudiant de se familiariser avec un système de supervision SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition), très utilisé dans la supervision et l'acquisition de données des processus industriels dans divers secteurs. A la fin, l'étudiant peut concevoir une interface de supervision d'un processus industriel et de savoir le logiciel et le matériel nécessaire.

Connaissances préalables recommandées

API, Réseaux industriels, Bus et protocoles de communication, Chaîne d'instrumentation, Dessin Industriel.

Contenu de la matière

Des travaux pratiques peuvent être pensés et élaborés par l'enseignant selon la disponibilité du matériel et logiciels.

TP01 : Introduction au logiciel WinCC flexible (ou TIA Portal) de Siemens ;

TP02 : Elaboration et implémentation d'un système SCADA pour la supervision d'un système A choisi par l'équipe pédagogique ;

TP03 : Elaboration et Implémentation d'un système SCADA pour la supervision d'un système B choisi par l'équipe pédagogique.

Mode d'évaluation

Contrôle continu : 100% ;

Références bibliographiques

1. Ronald L. Krutz Securing SCADA Systems, Wiley, 2005.
2. Stuart A. Boye, Scada: Supervisory Control And Data Acquisition, ISA; Édition : 4th Revised edition, 2009.
3. Robert Radvanovsky et Jacob Brodsky, Handbook of SCADA/Control Systems Security, Second Edition, CRC Press; 2016
4. William Shaw, Cybersecurity for Scada Systems, PennWell Books, 2006

Semestre : 2

Unité d'enseignement : UED 1.2

Matière 1 :

VHS : 22h30 (Cours : 1h30)

Crédits : 1

Coefficient : 1

Semestre : 2

Unité d'enseignement : UED 1.2

Matière 2 :

VHS : 22h30 (Cours : 1h30)

Crédits : 1

Coefficient : 1

Semestre : 2

Unité d'enseignement : UET 1.2

Matière : Respect des normes et des règles d'éthique et d'intégrité.

VHS : 22h30 (Cours : 1h30)

Crédit : 1

Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement

Développer la sensibilisation des étudiants au respect des principes éthiques et des règles qui régissent la vie à l'université et dans le monde du travail. Les sensibiliser au respect et à la valorisation de la propriété intellectuelle. Leur expliquer les risques des maux moraux telle que la corruption et à la manière de les combattre, les alerter sur les enjeux éthiques que soulèvent les nouvelles technologies et le développement durable.

Connaissances préalables recommandées :

Ethique et déontologie (les fondements)

Contenu de la matière

A. Respect des règles d'éthique et d'intégrité,

1. Rappel sur la Charte de l'éthique et de la déontologie du MESRS : Intégrité et honnêteté. Liberté académique. Respect mutuel. Exigence de vérité scientifique, Objectivité et esprit critique. Equité. Droits et obligations de l'étudiant, de l'enseignant, du personnel administratif et technique,

2. Recherche intègre et responsable

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

3. Ethique et déontologie dans le monde du travail :

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

B- Propriété intellectuelle

I- Fondamentaux de la propriété intellectuelle

1. Propriété industrielle. Propriété littéraire et artistique.
2. Règles de citation des références (ouvrages, articles scientifiques, communications dans un congrès, thèses, mémoires, ...)

II- Droit d'auteur

1. Droit d'auteur dans l'environnement numérique

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

2. Droit d'auteur dans l'internet et le commerce électronique

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

3. Brevet

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

4. Marques, Dessins & Modèles

Définitions, protection et procédure d'enregistrement

III- Protection et valorisation de la propriété intellectuelle

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

C. Ethique, développement durable et nouvelles technologies

Lien entre éthique et développement durable, économie d'énergie, bioéthique et nouvelles technologies (intelligence artificielle, progrès scientifique, Humanoïdes, Robots, drones).

Mode d'évaluation

Examen : 100 %

Références bibliographiques

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

21. Publication de l'université de Montréal, Stratégies de prévention du plagiat, Intégrité, fraude et plagiat, 2010.
22. Pierrick Malissard, La propriété intellectuelle : origine et évolution, 2010.
23. Le site de l'Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle www.wipo.int

Semestre : 3**Unité d'enseignement : UEF 2.1.1****Matière 1 : Robots industriels****VHS : 67H30 (Cours : 1h30, TD: 1h30 , TP : 1h30)****Crédits : 6****Coefficient : 3****Objectifs de l'enseignement :**

Acquérir les connaissances fondamentales de la robotique industrielle.

Connaissances préalables recommandées

- Algèbre linéaire (Calcul matriciel).
- Géométrie et trigonométrie.

Contenu de la matière**Chapitre 1 : Introduction et généralités sur la robotique industrielle. (2 semaines)**

- 1.1 Définitions et historique.
- 1.2 Catégories des robots.
- 1.3 Domaines d'application.
- 1.4 Les robots manipulateurs composantes et caractéristiques.
- 1.5 Marchés de la robotique industrielle et poids économique.

Chapitre 2 : Degrés de libertés & Architecture de Robot industriels. (3 semaines)

- 2.1 Introduction.
- 2.2 Liaisons des robots manipulateurs.
- 2.3 Mécanismes des robots manipulateurs.
- 2.4 Morphologies des robots manipulateurs.

Chapitre 3 : Rotations et transformations de coordonnées. (5 semaines)

- 3.1 Rappels mathématiques.
- 3.2 Rotation 2D.
- 3.3 Rotation 3D.
- 3.4 Représentation de la rotation et attitude.
- 3.5 Matrices homogènes.

Chapitre 4 : Modèle Géométrique. (5 semaines)

- 4.1 Modèle géométrique directe.
- 4.2 Modèle géométrique inverse.

Travaux pratiques : Apprendre le logiciel RobtoStudio de ABB.**Mode d'évaluation**

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

Références bibliographiques

- 1- Robot Manipulators (Control Systems, Robotics & Manufacturing Series) Etienne Dombre, Wisama Khalil, Wiley-ISTE (2007).
- 2- Introduction to Robotics: Mechanics and Control John J. Craig Third Edition, Pearson Education Limited 2014.
- 3- Introductory Robotics - J M Selig, Prentice Hall, 1992.
- 4- Manuel d'utilisation RobotStudio 5.14, 2008-2011, ABB Robotics.
- 5- Recherche sur internet avec les mots clés : Robots Industriels, Catégories des robots, Morphologies des robots, Robots manipulateurs, Rotation d'un robot, etc.

Semestre : 3**Unité d'enseignement : UEF 2.1.1****Matière 2 : Système automatisé de stockage et de déstockage****VHS : 45h00 (Cours : 1h30, TD : 1h30)****Crédits : 4****Coefficient : 2****Objectifs de l'enseignement**

L'objectif de cette matière est d'avoir une vision générale sur les systèmes automatisés de stockage et de déstockage (AS/RS) et sur leurs performances dans le but de les adopter éventuellement dans l'industrie algérienne comme solution aux problèmes de stockage rencontrés dans ces entreprises.

Connaissances préalables recommandées

Notions de base de l'optimisation, de la recherche opérationnelle, de l'automatique et de l'informatique.

Contenu de la matière**Chapitre 1 : Introduction et Terminologie d'un AS/RS****(2 semaines)**

Introduction, définition d'un AS/RS, composants, terminologie, composition, fonctions, avantages et inconvénients des AS/RS.

Chapitre 2 : Types d'AS/RS**(3 semaines)**

AS/RS à charge unitaire, AS/RS multi allées, AS/RS à racks glissants, AS/RS à mini charge ou à charge réduite, AS/RS à carrousel, AS/RS à personne embarquée, AS/RS à étagères profondes, AS/RS à convoyeur gravitationnel, AS/RS à 3 dimensions, AS/RS multi shuttle.

Chapitre 3 : Méthodologies de stockage**(3 semaines)**

- Stockage dédié ;
- Stockage aléatoire ouvert ;
- Stockage aléatoire par classe ;
- Stockage suivant une heuristique ;

Chapitre 4 : Conception d'un AS/RS**(4 semaines)**

- Décisions relatives à la configuration ;
- Décisions relatives aux méthodes de stockage ;
- Décisions relatives aux lots de produits traités ;
- Ordonnancement des opérations de stockage/ déstockage ;
- Décisions relatives au point de repos de la machine S/R ;
- Organisation et positionnement de l'AS/RS ;

Chapitre 5 : Mesures de performances d'un AS/RS**(3 semaines)**

- Espace de stockage utilisé ;
- Taux d'utilisation de la machine S/R ;
- Temps de cycle de la machine S/R ;
- Taux de requêtes satisfaites par unité de temps.

Mode d'évaluation.

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

Références bibliographiques

1. Kouloughli, I., Castagna, P., & Sari, Z. (2017). Pilotage des Systèmes Automatisés de Stockage et Déstockage. Éditions universitaires européennes.

2. Gagliardi, J. P., Renaud, J., & Ruiz, A. (2012). Models for automated storage and retrieval systems: a literature review. *International Journal of Production Research*, 50(24), 7110-7125.
3. Borisoglebskaya, L. N., Provotorova, E. N., Sergeev, S. M., & Khudyakov, A. P. (2019, May). Automated storage and retrieval system for Industry 4.0 concept. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 537, No. 3, p. 032036). IOP Publishing.

Semestre : 3**Unité d'enseignement : UEF 2.1.2****Matière 1 : Architecture des systèmes****VHS : 45h00 (Cours : 1h30, TD : 1h30)****Crédits : 4****Coefficient : 2****Objectifs de l'enseignement**

Introduction à l'art de concevoir et réaliser un système.

Connaissances préalables recommandées

Maîtrise des notions de base de l'ingénierie et de l'analyse des systèmes (matière enseignée en premier semestre).

Contenu de la matière**Chapitre 1 : Art de l'architecture des systèmes****(3 semaines)**

- 1-1 Paradigmes classique et moderne d'architecture ;
- 1-2 Les heuristiques comme outils ;

Chapitre 2 : Domaines nouveaux, vues nouvelles**(7 semaines)**

- 2-1 Systèmes avec architecture de constructeur ;
- 2-2 Systèmes de production ;
- 2-3 Systèmes intelligents ;
- 2-4 Systèmes sociaux ;
- 2-5 Systèmes collaboratifs ;

Chapitre 3 : Modélisation architecturale**(5 semaines)**

- 3-1 Modèles de représentation et architecture des systèmes ;
- 3-2 Méthodologies intégrées de modélisation ;
- 3-1 Modèles prototypes d'architecture.

Mode d'évaluation

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

Références bibliographiques

1. Weillkiens, T., Lamm, J. G., Roth, S., & Walker, M. (2022). Model-based system architecture. John Wiley & Sons;
2. Rechtin, E., & Maier, M. W. (2010). The art of systems architecting. CRC press ;
3. Burd, S. D. (2015). Systems architecture. Cengage Learning.

Semestre : 3

Unité d'enseignement : UEF 2.1.2

Matière 2 : Conception des installations industrielles

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

Crédits : 4

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement

Ce cours traite le problème de la conception et l'analyse des installations. Il met l'accent sur les principes et les méthodes utilisés pour résoudre l'emplacement des installations, l'aménagement de l'usine, la manutention, l'automatisation.

Connaissances préalables recommandées

Production intégrée par ordinateur

Contenu de la matière

CHAPITRE 1 : INTRODUCTION AU DOMAINE DE CONCEPTION DES INSTALLATIONS INDUSTRIELLES

(2 semaines)

CHAPITRE 2 : ANALYSES DES PRODUITS ET DES EQUIPEMENT

(3 semaines)

CHAPITRE 3 : APPROCHES TRADITIONNELLES POUR LA DISPOSITION DES INSTALLATIONS/EQUIPEMENTS

(3 semaines)

CHAPITRE 4 : ALGORITHMES DE BASE ET LOGICIELS POUR LE PROBLEME de CONCEPTION

(4 semaines)

CHAPITRE 5 : LES SYSTEMES DE MANUTENTION

(3 semaines)

Mode d'évaluation

Contrôle continu : 40% ; Examen : 60%.

Références bibliographiques

1. Sunderesh s. Heragu, Facilities design, fourth edition. CRC press Taylor & Francis group, 2016.
2. Cornacchia, Anthony J, Facility Management: Life in the Fast Lane. The Office, June 1994.
3. Myers, John., Fundamentals of Production that Influence Industrial Facility Designs., Appraisal Journal. April 1994.
4. Sherali, Hanif D., Barbara M.P. Fraticelli, and Russell D. Melle., Enhanced Model
5. Formulations for Optimal Facility Layout., Operations Research. July-August 2003.

Semestre : 3

Unité d'enseignement : UEM 2.1

Matière 3 : TP Systèmes automatisés de stockage et de déstockage

VHS : 22h30 (TP : 1h30)

Crédits : 2

Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement

L'objectif de cette matière est de permettre à l'étudiant de connaître un nouveau logiciel de calcul formel appelé Maple ainsi l'optimisation de performances de plusieurs types d'AS/RS (les plus rencontrés dans les systèmes de stockage).

Connaissances préalables recommandées

Optimisation, recherche opérationnelle, automatique et informatique.

Contenu de la matière

TP1 : Simulation du fonctionnement des transporteurs automatisés guidés & mesure des performances

TP2 : Simulation d'un AS/RS à charge unitaire & mesure des performances de la machine S/R

TP3 : Simulation d'un AS/RS " Multi allées " & " Racks glissants "

TP4 : Simulation d'un AS/RS à convoyeurs gravitationnel

TP5 : Optimisation des dimensions d'un AS/RS multi-allées

TP6 : Optimisation des dimensions d'un AS/RS à convoyeurs gravitationnel

TP7 : Optimisation des performances d'autres types d'AS/RS.

Mode d'évaluation

Contrôle continu : 100%

Références bibliographiques

1. Kouloughli, I., Castagna, P., & Sari, Z. (2017). Pilotage des Systèmes Automatisés de Stockage et Déstockage. Éditions universitaires européennes.
2. Gagliardi, J. P., Renaud, J., & Ruiz, A. (2012). Models for automated storage and retrieval systems: a literature review. International Journal of Production Research, 50(24), 7110-7125.
3. Borisoglebskaya, L. N., Provotorova, E. N., Sergeev, S. M., & Khudyakov, A. P. (2019, May). Automated storage and retrieval system for Industry 4.0 concept. In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering (Vol. 537, No. 3, p. 032036). IOP Publishing.

Semestre : 3**Unité d'enseignement : UEM 2.1****Matière 2 : Conception et fabrication assistée par ordinateur****VHS : 45h00 (Cours : 1h30, TP : 1h30)****Crédits : 4****Coefficient : 2****Objectifs de l'enseignement**

Il s'agit de perfectionner les connaissances des étudiants dans le domaine de la CFAO. A la fin du semestre, l'étudiant devra acquérir les compétences suivantes :

- Modélisation des pièces de formes complexes (moules, matrices, ...).
- Simulation du processus d'usinage.
- Interprétation et vérification du programme d'usinage généré automatiquement.

Durant les séances de TP, l'étudiant devra maîtriser un logiciel de CFAO pour concevoir des pièces et des assemblages complexes ainsi que pour simuler l'usinage des pièces conçues. Si les moyens existants le permettent, l'étudiant doit passer à l'atelier pour exécuter le programme généré sur une machine-outil à commande numérique (MOCN).

Connaissances préalables recommandées

Mathématiques, dessin industriel, construction mécanique, fabrication mécanique.

Contenu de la matière**Chapitre 1. Généralités****(01 Semaine)**

(Définition de la CFAO, processus de développement des produits, éléments d'un système de CAO, éléments d'un système de FAO, logiciels de CFAO).

Chapitre 2. Modélisation des courbes**(03 Semaines)**

(Introduction, lissage et interpolation, continuités mathématiques et géométriques, courbes de Bézier, courbes B-spline, courbes NURBS, exemples).

Chapitre 3. Modélisation des surfaces**(03 Semaines)**

(Introduction, carreaux de Bézier, continuité, carreaux B-spline, carreaux NURBS, exemples).

Chapitre 4. Modélisation des solides**(01 Semaine)**

(Introduction, modélisation par décomposition, opérations booléennes, modélisation par frontières "B-Rep", modélisation par arbre de construction "CSG", formats d'échange).

Chapitre 5. Les MOCN**(01 Semaine)**

(Introduction, principaux organes, domaines d'utilisation, axes normalisés, origines, asservissement d'un axe, différentes architectures des MOCN).

Chapitre 6. Programmation ISO**(04 Semaines)**

(Introduction, structure d'un programme CN, principales fonctions préparatoires, principales fonctions auxiliaires, paramètres de coupe, cycles prédéfinis, exemples).

Chapitre 7. Génération des trajectoires d'usinage

(02 Semaines)

(Introduction, stratégies d'usinage, pas longitudinal et pas transversal, tolérances, discontinuités et interférences).

Les séances de TP : devront avoir lieu dans une salle équipée de micro-ordinateurs sur lesquels est installé soit un logiciel de CFAO, soit un logiciel de CAO et un autre de FAO. Les TP doivent être divisées en deux parties :

Partie CAO

(07 semaines)

- Réalisation de pièces de formes complexes (utilisation des splines et des outils surfaciques). Sauvegarde sous un format neutre.
- Réalisation d'un assemblage.
- Détermination des caractéristiques de masse des pièces et des assemblages.
- Réalisation d'empreintes de moules et de matrices.
- Simulation statique (calcul rapide des contraintes et des déformations).
- Mise en plan des pièces et des assemblages (cartouche, nomenclature, annotations).
- Simulation cinématique et dynamique (Position, vitesse, accélération, trajectoire, force, couple, puissance).

Partie FAO

(08 semaines)

Simulation de l'usinage des pièces en suivant les étapes suivantes :

- Modélisation de la pièce finie (ou ouverture de celle-ci, si elle est déjà conçue).
- Modélisation du brut (ou ouverture de celui-ci, s'il est déjà conçu).
- Choix du type d'usinage (tournage, usinage prismatique, usinage surfacique, ...).
- Choix de la machine (tour horizontal, tour vertical, fraiseuse 3 axes, fraiseuse 5 axes, ...).
- Sélection du référentiel.
- Sélection de la pièce finie et du brut.
- Choix d'un plan de sécurité.
- Choix du type d'usinage (ébauche, usinage de poche, surfacage, contournage, suivi de courbes, balayage, perçage, dressage, chariotage, ...).
- Choix des surfaces à usiner (dans le cas du tournage, ça sera des génératrices).
- Choix de l'outil.
- Détermination des conditions de coupes (vitesses de coupe et d'avance).
- Choix de la stratégie d'usinage (Zig-zag, aller-retour, aller simple, ...).
- Choix des passes axiale et radiale (éventuellement).
- Réglages des macros d'approche et de retraite.
- Exécution de la simulation (génération des trajectoires d'outil).
- Visualisation de la vidéo générée.
- Détermination des temps d'usinage.
- Choix du post-processeur.
- Génération du programme d'usinage en G-code.
- Lecture et vérification du programme généré.

Pour la partie FAO, il faut commencer par des pièces de formes simples (prismatique et cylindrique) afin d'expérimenter l'effet de la variation des différents paramètres choisis (variation des conditions de coupe, des stratégies d'usinage, des outils de coupe, des passes radiale et axiale, des macros d'approche et de retraite, ...); la vérification du programme d'usinage généré sera aussi plus facile. Par la suite, des pièces de formes complexes peuvent alors être traitées sans difficultés. Si les moyens disponibles le permettent, il serait très bénéfique d'exécuter le programme généré sur une MOCN.

Le temps alloué étant très limité, une grande partie du travail devra être réalisé par les étudiants en dehors des heures de TP.

Mode d'évaluation

Control continu : 40% ; Examen : 60%.

Références bibliographiques

1. JEAN-CLAUDE LEON, "Modélisation et construction de surfaces pour la CFAO", Ed. Hermès, Paris, 1991.
2. Ed. Hermès, Paris, 1991.
3. GERALD FARIN, "Curves and Surfaces for CAGD", Ed. Academic Press, 2002.
4. M. HOSAKA, "Modelling of Curves and Surfaces in CAD/CAM", Ed. Springer Verlag, 1992.
5. DAVID F. ROGERS, "An Introduction to NURBS with Historical Perspective", Ed. Academic Press, 2001.
6. KUNWOO LEE, "Principles of CAD/CAM/CAE systems", Ed. Addison Wesley, 1999.
7. IBRAHIM ZEID, "Mastering CAD/CAM", Ed. McGraw-Hill, 2004.
8. MILTIADIS A. BOBOULOS, "CAD-CAM & Rapid Prototyping Application Evaluation", Ed. Ventus Publishing Aps, 2010.
9. ALAIN BERNARD, "Fabrication assistée par ordinateur", Ed. Lavoisier Hermès-science, Paris, 2003.
10. PETER SMID, "CNC Programming Handbook", Ed. Industrial Press Inc., 2007.
11. JEAN VERGNAS, "Exploitation des machines-outils à commande numérique", Ed. Pyc, 1985.
12. CLAUDE HAZARD, "La commande numérique des machines-outils", Ed. Foucher, 1984.
13. CLAUDE MARTY, CLAUDE CASSAGNES, PHILIPPE MARIN, "La pratique de la commande numérique des machines-outils", Ed. Tec & Doc, 1993.
14. A. CORNAND, F. KOLB, "Usinage et commande numérique", Ed. Foucher, 1987.
15. P. GONZALEZ, "La commande numérique par ordinateur : tournage, fraisage, centrage d'usinage", Ed. Casteilla, Paris, 1993.
16. Documentation du logiciel CATIA, "Catia Lathe Machining", "Catia Prismatic Machining", "Catia Advanced Machining".

Semestre : 3

Unité d'enseignement : UEM 2.1

Matière 3 : Analyse et conception orientées objet

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

Crédits : 3

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement

Etudier l'apport en génie logiciel des méthodes de conception de systèmes d'information orientées objet à travers le langage UML

Connaissances préalables recommandées

Bases en informatique.

Contenu de la matière

Chapitre 1 : Introduction à la modélisation orientée objet	(2 semaines)
Chapitre 1 : Le cadre méthodologique d'UML	(2 semaines)
Chapitre 2 : Les outils de représentation proposés par UML	(2 semaines)
Chapitre 3 : Appréhender les besoins utilisateurs au travers des cas d'utilisation	(2 semaines)
Chapitre 4 : Appréhender la dimension statique du système	(3 semaines)
Chapitre 5 : Appréhender la dimension dynamique du système	(2 semaines)
Chapitre 6 : Autres concepts généraux proposés par UML	(2 semaines)

Travaux pratiques

La mise en œuvre d'UML au sein d'un projet SI

Mode d'évaluation

Contrôle continu : 40 %, Examen : 60%

Références bibliographiques

1. La programmation orientée objet : cours et exercices en UML 2, Hugues Bersini. Edition EYROLLES 2009
2. UML 2 en action : de l'analyse des besoins à la conception. Pascal Roques, Franck Vallée. Edition Eyrolles 4ème édition 2007
3. UML 2 par la pratique : études de cas et exercices corrigés. Pascal Roques. Edition EYROLLES 5ème édition 2006
4. UML 2 pour les développeurs : cours avec exercices corrigés. Xavier Blanc, Isabelle Mounier. Editions Eyrolles

Semestre : 3

Unité d'enseignement : UED 2.1

Matière 1 :

VHS : 22h30 (Cours : 1h30)

Crédits : 1

Coefficient : 1

Semestre : 3

Unité d'enseignement : UED 2.1

Matière 2 :

VHS : 22h30 (Cours : 1h30)

Crédits : 1

Coefficient : 1

Semestre : 3**Unité d'enseignement : UET 2.1****Matière 1 : Recherche documentaire et conception de mémoire****VHS : 22h30 (Cours : 1h30)****Crédits : 1****Coefficient : 1****Objectifs de l'enseignement**

Donner les outils nécessaires afin de rechercher l'information utile et mieux l'exploiter dans son projet de fin d'études. Aider à franchir les différentes étapes menant à la rédaction d'un document scientifique. Lui signifier l'importance de la communication et lui apprendre à présenter de manière rigoureuse et pédagogique le travail effectué.

Connaissances préalables recommandées

Méthodologie de la rédaction, Méthodologie de la présentation.

Contenu de la matière**Partie I : Recherche documentaire :****Chapitre I-1 : Définition du sujet****(02 semaines)**

- Intitulé du sujet
- Liste des mots clés concernant le sujet
- Rassembler l'information de base (acquisition du vocabulaire spécialisé, signification des termes, définition linguistique)
- Les informations recherchées
- Faire le point sur ses connaissances dans le domaine

Chapitre I-2 : Sélectionner les sources d'information**(02 semaines)**

- Type de documents (Livres, Thèses, Mémoires, Articles de périodiques, Actes de colloques, Documents audiovisuels...)
- Type de ressources (Bibliothèques, Internet...)
- Evaluer la qualité et la pertinence des sources d'information

Chapitre I-3 : Localiser les documents**(01 semaine)**

- Les techniques de recherche
- Les opérateurs de recherche

Chapitre I-4 : Traiter l'information**(02 semaines)**

- Organisation du travail
- Les questions de départ
- Synthèse des documents retenus
- Liens entre différentes parties
- Plan final de la recherche documentaire

Chapitre I-5 : Présentation de la bibliographie**(01 semaine)**

- Les systèmes de présentation d'une bibliographie (Le système Harvard, Le système Vancouver, Le système mixte...)
- Présentation des documents.

- Citation des sources

Partie II : Conception de mémoire

Chapitre II-1 : Plan et étapes du mémoire

(02 semaines)

Chapitre II- 2 : Techniques et normes de rédaction

(02 semaines)

- La mise en forme. Numérotation des chapitres, des figures et des tableaux.
- La page de garde
- La typographie et la ponctuation
- La rédaction. La langue scientifique : style, grammaire, syntaxe.
- L'orthographe. Amélioration de la compétence linguistique générale sur le plan de la compréhension et de l'expression.
- Sauvegarder, sécuriser, archiver ses données.

Chapitre II-3 : Atelier : Etude critique d'un manuscrit

(01 semaine)

Chapitre II-4 : Exposés oraux et soutenances

(01 semaine)

- Comment présenter un Poster
- Comment présenter une communication orale.
- Soutenance d'un mémoire

Chapitre II-5 : Comment éviter le plagiat ?

(01 semaine)

(Formules, phrases, illustrations, graphiques, données, statistiques,...)

- Définitions ;
- L'arrêté fixant les règles relatives à la prévention et la lutte contre le plagiat ;
- Les sanctions ;
- La citation ;
- La paraphrase ;
- Conseils généraux pour une bonne rédaction sans plagiat Indiquer la référence bibliographique complète

Mode d'évaluation

Examen final : 100 %.

Références bibliographiques

2. M. Griselin et al., Guide de la communication écrite, 2e édition, Dunod, 1999 ;
3. J.L. Lebrun, Guide pratique de rédaction scientifique : comment écrire pour le lecteur scientifique international, Les Ulis, EDP Sciences, 2007 ;
4. M.Tanner, ABC de la rédaction technique : modes d'emploi, notices d'utilisation, aides en ligne, Dunod, 2002 ;
5. M. Greuter, Bien rédiger son mémoire ou son rapport de stage, L'Etudiant, 2007 ;
6. M. Boeglin, lire et rédiger à la fac. Du chaos des idées au texte structuré. L'Etudiant, 2005 ;
7. M. Beaud, l'art de la thèse, Editions Casbah, 1999 ;
8. M. Beaud, l'art de la thèse, La découverte, 2003 ;
9. M. Kalika, Le mémoire de Master, Dunod, 2005.

**IV- Programmes détaillés par matière
de quelques UE de découverte (S1, S2, S3)**

Semestre : X
Unité d'enseignement : UED X.X
Matière : Hygiène et sécurité industrielle
VHS : 22h30 (Cours : 1h30)
Crédits : 1
Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement

Les objectifs principaux de ce cours sont d'initier les étudiants :

- aux différents facteurs reliés à la sécurité et hygiène industrielles ainsi qu'aux principes et techniques de base du contrôle de l'environnement des travailleurs.
- aux notions fondamentales nécessaires à la compréhension des mécanismes intervenant dans le domaine de la pollution industrielle ainsi qu'aux concepts de protection de l'environnement.

Connaissances préalables recommandées

Maîtrise de la langue d'enseignement

Contenu de la matière

Chapitre 1. Fondements de l'hygiène et la sécurité industrielle (2 Semaine)

- 1.1. Aspects légaux et réglementaires de la sécurité et de l'hygiène industrielles.
- 1.2. Définitions des différents organismes

Chapitre 2. La sécurité industrielle (7 Semaine)

- 2.1. Définitions et statistiques relatives à la sécurité ; concepts d'accident ;
- 2.2. Organisation d'un programme de prévention ; comité de santé, sécurité ; formation-information ; système de registres ;
- 2.3. Inspections, enquêtes et analyse d'accidents, analyse sécuritaire de tâches ;
- 2.4. Sécurité en atelier ; équipement de protection ; prévention des incendies ;
- 2.5. Les accidents du travail : les professions exercées, description, les risques pouvant être associés
- 2.6. Normes dédiées à la sécurité industrielle ;
- 2.7. Normes spécifiques dédiés à la sécurité des machines ;
- 2.8. Normes génériques dédiés aux systèmes intelligents de sécurité (systèmes instrumentés de sécurité).

Chapitre 3. L'hygiène en entreprise (6 Semaine)

- 3.1. Bruit industriel ;
- 3.2. Contrainte thermique et contrôle ;
- 3.3. Principes de ventilation industrielle ;
- 3.4. Les contaminants chimiques : toxicologie, valeurs limites admissibles, échantillonnage et contrôle ;
- 3.5. Techniques de contrôle des émissions atmosphériques, liquides et solides ;
- 3.6. Normes dédiées à l'hygiène en entreprise.

Mode d'évaluation

Examen final : 100 %.

Références bibliographiques

1. Daniellou, F. (2012). Les facteurs humains et organisationnels de la sécurité industrielle : des questions pour progresser. FonCSI.
2. Brun, P., Corréard, I., & Anaya, P. (2011). Sécurité, hygiène et risques professionnels. Dunod.
3. Daniellou, F., Boissières, I., & Simard, M. (2010). Les facteurs humains et organisationnels de la sécurité industrielle: un état de l'art (p. 125). FonCSI.
4. Thomann, B. (2015). Chapitre 4/L'hygiène industrielle. Academique, 89-116.

Semestre : X**Unité d'enseignement : UED X.X****Matière : Innovation et développement d'un nouveau produit****VHS : 22h30 (Cours : 1h30)****Crédits : 1****Coefficient : 1****Objectifs de l'enseignement**

A la conclusion de la première partie de cette matière, l'étudiant(e) aura approfondi ses connaissances sur la notion d'innovation et sur le processus de développement d'un nouveau produit. A la fin de la deuxième partie, aura compris les notions fondamentales sur la « propriété intellectuelle », son importance au sein d'une entreprise et les méthodes d'usage pour assurer la protection de son idée innovante.

Connaissances préalables recommandées

Maîtrise de la langue d'enseignement

Contenu de la matière**Chapitre 1 : Introduction à l'innovation****(2 semaines)**

- 1-1 Définition de l'Innovation ;
- 1-2 La conceptualisation de l'Innovation ;
- 1-3 Types d'Innovation ;
- 1-4 Impact de d'Innovation ;
- 1-5 La diffusion de l'innovation ;
- 1-6 Origines de l'innovation ;
- 1-7 Buts de l'innovation ;
- 1-8 Nouvelles conditions pour l'innovation ;

Chapitre 2 : Développement d'un nouveau produit**(5 semaines)**

- 2-1 La recherche d'idées
- 2-2 Le filtrage des idées
- 2-3 Développement d'un concept
- 2-4 Elaboration de la stratégie marketing
- 2-5 Analyse économique
- 2-6 Elaboration et test du produit
- 2-7 Marché test
- 2-8 Lancement

Chapitre 3 : Principes de base d'un business plan**(2 semaines)**

- 3-1 Concepts de base ;
- 3-2 Plan d'affaires et modèles d'affaires
- 3-3 Structure d'un plan d'affaires

Chapitre 4 : Construction d'un business plan**(6 semaines)**

- 4-1 Résumé exécutif ;
- 4-2 Le porteur de projet ou l'équipe de projet ;
- 4-3 Le projet ;
- 4-4 Le marché ;
- 4-5 La stratégie commerciale ;
- 4-6 Aspects juridiques ;
- 4-7 Prévisionnel financier.

Mode d'évaluation

Examen : 100%.

Références bibliographiques

1. Catherine, L. J. (2013). Le Grand Livre de l'Entrepreneuriat (No. halshs-01116117).
2. Soudi, N. (2020). Management de l'innovation : A la conception, à la production, au lancement. Editions L'Harmattan.
3. Perrin, J. (2021). Concevoir l'innovation industrielle : Méthodologie de conception de l'innovation. CNRS Éditions via OpenEdition.
4. Gotteland, D., & Haon, C. (2005). Développer un nouveau produit : méthodes et outils. Pearson Education France.
5. Barclay, I., Dann, Z., & Holroyd, P. (2010). New product development. Routledge.
6. Kahn, K. B. (2005). The PDMA handbook of new product development. Hoboken, NJ: Wiley, c2005..
7. Lucas, A., & Lucas, H. J. (2001). Traité de la propriété littéraire et artistique (Vol. 2). Paris : Litec.
8. Huard, G. (1906). Traité de la propriété intellectuelle : Brevets d'invention. Dessins et modèles industriels (Vol. 2). Marchal et Billard.
9. Maire.C , (2002) méthodologie du business plan, ed d'organisation ;
10. Monod.E , (2002) la méthodes business plan pour la gestion de vos projets, ed d'organisation ; <https://www.business-in-a-box.com/fr/>

Semestre : X
Unité d'enseignement : UED X.X
Matière 4 : Management des projets
VHS : 22h30 (Cours : 1h30)
Crédits : 1
Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement

Ce cours permettra à l'étudiant(e) de comprendre de façon plus précise comment planifier, gérer, suivre et optimiser le déroulement de projets.

Connaissances préalables recommandées

- Connaissances générales sur le management ;
- Connaissances des techniques de base de l'ordonnancement.

Contenu de la matière

Chapitre 1. Introduction au management de projet. **(2 Semaines)**

Chapitre 2. Définir un projet. **(3 Semaines)**

Chapitre 3. Planification de projet **(5 Semaines)**

- 3.1 Développement d'un plan de réseau.
- 3.2 Ordonnancement des Ressources.
- 3.3 Réduction de la durée d'un projet.

Chapitre 4. Management des risques de projet. **(5 Semaines)**

Mode d'évaluation

Examen : 100%.

Références bibliographiques

1. Erik W. Larson, Clifford F. Gray, "Project management: the Managerial process," McGraw-Hill, 2011. (Disponible en PDF).
2. Vincent ISOZ, "Ingénierie de gestion de projets, Guide non exhaustif pour scientifiques & ingénieurs," 2017. (Disponible en PDF)

Semestre : X
Unité d'enseignement : UED X.X
Matière : Ingénierie concourante
VHS : 22h30 (Cours : 1h30)
Crédits : 1
Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement

L'objectif de ce cours est de permettre aux étudiants d'appliquer différentes méthodes d'ingénierie afin d'engager simultanément tous les acteurs d'un projet. Il vise à développer des supports d'aide à la décision afin de mener en parallèle le maximum d'activités et qui implique la participation de différents acteurs en phase de conception, de décision et de construction.

Connaissances préalables recommandées

Ingénierie et analyse des systèmes et gestion de la production.

Contenu de la matière

Chapitre 1 : Environnement économique de l'entreprise (2 semaines)

- 1.1. Objectifs de l'entreprise ;
- 1.2. Notions de produits et de marché ;

Chapitre 2 : Méthodes d'atteinte la compétitivité (3 semaines)

- 2.1. Réduction des délais ;
- 2.2. Réduction des coûts : benchmarking ou étalonnage concurrentiel ;
- 2.3. Amélioration de la qualité ;

Chapitre 3 : Causes et origines de l'ingénierie simultanée (2 semaines)

- 3.1. Causes ;
- 3.2. Précisions sémantiques ;
- 3.3. Origines ;
- 3.4. Enjeux de l'ingénierie simultanée ;

Chapitre 4 : Du séquentiel au simultané (2 semaines)

- 4.1. Définition de l'approche simultanée ;
- 4.2. Intérêts de l'approche simultanée ;

Chapitre 5 : Développement traditionnel ou approche séquentielle ; (3 semaines)

- 5.1. Cycle de vie d'un produit ;
- 5.2. Les étapes du cycle de vie d'un produit ;
- 5.3. La gestion du cycle de vie d'un produit ;
- 5.4. Cycle de vie d'un projet ;

Chapitre 6 : Exemples industriels d'applications (3 semaines)

- 6.1. Gestion et optimisation des flux de production ;
- 6.2. Méthodes d'optimisation des flux de production ;

Mode d'évaluation

Examen : 100%.

Références bibliographiques

1. Syan, C. S., & Menon, U. (Eds.). (2012). Concurrent engineering: concepts, implementation and practice. Springer Science & Business Media ;
2. Parsaei, H. R., & Sullivan, W. G. (Eds.). (2012). Concurrent engineering: contemporary issues and modern design tools. Springer Science & Business Media.

Semestre : X
Unité d'enseignement : UED X.X
Matière : Ergonomie & industrie de futur
VHS : 22h30 (Cours : 1h30)
Crédits : 1
Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement

L'objectif de cette matière est l'adaptation des systèmes de travail et d'usage à l'homme. Il s'agit de donner aux étudiants les outils théoriques et méthodologiques constitutifs de l'ergonomie qui leur permettront la pratique du métier dans les domaines de la conception technique et organisationnelle, l'amélioration des conditions de travail, la santé au travail, la sécurité des hommes et des systèmes.

Connaissances préalables recommandées

Notions de base sur la sûreté de fonctionnement

Contenu de la matière

Chapitre 1. Introduction à la sûreté de fonctionnement	(2 Semaines)
Chapitre 1 : Ergonomie et facteurs humains : Domaine, acteurs et ressources	(2 Semaines)
Chapitre 2 : Le système de traitement de l'information humaine	(2 Semaines)
Chapitre 3 : Sensation (axée sur la lumière et le son)	(1 Semaines)
Chapitre 4 : Perception et attention (axée sur la vision et l'audition)	(1 Semaines)
Chapitre 5 : Mémoire et prise de décision (y compris la conscience de la situation)	(2 Semaines)
Chapitre 6 : Psychométrie et évaluation de la charge de travail	(2 Semaines)
Chapitre 7 : L'avenir des facteurs humains : la neuro-ergonomie	(2 Semaines)
Chapitre 8 : Ergonomie organisationnelle : Favoriser la sécurité et le bien-être	(2 Semaines)
Chapitre 9 : Principes du changement de comportement	(1 Semaines)

Mode d'évaluation

Examen final : 100% ;

Références bibliographiques

1. Khan, M. I. (2021). Industrial Ergonomics, 1/e. PHI Learning Pvt. Ltd..
2. Vargas, A. R. (2021). New Perspectives on Applied Industrial Ergonomics. J. L. García-Alcaraz, & Z. Emigdio (Eds.). Springer International Publishing.
3. St-Vincent, M., Vézina, N., Bellemare, M., Denis, D., Ledoux, É., & Imbeau, D. (2011). L'intervention en ergonomie. Éditions Multimondes.
4. Nielson, R., & Jorgensen, K. (Eds.). (2003). Advances in Industrial Ergonomics and Safety V. CRC Press.
5. Bridger, R. (2008). Introduction to ergonomics. Crc Press.
6. Dul, J., & Weerdmeester, B. (2003). Ergonomics for beginners: a quick reference guide. CRC press.
7. Cacha, C. A. (1999). Ergonomics and safety in hand tool design. CRC Press.

Semestre : X**Unité d'enseignement : UED X.X****Matière : Mathématiques financières****VHS : 22h30 (Cours : 1h30)****Crédits : 1****Coefficient : 1****Objectifs de l'enseignement**

Ce cours vise à présenter les différents éléments du calcul financier et d'expliquer la notion de la valeur temporelle de l'argent. Il fait apparaître principalement cinq préoccupations :

- La différence entre les différents types d'intérêts (intérêt simple, intérêt composé).
- La différence entre les situations d'actualisation et de capitalisation.
- La méthode de calcul de la valeur future et la valeur présente d'une somme ou d'une suite d'annuités.
- Les grands domaines d'application du calcul financier.
- Les tableaux d'amortissement des emprunts.

Connaissances préalables recommandées

Mathématiques 1, Mathématiques 2, Outils mathématiques.

Contenu de la matière**Chapitre 1 : Intérêt, Capitalisation et Actualisation.****(4 semaines)**

- 1-1 Intérêts simples ;
- 1-2 L'escompte ;
- 1-3 Taux proportionnels, taux équivalents ;
- 1-4 Intérêts composés ;
- 1-5 Valeurs futures ;
- 1-6 Valeurs présentes

Chapitre 2 : Les annuités.**(3 semaines)**

- 2-1 Evaluation d'une suite d'annuités constantes ;
- 2-2 Evaluation d'une suite à variabilité arithmétique ou géométrique ;

Chapitre 3 : Les emprunts indivis et les emprunts obligataires ;**(4 semaines)**

- 3-1 Théorie générale ;
- 3-2 Emprunt indivis ;
- 3-3 Modalités d'amortissement ;
- 3-4 Caractéristiques des emprunts obligataires ;

Chapitre 4 : Le choix d'investissement**(4 semaines)**

- 4-1 Les méthodes financières du choix d'investissement
 - La valeur actuelle nette
 - La méthode du taux de rentabilité interne (TRI)
 - La méthode de délai de récupération du capital investi
- 4-2 Comparaison entre la méthode de la valeur actuelle nette et celle du taux de rentabilité

Mode d'évaluation

Examen : 100%.

Références bibliographiques

1. AymricKamega : Introduction aux mathématiques financières ;
2. D. SCHLACTER : Comprendre la formulation mathématique en économie, Hachette supérieur ;
3. DEFFAINS-CRAPSKY C., Mathématiques financières, Bréal.
4. C. ANNE & G. CHAIGNEAU : Mathématiques financières, Ellipses

Semestre : X

Unité d'enseignement : UED X.X

Matière : Nouvelles tendances en génie industriel

VHS : 22h30 (Cours : 1h30)

Crédits : 1

Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement

L'objectif de cette matière est de permettre à l'étudiant de connaître les nouvelles tendances en génie industriel et leurs domaines d'applications.

Connaissances préalables recommandées

Gestion industrielle, informatique, management, logistique, sûreté des systèmes

Contenu de la matière

Chapitre 1 : Industrie 4.0 vs Industrie 5.0	(2 semaines)
Chapitre 2 : Logistique 4.0	(1 semaine)
Chapitre 3 : Cobotique	(1 semaines)
Chapitre 4 : Digitalisation	(1 semaines)
Chapitre 5 : Internet des objets	(2 semaines)
Chapitre 6 : Systèmes cyber-physiques	(1 semaine)
Chapitre 7 : Cloud manufacturing	(1 semaine)
Chapitre 8 : Réalité augmentée	(1 semaine)
Chapitre 9 : Big data et son application	(2 semaines)
Chapitre 10 : Blockchain	(1 semaine)
Chapitre 11 : Autres technologies en industrie	(2 semaines)

Mode d'évaluation

Examen : 100%.

Références bibliographiques

1. Bahga, A., & Madiseti, V. (2014). Internet of Things: A hands-on approach. Vpt.
2. Furht, B. (Ed.). (2011). Handbook of augmented reality. Springer Science & Business Media.
3. Alazab, M., & Tang, M. (Eds.). (2019). Deep learning applications for cyber security. Springer.
4. Kumar, L. J., Pandey, P. M., & Wimpenny, D. I. (Eds.). (2019). 3D printing and additive manufacturing technologies (Vol. 311). Berlin, Germany:: Springer.
5. Erl, T., Khattak, W., & Buhler, P. (2016). Big data fundamentals: concepts, drivers & techniques. Prentice Hall Press.
6. Buyya, R., Broberg, J., & Goscinski, A. M. (Eds.). (2010). Cloud computing: Principles and paradigms. John Wiley & Sons.

Semestre : X
Unité d'enseignement : UED X.X
Matière : Gestion des ressources humaines
VHS : 22h30 (Cours : 1h30)
Crédits : 1
Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement

A la conclusion de cette matière l'étudiant aura approfondi ses connaissances sur la gestion des ressources humaines (la GRH), ou gestion du personnel, et l'ensemble de pratiques pour administrer, mobiliser et développer les ressources humaines sur l'ensemble des collaborateurs, employés, cadres, ou autres.

Connaissances préalables recommandées

Un bon bagage sur le fonctionnement de l'entreprise et une maîtrise de la langue d'enseignement

Contenu de la matière

Chapitre 1 : Notions générales sur la gestion des ressources humaines (3 semaines)

- 1-1 Définitions ;
- 1-2 La fonction ressources humaines ;
- 1-3 Quelles fonctions le gestionnaire des ressources humaines assure-t-il ?
- 1-4 Les « bonnes pratiques » de la gestion des ressources humaines ;
- 1-5 Les missions et objectifs de la gestion des ressources humaines ;
- 1-6 La gestion des ressources humaines vue comme un processus ;
- 1-7 Finalité et stratégie de la gestion des ressources humaines ;

Chapitre 2 : Le processus de recrutement (3 semaines)

- 2-1 La préparation du recrutement ;
- 2-2 La campagne de recrutement/ drainage des candidatures ;
- 2-3 Les procédures de sélection ;
- 2-4 Les procédures d'intégration du nouveau salarié ;

Chapitre 3 : Le système de rémunération (3 semaines)

- 3-1 Définition ;
- 3-2 Objectifs de la rémunération ;
- 3-3 Les diverses formes de rémunération ;
- 3-4 Les différents types de salaires ;
- 3-5 La gestion à court terme des salaires ;

Chapitre 4 : La gestion de la formation (3 semaines)

- 4-1 Définition ;
- 4-2 Le plan de formation et l'évaluation des actions de formation ;
- 4-3 Le contrôle de la formation ;

Chapitre 5 : L'évaluation et le suivi de carrière (3 semaines)

- 5-1 Les objectifs d'un système d'évaluation du personnel ;
- 5-2 Les méthodes d'évaluation ;
- 5-3 Les dimensions et la démarche d'évaluation ;
- 5-4 La notion de carrière ;
- 5-5 La gestion de la carrière dans l'entreprise.

Mode d'évaluation

Examen : 100%.

Références bibliographiques

- 1 « Ressources humaines » J.M.Peretti ed Vuibert 2015
 - 2 « Toute la fonction RH » A. Haegel ed Dunot 2016
 - 3 « Atlas du management » D.Autissier, F.Bensebaa & F. Boudier ed Eyrolles 2012
 - 4 « Management et économie des entreprises » G.Bressy & C.Konkuyt Dalloz 2011
 - 5 « Les fondamentaux du management, » M .Burabel, O. Meier, T. Teboul ed. Dunod 2008
- « 100 fiches pour comprendre l'organisation et la gestion de l'entreprise » A.Hounounou ed. Bréal 2005

Semestre : X
Unité d'enseignement : UED X.X
Matière 1 : Management des équipes
VHS : 22h30 (Cours : 1h30)
Crédits : 1
Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement

- Pouvoir définir une stratégie d'équipe pour pouvoir bien manager.
- Pouvoir déterminer les objectifs individuels et collectifs.
- Faire comprendre les caractéristiques et dynamiques qui animent la vie des équipes.
- Sensibiliser les étudiants au management des connaissances et de l'innovation ;
- Analyser les différentes stratégies du management des connaissances ;
- Connaître les modèles du management des connaissances ;

Connaissances préalables recommandées

Management de l'entreprise.

Contenu de la matière

Chapitre 1 : Management des équipes	(5 semaines)
Chapitre 2 : Management des équipes à distance	(4 semaines)
Chapitre 3 : Management des connaissances	(6 semaines)

Mode d'évaluation

Examen : 100%.

Références bibliographiques

1. Bernard Diridollou (2019). Manager son équipe au quotidien. Eyrolles.
2. Lucie Prat & Yves Prat (2015). Apprendre à manager une équipe: En 20 Réponses. Afnor Editions.
3. Perroux, P. (2011). Le management à distance : présent virtuellement, le manager, peut-il aujourd'hui gérer son équipe à distance ? (Doctoral dissertation).
4. Besser, H. (2014). Managez à distance : les guides management. ESF Prisma.
5. Desmarchelier, S. L. (2021). La petite boîte à outils du management à distance. Dunod.
6. Françoise, R. O. S. S. I. O. N. (2012). Retour d'expérience en gestion des connaissances. Lavoisier.

Semestre : X
Unité d'enseignement : UED X.X
Matière : Anglais pour l'ingénieur
VHS : 22h30 (Cours : 1h30)
Crédits : 1
Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement

- Speak regularly with native speakers.
- Discuss familiar topics in detail.
- Give your opinions and explain advantages and disadvantages
- Understand long speech and follow complex arguments in industrial engineering
- Read articles and reports in industrial engineering
- Write clearly and in detail about a wide range of subjects.

Connaissances préalables recommandées

Niveau A1 en Anglais

Contenu de la matière

Workshop 1: How to write a formal mail? How to write a CV?

Workshop 2: Cover letter Vs Motivation Letter?

Workshop 3: How to write a meeting report?

Workshop 4: What are your career perspectives? (Presenting the plans and the objectives in Industrial engineering);

Workshop 5: Crisis strategies (through examples of crisis);

Workshop 6: Stress management particularly in Industrial engineering position;

Workshop 7: Simulation of an interview / Learning vs E-learning (debate);

Workshop 8: How to make an influential presentation to an audience (body language, intonation, choice of words)

Workshop 9: Leadership (Do we need leaders? Are we born leaders?);

Workshop 10: Prepare your VIVA: Public speaking, particularly in the field of Industrial engineering;

Workshop 11: How to make an influential presentation to an audience;

Workshop 12: Career pathways: presenting some inspiring success stories in "Industrial engineering position";

Mode d'évaluation

Examen : 100%.