



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



OFFRE DE FORMATION L.M.D. MASTER ACADEMIQUE

Mise à jour 2022

Etablissement	Faculté / Institut	Département
<i>Université de Tlemcen</i>	<i>Faculté de Technologie</i>	<i>Génie Electrique & Electronique</i>
Domaine	Filière	Spécialité
<i>Sciences et Technologies</i>	<i>Génie Industriel</i>	<i>Sécurité et sureté de fonctionnement</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

Mise à jour 2022

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

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
 « **Sécurité et Sureté de Fonctionnement** »
 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 Sécurité et Sureté de Fonctionnement 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 **Sécurité et Sureté de Fonctionnement** pour le développement de l'industrie locale, régionale et nationale, aussi bien par des projets de développement que de recherche.

Le Master en Sécurité et Sureté de Fonctionnement a pour but de former des cadres capables d'assurer la fiabilité, la maintenabilité, la disponibilité et la sécurité d'un système. Cette spécialité permet aux futurs diplômés de maîtriser les méthodes et les architectures de la Sureté de fonctionnement afin de maintenir le bon fonctionnement d'un système industriel quelque soit sa complexité à travers l'acquisition et l'approfondissement de compétences dans les domaines de la sûreté de fonctionnement, le diagnostic, le pronostic, la maintenance, l'analyse des risques.

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

- Responsable Sécurité et Sureté de Fonctionnement
- Responsable maintenance
- Responsable de diagnostic des systèmes
- Responsable hygiène
- Responsable de supervision
- Chargé de l'environnement, de la sécurité ou de la qualité d'équipements
- ...

La formation des spécialistes en Génie Industriel et particulièrement en Sécurité et Sureté de Fonctionnement 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 avec cinq options technologiques et cinq spécialités master en génie industriel.

A la suite de la formation de licence en génie industriel offerte par les cinq options technologiques, les étudiants peuvent continuer leurs études par un master en génie industriel. Les étudiants choisissent entre cinq spécialités en génie industriel. Ce choix leur permet de poursuivre cinq cours de 45 heures chacun pour approfondir leurs connaissances dans la spécialité choisie. De plus, ils ont la possibilité de choisir un cours parmi les modules des autres spécialités. Les différentes spécialités sont :

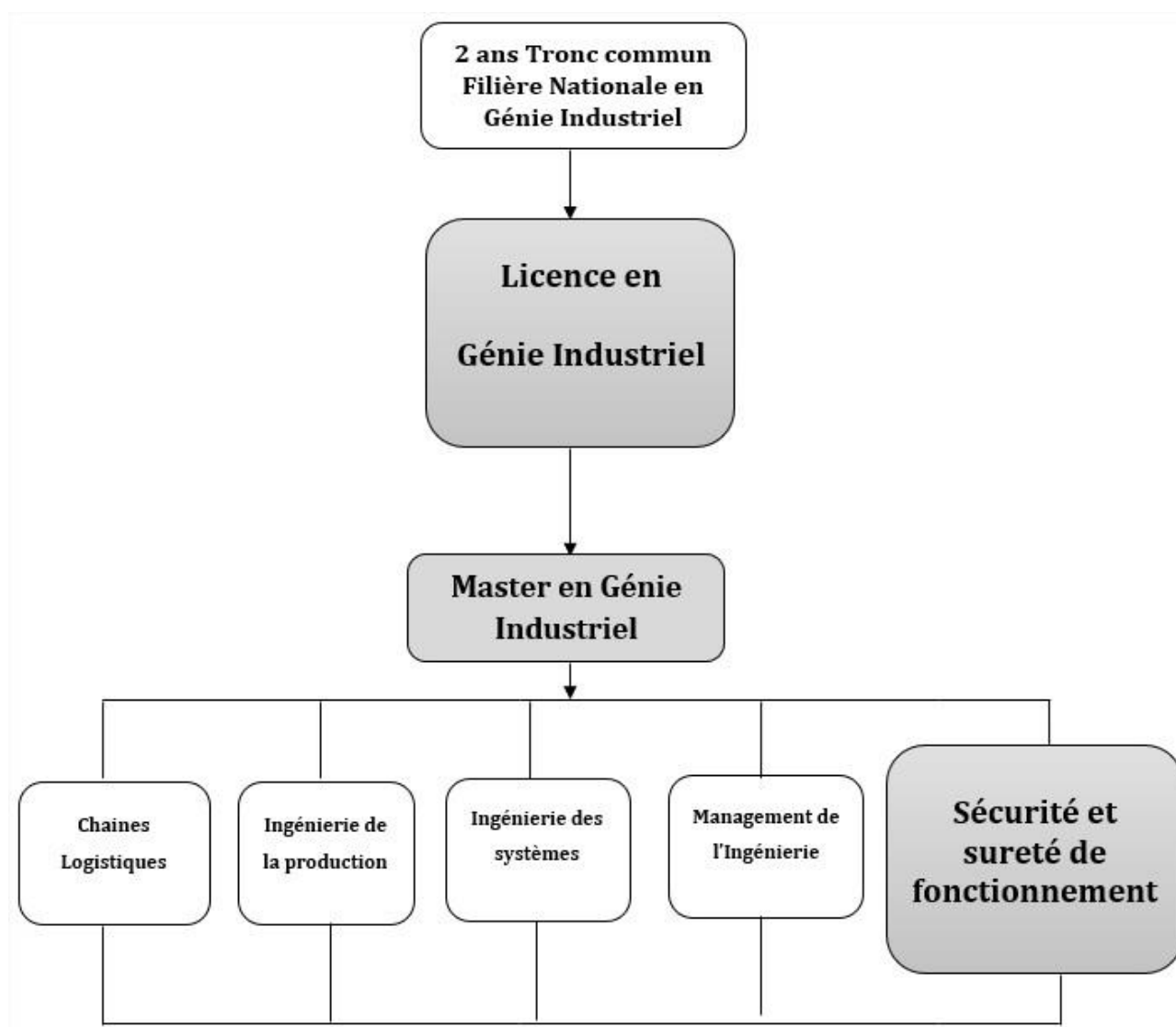
1. Master en Génie Industriel, spécialité **Chaines logistiques** : cette spécialité s'intéresse à la modélisation, l'optimisation, le pilotage et la gestion des chaines logistiques.

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 **Ingénierie des systèmes** : les cours sont axés vers la compréhension des systèmes, leurs conceptions, leurs modélisations par des méthodologies systémiques.

4. 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.

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



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 (Options : Mécanique Industrielle, Génie des procédés, Electronique Industrielle, Informatique industrielle, Automatique Industrielle).

Filière	Master harmonisé	Licences ouvrant accès au master	Classement selon la compatibilité de la licence	Coefficient affecté à la licence
Génie Industriel	Génie	Génie Industriel	1	1.00
	Industriel	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 Sécurité et sureté de fonctionnement 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 capables d'assurer la fiabilité, la maintenabilité, la disponibilité et la sécurité d'un système. Cette spécialité permet aux futurs diplômés de maîtriser les méthodes et les architectures de la Sureté de fonctionnement afin de maintenir le bon fonctionnement d'un système industriel quel que soit sa complexité à travers l'acquisition et l'approfondissement de compétences dans les domaines de la sûreté de fonctionnement, le diagnostic, le pronostic, la maintenance, l'analyse des risques, l'hygiène.

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 Sécurité et Sureté de Fonctionnement disposent d'un large éventail de possibilités de carrières représenté comme suit :

- Responsable Sécurité et Sureté de Fonctionnement
- Responsable maintenance
- Responsable de diagnostic des systèmes
- Responsable hygiène
- Responsable de supervision
- Chargé de l'environnement, de la sécurité ou de la qualité d'équipements
- ...

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	MAA	MELT	Cours, TD, TP, Encadrement	
HAMIMED Nadia	Doctorat	MCB	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	MAA	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	MCA	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	MCA	MELT	Cours, TD, TP, Encadrement	
SARI Née TRIQUI Lamia	Doctorat en Sciences	MCA	MELT	Cours, TD, TP, Encadrement	
SARI Mohammed	Magister	MCA	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	
BOUDEHRI 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 chaine 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 chaine 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 chaine 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.

Le tableau ci-dessous récapitule l'ensemble des entreprises à l'échelle nationale où les étudiants de tronc commun en Génie Industriel ont déjà effectué des stages pratiques de deux semaines.

Lieu du stage	Nombre d'étudiants	Durée du stage
ALFA PAPIER	1 à 6	4 à 12 semaines
B.B LAIT DERIVES, DJELFA	1 à 6	4 à 12 semaines
BIMO, BABA .ALI ALGER	1 à 6	4 à 12 semaines
C.C.L.S, BLIDA	1 à 6	4 à 12 semaines
CANAL PLAST, TLEMCEN	1 à 6	4 à 12 semaines
CATEL FIBROPTIC, Alger	1 à 6	4 à 12 semaines
CERTAF TAFNA	1 à 6	4 à 12 semaines
CEVITAL SPA, BEJAIA	1 à 6	4 à 12 semaines
COMPLEX de détergent, BOUIRA	1 à 6	4 à 12 semaines
CONDOR, BOURDJ BOUARREDJ	1 à 6	4 à 12 semaines
DENITEX, SEBDOU TLEMCEN	1 à 6	4 à 12 semaines
Détergent(ENAD), Bouira	1 à 6	4 à 12 semaines
E.O.F.S, ORAN	1 à 6	4 à 12 semaines
EN-AMC, SETIF	1 à 6	4 à 12 semaines
ENIEM, TIZI-OUZOU	1 à 6	4 à 12 semaines
ENTP, OUARGLA	1 à 6	4 à 12 semaines
ENTREPRISE « ANABIBE », Alger	1 à 6	4 à 12 semaines
ENTREPRISE AFRICAVER, DJIJEL	1 à 6	4 à 12 semaines
ENTREPRISE ALFET, TIARET	1 à 6	4 à 12 semaines
ENTREPRISE CCF, CHLEF	1 à 6	4 à 12 semaines
ENTREPRISE CONDOR, B .B.A	1 à 6	4 à 12 semaines
ENTREPRISE DE PESIQUETRIE, TIARET	1 à 6	4 à 12 semaines
ENTREPRISE EMBAG SPA	1 à 6	4 à 12 semaines
ENTREPRISE GPL (Naftal), NAAMA	1 à 6	4 à 12 semaines
EURL MAGHREB, TLEMCEN	1 à 6	4 à 12 semaines
G.B.UNITE DE JUX TOUDJA	1 à 6	4 à 12 semaines
GIPLAIT, TLEMCEN	1 à 6	4 à 12 semaines
GIPLAIT, MASCARA	1 à 6	4 à 12 semaines
GIPLAIT, MOSTAGHANEM	1 à 6	4 à 12 semaines
GROUPE EL HAMEL, ADRAR	1 à 6	4 à 12 semaines
HENKEL, AIN TEMOUCHENT	1 à 6	4 à 12 semaines
HOUDNA LAIT, M'SILA	1 à 6	4 à 12 semaines
L'EXQUISE, TLEMCEN	1 à 6	4 à 12 semaines
LES MOULINS DU ZIBAN, BISKRA	1 à 6	4 à 12 semaines
LIT MAG, TLEMCEN	1 à 6	4 à 12 semaines
MAGHRIB, TLEMCEN	1 à 6	4 à 12 semaines
NEVER, CHLEF	1 à 6	4 à 12 semaines
O.R.S.I.M, RELIZANE	1 à 6	4 à 12 semaines
OROLAIT, SAIDA	1 à 6	4 à 12 semaines
PARFUME EL WOROUD, EL OUAD	1 à 6	4 à 12 semaines
SACAEH, SAIDA	1 à 6	4 à 12 semaines
SARL VIVA SOUDA BOISSON MASCARA,	1 à 6	4 à 12 semaines
SATREFIT, TIARET	1 à 6	4 à 12 semaines
SISCOPLAST, TIZI-OUZOU	1 à 6	4 à 12 semaines
SITEL, TEMCEN	1 à 6	4 à 12 semaines
SMTP, BLIDA	1 à 6	4 à 12 semaines
SNVI, ALGER ROUIDA	1 à 6	4 à 12 semaines
Société de Ciment SCIS, Saida	1 à 6	4 à 12 semaines
SOITEX, TLEMCEN	1 à 6	4 à 12 semaines
SONALGAZ, ELBAYADH	1 à 6	4 à 12 semaines
SONALGAZ, GHARDAIA	1 à 6	4 à 12 semaines
SONATRACH, OUARGLA	1 à 6	4 à 12 semaines
TIFRA-LAIT, TIZI_OUZOU	1 à 6	4 à 12 semaines

ULTIMET, BOUMERDES	1 à 6	4 à 12 semaines
UNLIVER, ORAN	1 à 6	4 à 12 semaines
B.C.R, RELIZANE	1 à 6	4 à 12 semaines
USINE DE LAIT, AIN SAFRA	1 à 6	4 à 12 semaines
CIMENTERIE DE SOUR EL GHOZLANE, BOUIRA	1 à 6	4 à 12 semaines
HOUDNA LAIT, M'SILA	1 à 6	4 à 12 semaines
Détergent(ENAD), Bouira	1 à 6	4 à 12 semaines
EN-AMC, SETIF	1 à 6	4 à 12 semaines
LA CIMENTRIE(SEG), Bouira	1 à 6	4 à 12 semaines
SOMEME, DJIJEL	1 à 6	4 à 12 semaines
SOITEX, TLEMCEN	1 à 6	4 à 12 semaines
CANAL PLAST, TLEMCEN	1 à 6	4 à 12 semaines
SARL L'EXQUISE, TLEMCEN	1 à 6	4 à 12 semaines
HENKEL, MILA	1 à 6	4 à 12 semaines
ECOPAK, TLEMCEN	1 à 6	4 à 12 semaines
Station dessalement d'eau de mer TLEMCEN	1 à 6	4 à 12 semaines
B.R.K AIN TIMOUCHENT	1 à 6	4 à 12 semaines
TIFIB, BISKRA	1 à 6	4 à 12 semaines

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

Semestre 1

Unité d'enseignement	Matières	Crédits	Coefficient	Volume horaire hebdomadaire			Volume Horaire Semestriel (15 semaines)	Travail Complémentaire en Consultation (15 semaines)	Mode d'évaluation	
	Intitulé			Cours	TD	TP			Contrôle Continu	Examen
UE Fondamentale Code : UEF 1.1.1 Crédits : 10 Coefficients : 5	Ordonnancement avancé	6	3	1h30	1h30	1h30	67h30	82h30	40%	60%
	Analyse et commande des systèmes à événements discrets	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Fondamentale Code : UEF 1.1.2 Crédits : 8 Coefficients : 4	Recherche opérationnelle avancée	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Sûreté de fonctionnement des processus industriels	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Méthodologique Code : UEM 1.1 Crédits : 9 Coefficients : 5	Immersion professionnelle 1	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP Recherche opérationnelle avancée	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP Simulation	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP Sûreté de fonctionnement des processus industriels	3	2	1h00		1h30	37h30	37h30	40%	60%
UE Découverte Code : UED 1.1 Crédits : 2 Coefficients : 2	Gestion de la qualité totale	2	2	3h00			45h00	5h00		100%
UE Transversale Code : UET 1.1 Crédits : 1 Coefficients : 1	Anglais en ingénierie des systèmes	1	1	1h30			22h30	2h30		100%
Total semestre 1		30	17	11h30	6h00	7h30	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%
	Diagnostic des défaillances	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Fondamentale Code : UEF 1.2.2 Crédits : 10 Coefficients : 5	Intelligence artificielle et Méta-heuristiques	6	3	1h30	1h30	1h30	67h30	82h30	40%	60%
	Probabilités et statistiques avancées	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Méthodologique Code : UEM 1.2 Crédits : 9 Coefficients : 5	Immersion professionnelle 2	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP Supervision des systèmes industriels	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP Diagnostic des défaillances	2	1			1h00	15h00	35h00	100%	
	Management des projets	3	2	1h30		1h30	45h00	30h00	40%	60%
UE Découverte Code : UED 1.2 Crédits : 2 Coefficients : 2	Ergonomie & industrie de futur	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	Recherche bibliographique	1	1	1h30			22h30	2h30		100%
Total semestre 2		30	17	12h00	6h00	7h00	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	Hygiène et sécurité industrielle	6	3	3h00	1h30		67h30	82h30	40%	60%
	Fiabilité des systèmes et pronostic	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Fondamentale Code : UEF 2.1.2 Crédits : 8 Coefficients : 4	Capteurs et chaînes de mesure	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Analyse des risques	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Méthodologique Code : UEM 2.1 Crédits : 9 Coefficients : 5	Gestion de la maintenance assistée par ordinateur	4	2	1h30		1h30	45h00	55h00	40%	60%
	TP Capteurs et chaînes de mesure	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	Planification de la maintenance	3	2			2h30	37h30	37h30	100%	
UE Découverte Code : UED 2.1 Crédits : 2 Coefficients : 2	Gestion et réponse aux urgences	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	Anglais pour l'ingénieur	1	1	1h30			22h30	2h30		100%
Total semestre 3		30	17	13h30	6h00	5h30	375h00	375h00		

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

1. *Gestion des matières dangereuses*
2. *Ingénierie des systèmes*
3. *Mathématiques financières*
4. *Gestion des ressources humaines*
5. *Energies renouvelables*
6. *Gestion des connaissances*

Semestre 4

Stage en entreprise sanctionné par un mémoire et une soutenance.

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

Ce tableau est donné à titre indicatif

Evaluation du Projet de Fin de Cycle 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 : Ordonnancement avancée****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 : 1**Unité d'enseignement : UEF 1.1.1****Matière 2 : Analyse et commande 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 Semaine)**

- 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 Semaine)

- 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 Semaine)

- 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 Semaine)

- 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 Semaine)

- 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 Semaine)

- 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 : Recherche opérationnelle avancée****VHS : 45h00 (Cours : 1h30, TD : 1h30)****Crédits : 4****Coefficient : 2****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**Chapitre1 : Introduction à l'optimisation mathématique (1 semaine)**

1. 1 La théorie de la complexité
1. 2 Formulation mathématique des problèmes d'optimisation
1. 3 Notions de base en optimisation mathématique
1. 4 Les méthodes de l'optimisation combinatoire

Chapitre 2 : Rappel sur la programmation linéaire (2 semaines)

2. 1 Formulation & programmation linéaire
2. 2 Approches de résolution

Chapitre 3 : Optimisation non linéaire (4 semaines)

5. 1 Optimisation non-linéaire sans contraintes
 - Méthodes de Newton et Quasi-Newton
 - Méthode du gradient
5. 2 Optimisation non-linéaire avec contraintes
 - Méthode du gradient projeté
 - Méthode d'Uzawa
 - Méthode de lagrangien augmenté

Chapitre 4 : Problèmes linéaires en variables entières (2 semaines)

3. 1 Définition d'un problème linéaire en variables entières
3. 2 Résolution des Problèmes Linéaires en Nombre Entières
 - Approche par énumération binaires
 - La procédure de séparation et d'évaluation progressive (Branch & Bound)

Chapitre 5 : Programmation dynamique (3 semaines)

4. 1 Principe de la programmation dynamique
4. 2 Le type de problème concerné
4. 3 Formalisme du problème
4. 4 Algorithme de résolution des problèmes

Chapitre 6 : Système de file d'attente (3 semaines)

6. 1 Constitution d'une file d'attente

- 6. 2 Modélisation des arrivées
- 6. 3 Modélisation du temps de service
- 6. 4 Modélisation de la longueur de la queue
- 6. 5 Étude de la file en régime stationnaire
- 6. 6 Processus des départs

Mode d'évaluation

Contrôle continu : 40% ; Examen : 60%.

Références bibliographiques

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 : UEF 1.1.2****Matière 2 : Sûreté de fonctionnement des processus industriels****VHS : 45h00 (Cours : 1h30, TD : 1h30)****Crédits : 4****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. Introduction à la sûreté de fonctionnement (2 Semaine)**

Définitions, Historique, Concepts de base, Analyse prévisionnelle

Chapitre 2. La méthode AMDEC (3 Semaine)

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

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

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 Semaine)

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 Semaine)

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

Chapitre 6. La méthode de réseau de PETRI (2 Semaine)**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)

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 : TP Recherche opérationnelle avancée****VHS : 22h30 (TP : 1h30)****Crédits : 2****Coefficient : 1****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.

Connaissances préalables recommandées

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

Contenu de la matière

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 : 100% ;

Références bibliographiques

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 3 : TP Simulation
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. Altioek, T., & Melamed, B. (2010). Simulation modeling and analysis with Arena. Elsevier.

Semestre : 1

Unité d'enseignement : UEM 1.1

Matière 4 : TP Sureté de fonctionnement des processus industriels

VHS : 37h30 (TP : 2h30)

Crédits : 3

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement

Appliquer les méthodes de l'analyse de la sûreté de fonctionnement en utilisant le logiciel Grif.

Connaissances préalables recommandées

Les méthodes de la sûreté de fonctionnement.

Contenu de la matière

TP01 : Application de la méthode AMDEC ;

TP02 : Application de la méthode Arbre de défaillance ;

TP03 : Application de la méthode Chaines de Markov ;

TP04 : Application de la méthode Diagramme Bloc fiabilité.

Mode d'évaluation

Contrôle continu : 100% ;

Références bibliographiques

Manuel du logiciel Grif : <https://grif-workshop.fr/telechargements/documentations/>

Semestre : 1**Unité d'enseignement : UED 1.1****Matière 1 : Gestion de la qualité totale****VHS : 45h (Cours : 3h)****Crédits : 2****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 (2 Semaine)

Chapitre 2. Les enjeux d'une politique qualité (3 Semaine)

Chapitre 3. La qualité, concepts fondamentaux et système de management de la qualité. (3 Semaine)

Chapitre 4. La maîtrise documentaire (3 Semaine)

Chapitre 5. Contexte de l'organisme (3 Semaine)

Chapitre 6. Leadership (2 Semaine)

Chapitre 7. Planification et support (2 Semaine)

Chapitre 8. Réalisation des activités opérationnelles et évaluation des performances (2 Semaine)

Chapitre 9. Amélioration (2 Semaine)

Chapitre 10. Relation auditeur/audité (2 Semaine)

Mode d'évaluation

Examen : 100%.

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 : UET 1.1****Matière 1 : Anglais pour la sûreté de fonctionnement****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 lectures and follow complex arguments if the topic is reasonably familiar.
- Understand most TV news and current affairs programmes.
- Understand the majority of films in common accents.
- Read articles and reports about common topics
- Understand modern novels.
- Write clearly and in detail about a wide range of subjects.
- Write an essay or report.
- Write letters about events and personal experiences.

Connaissances préalables recommandées

Niveau A1 en Anglais

Contenu de la matière

Workshop 1: University & Educational Engineering;
 Workshop 2 : System safety Education: Why system safety?
 Workshop 3: Innovation Vs Creativity Vs Imagination?
 Workshop 4: The Industries of the Future;
 Workshop 5: Artificial Intelligence;
 Workshop 6: Maintenance Vs systems monitoring ;
 Workshop 7: Ergonomics;
 Workshop 8: sustainability, durability and reconfigurability;
 Workshop 9: Research strategies in operational safety;
 Workshop 10: How to make a scientific presentation in the field of System safety;
 Workshop 11: How to give a dynamic scientific presentation;
 Workshop 12: How to give a successful talk in the field of System safety.

Mode d'évaluation

Examen : 100%.

Références bibliographiques

Semestre : 2

Unité d'enseignement : UEF 1.2.1

Matière 1 : Supervision des systèmes industriels

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

Crédits : 4

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement

Le but du cours est de présenter à l'étudiant le 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

Chapitre 1. Définition d'un système SCADA (1 semaine)

Définition d'un système SCADA (supervision =surveillance-commande), utilités, fonctions, Historique : passer de la boucle PC-PO vers la boucle SCADA-PC-PO ;

Chapitre 2. Composants d'un système de contrôle industriel (2 semaines)

Systèmes de contrôle industriel : PLC (Programmable Logic Controller), DCS (Distributed Control Systems), SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition), PAC (Programmable Automation Controller), RTU (Remote Terminal Unit), PC -based Control System ;

Chapitre 3. Architectures des systèmes SCADA (3 semaines)

Architectures SCADA, Protocoles SCADA, Acquisition de données. Déploiement des systèmes SCADA. Architecture réseaux, Positionnement du SCADA sur la pyramide CIM (lien avec MES et ERP) ;

Chapitre 4. HMI (Humain Interface Machine) dans les systèmes SCADA (3 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 5. Logiciels de supervision SCADA (2 semaines)

5.1 Organisation logicielle d'un système de supervision SCADA ;
5.2 Présentation de quelques logiciels pour SCADA : SIMATIC WinCC flexible, TIAPortal, ...

Chapitre 6. 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 7. Applications démonstratives (3 semaines)

Etudier un exemple illustratif : Introduire toutes les notions et les concepts logiciels et matériels étudiés pour élaborer un système SCADA correspondant, suivant un cahier des charges bien déterminé.

Mode d'évaluation

Contrôle continu : 40% ; Examen : 60%.

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
3. edition, 2009.
4. Robert Radvanovsky et Jacob Brodsky, Handbook of SCADA/Control Systems Security,
5. Second Edition, CRC Press; 2016
6. 1William Shaw, Cybersecurity for Scada Systems, PennWell Books, 2006.

Semestre : 2**Unité d'enseignement : UEF 1.2.1****Matière 2 : Diagnostic des défaillances****VHS : 45h00 (Cours : 1h30, TD : 1h30)****Crédits : 4****Coefficient : 2****Objectifs de l'enseignement**

Maîtrise des causes, modes et mécanismes des défaillances. Maîtrise des méthodes internes et externes de diagnostic. Capacité d'appliquer les tests de décision.

Connaissances préalables recommandées

Notions sur la gestion de la maintenance, la sûreté de fonctionnement, les probabilités et les statistiques.

Contenu de la matière**Chapitre 1 : Rappel sur la maintenance et la sûreté de fonctionnement**

- 1-1 Définition des systèmes et composants ;
- 1-2 Maintenance et sûreté de fonctionnement ;
- 1-3 Fiabilité, Maintenabilité, Disponibilité, Sécurité ;
- 1-4 Taches de maintenance ;
- 1-5 Niveaux de maintenance ;
- 1-6 Maintenance basée sur la fiabilité ;
- 1-7 Totale productive maintenance ;

Chapitre 2 : Classification des défaillances

- 2-1 Définitions ;
- 2-2 Classification des défaillances en fonction des causes ;
- 2-1 Classification des défaillances en fonction du degré ;
- 2-2 Classification des défaillances en fonction de la vitesse d'apparition ;
- 2-3 Classification des défaillances en fonction de la vitesse d'apparition et du degré ;
- 2-4 Classification des défaillances en fonction de la date d'apparition ;
- 2-5 Classification des défaillances en fonction des effets - Défaits et pannes ;

Chapitre 3 : Diagnostic et méthodes

- 3-1 Notion de causalité ;
- 3-1 Définition du diagnostic ;
- 3-2 Classification des méthodes de diagnostic ;
- 3-3 Procédure de diagnostic ;
- 3-4 Mesures et validation des mesures ;
- 3-5 Caractérisation du fonctionnement par analyse de signatures ;
- 3-6 Détection d'un dysfonctionnement ;

Chapitre 4 : Méthodes de diagnostic par modélisations fonctionnelles et matérielles

- 4-1 Techniques d'analyse fonctionnelle ;
- 4-2 Arbres fonctionnels et matériels ;
- 4-3 Analyse des modes de défaillances et de leurs effets ;
- 4-4 Arbre de défaillance ;

Chapitre 5 : Méthodes de diagnostic par modélisation physique

- 5-1 Méthode du modèle - Méthodes de diagnostic par identification de paramètres ;
- 5-2 Méthodes de diagnostic par estimation du vecteur d'état ;

5-3 Méthodes de diagnostic par modélisation des signatures ;

Chapitre 6 : Méthodes de diagnostic par analyse des signatures externes

1-1 Méthodes de diagnostic externe ;

1-2 Méthode de diagnostic par reconnaissance des formes ;

1-3 Méthode de diagnostic par réseaux de neurones ;

1-4 Méthode de diagnostic par systèmes experts ;

Chapitre 7 : Décision en diagnostic

7-1 Tests statistiques de décision ;

7-2 Tests de Bayes ;

7-3 Test du minimax ;

7-4 Test de Neyman-Pearson ;

7-5 Tests composites.

Mode d'évaluation

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

Références bibliographiques

1. F. Monchy, Maintenance : Méthodes et organisation, Dunod 2000 ;
2. G. Zwinglestein, La maintenance basée sur la fiabilité, Hermes 1996 ;
3. G. Zwinglestein, Diagnostic des défaillances, Hermes 1995 ;
4. Villemeur, Sureté de fonctionnement des systèmes industriels, Dunod, 1988.

Semestre : 2**Unité d'enseignement : UEF 1.2.2****Matière 1 : Intelligence artificielle et Méta-heuristiques****VHS : 45h00 (Cours : 1h30, TD : 1h30, TP : 1h30)****Crédits : 6****Coefficient : 3****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****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**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

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

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)

Travaux pratique

Objectifs

- Pratiquer les notions théoriques de la partie 2
- Résoudre des problèmes très célèbres en littérature (Voyageur de commerce & Sac-à-dos) en utilisant différentes méta-heuristiques.

Programme

- Rappel sur la programmation avancée
- Recherche locale ;
- Recherche taboue ;
- Recuit simulé ;
- Algorithmes génétiques ;
- Colonie de fourmis ;

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.

- **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**

- Chevrie, 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 2 : Probabilités et statistiques avancées****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****(2 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**(4 Semaines)**

- 4-1 Différents type de convergence ;
- 4-2 Hiérarchie entre les convergences ;
- 4-3 Théorème Central Limite.

Chapitre 3 : Rappels de Statistique descriptive**(2 Semaines)**

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

Chapitre 4 : Echantillonnage et Estimation**(4 Semaines)**

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

Chapitre 5 : Tests Statistiques**(3 Semaines)**

- 3-1 Catégories de tests ;
- 3-2 Test du Khi deux.

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 40% ; Examen : 60%.

Références bibliographiques

1. D. Dacunha-Castelle and M. Duflo. Probabilités et statistiques : Problèmes à temps fixe. Masson, 1982.
2. J.-F. Delmas. Introduction au calcul des probabilités et à la statistique. Polycopié ENSTA, 2008.

3. W. Feller. an Introduction to Probability Theory and its Applications, Volume 1. Wiley & Sons, Inc., 3rd edition, 1968.
4. G. Grimmett, D. Stirzaker, Probability and Random Processes, Oxford University Press, 2nd edition, 1992.
5. J. Jacod and P. Protter, Probability Essentials, Springer, 2000.
6. A. Montfort. Cours de statistique mathématique. Economica, 1988.
7. A. Montfort. Introduction à la statistique. Ecole Polytechnique, 1991

Semestre : 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 : UEM 1.2****Matière 2 : TP Supervision des systèmes industriels****VHS : 22h30 (TP : 1h30)****Crédits : 1****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 : UEM 1.2

Matière 3 : TP Diagnostic de défaillances

VHS : 15h (TP : 1h)

Crédits : 2

Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement :

Cette matière permettra à l'étudiant d'appliquer les différents types de diagnostic, saura choisir le (ou les) meilleur(s) outil(s) de détection en fonction de la défaillance du système.

Connaissances préalables recommandées :

Maintenance, automatique, électronique appliquée, électrotechnique appliquée.

Contenu de la matière:

TP 1 : Analyse des défaillances par la méthode ABC

TP 2 : Etude des défaillances des moteurs électriques

TP 3 : Détection des défaillances des systèmes automatisés

TP 4 : Défaillance dans les systèmes électroniques

TP 5 : Méthode AMDEC et analyses dysfonctionnelles

Mode d'évaluation

Contrôle continu : 100% ;

Références bibliographiques

1. F. Monchy, Maintenance : Méthodes et organisation, Dunod 2000 ;
2. G. Zwinglestein, La maintenance basée sur la fiabilité, Hermes 1996 ;
3. G. Zwinglestein, Diagnostic des défaillances, Hermes 1995 ;
4. Villemeur, Sureté de fonctionnement des systèmes industriels, Dunod, 1988.

Semestre : 2**Unité d'enseignement : UEM 1.2****Matière 4 : Management des projets****VHS : 45h00 (Cours : 1h30, TP : 1h30)****Crédits : 4****Coefficient : 2****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

Contrôle continu : 40% ; Examen : 60%.

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 : 2**Unité d'enseignement : UED 1.2****Matière 1 : 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

Contrôle continu : 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 : 2

Unité d'enseignement : UED 1.2

Matière 2 : (Panier au choix)

VHS: 22h30 (Cours: 1h30)

Crédits : 1

Coefficient : 1

Semestre : 2**Unité d'enseignement : UET 1.2****Matière 1 : Recherche bibliographique****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**Chapitre 1 : Réussir un projet de fin d'étude****(2 semaines)**

- 1-1 Définitions ;
- 1-2 Les objectifs d'un projet de fin d'étude ;
- 1-3 Types des projets de fin d'étude ;
- 1-4 Etapes d'élaboration d'un projet de fin d'étude ;
- 1-5 L'organisation de l'information et la gestion du temps ;

Chapitre 2 : Méthodologie de la recherche documentaire**(4 semaines)**

- 2-1 Objectifs ;
- 2-2 Préparer sa recherche ;
- 2-3 Sélectionner les sources d'information ;
- 2-4 Chercher et localiser les documents ;
- 2-5 Lire et comprendre un document ;
- 2-6 Evaluer la qualité et la pertinence des sources et des documents ;
- 2-7 Mettre en place une veille documentaire ;

Chapitre 3 : Comment éviter le plagiat**(3 semaines)**

- 3-1 Définitions ;
- 3-2 L'arrêté fixant les règles relatives à la prévention et la lutte contre le plagiat ;
- 3-2 Les sanctions ;
- 3-3 La citation ;
- 3-1 La paraphrase ;
- 3-6 Conseils généraux pour une bonne rédaction sans plagiat ;

Chapitre 4 : Guide d'un mémoire de projet de fin d'étude**(2 semaines)**

- 4-1 Plan et étapes du mémoire
- 4-2 Techniques et normes de rédaction ;
- 4-3 Comment indiquer les références bibliographiques selon leurs types ;

Chapitre 5 : Logiciels d'aide à la rédaction**(2 semaines)**

- 5-1 Logiciels de traitement de texte ;
- 5-2 Logiciels de traduction ;
- 5-3 Logiciels de gestion des références bibliographiques ;
- 5-1 Autres.

Chapitre 6 : Exposés oraux et soutenances**(2 semaines)**

- 6-1 Comment présenter un Poster ;
- 6-2 Comment présenter une communication orale ;
- 6-3 Soutenance d'un mémoire.

Mode d'évaluation

Examen final : 100 %.

Références bibliographiques

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

Semestre : 3

Unité d'enseignement : UEF 2.1.1

Matière 1 : Hygiène et sécurité industrielle

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

Crédits : 6

Coefficient : 3

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

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

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 : 3

Unité d'enseignement : UEF 2.1.1

Matière 2 : Fiabilité des systèmes et pronostic

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

Crédits : 4

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement

Cette matière permettra aux étudiants de déterminer le processus de dégradation des organes, d'analyser leur mode de dégradation et de définir le type de la maintenance à appliquer pour éviter les arrêts soudains qui sont onéreux

Connaissances préalables recommandées

Mathématiques, Méthodes statistiques

Contenu de la matière

Chapitre1.

- *Rappel mathématique et les méthodes de fiabilité*

- Méthode Ishikawa
- Méthode opérationnelle et prévisionnelle
- Modèle mathématique de la fiabilité
- Méthode statistique probabiliste

- *Etude détaillée du modèle exponentiel*

- Développement du modèle
- Etude analytique du modèle
- Etude numérique du modèle
- Détermination des indices de fiabilité
- Etude et interprétation
- Etude de cas

(4 semaines)

Chapitre2. *Approche de la fiabilité des équipements et des organes par des modèles spécifiques*

- Approche de la fiabilité par le modèle de Weibull
- Description du modèle
- Formulation mathématique du modèle
- Détermination des paramètres de fiabilité
- Etude analytique et numérique du modèle
- Etude et interprétation
- Etude de cas

(3 semaines)

Chapitre3.

- *Utilisation des modèles de fiabilité pour l'optimisation de la maintenance*

- Impact de la fiabilité sur la durée de vie des organes et sur la productivité
- Optimisation de la production industrielle (énergétique et mécanique)
- Optimisation de l'exploitation des équipements (énergétique et mécanique)
- Optimisation de la gestion des stocks

- *Utilisation des modèles de fiabilité pour gérer des équipements complexes*

- Populations simples
- Populations complexes
- Populations linéaires et non linéaires

(2 semaines)

Chapitre4.

- Modélisation et simulation numérique de la fiabilité.
- Etude des cas pratiques et industriels
- Etude de cas réel sur un équipement sensible
- Validation par des logiciels de fiabilité
- Perspectives sur le couplage mécano-fiabilité

(3 semaines)

Chapitre4. Processus de pronostic de défaillance

- Définitions
- Approches de pronostic basées sur un modèle physique
- Approches de pronostic basées sur les données de retour d'expérience
- Approches de pronostic guidées par les données
- Pronostic par apprentissage automatique
- Pronostic par analyse de tendance
- Approches de pronostic basées sur un modèle de régression prédictif

(3 semaines)

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 40% ; Examen : 60 %.

Références bibliographiques :

1. *Guide de la maintenance*, Daniel Boitel et Claude Hazard, Edition Nathan 1990 Vers le zéro panne avec
2. *la maintenance conditionnelle*, Alain Boulenger, Collection "Guides de l'utilisateur" Edition AFNOR
3. 1989
4. *Maintenance conditionnelle, mesures et analyses des vibrations*, Jean Lois Feron- Edition de l'IUT de Saint Nazaire 1993
5. G. ZWINGELSTEIN, "Diagnostic des défaillances : théorie et pratique pour les systèmes industriels", *Traité des Nouvelles Technologies*, Édition Hermès 1995.
6. J. Brunet & al. "Détection et Diagnostic de panne : approche par la modélisation", Édition Hermès, 1990.
7. Ligeron, J.C. et Lyonnet, P. (1992) *La fiabilité en exploitation*, Lavoisier, Paris.
8. Bradt, D. (1997) *Use reliability, availability and maintainability techniques to optimize system operation*. *HydrocarbonProcessing*, 63-65.
9. Lyonnet, P. (1992) *La maintenance mathématiques & méthodes*. *Technique & documentation*, Lavoisier, Paris.

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

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

Connaissances préalables recommandées

Notions de base sur la qualité et les chaînes de mesure.

Contenu de la matière**Chapitre 1 : Généralités sur la Métrologie Industrielle (02 semaines)**

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

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

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

Chapitre 3 : Système de mesure (03 semaines)

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

Chapitre 4 : Traçabilité métrologique (03 semaines)

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

Chapitre 5 : Métrologie et contrôle qualité (02 semaines)

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

Chapitre 6 : Analyse statistique des données (03 semaines)

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

Mode d'évaluation

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

Références bibliographiques

1. Lorenzo Zago, Bases de Métrologie, Haute Ecole d'Ingénierie et de Gestion du Canton de Vaud, 2012.

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

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

Aborder les connaissances relatives aux principales méthodes d'analyse des risques.

Connaissances préalables recommandées

Systèmes de Production, maintenance industrielle.

Contenu de la matière

Systèmes de Production, maintenance industrielle, management.

Chapitre 1 : Entreprises et incertitudes

- 1-1 Définition du terme « risque » ;
- 1-2 Part d'incertitude ;
- 1-3 Facteur de risque ;
- 1-4 Impact et gravité ;

Chapitre 2 : Finesses de l'analyse des risques

- 2-1 Gestion qualitative ;
- 2-2 Échelle de gravité et échelle temporelle ;
- 2-3 Gestion quantitative des risques ;

Chapitre 3 : Étapes et principes de la gestion des risques

- 3-1 Perception et explicitation ;
- 3-2 Appréciation du risque ;
- 3-3 Gestion des risques ;
- 3-4 Mesures de gestion du risque ;
- 3-5 Contrôle ;

Chapitre 4 : Approches spécifiques de la gestion du risque

- 4-1 Gestion des risques d'un projet ;
- 4-2 Gestion de risques sociétaux ;
- 4-3 Étude de dangers ;
- 4-4 Gestion des risques financiers ;
- 4-5 Étude de vulnérabilité.

Mode d'évaluation

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

Références bibliographiques

1. Sghaier, W., Hergon, E., & Desroches, A. (2015). Gestion globale des risques. Transfusion clinique et biologique, 22(3), 158-167.
2. Deleuze, G., & Ipperti, P. (2013). L'analyse des risques : Concepts, outils, gestion, maîtrise. Éditions EMS.
3. Jean-Marie, F. L. A. U. S. (2013). Analyse des risques des systèmes de production industriels et de services : Aspects technologiques et humains. Lavoisier.

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

- Comprendre les objectifs de la gestion technique et économique nécessaire à la maintenance.
- Intégration de la GMAO dans une entreprise. De structurer le parc à maintenir : sites, ouvrages, équipements, capteur...etc.
- De disposer d'informations sur les équipements et de déclencher les interventions préventives. D'interfacer la GMAO avec la supervision. D'assurer le suivi des entretiens systématiques, visites de contrôles, étalonnages et nettoyages

Connaissances préalables recommandées :

Notions sur la maintenance industrielle.

Contenu de la matière :**Chapitre 1 : Introduction****(5 semaines)**

- 1.1. Les objectifs de la GMAO
- 1.2. Domaines à gérer
 - Gestion des activités de la maintenance
 - Gestion des matériels
 - Gestion des stocks et des approvisionnements
 - Gestion économique
 - Gestion des investissements
 - Gestion des moyens humains

Chapitre 2 : Les modules de base de la GMAO**(5 semaines)**

- 2.1 Module équipements ou parc
- 2.2. Module Stock
- 2.3. Module gestion des travaux
- 2.4. Module analyse-indicateur
- 2.5. Module budget et le suivi des dépenses
- 2.6. Module gestion des ressources humaines

Chapitre 3 : La conduite d'un projet GMAO**(5 semaines)**

- 3.1. Importance de l'aspect humain
- 3.2. Etapes du projet
- 3.3. Etude de faisabilité
- 3.4. Choix de l'outil GMAO et des modules nécessaires
- 3.5. Les causes d'échec

Travaux pratiques**Utilisation d'un logiciel de GMAO**

- Collecte des informations de maintenance du bien
- Saisie des comptes rendus d'intervention, des fiches de suivi, des fiches d'expertise
- Elaboration de documents de suivi de machines permettant de constituer le dossier historique

Mode d'évaluation

Contrôle continu : 40% ; Examen : 60 %.

Références bibliographiques

- 1- *GMAO : état de l'existant*, JY. SagboCoovi, P. Calme, E. Gentil, *Projet SPIBH, UTC*, 1997.
- 2- *Maintenance Assistée par Ordinateur*, M. Gabriel et Y. Pimor, *Ed. Masson*, 1987.
- 3- *Maîtrise et gestion de la maintenance tome 1 et 2, Etude CXP*. 2002.
- 4- *Gestion de la maintenance, qualité et supervision, Catalogue CXP*. 2003.
- 5- *Maintenance assistée par ordinateur*, M.Gabriel et Y.Pimo, *Ed Masson*, 1985.
- 6- *Maintenance Assistée par Ordinateur*, M. Gabriel et Y. Pimor, *Ed. Masson*, 1987
- 7- *Le management de la maintenance*, F. Boucly et A. Ogus, *Ed. AFNOR Gestion*, 1988

Semestre : 3

Unité d'enseignement : UEM 2.1

Matière 2 : TP Capteurs et chaînes de mesure

VHS : 22h30 (TP : 1h30)

Crédits : 2

Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement

Maîtrise des connaissances acquises dans la matière « Capteurs et chaînes de mesure »

Connaissances préalables recommandées

Contenu de la matière

Les TP se font sur les systèmes MPS 500 et AFB de FESTO.

TP 1 : Initiation aux systèmes MPS 500 et AFB de FESTO.

TP 2 : Manipulation sur la station Distribution du système MPS 500.

TP 3 : Manipulation sur la station Usinage et Manutention du système MPS 500.

TP 4 : Manipulation sur la station Assemblage et Robot du système MPS 500.

TP 5 : Manipulation sur la station Distribution et Contrôle du système MPS 500.

TP 6 : Manipulation sur la station Séparation du système AFB.

TP 7 : Manipulation sur la station Usinage du système AFB.

Mode d'évaluation

Examen : 100%.

Références bibliographiques

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

Semestre : 3

Unité d'enseignement : UEM 2.1

Matière 3 : Planification de la maintenance

VHS : 37h30 (TP : 2h30)

Crédits : 3

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement

Cette matière permet aux étudiants d'apprendre comment planifier les actions de maintenance en se basant sur l'optimisation des coûts totaux prévus de maintenance ou sur la fiabilité du système.

Connaissances préalables recommandées

Connaissances sur la gestion de la maintenance industrielle, recherche opérationnelle, maîtrise du solveur CPLEX ou LINGO.

Contenu de la matière

TP01 : Rappel sur le solveur d'optimisation CPLEX ou LINGO,

TP02 : Planification et optimisation de la politique de maintenance périodique

TP03 : Planification et optimisation de la politique de maintenance séquentielle

TP04 : Planification et optimisation de la maintenance sur la base de l'âge du système

TP05 : Planification et optimisation de la maintenance sur la base du taux de défaillance du système

Mode d'évaluation

Examen : 100%.

Références bibliographiques

1. Palmer, R. D. (2013). Maintenance planning and scheduling handbook. McGraw-Hill Education.
2. Duffuaa, S. O. (2000). Mathematical models in maintenance planning and scheduling. In Maintenance, modeling and optimization (pp. 39-53). Springer, Boston, MA.
3. Nyman, D., & Levitt, J. (2001). Maintenance planning, scheduling, and coordination. Industrial Press Inc..
4. Raza, S. A., & Hameed, A. (2021). Models for maintenance planning and scheduling-a citation-based literature review and content analysis. Journal of Quality in Maintenance Engineering.
5. Al-Turki, U. M. (2009). Maintenance planning and scheduling. In Handbook of Maintenance Management and Engineering (pp. 237-262). Springer, London.
6. Kelly, A. (2006). Strategic maintenance planning (Vol. 1). Elsevier.

Semestre : 3

Unité d'enseignement : UED 2.1

Matière 1 : Gestion et réponse aux urgences

VHS : 22h30 (Cours : 1h30)

Crédits : 2

Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement

- Connaître et comprendre les différents systèmes de gestion des urgences (par exemple, atténuation-préparation-réponse-récupération, préparation-répression-après-soins) ;
- Connaître les différents acteurs et rôles dans la gestion des urgences et la planification des interventions ;
- Connaître les éléments d'un plan d'urgence interne et externe ainsi que les meilleures pratiques ;
- Connaître un large éventail de techniques d'atténuation et d'intervention d'urgence ;
- Connaître le lien entre les interventions d'urgence et les dangers des produits chimiques ;
- Connaître et comprendre les différentes normes relatives à la gestion et à l'intervention en cas d'urgence ;
- Connaître la législation SEVESO relative aux urgences et la législation sur les transports ;
- Comprendre le rôle de la modélisation de la dispersion dans la planification des interventions d'urgence.

Connaissances préalables recommandées

Contenu de la matière

Chapitre 1 : Systèmes de gestion des urgences

Chapitre 2 : Les acteurs et rôles dans la gestion des urgences et la planification des interventions

Chapitre 3 : Les éléments d'un plan d'urgence interne et externe

Chapitre 4 : Les techniques d'atténuation et d'intervention d'urgence

Chapitre 5 Les interventions d'urgence et les dangers des produits chimiques

Chapitre 6 : Les normes relatives à la gestion et à l'intervention en cas d'urgence

Chapitre 7 : La législation SEVESO et la législation sur les transports

Chapitre 8 : Les interventions d'urgence et les dangers des produits chimiques

Mode d'évaluation

Examen : 100%.

Références bibliographiques

1. Wahle, T., & Beatty, G. (1993). Emergency management guide for business and industry. Prepared for US Federal Emergency Management Agency (FEMA), Internet: <http://www.fema.gov/fema/bizindex.html>.
2. Stahl, D. L. (2020). Health and safety in emergency management and response. John Wiley & Sons.
3. Lindell, M. K., Perry, R. W., Prater, C., & Nicholson, W. C. (2006). Fundamentals of emergency management (p. 485). Washington, DC: FEMA.

4. Cao, J., Zhu, L., Han, H., & Zhu, X. (2018). Modern emergency management. Singapore: Springer Singapore.
5. Cao, J., Zhu, L., Han, H., & Zhu, X. (2018). Overview of Emergency Management. In Modern Emergency Management (pp. 3-11). Springer, Singapore.

Semestre : 3

Unité d'enseignement : UED 2.1

Matière 2 : (Panier au choix)

VHS: 22h30 (Cours: 1h30)

Crédits : 1

Coefficient : 1

Semestre : 3

Unité d'enseignement : UET 2.1

Matière 1 : 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%.

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

Semestre : X
Unité d'enseignement : UED X.X
Matière 2 : Ingénierie des systèmes
VHS : 22h30 (Cours : 1h30)
Crédits : 1
Coefficient : 1

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

(3 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

(4 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**(3 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**(3 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.

Mode d'évaluation

Examen : 100%.

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

Objectifs de l'enseignement

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

Connaissances préalables recommandées

Mathématiques 1, Mathématiques 2, Outils mathématiques.

Contenu de la matière

Chapitre 1 : Intérêt, Capitalisation et Actualisation.

(6 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.

(4 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 ;

(5 semaines)

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

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 2 : Gestion des connaissances

VHS : 22h30 (Cours : 1h30)

Crédits : 1

Coefficient : 1

Objectifs de la matière

- 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

- Prendre connaissance des flux d'information ;
- Prendre connaissance des différents services de l'entreprise ;
- Organiser et simplifier un poste de travail ;
- Connaître une gamme de montage ;
- Etudier le principe des fiches suiveuses et des tickets de production.

Contenu de la matière

Partie 1 : Gestion des connaissances

- 1-1 Généralités sur les connaissances ;
- 1-2 La capitalisation des connaissances (gestion du capital intellectuel) ;

Partie 2 : Mémoires d'entreprises

- 2-1 Définitions ;
- 2-2 Typologie des mémoires d'entreprises
- 2-3 Gestion d'une mémoire d'entreprise
- 2-4 Modèles pour la gestion de la mémoire d'entreprise

Mode d'évaluation

Examen : 100%.

Références bibliographiques

1. Françoise, R. O. S. S. I. O. N. (2012). Retour d'expérience en gestion des connaissances. Lavoisier.
2. Le Goff, J., & Bensebaa, F. (2011). Mesurer la performance de la fonction logistique. Editions Eyrolles.
3. Estampe, D. (2015). Performance de la Supply Chain et modèles d'évaluation. ISTE Group.

Semestre : X**Unité d'enseignement : UED X.X****Matière 1 : 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

Intitulé du Master : Sécurité et Sureté de Fonctionnement

Année : 2021-2022

Examen : 100%.

Références bibliographiques

- 2 « Ressources humaines » J.M.Peretti ed Vuibert 2015
- 3 « Toute la fonction RH » A. Haegel ed Dunot 2016
- 4 « Atlas du management » D.Autissier, F.Bensebaa & F. Boudier ed Eyrolles 2012
- 5 « Management et économie des entreprises » G.Bressy & C.Konkuyt Dalloz 2011
- 6 « Les fondamentaux du management, » M .Burabel, O. Meier, T. Teboul ed. Dunod 2008
- 7 « 100 fiches pour comprendre l'organisation et la gestion de l'entreprise » A.Hounounou ed. Bréal 2005