



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

## 2020 – 2021

Etablissement	Faculté / Institut	Département
<i>Université de Batna 2- Mostefa Ben Boulaid</i>	<i>Institut d'Hygiène et Sécurité</i>	<i>Sécurité Industrielle</i>

Domaine	Filière	Spécialité
<i>Sciences et Technologies</i>	<i>Hygiène et Sécurité Industrielle</i>	<i>Maîtrise des Risques Industriels</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



# نموذج مطابقة عرض تكوين ل. م. د

## ماستر أكاديمي

### 2021 - 2020

القسم	الكلية/ المعهد	المؤسسة
الأمن الصناعي	معهد الوقاية و الأمن الصناعي	جامعة باتنة 2 مصطفى بن بولعيد

التخصص	الفرع	الميدان
التحكم في الأخطار الصناعية	نظافة و أمن صناعي	علوم و تكنولوجيا

<b>Sommaire</b>	<b>Page</b>
<b>I - Fiche d'identité du Master</b>	4
1 - Localisation de la formation	5
2 - Partenaires extérieurs	5
3 - Contexte et objectifs de la formation	5
A - Organisation générale de la formation : position du projet	6
B - Objectifs de la formation	7
C - Profils et compétences visés	7
D - Potentialités régionales et nationales d'employabilité	8
E - Passerelles vers les autres spécialités	8
F - Indicateurs de performance attendus de la formation	10
4 - Moyens humains disponibles	11
A - Capacité d'encadrement	11
B - Equipe pédagogique interne mobilisée pour la spécialité	11
C - Equipe pédagogique externe mobilisée pour la spécialité	12
D - Synthèse globale des ressources humaines mobilisée pour la spécialité	13
5 - Moyens matériels spécifiques à la spécialité	13
A - Laboratoires Pédagogiques et Equipements	13
B - Terrains de stage et formations en entreprise	14
C - Laboratoire de recherche de soutien à la formation	15
D - Projets de recherche de soutien à la formation	16
E - Documentation disponible au niveau de l'établissement spécifique à la formation Proposée	16
F - Espaces de travaux personnels et TIC disponibles au niveau du département, de l'institut et de la faculté	17
<b>II - Fiches d'organisation semestrielle des enseignements de la spécialité (S1, S2, S3et S4)</b>	18
- Semestre 1	19
- Semestre 2	20
- Semestre 3	21
- Semestre 4	22
<b>III - Programme détaillé par matière des semestres S1, S2 et S3</b>	22
<b>IV - Arrêtés Ministériels</b>	67
<b>V - Accords / conventions</b>	70
<b>VI - Curriculum Vitae succinct de l'équipe pédagogique mobilisée pour la Spécialité</b>	73
<b>VII - Avis et Visas des organes administratifs et consultatifs</b>	81
<b>VIII - Avis et Visa de la Conférence Régionale</b>	82
<b>IX - Avis et Visa du Comité Pédagogique National de Domaine (CPND)</b>	82

## **I – Fiche d'identité du Master**

## **1 - Localisation de la formation :**

**Université :** Université de Batna 2- Mostefa Ben Boulaid

**Institut :** Hygiène et Sécurité

**Département :** Département de Sécurité Industrielle

## **2- Partenaires extérieurs:**

**- Autres établissements partenaires :** Néant

**- Entreprises et autres partenaires socio-économiques :**

- SCIMAT, Cimenterie de Ain-Touta, Batna
- La Société Algérienne de Production de l'Electricité (SPE.Spa)
- Accord de principe de SONATRACH (Activité amont SONATRACH, Division Production).

**- Partenaires Internationaux :**

L'institut d'Hygiène et Sécurité Industrielle prêche un intérêt particulier à la coopération avec les universités étrangères. Des relations académiques existent déjà à titre individuel avec un bon nombre de départements et laboratoires de recherche en France (IUTA de Bordeaux I, INSA de Bournes, Ecoles des Mines de Saint Etienne, ..). Ces relations ont permis aux doctorants et chercheurs de l'Institut d'Hygiène et Sécurité d'effectuer des stages de courtes durées et/ou de s'inscrire dans le cadre de la formation alternée (une soutenue récemment).

Dans le cadre du présent projet, l'équipe de formation tentera de promouvoir ces relations en faveur d'une coopération officielle.

## **3 – Contexte et objectifs de la formation**

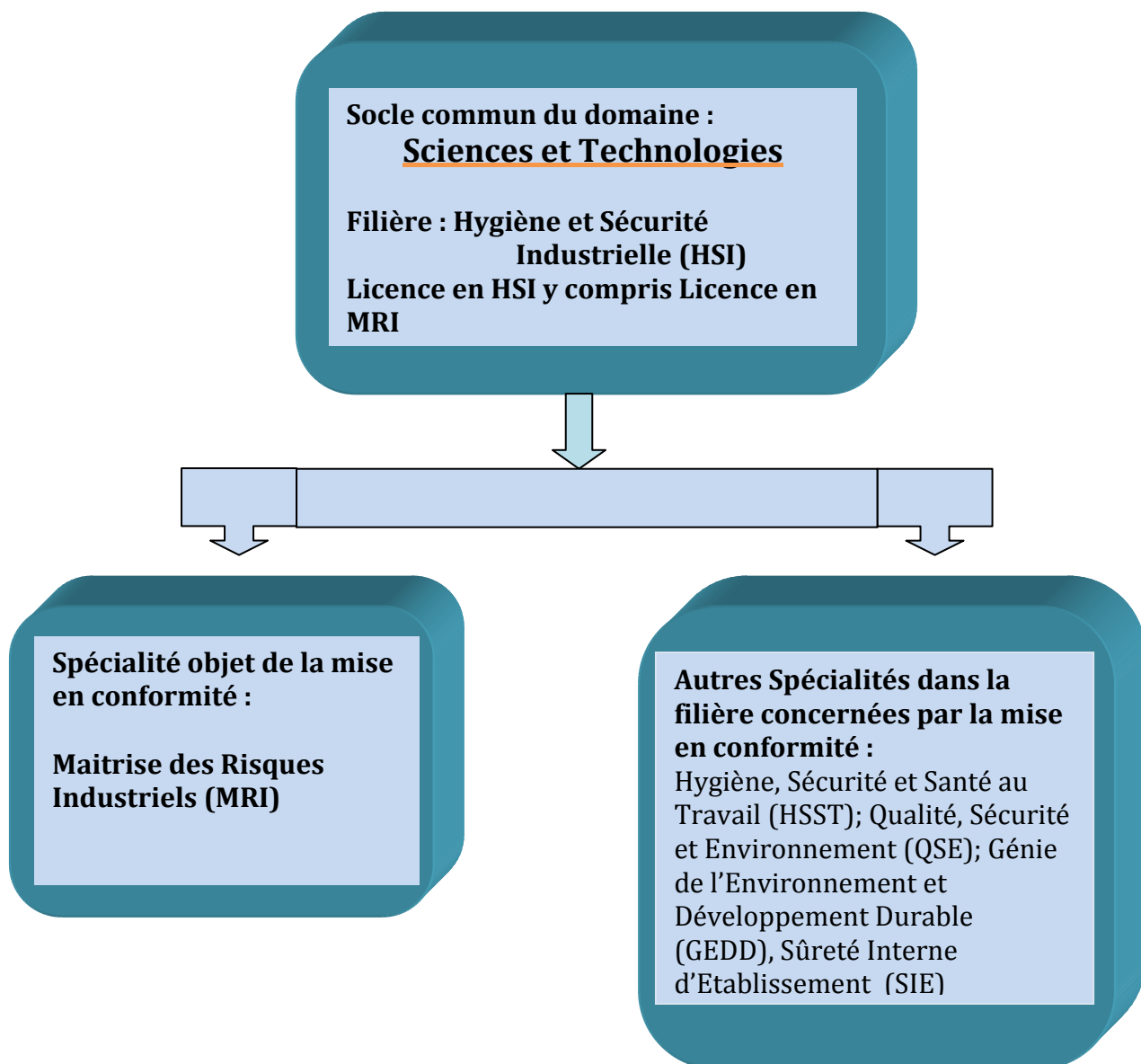
La maîtrise des risques est devenue un enjeu stratégique pour les acteurs économiques en raison de l'exigence croissante de la société en matière de prévention des accidents majeurs et de protection de l'environnement. Les entreprises doivent alors mesurer et atténuer sans cesse les risques inhérents à leurs activités.

La sécurité des installations est une dimension importante dans la prévention des risques technologique majeurs. Les cadres normatif et réglementaire définissent clairement les exigences en matière de prévention de ces risques.

La complexité des systèmes industriels nécessite une formation bien ciblée en sécurité industrielle. Le Master en Maîtrise des Risques Industriels est conçu alors pour répondre à cette finalité, par programme interdisciplinaire pivotant autour de l'ordre décisionnel de gestion des risques, à savoir : Identification, Analyse qualitative, Analyse Quantitative et Mesure de prévention.

### **A – Organisation générale de la formation : position du projet**

*Si plusieurs Masters sont proposés ou déjà pris 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.*



Le parcours MRI (Licence et Master) appartient à la filière « Hygiène et Sécurité Industrielle, HSI ». On peut aussi accéder au Master MRI par d'autres Licences de la filière HSI.

## **B - Objectifs de la formation:**

*(compétences visées, connaissances acquises à l'issue de la formation)*

La maîtrise des risques est devenue un enjeu stratégique pour les acteurs économiques en raison de l'exigence croissante de la société en matière de prévention des accidents majeurs et de protection de l'environnement. Les entreprises doivent alors mesurer et atténuer sans cesse les risques inhérents à leurs activités.

Le programme de formation proposé suit la méthodologie générale de maîtrise des risques à savoir : l'analyse des risques (identification et estimation), leur évaluation (critères d'acceptabilité et analyse des alternatives), leur réduction et leur contrôle (choix des barrières, implémentation et suivi).

Les titulaires du Master « Maîtrise des Risques Industriels » seront en mesure de :

- Connaître les procédés industriels, les flux et les technologies associées ;
- Réaliser une analyse et évaluation des risques à l'aide de méthodes et outils appropriés ;
- Communiquer les résultats des études de dangers et d'assurer la formation du personnel en matière de maîtrise des risques ;
- Organiser et diriger toute action de prévention des accidents ;
- Mener une recherche scientifique dans le domaine de la maîtrise des risques industriels.

## **C - Profils et compétences visées:**

Les attentes industrielles en matière de gestion des risques sont nombreuses et variées. Le master MRI proposé tente d'y apporter une réponse appropriée. En effet, les étudiants issus de la formation doivent faire preuve de compétences approfondies couvrant les domaines techniques, humains et socio-organisationnels. Le choix et l'articulation des différentes disciplines impliquées dans le programme de formation répondent simultanément aux exigences de la fonction de manager de risques dans les entreprises de production et à l'initiation à la recherche scientifique dans le domaine de la maîtrise des risques industriels.

Les titulaires du Master « Maîtrise des Risques Industriels » posséderont l'aptitude à s'insérer dans un milieu professionnel ou dans un laboratoire de recherche par :

- Une maîtrise de la méthodologie de l'analyse des risques et de leur prévention ;
- Une participation active dans un groupe de travail multidisciplinaire.

## **D – Potentialités régionales et nationales d'employabilité:**

Le besoin grandissant en matière de sécurité des entreprises et des systèmes de transports continue de contribuer largement à l'ouverture des champs d'action des spécialistes en sécurité industrielle.

Du secteur public au secteur privé, on recense de nombreux débouchés professionnels à savoir :

- les collectivités locales,
- les entreprises de production,
- les sociétés de transport public ou privé de marchandises et voyageurs,
- les sociétés d'assurances,
- les bureaux d'expertise (Consultants),
- les établissements universitaires (Universités et Centres de recherche)

## **E – Passerelles vers les autres spécialités:**

E-1

<b>Groupe de filières C</b>	
<b><u>Filière</u></b>	<b><u>Spécialité</u></b>
Génie des procédés	Génie des procédés
Génie minier	Exploitation des mines
	Valorisation des ressources minérales
Hydrocarbures	Hydrocarbures
Hygiène et sécurité industrielle	MRI, HSST, QSE, GEDD, SIE, HSI référentielle, etc. ..
Industries pétrochimiques	Raffinage et pétrochimie

La filière « Hygiène et Sécurité Industrielle » comporte plusieurs spécialités dont la Licence HSI référentielle. De plus, elle fait partie du groupe C (Tableau ci-dessus) dont les filières ont des enseignements communs jusqu'au S3 du niveau L2.

Donc, le titulaire d'une Licence en une spécialité de la filière HSI ou le titulaire d'une Licence apparentée à l'HSI dans l'une des filières du groupe C peut accéder à la formation de Master en MRI.

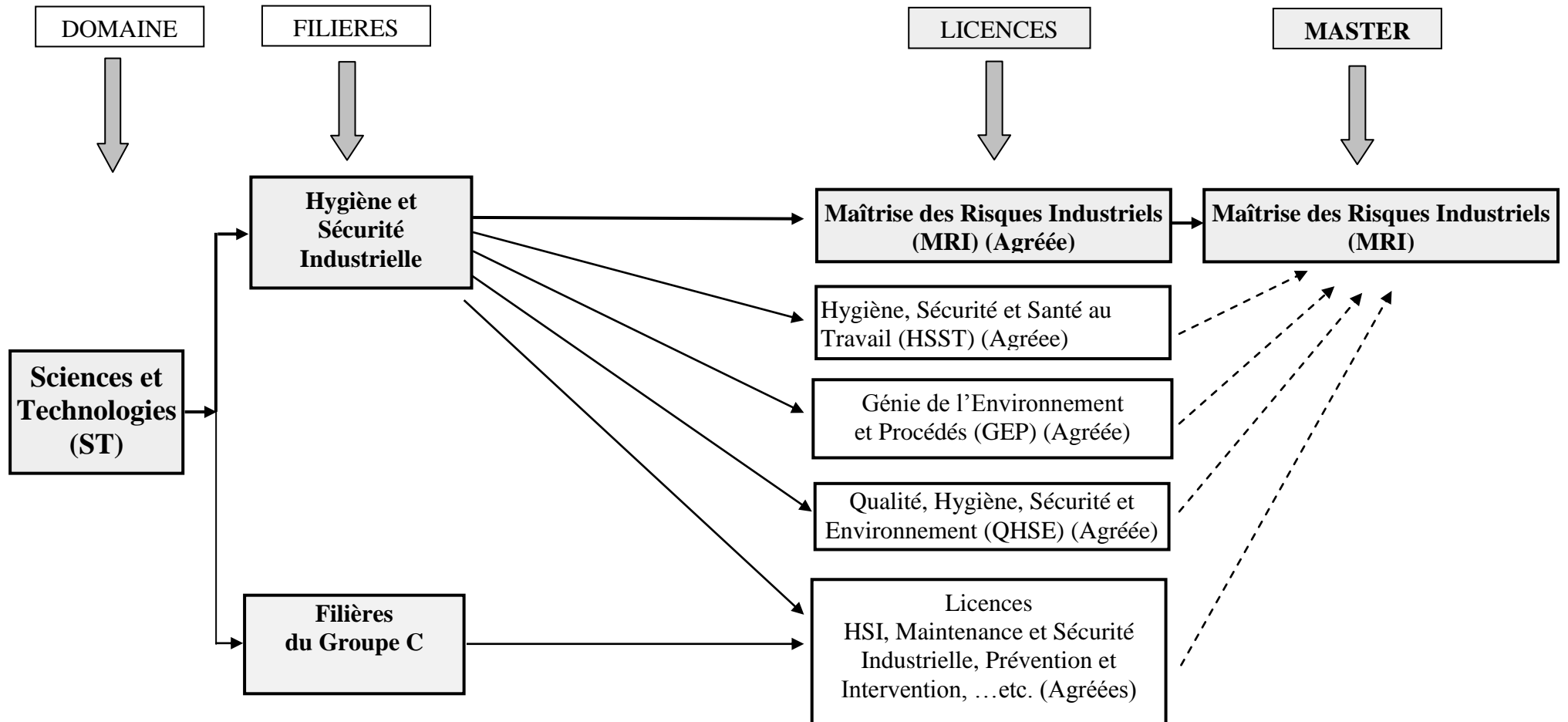
Cette Formation offre des programmes d'enseignement pluridisciplinaires et transversaux qui permettent l'accès à des formations doctorales de la filière HSI ou aux autres filières du groupe C.

De plus, elle donne la possibilité à des débouchés divers, comme cité en section 3-D.

Les deux schémas suivants illustrent les passerelles possibles et les conditions d'accès :



## E-2 : PARCOURS D'UN MASTER EN MAITRISE DES RISQUES INDUSTRIELS "MRI"





#### **4 - Moyens humains disponibles**

**A -Capacité d'encadrement** (exprimé en nombre d'étudiants qu'il est possible de prendre en charge) : 50

**B- Equipe pédagogique interne mobilisée pour la spécialité :**

Nom etPrénom	Diplôme de graduation	Diplôme de spécialité (Magister, doctorat)	Grade	Matières à enseigner	Emargement
Djababra Mébarek	<b>Ingénieur en HSI</b>	Doctorat	Prof.	<b>Analyse des Risques 3</b>	
Nait-Said Rachid	<b>Ingénieur en HSI</b>	Doctorat	Prof.	<b>Analyse des Risques 2 Evaluation du Risque</b>	
Zidani Fatiha	<b>Ingénieur en ELT</b>	Doctorat	Prof.	<b>Automatique Avancée Diagnostic des Systèmes Industriels Techniques de l'IA</b>	
Smail Rachid	<b>Génie Chimique</b>	Doctorat	MCA	<b>Génie des Procédés</b>	
Saadi Saadia	<b>Ingénieur en HSI</b>	Doctorat	MCA	<b>Transport des Matières Dangereuses</b>	
Chettouh Samia	<b>Ingénieur en HSI</b>	Doctorat	MCA	<b>Modélisation et Simulation</b>	
Ouazrazoui Nouara	<b>Ingénieur en HSI</b>	Doctorat	MCA	<b>Analyse des Risques 1</b>	
Chebila Mourad	<b>Master en MRI</b>	Doctorat	MCA	<b>Systèmes Instrumentés de Sécurité</b>	
Bahloul Ali	<b>Ingénieur en Informatique</b>	Doctorat	MCA	<b>Fiabilité des Systèmes Informatisés</b>	
Benlamoudi Azeddine	<b>Ingénieur en ELT</b>	Doctorat	MCB	<b>Automatique Avancée Diagnostic des Systèmes Industriels</b>	
Boughaba Abdelali	<b>Ingénieur en ELT</b>	Doctorat	MCB	<b>Risque Electrique Techniques de l'IA</b>	
Samer Said	<b>Génie Chimique</b>	Doctorat	MCB	<b>Génie des Procédés</b>	
Mellal Leila	<b>Ingénieur en HSI</b>	Doctorat	MCB	<b>Risques et Impacts Environnementaux</b>	
Bencherif Houria	<b>Ingénieur en HSI</b>	Doctorat	MCB	<b>Systèmes d'Information Transport des MD</b>	
Smaiah Meriem	<b>Master en MRI</b>	Doctorat	MCB	<b>Systèmes de Management de la Sécurité</b>	
Chiremsel Zakarya	<b>Master en MRI</b>	Docotrat	MCB	<b>Analyse des Risques 2 Evaluation des Risques</b>	

Mihoub Zakarya	<b>Master en MRI</b>	Doctorat	MCB	<b>Systèmes Instrumentés de Sécurité</b>	
Beloucif Assia	<b>Master en Informatique</b>	Doctorat	MCB	<b>Fiabilité des Systèmes Informatisés</b>	
Bourareche Mouloud	<b>Ingénieur en HSI</b>	Magister	MAA	<b>Retour d'Expérience</b>	
Amrani Mourad	<b>Mécanique Energétique</b>	Magister	MAA	<b>Risque Mécanique Méthodes de la Maintenance Indsutreille</b>	
Chebira Samia	<b>Ingénieur en HSI</b>	Magister	MAA	<b>Risques Incendie/Explosion</b>	
Titouna Rafik	<b>Mécanique Construction</b>	Magister	MAA	<b>Risque Mécanique</b>	
Si Mohamed Antar	<b>Ingénieur en HSI</b>	Magister	MAA	<b>Analyse des Risques 1</b>	

### **C- Equipe pédagogique externe mobilisée pour la spécialité :**

<b>Nom et Prénom</b>	<b>Etablissement de rattachement</b>	<b>Diplôme de graduation</b>	<b>Diplôme de spécialité (Magister, doctorat)</b>	<b>Grade</b>	<b>Matières à enseigner</b>	<b>Emargement</b>
Adouane Belkacem	<b>Université de Batna 1</b>	Ingénieur en Mécanique Enerétique	Doctorat	Professeur	<b>Instrumentation industrielle</b>	
Sellami Ilyas	<b>Université de Ouargla</b>	Ingénieur en HSI	Doctorat	MCB	<b>Modélisationet simulation</b>	
Sekiou Samir	<b>Compagnie Pétrolière</b>	Ingénieur en HSI	Magister	Manager HSE Doctoran	<b>Fiabilité des systèmes informatisés</b>	

**Visa du Département**

**Visa de l'Institut**

## D- Synthèse globale des ressources humaines mobilisées pour la spécialité

Grade	Effectif Interne	Effectif Externe	Total
Professeurs	03	01	04
Maîtres de Conférences (A)	06	-	06
Maîtres de Conférences (B)	09	01	10
Maître Assistant (A)	05	-	05
Maître Assistant (B)	-	-	-
Manager en HSE (Magister)	-	01	01
<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>03</b>	<b>26</b>

## 5 - Moyens matériels spécifiques à la spécialité

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

Lab. N°1

Intitulé du laboratoire : **Contrôle et Régulation Industrielle**

Capacité en étudiants : 12

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	observations
01	Filling tank	01	On n'a cité que les grosses entités, mais il y a des outils et appareils de mesure et des dizaines de composants et circuits intégrés.
02	Controleur PID	01	
03	Servomoteur DC r	01	
04	Sydimat	02	
05	Contrôleur d'action à deux positions	01	
06	Micro-ordinateur	03	
07	PCT 13 températures, Module de Contrôle	01	
08	Appareil de contrôle de température	01	
09	Compresseur	03	
10	Oscilloscope HM 2036-7	02	
11	Rampac pannel appl	02	
12	Rampac SPS pneumatic	01	
13	Unité de conditionnement d'air	02	
14	Table traçante	01	

## Lab. N°2

Intitulé du laboratoire :

Mesures et Instrumentation

Capacité en étudiants : 16

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	observations
01	Oscilloscope à mémoire digitale	01	
02	Oscilloscope double trace avec base de temps retardée	04	
03	Multimètre manuel digital	05	
04	Générateur de signaux	02	
05	Générateur de fonction	02	
06	Générateur d'impulsion	01	
07	Système multimètre	01	
08	Analyseur logique 96 canaux	01	
09	Transformateur d'isolation 1KVA	01	
10	Système de développement 68000 avec interface série/parallèle	01	
11	Alimentation stabilisée pour TTL 5V 10A	05	
12	Caisse d'outils	01	

## Lab. N°3

Intitulé du laboratoire :

Centre de Calcul

Capacité en étudiants : 30

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	observations
01	Micro-ordinateur complet	30	
02	Onduleur	08	
03	Stabilisateur	01	
04	Autotransformateur variable	02	
05	Imprimante matricielle	05	
06	Routeur Wifi	01	
07	Tableau d'étude blanc	01	

## **B- Terrains de stage et formation en entreprise :**

Depuis sa création en 1981, la formation en Hygiène et Sécurité Industrielle à l'Institut d'Hygiène et Sécurité, Université de Batna 2, a été toujours menée en étroite relation avec le monde industriel. D'ailleurs, la quasi-totalité des applications des projets de fin d'études se réalisent dans des entreprises industrielles. Dans le tableau suivant on citera quelques lieux de stages parmi les plus sollicités.

<b>Lieu du stage</b>	<b>Nombre d'étudiants</b>	<b>Durée du stage</b>
ENTP-Hassi Messaoud	06	01-02 mois
ENAFOR-Hassi Messaoud	06	01-02 mois
SH/DP/HR/RHM, Centre de formation-Hassi R'Mel	06	01-02 mois
GNL 1K- (Raffinerie), Skikda	04	01-02 mois
SCIMAT-Cimenterie Ain-Touta (Batna)	06	01-02 mois
NAFTAL, Batna	06	01 mois
SONELGAZ, Batna, Khenchela	08	01 mois
Protection Civile, Batna, Alger, Khenchela, Bejaia	08	01 mois

## **C- Laboratoire(s) de recherche de soutien à la formation**

**Laboratoire de Recherche en Prévention Industrielle (LRPI),  
Université de Batna 2**

**Directeur de Laboratoire : Pr. Djebabra Mébarek**

**No Agrément du Laboratoire : Arrêté Minestériel : No 171 du 05/08/2005**

**Code : E2261000**

**Date : 21/11/2020**

**Avis du Directeur de Laboratoire :**

## D- Projets de recherche de soutien à la formation

Chef d'Equipe	Projets en Cours / Code	Date d'agrément/ Durée
Pr. DJEBABRA Mébarek	Titre : Contribution à la protection contre les risques majeurs en Algérie Code : A22N01UN050220180001	01/01/2018 / 04 ans
Pr. NAIT-SAID Rachid	Titre : Etude de la Performance des Barrières de Sécurité par l'association des approches physiques et probabilistes Code : A22N01UN050220200001	01/01/2020 / 04 ans

## E- Documentation disponible (en rapport avec l'offre de formation proposée)

L'Institut d'Hygiène et Sécurité de l'Université de Batna 2 dispose d'une bibliothèque qui contient des centaines d'ouvrages spécialisés et des supports de cours réalisés par les enseignants. En outre, les étudiants ont l'accès au fond documentaire de l'Université de Batna 2 y compris celui de la SNDL.

Ci-dessous une liste d'ouvrages parmi ceux disponibles au niveau de l'Institut d'H&S. Une liste plus détaillée sera répartie selon les matières retenues dans le programme du master proposé.

- [1] M. F. Ali et al.; "Handbook of Industrial Chemistry", Mc Graw- Hill Ed., 2005.
- [2] C. LIEVENS, Sécurité des systèmes, Ed. Cepadues, Toulouse, 1976.
- [3] A. VILLEMEUR, Sûreté de fonctionnement des systèmes industriels, Ed. Eyrolles, Paris, 1980.
- [4] Institut National de Recherche et de Sécurité (INRS), Politique de maîtrise des risques professionnels : Valeurs essentielles et bonnes pratiques de prévention, Edition INRS, 2003.
- [5] INERIS, Support méthodologique pour la mise en place d'un système de gestion de la sécurité, Rapport intermédiaire –DRA 08, Edition INERIS, 2001.
- [6] J. Bissonnais, Management des risques dans la conduite de projets, AFNOR, 2003.
- [7] Manuel du transport routier des marchandises dangereuses: formation de base, Edition Celse, 1999.
- [8] CCPS-AICHE, Guidelines for chemical process quantitative risk analysis, Second Edition, AIChE Ed., New York, 2000
- [9] J.S. ARENDT and D.K. LORENZO, Evaluating process safety in the chemical industry: A user's guide to quantitative risk analysis, AiChE ed., New York, 2000.
- [10] C.J. Van Den Bosch and R.A.P.M. Weterings (Editors), Methods for the calculation of physical effects, "Yellow Book", Ministrie Van VEROM, Netherlands, Third Second Revised Edition, 2005.
- [11] L. CONDAMIN, J.P. LOUISOT and P. NAIM, Risk quantification: Management, Diagnosis and Hedging, John Wiley & Sons, Ltd, 2006.



- [12] M. CORRAZA, Techniques mathématiques de la fiabilité prévisionnelle des systèmes, Ed. Cepadues, Toulouse, 1975.
- [13] D.J. SHERWIN and A. BOSSCHE, The reliability, availability and productiveness of systems, Chapman & Hall, 1993.
- [14] M.M. MERAD, Analyse de l'état de l'art sur les grilles de criticité, Rapport final, ed. INERIS, 2004.
- [15] CCPS-AICHE, Layer of protection analysis: Simplified process risk assessment, AIChE Ed., New York, 2001.
- [16] S. Mannan, Lee's Loss Prevention in Process Industries, Elsevier Ed., 2005.
- [17] J.M. AUBERVILLE, Maintenance industrielle, Ed. Ellipses, 2004.
- [18] N. AYRAULT, Evaluation des dispositifs de prévention et de protection utilisés pour réduire les risques d'accidents majeurs, DRA-039, INERIS, 2005.
- [19] De LANNOY, [Analyse quantitative et utilité du retour d'expérience pour la maintenance des matériels et la sécurité](#), Ed. Eyrolles, 1996.
- [20] F.C. BRESSY, Apport du retour d'expérience à la maîtrise des risques relatifs à l'HSE, dans les petits établissements industriels : Application à l'industrie du traitement thermique, Thèse de Doctorat présentée à l'Institut National des Sciences Appliquées de Lyon, 2002.
- [21] J.G. Ganascia (Coordonateur), Sécurité et cognition, Ed. Hermès, Paris, 1999.
- [22] C.D. WICKENS and J.G. HOLLANDS, Engineering Psychology and human performance, 3rd Edition, Prentice-Hall Inc., New Jersey, 2000.
- [23] J.R. EVANS and W.M. LINDSAY, The management and Control of quality, South-Western Publishing Company, 6<sup>th</sup> Edition, 2004.

## **F- Espaces de travaux personnels et TIC disponibles au niveau de l'Institut**

- Salle des micros du LRPI à l'Institut d'Hygiène et Sécurité Industrielle de l'université de Batna 2
- Laboratoire de recherche LRPI
- Centre de calcul de l'Institut d'Hygiène et Sécurité Industrielle destiné aux étudiants de Graduation, contenant une quarantaine de micro-ordinateur avec accès internet
- Bureau des enseignants tuteurs des étudiants.
- Salles de bibliothèques : Centrale et celle de l'Institut d'Hygiène et Sécurité

## **II – Fiches d'organisation semestrielle des enseignements** (Fiches des 4 semestres)

**Semestre 1 / Master : Maîtrise des Risques Industriels**

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
<b>UE Fondamentale</b> Code : UEF 1.1 Crédits : 18 Coefficients : 9	Analyse des Risques 1	6	3	3h00	1h30		67h30	82h30	40%	60%
	Sécurité des Procédés 1 : Risques Incendie/Explosion	6	3	3h00	1h30		67h30	82h30	40%	60%
	Génie des Procédés Industriels	6	3	1h30	1h30	1h30	67h30	82h30	40%	60%
<b>UE Méthodologique</b> Code : UEM 1.1 Crédits : 9 Coefficients : 5	Retour d'Expérience	5	3	1h30	1h30		45h00	65h00	40%	60%
	Instrumentation Industrielle	4	2	1h30		1h00	37h30	55h00	40%	60%
<b>UE Découverte</b> Code : UED 1.1 Crédits : 1 Coefficients : 1	Recherche Opérationnelle	1	1	1h30	1h30		45h00	02h30	40%	60%
<b>UE Transversale</b> Code : UET 1.1 Crédits : 2 Coefficients : 2	Automatique Avancée	2	2	1h30		1h30	45h00	05h00	40%	60%
<b>Total semestre 2</b>		<b>30</b>	<b>17</b>	<b>13h30</b>	<b>7h30</b>	<b>4h00</b>	<b>375h00</b>	<b>375h00</b>		

**Semestre 2 / Master : Maîtrise des Risques Industriels**

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
<b>UE Fondamentale</b> Code : UEF 2.1 Crédits : 18 Coefficients : 9	Analyse des Risques 2	6	3	3h00	1h30		67h30	82h30	40%	60%
	Analyse des Risques 3	6	3	3h00	1h30		67h30	82h30	40%	60%
	Sécurité des Procédés 2 : Risques Mécanique/Electrique	6	3	3h00	1h30	1h30	90h00	82h30	40%	60%
<b>UE Méthodologique</b> Code : UEM 2.1 Crédits : 9 Coefficients : 5	Systèmes de Management de la Sécurité	5	3	1h30	1h30		45h00	65h00	40%	60%
	Méthodes en Maintenance Industrielle	4	2	1h30	1h00		37h30	55h00	40%	60%
<b>UE Découverte</b> Code : UED 2.1 Crédits : 1 Coefficients : 1	Risques Industriels et Impacts Environnementaux	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
<b>UE Transversale</b> Code : UET 2.1 Crédits : 2 Coefficients : 2	Diagnostic des Systèmes Industriels	2	2	1h30	1h30		45h00	05h00	40%	60%
<b>Total semestre 2</b>		<b>30</b>	<b>17</b>	<b>15h00</b>	<b>8h30</b>	<b>1h30</b>	<b>375h00</b>	<b>375h00</b>		

**Semestre 3 / Master : Maîtrise des Risques Industriels**

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
<b>UE Fondamentale</b> Code : UEF 3.1 Crédits : 18 Coefficients : 9	Evaluation des Risques	6	3	3h00	1h30		67h30	82h30	40%	60%
	Systèmes Instrumentés de Sécurité	6	3	3h00	1h30		67h30	82h30	40%	60%
	Fiabilité des Systèmes Informatisés	6	3	3h00	1h30		67h30	82h30	40%	60%
<b>UE Méthodologique</b> Code : UEM 3.1 Crédits : 9 Coefficients : 5	Modélisation et Simulation en Sécurité Industrielle	5	3	1h30		1h30	45h00	55h00	40%	60%
	Techniques de l'Intelligence Artificielle	4	2	1h30	1h30	1h00	60h00	65h00	40%	60%
<b>UE Découverte</b> Code : UED 3.1 Crédits : 1 Coefficients : 1	Systèmes d'Information et de Communication	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
<b>UE Transversale</b> Code : UET 3.1 Crédits : 2 Coefficients : 2	Transport des Matières Dangereuses	2	2	1h30	1h30		45h00	05h00	40%	60%
<b>Total semestre 2</b>		<b>30</b>	<b>17</b>	<b>15h00</b>	<b>7h30</b>	<b>2h30</b>	<b>375h00</b>	<b>375h00</b>		

**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
<b>Total Semestre 4</b>	<b>750</b>	<b>17</b>	<b>30</b>

N.B. Le tableau si-dessus est donné à titre indicatif

**Evaluation du Projet de Fin de Cycle de Master**

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

### **III - Programme détaillé par matière du semestre S1**

**Semestre: 1**

**Unité d'enseignement : UEF 1.1**

**Matière 1: Analyse des Risques 1**

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

**Crédits: 6**

**Coefficient: 3**

**Objectifs de l'enseignement:**

L'étudiant devrait être capable de mener une analyse des risques comportant essentiellement la définition du contexte, l'identification des risques et leur analyse d'un point de vue qualitatif et semi-qualitatif et quantitatif.

**Connaissances préalables recommandées:**

- Algèbre booléenne
- Probabilité des événements et lois de probabilité

**Contenu de la matière:**

**Chapitre 1 : Introduction à l'analyse des risques**

**(02 semaines)**

- Pourquoi une analyse de risque ?
  - o Prisque de décision sous incertitudes
- Que signifie « Risque » ?
  - o Notion de vulnérabilité
  - o Description quantitative du risque dans des contextes financier et de sécurité
- Processus d'analyse des risques
  - o Définition du problème et choix de la méthode d'analyse (Approche « checklist », approche « risque »), identification des événements initiateurs, analyse des causes, analyse des conséquences, analyse probabiliste et incertitudes, analyse de sensibilité et de robustesse, évaluation du risque, alternatives et maîtrise du risque)

**Chapitre 2 : Méthodes qualitatives/semi-qualitative d'analyse des risques** **(04 semaines)**

- Analyse Préliminaire des Risques (APR)/Hazard Identification (HAZID)
- Analyse des Modes de Défaillances, de leurs Effets et de leur Criticité (AMDEC)
- Hazard and Operability Studies (HAZOP)
- Exemples d'application

**Chapitre 3 : Méthodes quantitative d'analyse des risques**

**(08 semaines)**

**3.1 Arbre des Défaillances/ou des Causes (AdD/AdC) :**

- Construction de l'AdD (manuelle et automatique)
- Transformation AdD-DDB (Diagramme de Décision Binaire : DDB)
- Traitement qualitatif
  - o Recherche des coupes minimales par application de l'algèbre booléenne
  - o Méthode des DDB



- Traitement quantitatif
  - o Méthodes de calcul des probabilités des évènements redoutés (Méthode directe, Méthodes des coupes minimales, Méthode des DDB)
  - o Analyse d'incertitude et de sensibilité
- AdD non cohérents et impliquents premiers

### **3.2 Arbre d'Événements (AdE) :**

- Construction de l'AdE (Cas des évènements indépendants et dépendants)
- Traitement qualitatif par application de l'algèbre booléenne
- Traitement quantitatif : Quantification des scénarios :
  - o Cas des évènements indépendants
  - o Cas des évènements dépendants
- Exemples d'application

#### **Mode d'évaluation:**

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60%.

#### **Références bibliographiques:**

1. A. Villemeur, Sûreté de fonctionnement des systèmes industriels, Ed. Eyrolles, Paris, 1980.
2. A. Desroches , A.Leroy et F. Vallée, La gestion des risques, Management et Informatique, Lavoisier, 2007.
3. E. Niel et E. Craye, Maîtrise des risques et sûreté de fonctionnement des systèmes de production, Lavoisier,2002.
4. T. AVEN, Risk Analysis : Assessing uncertainties beyond expected values and probabilities, Wiley & Sons, 2008.
5. P. DUBIEZ et D. BENNACEUR, Maîtrise des risques et sûreté de fonctionnement, La gestion des risques industriels - Etat de l'art, Document EDF, 93NBOO164, Clamart, 1993.
6. IEC 61882, Hazard and Operability Studies (HAZOP Studies), Application guide, International Electrotechnical Commission (IEC), 2001.
7. INERIS DRA 34, Analyse des risques et prévention des accidents majeurs, Edition INERIS, 2004.
8. S. Mannan, Lee's Loss Prevention in Process Industries, Elsevier Ed., 2002.

**Semestre: 1**  
**Unité d'enseignement: UEF 1.1**  
**Matière 2: Sécurité des Procédés 1 : Risque Incendie/Explosion**  
**VHS: 67h30 (Cours: 3h00, TD: 1h30)**  
**Crédits: 6**  
**Coefficient: 3**

**Objectifs de l'enseignement:**

- Acquérir des connaissances sur le risque incendie-explosion, les mesures de prévention et les moyens de lutte contre l'incendie.

**Connaissances préalables recommandées:**

- Notions générales de thermodynamique
- Probabilité des événement et loi de probabilité

**Contenu de la matière:**

**Chapitre 1 : Introduction à la sécurité des procédés (1 semaine)**

- Définitions
- Cadres normatif et réglementaire
- Exemples d'accidents majeurs liés au risque Incendie-Explosion

**Chapitre 2 : L'incendie (2 semaines)**

- Combustion, Combustibles, Sources d'inflammation
- Propagation de feu

**Chapitre 3 : Prévention et Extinction (2 semaines)**

- Conception et construction des locaux : choix de matériaux
- Détection et extinction
- Systèmes automatiques d'extinction de feu

**Chapitre 4 : Explosions (4 semaines)**

- Le BLEVE - Phénoménologie et modélisation des effets -
- Explosions non confinées de gaz et de vapeurs (UVCE)
- Explosions de poussières - Auto inflammation
- Le Boil-over
- Emballement thermique: Moyen de prédiction;

**Chapitre 5 : Dispersion atmosphérique et effets des gaz (**

- Débit d'émission et dimensionnement des événements
- Eléments de dispersion atmosphériques;
- Modèles d'effets des gaz toxiques.

**Chapitre 6 : Analyse du risque Incendie-Explosion**

- Analyse qualitative et probabiliste du risque des incendies et explosions survenant dans :
  - les installations industrielles
  - les tunnels
- Etude de cas

**Mode d'évaluation:**

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60 %.

**Références bibliographiques:**

1. De Gérard de Soete et Alain Feugier, Aspects physiques et chimiques de la combustion, Edition TECHNIP
2. Phénomènes de la combustion, Mécanisme simplifiés de la combustion, Formation Industrie, IFP Training, ENSPM, 2005
3. Phénomènes de la combustion, Propagation du feu, Comportement au feu des matériaux, Formation Industrie, IFP Training, ENSPM, 2005
4. Les mélanges explosifs, Gaz et vapeurs, INRS, 2004
5. Le BLEVE, Phénoménologie et modélisation des effets thermiques, Ω5, INERIS DRA-006
6. E. Niel et E. Craye, Maîtrise des risques et sûreté de fonctionnement des systèmes de production, Lavoisier, 2002.
7. T. Aven, Risk Analysis : Assessing uncertainties beyond expected values and probabilities, Wiley & Sons, 2008.
8. P. Dubiez et D. Bennaceur, Maîtrise des risques et sûreté de fonctionnement, La gestion des risques industriels - Etat de l'art, Document EDF, 93NBOO164, Clamart, 1993.

**Semestre: 1**  
**Unité d'enseignement: UEF 1.1**  
**Matière 3: Génie des Procédés Industriels**  
**VHS: 67h30 (Cours: 1h30, TD: 1h30, TP: 1h30)**  
**Crédits: 6**  
**Coefficient: 3**

**Objectifs de l'enseignement:**

Acquérir les bases du génie des procédés industriels appliqué à la transformation et la stabilisation des matières premières en produits finis (industrie de raffinage, de pétrochimie,...etc.)

**Connaissances préalables recommandées:**

- Thermodynamique
- Cinétique
- Transfert de matière et de chaleur

**Contenu de la matière:**

**Partie1: Bases des génies des procédés industriels - Initiation aux opérations unitaires**

**Chapitre 1 : Généralités et notions fondamentales (1 semaine)**

Caractéristiques d'un mélange, Notion d'équilibre, Diagramme de phases, Enthalpie, Entropie etc

**Chapitre2 : Introduction aux opérations unitaires (5 semaines)**

Procédés industriels, Opération Unitaire, Exemples des opérations unitaires, Classification des opérations unitaires, Processus continu et discontinu, Processus séquentiels et semi-continu, Modes de mise en contact, Les bilans (bilan de matière, d'énergie...), Etage théorique, Schéma de procédé (PFD), Etude de cas : distillation, Extraction, Séchage, Absorption, etc

**Partie2: Exemples des procédés industriels – Procédés de Raffinage et Pétrochimie**

**Chapitre 3 : Généralités (2 semaines)**

Formation du pétrole brut et du gaz naturel, prospection et exploration, forage, production ou exploitation et traitement sur champ

**Chapitre 4 : Procédés de raffinage (4 semaines)**

Procédés de raffinage du pétrole brut : Prétraitement, Séparation, Conversion par altération, Conversion par décomposition, Conversion par combinaison etc.

Procédés de fractionnement du gaz naturel : Réfrigération, Distillation à basse température, Absorption à l'huile, Adsorption etc.

**Chapitre 5 : Procédés de pétrochimie (3 semaines)**

Vapocraquage, Extraction, Polymérisation etc.

**Mode d'évaluation :**

Contrôle continu : 40% ; Examen : 60%.

**Références bibliographiques :**

1. Introduction au génie des procédés de D. Ronze (Editions Tec et Doc, 2008)
2. Separation process principles de E.J. Henley, J.D. Seader, D.K. Roper (Wiley, 2011).
3. Le pétrole - Rafinage et génie chimique I de P. Wuithier (Editions Technip, 1972).
4. Procédés de séparation de J.P. Wauquier (Editions Technip, 1998).
5. Le Gaz Naturel, Production, Traitement et Transport, A. Rojey (Technip, 1994).
6. Procédés de pétrochimie de A. Chauvel (Editions Technip, August 28, 1992)
7. IFP Training, ENSPM Formation Industrie (2005).

**Semestre: 1**  
**Unité d'enseignement: UEM 1.1**  
**Matière 1: Retour d'Expérience**  
**VHS: 45h00 (Cours: 1h30, TD: 1h30)**  
**Crédits: 5**  
**Coefficient: 3**

**Objectifs de l'enseignement:**

- Maîtriser et utiliser les outils de la statistique descriptive
- Exploiter les données du REX pour l'étude de la SdF des systèmes
- Exploiter les données du REX pour l'analyse quantitative des risques

**Connaissances préalables recommandées:**

- Probabilité des événements
- Variable aléatoire et lois de probabilité

**Contenu de la matière:**

**Chapitre 1 : Introduction au Retour d'Expérience Industriel (1 semaines)**

- Le REX dans l'histoire de l'entreprise industrielle : Finalités et importance
- Définitions et terminologies relatives au retour d'expérience industriel
- Différentes formes du REX

**Chapitre 2: Recueil de Données (1 semaine)**

- Classement des données de REX
- Méthode de Pareto- Indicateur de la SdF
- Problème des données de REX – Données censurées à droite
- Recueil de données : Processus de réalisation et exemples

**Chapitre 3 : Lois de fiabilité (3 semaines)**

**3.1. Le modèle exponentiel**

- Processus de Poisson et distribution exponentielle
- Estimation de la fonction de survie- Ajustement graphique
- Estimation ponctuelle du paramètre  $\lambda$

**3.2. Le modèle de Weibull**

- Caractéristiques principales
- Ajustement graphique de la loi de Weibull : Formalisme et représentation
- Calcul des fréquences cumulées à partir du REX : Méthodes des rangs médians et des rangs moyens

**Chapitre 4 : Méthodes fréquentielles (7 semaines)**

**4.1. Méthodes non paramétriques d'estimation**

- Estimateur de Kaplan-Meier d'une fonction de survie
- Total Time on Test (TTT) pour des ensembles de données complètes
  - o Définition du TTT, Exemple et Représentation graphique

#### 4.2. Méthodes paramétriques d'estimation

- Le Maximum de vraisemblance
- Application à la loi exponentielle
- Application à la loi de Weibull à deux paramètres

#### 4.3. Les intervalles de confiance

- Définition de la loi de  $\chi^2$
- Estimation de  $\lambda$  par intervalle de confiance au niveau  $1-\alpha_1-\alpha_2$
- Cas du zéro défaillance
- Probabilité de défaillance à la sollicitation
- La méthode du bootstrap

### Chapitre 5 : Démarche bayésienne

(3 semaines)

- Principe et mécanisme d'inférence bayésienne
- Exemple d'application : Calcul du taux de défaillance d'un composant dont les défaillances sont régies par un processus de Poisson et avec une distribution a priori uniforme.
- Prédiction de la fréquence des accidents rares

#### Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60 %.

#### Références bibliographiques:

1. André Lannoy, Analyse quantitative et utilité du retour d'expérience pour la maintenance des matériels et la sécurité, Editions Eyrolles, 1996
2. Bacha M., Celeux G., Idée E., Lannoy A., Vasseur D.(1998), *Estimation de modèles de durées de vie fortement censurées*, collection de la direction des études et recherches d'Electricité de France, Editions Eyrolles, 1999.
3. Ligeron Jean-Claude, Marcovici Claude (1974), *Utilisation des techniques de fiabilité en mécanique*, Éditions Tec & Doc Lavoisier, Paris.
4. Procaccia Henri (2009), Introduction à l'analyse probabiliste des risques, Collection Sciences du risque et du danger, Editions Tec&Doc, Lavoisier.
5. Clarotti Carlo (1998). Fondements et applications des approches fréquentielle et bayésienne dans le domaine de la sûreté de fonctionnement, ISdF, projet 8/96, juin 1998.
6. M. Rausand & A. Hoyland, System reliability Theory : Models, Statistical Methods, and Applications, 2nd edition, John Wiley & Sons, INC., Publication, USA, 2004.
7. Igor Rychlik & Jesper Ryden, Probability and Risk Analysis, An Introduction for Engineers, Springer-Verlag, 2006
8. Moss T.R. (2005), *The reliability data handbook*, Professional Engineering Publishing.,

**Semestre: 1**  
**Unité d'enseignement: UEM 1.1**  
**Matière 2: Instrumentation Industrielle**  
**VHS: 37h30 (Cours: 1h30, TP: 1h00)**  
**Crédits: 4**  
**Coefficient: 2**

**Objectifs de l'enseignement:**

- Apprendre la terminologie et les concepts relatifs à une boucle d'instrumentation.
- Connaître les machines thermofluides.
- Connaître la mesure des principales grandeurs physiques.

**Connaissances préalables recommandées:**

- Physique générale (Mécanique et Electricité)
- Thermodynamique
- Mécanique des fluides

**Contenu de la matière:**

**Partie 1 : Introduction à l'instrumentation industrielle**

**Chapitre 1 : Contrôle et Régulation : Terminologie et concepts de base (4 semaines)**

- Procédé industriel : Exemples illustratifs
- Schéma fonctionnelle d'une boucle de régulation
- Eléments constitutifs d'une boucle de régulation et leurs fonctions
- Capteurs et transmetteurs
  - o Définition
  - o Transmetteurs intelligents
  - o Signaux de sortie des transmetteurs électroniques
- Etalonnage des capteurs
  - o Qualités métrologiques
- Temps de réponse
- Actionneurs
  - o Définition
  - o Vannes de régulation
  - o Etalonnage
  - o Servomoteurs : Principe de fonctionnement, Types (pneumatiques, électriques)
- Sécurité fonctionnelle
  - Systèmes instrumentés de Sécurité (SIS)

**Partie 2 : Systèmes Thermofluides**

**Chapitre 2 : Rappels sur les principes de la thermodynamique (2 semaines)**

**Chapitre 3 : Machines thermiques (3 semaines)**

- Description globale et classification des grandes familles de machines à action et réaction
- Turbines et pompes hydrauliques, Turbine à vapeur et centrale thermique à flamme, Turbine à gaz et turbomoteurs/réacteurs. Cycle de Rankine, cycle de Hinn



**Chapitre 4 : Technologie des pompes (2 semaines)**

- Pompes centrifuges
- Pompes volumétriques

**Partie 3 : Mesure des principaux paramètres physiques****Chapitre 2 : Mesure de la pression (1 semaine)**

- Définition et unités pratiques de pression
- Pression relative et pression absolue
- Méthodes de mesure usuelles
- Représentation symbolique des capteurs de pression

**Chapitre 3 : Mesure du débit (1 semaine)**

- Définitions et unités de mesure
- Méthodes de mesure usuelles
- Représentation symbolique des capteurs de débit

**Chapitre 4 : Mesure du niveau (1 semaine)**

- Définitions et unités de mesure
- Méthodes de mesure usuelles
- Représentation symbolique des capteurs de niveau

**Chapitre 5 : Mesure de la température (1 semaine)**

- Définitions
- Echelles conventionnelles de mesure
- Méthodes de mesure usuelles
- Représentation symbolique des capteurs de température

**Mode d'évaluation:**

Contrôle continu: 40 % ; Examen: 60 %.

**Références bibliographiques:**

1. M. GROUT et P. SALAUN, Instrumentation industrielle : Spécification et installation des capteurs et vannes de régulation, 4<sup>ème</sup> édition, Dunod, 2015.
2. T. R. KUPHALDT, Lessons In Industrial Instrumentation, – Under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution 4.0 International Public License. Disponible sur site internet : <http://www.pacontrol.com/download/Lessons-in-Industrial-Instrumentation.pdf>
3. W. Boyes (Editor), Instrumentation reference book, 3<sup>rd</sup> edition, Butterworth Heinemann, 2003.
4. S. Bensaid, Cours de capteurs et actionneurs, Dépt de Génie Electrique, Université de Bouira, 2014.
5. M. Bouassida, Actionneurs des chaines automatisées, Document de formation, version 2010, disponible sur site internet :

<http://cira-couffignal.fr/formation/references/actionneurs-regulation.pdf>

6. O. Claynen, Thermodynamique de l'ingénieur, Framabook
7. O. Bonnefoy, Machines Thermiques, Ecole nationale supérieure des mines de Saint Etienne
8. M. Pluviose et C. Périlhon, Turbomachine : Description et principe de base, Technique de l'ingénieur

**Semestre: 1**  
**Unité d'enseignement: UED1.1**  
**Matière : Recherche Opérationnelle**  
**VHS: 45h00 (Cours : 1h30, TD : 1h30)**  
**Crédits: 1**  
**Coefficient: 1**

**Objectifs de l'enseignement:**

- Apprendre la position d'un problème d'optimisation et les méthodes de résolution
- Acquérir des connaissances de base sur la programmation linéaire et la méthode simplexe
- Acquérir des connaissances de base sur la programmation dynamique

**Connaissances préalables recommandées:**

- Concepts de base sur la théorie des ensembles
- Algèbre des systèmes linéaires
- 

**Contenu de la matière:**

**Chapitre 1 : Introduction à l'optimisation (2 semaines)**

- Rappels sur la théorie des graphes
  - o Définitions et caractérisation des graphes
  - o Graphes orientés, Graphes non orientés
  - o Graphes orientés sans circuit
  - o Chemins et circuits
- Problème d'ordonnancement
- Problème du chemin le plus court

**Chapitre 2 : Programmation linéaire (PL) (4 semaines)**

- Définitions et exemples de modèles linéaires
- Solution graphique pour PL à deux variables
- Méthode du simplexe
  - o Forme standard et résolution
- Solveurs
  - o Utilisation du tableur Excel

**Chapitre 3 : Programmation dynamique (PD) (4 semaines)**

- Caractéristiques de la PD
- Méthodes de résolution
- Exemples d'application et simulation

**Chapitre 3 : Application des PL et PD à l'optimisation des systèmes techniques (5 semaines)**

- Problème d'optimisation de la fiabilité en fonction du coût
- Problème d'optimisation des architectures redondantes

**Mode d'évaluation:**

Contrôle continu: 40 % ; Examen: 60 %.

**Références bibliographiques:**

1. R. Vanderbie, Linear Programming; Foundations and Extensions.  
<http://www.princeton.edu/~rvdb/LPbook/index.html>
2. Linear Programming FAQ  
<http://rutcor.rutgers.edu/~mnk/lp-faq.html>
3. [http://en.wikipedia.org/wiki/Linear\\_programming](http://en.wikipedia.org/wiki/Linear_programming)

**Semestre: 1**  
**Unité d'enseignement: UET 1.1**  
**Matière : Automatique Avancée**  
**VHS: 45h00 (Cours : 1h30, TP: 1h30)**  
**Crédits: 2**  
**Coefficient: 2**

**Objectifs de l'enseignement:**

- Aborder l'analyse des propriétés des systèmes multi entrées-multi sorties.
- Analyser les systèmes non linéaires sous divers angles : Approximation au premier harmonique puis l'analyse de stabilité du point d'équilibre.
- Connaître les lois de commande et d'observation.

**Connaissances préalables recommandées:**

- Analyse numérique
- Asservissement et régulation des systèmes linéaires

**Contenu de la matière:**

**Chapitre 1 : Systèmes multivariables :** (5 semaines)

- Description modèles d'état et / ou matrice de transfert
- Commandabilité/ Observabilité
- Simulation

**Chapitre 2 : Systèmes non linéaires** (4 semaines)

- Approximation au sens du premier harmonique
- Analyse de la stabilité du point d'équilibre
- Simulation

**Chapitre 3 : Synthèse en multivariable** (6 semaines)

- Programmation dynamique et commande optimale
- Régulation modale
- Commande par retour d'état
- Observateurs
- Commande par retour d'état et observateurs
- Simulation

**Mode d'évaluation:**

Contrôle continu: 40 % ; Examen: 60 %.

**Références bibliographiques:**

1. R. HANUS, Automatique avancée, Vol, 2 ,3 Edition Hermès Lavoisier
2. DIEULESAINT et al., "Automatique appliquée. 1, Systèmes linéaires de commande à signaux analogiques", Edition Masson.
3. DIEULESAINT et al. "Automatique appliquée. 2, Systèmes linéaires de commande à signaux échantillonnés, avec 71 exercices résolus", Edition *Masson*.

4. A. LSIDORI, Non linear Control Systems, Third Edition, Springer Editions, London 1995
5. K. OGATA, Modern Control Engineering, Third Edition, Prentice-Hall, Inc. 1995
6. R. C. DORF et R. H. BISHOP, Modern Control Systems, Ninth Edition, Prentice-Hall, Inc. , 2001
7. R. V. PATEL et al., Multivariable System Theory and Design, PERGAMON PRESS, 1982
8. J. J. SLOTINE et al., Applied Non Linear Control, Prentice-Hall, Inc. 1991
9. G. C. Goodwin et al., Control System Design, Prentice-Hall, Inc. New Jersey 2001

### **III - Programme détaillé par matière du semestre S2**

**Semestre: 2**

**Unité d'enseignement : UEF 2.1**

**Matière 1: Analyse des Risques 2**

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

**Crédits: 6**

**Coefficient: 3**

**Objectifs de l'enseignement:**

- Acquérir des connaissances et pouvoir utiliser les modèles d'analyse des accidents

**Connaissances préalables recommandées:**

- Analyse systémique
- Analyse par AdD et AdE

**Contenu de la matière:**

**Chapitre 1 : Introduction à l'accidentologie (1 semaine)**

- Définitions : Incident, Accident, Scénario d'accident, Causes, Conséquences
- Classification des accidents
- Objectifs des modèles d'accidents
- Classification des modèles d'accidents

**Chapitre 2 : Modèles « Energie et Barrières » (6 semaines)**

- Elements de base d'un modèle « Energie et Barriers »
- Analyse des Barrières :
  - o Méthode du flux d'énergie et d'analyse des barrières (EFBA)
  - o Méthode d'analyse des couches de protection (LOPA)
  - o Méthode d'analyse des barrières et du risque opérationnel (BORA)
- Modèle de Haddon

**Chapitre 3 : Modèles d'accidents séquentiels (2 semaines)**

- Modèle des causes de pertes de Bird and Germain
- Modèle de Rasmussen et Svedung

**Chapitre 4 : Modèles d'accidents épidémiologique (3 semaines)**

- Modèle de Reason
- Modèle « Tripod-Delta »

**Chapitre 5 : Modèles d'accidents systémiques (3 semaines)**

- Modèle sociotechnique de Rasmussen
- STAMP : Systems-Theoretic Accident Model

**Mode d'évaluation:**

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60 %.



**Références bibliographiques:**

1. M. Rausand & A. Hoyland, System reliability Theory : Models, Statistical Methods, and Applications, 2nd edition, A John Wiley & Sons, INC., Publication, USA, 2004.
2. M. Rausand, Risk Assessment, Theory, Methods, and Applications, John Wiley & Sons, INC., Publication, USA, 2011.
3. J. Reason, Organizational Accidents Revisited, Ashgate Publishing Limited, England, 2016
4. 4. T. AVEN, Risk Analysis : Assessing uncertainties beyond expected values and probabilities, Wiley & Sons, 2008.
5. 7. INERIS DRA 34, Analyse des risques et prévention des accidents majeurs, Edition INERIS, 2004.
6. S. Mannan, Lee's Loss Prevention in Process Industries, Elsevier Ed., 2002.

**Semestre: 2**  
**Unité d'enseignement: UEF 2.1**  
**Matière 2: Analyse des Risques 3**  
**VHS: 67h00 (Cours : 3h00, TD: 1h30)**  
**Crédits: 6**  
**Coefficient: 3**

### **Objectifs de l'enseignement:**

- Acquérir des connaissances sur la modélisation des systèmes dynamiques (réparables)
- Calcul des différents paramètres de la SdF des systèmes réparables

### **Connaissances préalables recommandées:**

- Concepts de base de la théorie des graphes
- Concepts fondamentaux de la SdF
- Réseaux de fiabilité des systèmes

### **Contenu de la matière:**

#### **Chapitre 1 : Cadre générale des méthodes d'analyse des risques (3) (1 semaine)**

- Rappel de l'articulation des méthodes d'analyse des risques (1 et 2)
- Rappel des limites des méthodes d'analyse des risques (1 et 2)
- A propos des systèmes dits évolutifs
- Intérêts de la prise en compte de la notion du temps dans l'analyse des risques

#### **Chapitre 2 : Systèmes à Evènements Discrets (SED) et à évènements continus (SEC) (2 semaines)**

- Définitions
- Fondements des SED
- Fondements des SEC

#### **Chapitre 3 : Principales méthodes relatifs aux SED (9 semaines)**

- Graphes d'Etats (GE)
  - o Construction (manuelle et automatique)des GE
  - o Illustration de la modélisation de l'interdépendance des évènements associés à l'évolution des systèmes dynamiques
  - o Exploitation des GE (cas de la chaine de Markov)
    - Déduction du générateur markovien
    - Méthodes de résolution des équations d'états
    - Expressions mathématiques des attributs et entraves de SdF mises en exergue par le formalisme « chaines de Markov »
- Réseaux de Petri Généralisés (RdP-G)
  - o Concepts de base associés aux RdP-G
  - o Modélisation des SED par les RdP-G
  - o Exploitation des RdP par le biais de la simulation numérique
    - Principe de la simulation des RdP-G
    - Procédures d'optimisation de la simulation des RdP-G

**Chapitre 4 : Extensions relatives aux principales méthodes relatives aux SED (2 semaines)**

- Principales extensions relatives aux chaînes de Markov (CM immergées, CM cachées, CM floues, ...)
- Principales extensions relatives aux RdP-G (RdP à prédicats, RdP colorés, RdP flous, ...)

**Chapitre 5 : Principales méthodes pour l'étude des systèmes à événements continus et des systèmes hybrides (2 semaines)**

- Le modèle de la fiabilité dynamique pour l'étude des SEC
- La simulation récursive pour l'étude des systèmes hybrides

**Mode d'évaluation:**

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60 %.

**Références bibliographiques:**

1. M. Rausand & A. Hoyland, System reliability Theory : Models, Statistical Methods, and Applications, 2nd edition, A John Wiley & Sons, INC., Publication, USA, 2004.
2. 1. A. Villemeur, Sûreté de fonctionnement des systèmes industriels, Ed. Eyrolles, Paris, 1980.
3. E. Niel et E. Craye, Maîtrise des risques et sûreté de fonctionnement des systèmes de production, Lavoisier, 2002.
4. 5. P. DUBIEZ et D. BENNACEUR, Maîtrise des risques et sûreté de fonctionnement, La gestion des risques industriels - Etat de l'art, Document EDF, 93NBOO164, Clamart, 1993.
5. T. aven & U. Jensen, Stochastic Models in Reliability, Springer-Verlag, New York, 1998
6. B. Epstein & I. Weissman, Mathematical Models for Systems Reliability, CRC Press, Taylor & Francis Group, New York, 2008

**Semestre: 2**

**Unité d'enseignement: UEF 2.1**

**Matière 3: Sécurité des Procédés 2 : Risque Mécanique/ Risque Electrique**

**VHS: 90h00 (Cours : 3h00, TD: 1h30, TP : 1h30)**

**Crédits : 6**

**Coefficient : 3**

**Objectifs de l'enseignement:**

- Maîtriser les aspects du risque lié au équipements sous pression, au machines tournantes et au levage des charges dans les intallations industrielles
- Acquérir des connaissances et des compétences qui permettent à l'étudiant d'identifier les situations de dangers liés à l'utilisation de l'énergie électrique dans les installations industrielles.

**Connaissances préalables recommandées:**

- Concepts fondamentaux de mécanique générale, d'RDM et de MdF
- Connaissances de base des lois de l'électricité

**Contenu de la matière:**

**Partie 1 : Risque Mécanique :**

**Chapitre 1 : Différents risques mécaniques**

**(1 semaines)**

- Risque de choc, risque d'écrasement, risque d'entraînement, risque de coupure de sectionnement, risque de projection de solide ou de fluide...
- Les sources du risque mécanique : risque due aux opérations manuelles ; les risques mécaniques lors de l'emploi des équipements de travail

**Chapitre 3 : Risques liés à la manutention et aux machines de levage**

**(2 semaines)**

- La manutention manuelle
- La manutention mécanique
- Mesures de prévention

**Chapitre 2 : Risques liés aux machines tournantee et aux équipements de travail(4 semaines)**

- Identification et analyse de risques liés au MT & au ET
- Aspects physiques
- Mesures de prévention

**Chapitre 3 : Risques liée aux équipements sous pression**

**(5 semaines)**

- Généralité sur les équipements sous pression
- Calcul des forces de pression (paroi courbe)
- Dimensionnement des récipients sous pression (étude de cas)

**Chapitre 4 : Analyse de la fiabilité structurelle**

**(3 semaines)**

- Mécanique probabiliste et méthode Résistance/Contrainte
- Application des lois de probabilité normale et log-normale
- Marges et indices de sécurité
- Exemples d'application

**Partie 2 : Risque Electrique****Chapitre 1: Rappels des lois de l'électricité (1 Semaine)****Chapitre 2 : Disponibilité de l'énergie électrique (2 Semaines)**

- Les Perturbations électriques
- Le Délestage
- La Sélectivité des Protections

**Chapitre 3 : La Moyenne et Haute Tension (Protection des installations MT et HT) (2 Semaines)**

- Les Equipements (Les Transformateurs MT/HT Les Disjoncteurs MT/HT)
- Choix de l'Appareillage

**Chapitre 4 : Les Réseaux de Distribution électrique (les Architectures) (1 Semaines)****Chapitre 5 Dangers de l'électricité statique et atmosphérique (3 Semaines)**

- Naissance de l'Arc électrique
- Méthode de Refroidissement et réduction des effets de l'arc électrique

**Chapitre 6 : Les court-circuits (2 Semaines)**

- Modélisation et Evaluation
- Méthode Empirique

**Chapitre 7 : ATEX: Mise en Œuvre et Réglementation et Matériels Electriques Adéquats (2 Semaines)****Chapitre 8 : Etude de cas (2 Semaines)****Mode d'évaluation:**

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60 %.

**Références bibliographiques:****Partie 1 :**

1. Raymond Comolet, Statique des fluides, Tome 1, Edition Dunod, 2002
2. CFST, Equipements sous pression, directive CFST No 6516, Décembre 2014
3. S. Timoschenko, Résistance des matériaux, Tome 1, Edition Dunod, Paris, 1988
4. INRS, Sécurité des machines et des équipements de travail, Moyens de protection contre les risques mécaniques
5. A. Apostoliouk & N. Belhattab, Vibrations dans les appareils
6. P. Lyonnet, Fiabilité industrielle, Ed. AFNOR, 2016
7. P. Lyonnet, Fiabilité technique et humaine, Ed. TEC & DOC, Lavoisier, Paris, 2012.

**Partie 2 :**

1. « Accidents d'origine électrique » Publication INRS, ED 324
2. « Protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques » Publication INRS, ED 723
3. *Calcul des courants de court-circuit* Merlin Gérin, *Cahier technique no 158.*

4. International Standard IEC 60909, "Short-Circuit current in three phases. AC. systems", July (2001).
5. R. CHERKAOUI- "Méthodes heuristiques pour la recherche de configurations optimales d'un réseau électrique de distribution", Thèse de doctorat, Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, (1992)
6. Jacques Schonek; Les protections différentielles en basse tension,01/02/2006.
7. Jean-Noël Fiorina; 'Protection des personnes et alimentations statiques, 01/09/2004.
8. Cahiers Techniques Schneider Electric: Analyse des réseaux triphasés en régime perturbé à l'aide des composantes symétriques, Cahier Technique n° 18 - B. DE METZ-NOBLAT.
9. Mise à la terre du neutre dans des réseaux industriels haute tension, Cahier Technique n° 62 - F. SAUTRIAU.
10. Techniques de coupure des disjoncteurs Basse Tension, Cahier Technique n° 154 - R. MOREL.
11. Les calculs sur les réseaux électriques BT et HT. Cahier Technique n° 213 - B. DE METZ-NOBLAT.
12. NF C 15-100 : Installations électriques à basse tension.
13. UTE C 15-105 : Guide pratique. Détermination des sections de conducteurs et choix des dispositifs de protection.

**Semestre: 2**  
**Unité d'enseignement: UEM 2.1**  
**Matière 1 :Systèmes de Management de la Sécurité**  
**VHS:45h00 (Cours : 1h30, TD : 1h30)**  
**Crédits: 5**  
**Coefficient: 3**

**Objectifs de l'enseignement:**

- L'étudiant doit avoir un savoir faire sur l'intégration d'un Système de Management de la Sécurité (SMS) dans le secteur industriel et d'assurer l'audit interne.

**Connaissances préalables recommandées:**

- Connaissances de base sur la gestion des risques

**Contenu de la matière:**

**Chapitre 1 : Introduction au SMS**

**(2 semaines)**

- Contexte historique et culture de la sécurité
- Contexte réglementaire : obligations légales, institutions représentatives du personnel, responsabilité civile et pénale du dirigeant
- Pourquoi un système de management de la santé et de la sécurité au travail ?
- Définition et enjeux

**Chapitre 2 : Mise en place d'un SMS**

**(4 semaines)**

- Méthodologie de mise en place d'un système de Management de la Sécurité et de la Santé au Travail

**Chapitre 3 : Référentiels**

**(6 semaines)**

- ILO OSH 2001 - Principes directeurs concernant les systèmes de gestion de la sécurité et de la santé au travail
- La norme BS 8800
- OHSAS 18001 (Occupational Health Safety Assessment Series) : système de management de la santé et de la sécurité au travail
- Autres référentiels

**Chapitre 4 : Normes et Certification**

**(3 semaines)**

- Principe et méthodes

**Mode d'évaluation:**

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60 %.

**Références bibliographiques:**

1. Organisation Internationale du Travail – OIT, Principes directeurs concernant les systèmes de gestion de la sécurité et de la santé au travail -ILO-OSH 2001
2. British Standards Institute- BSI, OHSAS 18001-2007 –Systèmes de management de la santé et de la sécurité au travail -Exigences
3. BSI, OHSAS 18002:2000 – Systèmes de management de la santé et de la sécurité au travail - Lignes directrices pour la mise en œuvre de OHSAS 18001

4. Abord de Chatillon E. et Bachelard O. (sous dir.), Management de la santé-sécurité au travail : un champ de recherche à défricher, Paris, Harmattan, 2006.
5. Gey J-M. et Courdeau D., Pratiquer le management de la santé et de la sécurité au travail, Paris, AFNOR, 2005.



**Semestre: 2**  
**Unité d'enseignement: UEM 2.1**  
**Matière 2 : Méthodes en Maintenance Industrielle**  
**VHS:37h30 (Cours : 1h30, TD : 1h00)**  
**Crédits: 4**  
**Coefficient: 2**

**Objectifs de l'enseignement:**

- Acquérir des connaissances sur la maintenance industrielle et son apport à la sécurité.
- Acquérir des connaissances sur les problèmes d'optimisation

**Connaissances préalables recommandées:**

- Mécanique générale, organisation et gestion des entreprises, gestion de la production, sûreté de fonctionnement

**Contenu de la matière:**

**Chapitre 1 : Impact de la maintenance sur le comportement des matériels (3 semaines)**

- Définition et enjeux de la maintenance
- Différentes formes de la maintenance
- Fiabilité-Disponibilité-Maintenabilité-Sécurité
- Temps de réparation et maintenabilité, Taux de réparation

**Chapitre 2 : Politiques de la maintenance préventive (7 semaines)**

- Remplacement à l'âge (Age replacement)
  - o Définition
  - o Moyenne des temps entre remplacement, MTBR
  - o Nombre moyen de remplacements
  - o Coût total moyen par unité de temps
- Maintenance basée sur condition (CBM : Condition-Based Maintenance)

**Chapitre 3 : Optimisation de la maintenance (5 semaines)**

- Stratégies de maintenance
- Maintenance centrée sur la fiabilité (RCM : Reliability Centred Maintenance)
  - o Principales étapes d'une RCM
  - o Comparaison Fiabilité-Maintenabilité
- Maintenance productive totale (TPM : Total Productive Maintenance)
  - o Efficacité globale d'un équipement (OEE : Overall Equipment Effectiveness)
- Gestion de la maintenance assistée par ordinateur (GMAO)

**Mode d'évaluation:**

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60 %.

**Références bibliographiques:**

1. François Monchy et Jean Pierre Vernier, Maintenance : Méthodes et organisation, Edition Dunod.

2. Guillaume Laloux, Management de la Maintenance selon ISO 9001 V 2008, Edition AFNOR
3. R. Keith Mobley, An introduction to Predictive Maintenance, Edition BH
4. André Lannoy, Analyse quantitative et utilité du retour d'expérience pour la maintenance des matériels et la sécurité, Editions Eyrolles, 1996
5. M. Rausand & A. Hoyland, System reliability Theory : Models, Statistical Methods, and Applications, 2nd edition, John Wiley & Sons, INC., Publication, USA, 2004.

**Semestre: 2**  
**Unité d'enseignement: UED 2.1**  
**Matière : Risques Industriels et Impacts Environnementaux**  
**VHS:22h30 (Cours : 1h30)**  
**Crédits: 1**  
**Coefficient: 1**

**Objectifs de l'enseignement:**

- Avoir des connaissances sur la pollution de l'environnement
- Acquérir des connaissances sur les études d'impact
- S'introduire au management environnemental

**Connaissances préalables recommandées:**

- Connaissances de base sur les différents risques liés à une activité industrielle

**Contenu de la matière:**

<b>Chapitre 1 : Cadre réglementaire</b>	<b>(2 semaines)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Législation algérienne en matière de protection de l'environnement</li> </ul>	
<b>Chapitre 2 : Pollution de l'environnement</b>	<b>(5 semaines)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Définition de la pollution</li> <li>- Différents types de pollution</li> <li>- Problème des seuils admissibles</li> </ul>	
<b>Chapitre 4 : Etude d'impacts</b>	<b>(3 semaines)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Objectifs et intérêts</li> <li>- Méthodologie d'une étude d'impacts</li> </ul>	
<b>Chapitre 3 : Management environnemental</b>	<b>(5 semaines)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Définitions</li> <li>- Norme ISO 1401 : 2015</li> <li>- Certification ISO 1401</li> </ul>	

**Mode d'évaluation:**

Examen: 100 %.

**Références bibliographiques:**

1. ISO 1401 : 2015, Management Environnemental
- 2.

**Semestre: 2**  
**Unité d'enseignement: UET 2.1**  
**Matière : Diagnostic des Systèmes Industriels**  
**VHS:45h00 (Cours : 1h30, TD : 1h30)**  
**Crédits: 2**  
**Coefficient: 2**

**Objectifs de l'enseignement:**

- Avoir des connaissances sur les méthodes de diagnostic des défaillances dans une installation industrielle

**Connaissances préalables recommandées:**

- Concepts fondamentaux d'automatique
- Physique générale

**Contenu de la matière:**

**Chapitre 1 : Introduction aux méthodes de détection et diagnostic des défauts**

- Taches de supervision **(2 semaines)**
- Terminologie
- Détection de défauts basée sur la connaissance
- Détection de défauts basée sur le signal
- Détection de défauts basée sur un modèle

**Chapitre 2 : Méthodes de Diagnostic par modélisation physique **(8 semaines)****

- Générateurs d'indicateurs de défauts
- Génération d'équation de redondance analytique
- Génération des résidus à l'aide d'observateurs
- Méthodes par estimation du vecteur d'état
- Méthode par identification paramétrique

**Chapitre 3 : Introduction aux méthodes de Diagnostic par analyse des signaux externes (RNA, Analyse vibratoire) et par traitement de signal **(3 semaines)****

**Chapitre 4 : Applications industrielles **(2 semaines)****

- Actionneurs électriques
- Pompes
- Canalisations
- Machine à outils
- Robots industriels

**Mode d'évaluation:**

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60 %.

**Références bibliographiques:**

1. Rolf Iserman, Fault-Diagnosis Applications, Springer-Verlag, Berlin, 2011
2. J. Brunet et al., Détection et diagnostic de pannes, Hermes, Paris, 1990

3. B. Dubuisson, Diagnostic et Reconnaissance de formes, Ed. Hermès, Paris, 1990
4. P. Lyonnet & M. Thomas & R. Tocana, Fiabilité, diagnostic et maintenance, Ed. TEC & DOC, Lavoisier, Paris, 2012
5. J. Gertier, Fault detection and diagnosis in engineering system, CRC Press, 1998

### **III - Programme détaillé par matière du semestre S3**

**Semestre : 3**  
**Unité d'enseignement : UEF 3.1**  
**Matière 1 : Evaluation du Risque**  
**VHS : 67h30 (Cours : 3h00, TD : 1h30)**  
**Crédits : 6**  
**Coefficient : 3**

### **Objectifs de l'enseignement:**

- Acquérir des connaissances sur l'estimation et l'évaluation des risques industriels
- Avoir un savoir faire sur les critères d'acceptabilité du risque et la prise de décision
- Mener une analyse coût-bénifice

### **Connaissances préalables recommandées:**

- Analyse des accidents par AdD et AdE
- Probabilité des événements
- Physique générale

### **Contenu de la matière :**

#### **Chapitre 1 : Mesurage de risque**

**(3 semaines)**

- Mesure de risque et prise de décision
- Type d'indicateurs de risque
- Risque relatif aux personnes : Risque individuel et risque sociétal (Groupe)
  - o Risque individuel par an (IRPA : Individual Risk per Annum)
  - o Risque individuel localisé (LIRA : Localized Individual Risk)
  - o Contours de LIRA
  - o Blessures avec perte de Temps (LTI : Lost-Time Injuries)
  - o Perte de vie potentiel (PLL : Potential Loss of Life)
  - o Taux d'accidents mortels (FAR : Fatal Accident Rate)
  - o Courbes FN : Formalisme mathématique et représentation graphique

#### **Chapitre 2 : Analyse semiquantitative par Matrices de Risque (MdR)**

**(3 semaines)**

- Introduction
- Echelles de mesures
- Construction d'une MdR : Problème de catégorisation des fréquences et des conséquence
- Indice de risque
- Exemples de MdR

#### **Chapitre 3 : Analyse quantitative du Risque (QRA : Quantitative Risk Analysis)**

**(4 semaines)**

- Méthodologie d'une QRA
- Identification des scénarios potentiels
- Analyse de fréquences
- Analyse de conséquences
- Estimation et représentation du risque (Contours de LIRA, Courbes FN)

**Chapitre 4 : Evaluation du Risque****(3 semaines)**

- Définition normative des critères d'acceptabilité du risque
- Illustration par la courbe de Farmer
- Principe ALARP (As Low As Reasonably Practicable)
- Les limites inf et sup pour le IRPA selon le UK HSE (Health and Safety Executive)
- Principe ALARA (As Low As Reasonably Achievable)
- Critères du risque sociétal selon le UK HSE

**Chapitre 5 : Analyse Coût-Bénifique (ACB)****(2 semaines)**

- Introduction à l'ACB
- Description d'une ACB
  - o Principales étapes
  - o Estimation des coûts et des effets des alternatives (mesures de sécurité)
  - o Choix de la meilleure alternative
- Principaux coûts intervenant dans une ACB
- Problématique de l'évaluation monétaire de la vie humaine
- Facteur de disproportion ( $d$ )
- Critères de décision (valeurs limites de  $d$ )

**Mode d'évaluation:**

Contrôle continu: 40 % ; Examen: 60 %.

**Références bibliographiques:**

1. M. Rausand & A. Hoyland, System reliability Theory : Models, Statistical Methods, and Applications, 2nd edition, John Wiley & Sons, INC., Publication, USA, 2004.
2. CCPS, Guidelines for developing quantitative safety risk criteria, AIChE, John Wiley & Sons, INC., Publication. 2009
3. CCPS, Tools for making acute risk decisions with chemical process safety applications, AIChE, 1995
4. T. Aven, Foundations of risk analysis, John Wiley & Sons, Ltd, 2003
5. T. Aven, Risk Analysis : Assessing Uncertainties beyond expected values and probabilities, A John Wiley & Sons, INC, 2008
6. UK HSE, Reducing Risks, Protecting People : HSE's Decision-Making Process, UK HSE, 2001
7. I. J. Johansen, Foundations and fallacies of risk acceptance criteria, NTNU, 2009



**Semestre : 3**  
**Unité d'enseignement : UEF 3.1**  
**Matière 2 : Systèmes Instrumentés de Sécurité**  
**VHS : 67h30 (Cours : 3h00, TD : 1h30)**  
**Crédits : 6**  
**Coefficient : 3**

### **Objectifs de l'enseignement:**

À la fin de ce module, l'étudiant sera en mesure de réaliser et d'assurer une sécurité fonctionnelle qui correspond aux normes internationales par la maîtrise de ses différents concepts, phases et techniques.

### **Connaissances préalables recommandées:**

- Connaissances de base sur la sécurité des systèmes
- Concepts fondamentaux de la SdF

### **Contenu de la matière :**

- **Sécurité fonctionnelle** **(2 semaines)**
- **Système Instrumenté de Sécurité (SIS)** **(2 semaines)**
  - o Composition et modes de fonctionnement
  - o Fonction instrumentée de sécurité
  - o Niveau d'intégrité de sécurité (SIL)
- **Cycle de vie de sécurité** **(1 semaine)**
- **Méthodes de détermination des SIL** **(5 semaines)**
  - o Méthodes qualitatives (Graphe de risque, Matrice de gravité)
  - o Méthodes (semi) quantitatives (LOPA, AdD-AdE)
- **Quantification des indicateurs de performance des SIS** **(6 semaines)**
  - o Expressions simplifiées/Diagramme de fiabilité
  - o Arbre des défaillances
  - o Graphes de Markov

### **Mode d'évaluation:**

Contrôle continu: 40 % ; Examen: 60 %.

### **Références bibliographiques:**

1. M. Rausand & A. Hoyland, System reliability Theory : Models, Statistical Methods, and Applications, 2nd edition, John Wiley & Sons, INC., Publication, USA, 2004.
2. Reliability of safety-critical systems : Theory and applications, John Wiley & Sons, INC., Publication, USA, 2014.
3. W. M. Goble & H. Cheddie, Safety instrumented systems verification : Practical probabilistic calculations, ISA, USA, 2005.
4. D. J. Smith & K. G. L. Simpson, Safety critical systems handbook, Elsevier Ltd, 2011.
5. Norme CEI 61508. Sécurité fonctionnelle des systèmes E/E/EP relatifs à la sécurité.

6. Norme CEI 61511. Sécurité fonctionnelle - Systèmes Instrumentés de Sécurité pour le domaine de la production par processus.
7. ISA-TR84.00.02-2002. Safety Instrumented Functions (SIF)- Safety Integrity Level (SIL) Evaluation Techniques.

**Semestre : 3**  
**Unité d'enseignement : UEF 3.1**  
**Matière 3 : Fiabilité des Systèmes Informatisés**  
**VHS : 67h30 (Cours : 3h00, TD : 1h30)**  
**Crédits : 6**  
**Coefficient : 3**

**Objectifs de l'enseignement:**

- Acquérir des connaissances sur l'architecture des automates programmables
- Maîtriser les défaillances informatiques liées aux PLC

**Connaissances préalables recommandées:**

- Connaissances de base sur la programmation
- Concepts fondamentaux de la SdF

**Contenu de la matière :**

**Chapitre 1 : Architecture des automates programmables (3 semaines)**

- Technologie des capteurs et actionneurs
- Technologie des PLC (Programmable Logic Controllers)
- Programmation des automates industriels
- Normes des réseaux industriels
- Réseaux informatiques en milieu industriel
- Systèmes d'exploitation en temps réel

**Chapitre 2 : Défaillances du software (4 semaines)**

- Définition et caractérisation
- Différents types des défaillances du software
- Comparaison des défaillances hardware et software
- Cycle de vie d'un software
- Normes de la programmation (codage)
- Tolérance aux fautes

**Chapitre 3 : Méthodes d'analyse de la fiabilité du software (8 semaines)**

- Techniques des checklists
- Méthodes formelles
- Méthodes probabilistes

**Mode d'évaluation:**

Contrôle continu: 40 % ; Examen: 60 %.

**Références bibliographiques:**

1. M. Rausand & A. Hoyland, System reliability Theory : Models, Statistical Methods, and Applications, 2nd edition, John Wiley & Sons, INC., Publication, USA, 2004.
2. Reliability of safety-critical systems : Theory and applications, John Wiley & Sons, INC., Publication, USA, 2014.

3. D. J. Smith, Rliability, maintainability and risk : Practical methods for engineers, Elsevier Ltd, 2011.
4. D. J. Smith & K. G. L. Simpson, Safety critical systems handbook, Elsevier Ltd, 2011.

**Semestre : 3**  
**Unité d'enseignement : UEM 3.1**  
**Matière 1 : Modélisation et Simulation en Sécurité Industrielle**  
**VHS : 45h00 (Cours : 1h30, TP : 1h30)**  
**Crédits : 5**  
**Coefficient : 3**

### Objectifs de l'enseignement:

- Familiariser l'étudiant avec la modélisation et la simulation en sûreté de fonctionnement des systèmes

### Connaissances préalables recommandées:

- Concepts fondamentaux de la SdF
- Concepts de base de thermodynamique

### Contenu de la matière :

- **Introduction** **(1 semaines)**
  - o Importance de la modélisation et la simulation en SdF
  - o Modélisation et simulation comme tâches complémentaires
- **Modélisation mathématique continue et discrète.**
- **Introduction aux méthodes numériques de simulation:**
  - o Exemple : Méthode des différences finies
- **Résolutions de systèmes d'équations linéaires et non linéaires.**
- **Simulation numérique**
  - o Simulation Monte Carlo : Exemple d'application en fiabilité par le logiciel GRIF/ Matlab
  - o Simulation des phénomènes accidentels : Application aux effet thermique d'une explosion par PHAST/CFD
- Résolution d'un système d'équation d'états associé à un graphe de Markov par GRIF/Matlab

### Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 40 % ; Examen: 60 %.

### Références bibliographiques:

1. A. Fortin, Analyse numérique pour ingénieurs, 4<sup>ème</sup> Ed., Presses internationales Polytechnique, 2011
2. W. J. DeCoursey, Statistics and Probability for Engineering Applications With Microsoft Excel, Newnes, Elsevier Science, 2003
3. W. M. Goble & H. Cheddie, Safety instrumented systems verification : Practical probabilistic calculations, ISA, USA, 2005.
4. N. Michelot, P. Carrega & L. Rouil, Panorama de la modélisation de la dispersion atmosphérique, An overview, 2015.
5. INERIS, Panorama de la modélisation de la dispersion atmosphérique, décembre 2006.

**Semestre: 3**  
**Unité d'enseignement: UEM 3.1**  
**Matière 2: Technique de l'Intelligence Artificielle**  
**VHS: 60h00 (Cours: 1h30, TD : 1h30, TP : 1h30)**  
**Crédits: 4**  
**Coefficient: 2**

**Objectifs de l'enseignement:**

- Acquérir des connaissances de base sur les différentes techniques de l'intelligence artificielle et leurs applications dans la résolution des problèmes de représentation et d'inférence (Logique floue), de classification (Réseaux de neurones) et d'optimisation (Algorithmes génétiques)

**Connaissances préalables recommandées:**

- Notions sur la théorie des ensembles
- Notion de classification
- Notion d'optimisation

**Contenu de la matière:**

**Chapitre 1 : Introduction à l'intelligence artificielle (IA)**

- Définitions
- Raisonnement humain
- Systèmes experts
- Nécessité de passage vers les techniques de l'IA

**Chapitre 2 : Logique floue**

- Historique
- Notions d'appartenance et d'ensemble flou
- Opérations sur les ensembles flous
- Relations binaires floues
- Variables linguistiques et fonctions d'appartenance
- Modus de Ponens généralisé
- Système d'Inférence de Mamdani
- Opérations arithmétiques floues
- Exemples d'application en sécurité industrielle

**Chapitre 3 : Réseaux de neurones artificiels (RNA)**

- Historique
- Neurone biologique et règles d'apprentissage
- Réseaux multicouches, couches cachés
- Algorithme de la propagation
- Modélisation et classification par réseaux de neurones
- Exemples d'application

**Chapitre 4 : Algorithmes génétiques (AG)**

- Historique

- Fonctionnement des AGs
- Codage
- Mécanisme des AGs : Sélection, croisement, mutation
- Exemple d'application

**Mode d'évaluation:**

Contrôle continu: 40 % ; Examen: 60 %.

**Références bibliographiques:**

1. A. Kaufmann, Introduction à la théorie des ensembles flous à l'usage des ingénieurs, Tome 1, Edition Masson, Paris, 1977
2. B. Bouchon-Meunier, La logique floue et ses applications, Ed. Addison-Wesley, Paris, 1995
3. B. Bouchon-Meunier, L. Foulloy, M. Ramdani, Logique floue, Exercices corrigés et exemples d'applications, Cépaduès-Editions, Toulouse, 1998
4. H. T. Nguyen, E.A. Walker, A first course in fuzzy logic
5. The Mathworks, Fuzzy Logic Toolbox for use with MATLAB, User's Guide, Version 2, The Mathworks Inc., 2002.

**Semestre: 3**

**Unité d'enseignement: UED 3.1**

**Matière : Systèmes d'Information et de Communication**

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

**Crédits: 1**

**Coefficient: 1**

**Objectifs de l'enseignement:**

- Connaissance des éléments du système d'information et de communication
- Connaissance du processus de management du système d'information et de communication en entreprise
- Maîtrise des clés de réussite de management du système d'information et de communication en entreprise en situation de travail et de crise

**Connaissances préalables recommandées:**

- Notions de base en management
- Dynamique de groupe
- Techniques d'informations et de communication

**Contenu de la matière:**

**Chapitre 1 : Généralités sur les systèmes d'informations et de communication**

- Description des systèmes d'informations
  - o Définitions des systèmes d'informations
  - o Objectifs des systèmes d'informations
  - o Contenu des systèmes d'informations
  - o Pilotage des systèmes d'informations
- Description des systèmes de communication
  - o Principes de la communication
  - o Schéma de la communication
  - o Techniques de la communication

**Chapitre 2 : La communication professionnelle**

- Les procédés de communication en entreprise
- La communication informelle
- La communication et la sécurité en entreprise

**Chapitre 3 : La gestion de crise**

- Définition de la crise
- Caractérisation de la crise
- Etapes de la gestion de crise
- Gestion des situations d'urgence
- Gestion des conflits

**Mode d'évaluation:**

Examen: 100 %.

**Références bibliographiques:**

1. Philippe Zarifian, La communication dans le travail, Communication et organisation, No 38, 2010.
2. Communication, accidents, risque et santé au travail, Journée d'études, Université Paris 13, 2009.



**Semestre: 3**  
**Unité d'enseignement: UET 3.1**  
**Matière : Transport des Matières Dangereuses**  
**VHS: 45h00 (Cours : 1h30, TD : 1h30)**  
**Crédits: 2**  
**Coefficient: 2**

### **Objectifs de l'enseignement:**

- Identification des différentes classes des matières dangereuses
- Connaissances des différents modes de transports des matières dangereuses et leurs risques respectifs
- Maîtrise des méthodes et outils d'analyse des risques liés aux transports des matières dangereuses

### **Connaissances préalables recommandées:**

- Notions sur les différents risques : chimique, incendie, explosion, etc.
- Méthodes d'analyse des risques
- Moyens de prévention et de protection contre les risques

### **Contenu de la matière:**

#### **Chapitre 1 : Généralités sur les matières dangereuses**

**(3 semaines)**

- Définitions des matières dangereuses
- Classifications des matières dangereuses
- Modes de transports des matières dangereuses
- Cadres législatifs et réglementaire spécifiques aux transports des matières dangereuses
  - o Au niveau international
  - o Au niveau national

#### **Chapitre 2 : Les risques liés au transport des matières dangereuses par route (4 semaines)**

- Généralités sur les accidents de la route en entreprise
  - o Définitions
  - o Caractéristiques
  - o Causes
  - o Coûts
  - o Gestion du risque routier en entreprise
- Dispositions particulières liées à la circulation des véhicules TMD sur site
  - o Présentation des dispositions particulières de sécurité
  - o Analyse de cas d'accidents sur site
  - o Dispositions particulières liées au transport des matières dangereuses par route
  - o Signalisation des citernes
  - o Mesures spécifiques pour les conducteurs
  - o Documents de transports
  - o Règles particulières de circulation
  - o Enjeux humains, économiques et environnementaux liés aux TMD
  - o Exemples d'accidents liés aux TMD
  - o Cas des accidents TMD dans les tunnels

**Chapitre 3 : Méthodes et outils d'analyse des risques liés aux TMD****(4 semaines)**

- Analyse Préliminaire des Risques (APR)
- Arbre de Défaillances ( AdD)
- Enquêtes de terrain
- Exercices de simulation

**Chapitre 4 : Moyens de prévention et de protection****(4 semaines)**

- Au niveau d'une entreprise
  - o Actions en faveur du conducteur
  - o Actions en faveur du véhicule
  - o Actions en faveur de l'environnement
  - o Actions en faveur de l'organisation
- Au niveau d'un territoire
  - o Connaissances de l'aléa
  - o Connaissance de la vulnérabilité
  - o Moyens d'intervention

**Mode d'évaluation:**

Contrôle continu : 40%, Examen: 60 %.

**Références bibliographiques:**

1. Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par route (ADR)
2. Décret exécutif n°03-452 du 1 décembre 2003 définissant les règles de sécurité applicables aux activités portant sur les matières et les produits chimiques dangereux ainsi que les récipients de gaz sous pression
3. Décret exécutif 05-08 du 08 janvier 2005 relatif aux prescriptions particulières applicables aux substances, produits ou préparations dangereuses en milieu de travail.
4. Décret exécutif n°10-19 du 12 janvier 2010 modifiant et complétant le décret exécutif n° 03-451 du 1er décembre 2003 : les règles de sécurité applicables aux activités portant sur les matières et produits chimiques dangereux ainsi qu'aux récipients de gaz sous pression
5. Lachtar, Etude des dangers TMD,CRC, 2009
6. Romain VERNIER, Les activités de prévention des risques au sein de la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement PACA , Le TMD en installations classées.
7. Institut des risques majeurs, Etude de risque TMD au niveau de l'agglomération grenobloise, 2004.

## **IV- Arrêtés Ministériels**

**Arrêté Ministériel N° 1153 du 07 Juillet 2019**  
**Modifiant l'annexe de l'arrêté N° 725 du 14 Mai 2019**

**Arrêté Ministériel N° 725 du 14 Mai 2019**

**Portant Habilitation de Masters d'une Filière à Recrutement National,  
Ouverts au titre de l'AU 2017-2018 à l'Université de Batna 2 dans le  
domaine « Sciences et Technologie », à titre de régularisation**

## **V- Accords / Conventions**

## **Convention Cadre de Collaboration**

**Entre l'Université de Batna 2 et la Société des Ciments de Ain-Touta**

**Convention Cadre de Collaboration**  
**Entre l'Université de Batna 2 et la Société Algérienne de**  
**Production de l'Electricité**



**VI - Curriculum Vitae succinct**  
**De l'équipe pédagogique mobilisée pour la spécialité**  
**(Interne et externe)**

## Curriculum vitae succinct/Equipe Pédagogique Interne

<b>1</b>	Nom	Prénom	Téléphone	Mail
	Djebabra	Mébarek	0559891511	m.djebabra@univ-batna2.dz
	Grade	Etablissement de rattachement		Diplôme Graduation
	Prof.	Université de Batna 2		Ingénieur en HSI
Compétences professionnelles pédagogiques (matières enseignées ...etc.)		Sûreté de Fonctionnement Management du Risques Evaluation des Risques Professionnels Analyse des risques 3		
<b>2</b>	Nom	Prénom	Téléphone	Mail
	Nait-Said	Rachid	0772326790	r.naitsaid@univ-batna2.dz
	Grade	Etablissement de rattachement		Diplôme Graduation
	Prof.	Université de Batna 2		Ingénieur en HSI
Compétences professionnelles pédagogiques (matières enseignées etc.)		Sûreté de Fonctionnement Evaluation des Risques Logique Floue Analyse des Risques 2		
<b>3</b>	Nom	Prénom	Téléphone	Mail
	Zidani	Fatiha	0554167910	f.zidani@univ-batna2.dz
	Grade	Etablissement de rattachement		Diplôme Graduation
	Prof.	Université de Batna 2		Ingénieur en ELT
Compétences professionnelles pédagogiques (matières enseignées etc.)		Contrôle et Diagnostic Systèmes Electriques Automatique Avancée Diagnostic des Systèmes Industriels Logique Floue		
<b>4</b>	Nom	Prénom	Téléphone	Mail
	Smail	Rachid	0774399567	r.smail@univ-batna2.dz
	Grade	Etablissement de rattachement		Diplôme Graduation
	MCA	Université de Batna 2		Génie Chimique
Compétences professionnelles pédagogiques (matières enseignées etc.)		Chimie des Polymères Génie des Procédés		

5	Nom	Prénom	Téléphone	Mail
	Saadi	Saadia	0662283385	s.saadi@univ-batna2.dz
	Grade	Etablissement de rattachement		Diplôme Graduation
	MCA	Université de Batna 2		Ingénieur en HSI
Compétences professionnelles pédagogiques (matières enseignées etc.)		Gestion des Risques Transport des Matières Dangereuses		
6	Nom	Prénom	Téléphone	Mail
	Chettouh	Samia	0662082926	s.chettouh@univ-batna2.dz
	Grade	Etablissement de rattachement		Diplôme Graduation
	MCA	Université de Batna 2		Ingénieur en HSI
Compétences professionnelles pédagogiques (matières enseignées etc.)		Analyse Quantitative du Risque Modélisation et Simulation		
7	Nom	Prénom	Téléphone	Mail
	Ouazraoui	Nouara	0560073428	n.ouazraoui@univ-batna2.dz
	Grade	Etablissement de rattachement		Diplôme Graduation
	MCA	Université de Batna 2		Ingénieur en HSI
Compétences professionnelles pédagogiques (matières enseignées etc.)		Gestion du Risque Analyse Quantitative du Risque Analyse des Risques 1		
8	Nom	Prénom	Téléphone	Mail
	Chebila	Mourad	0791197866	m.chebila@univ-batna2.dz
	Grade	Etablissement de rattachement		Diplôme Graduation
	MCA	Université de Batna 2		Master en MRI
Compétences professionnelles pédagogiques (matières enseignées etc.)		Sûreté de Fonctionnement des Systèmes Modélisation et Simulation en Sécurité Industrielle Systèmes Instrumentés de Sécurité		

9	Nom	Prénom	Téléphone	Mail
	Bahloul	Ali	0555482200	a.bahloul@univ-batna2.dz
	Grade	Etablissement de rattachement	Diplôme Graduation	Diplôme Post-Graduation
	MCA	Université de Batna 2	Ingénieur en Informatique	Doctorat
Compétences professionnelles pédagogiques (matières enseignées etc.)		Réseaux de neurones Traitement d'images Fiabilité des Systèmes Informatisés		
10	Nom	Prénom	Téléphone	Mail
	Benlamoudi	Azeddine	0774629908	a.benlamoudi@univ-batna2.dz
	Grade	Etablissement de rattachement	Diplôme Graduation	Diplôme Post-Graduation
	MCB	Université de Batna 2	Ingénieur en ELT	Doctorat
Compétences professionnelles pédagogiques (matières enseignées etc.)		Contrôle et Régulation Industrielle Automatique Avancée Diagnostic des Systèmes Industriels		
11	Nom	Prénom	Téléphone	Mail
	Boughaba	Abdelali	0550553771	a.boughaba@univ-batna2.dz
	Grade	Etablissement de rattachement	Diplôme Graduation	Diplôme Post-Graduation
	MCB	Université de Batna 2	Ingénieur en ELT	Doctorat
Compétences professionnelles pédagogiques (matières enseignées ...etc.)		Réseaux et Machines Electriques Risque Electrique		
12	Nom	Prénom	Téléphone	Mail
	Samer	Said	0671694707	s.samer@univ-batna2.dz
	Grade	Etablissement de rattachement	Diplôme Graduation	Diplôme Post-Graduation
	MCB	Université de Batna 2	Génie Chimique	Doctorat
Compétences professionnelles pédagogiques (matières enseignées etc.)		Chimie générale Génie des Procédés		

13	Nom	Prénom	Téléphone	Mail
	Mellal	Leila	0550905264	l.mellal@univ-batna2.dz
	Grade	Etablissement de rattachement		Diplôme Graduation
	MCB	Université de Batna 2		Ingénieur en HSI
Compétences professionnelles pédagogiques (matières enseignées etc.)		Gestion Stratégique du Risque Risques et Impacts Environnementaux		
14	Nom	Prénom	Téléphone	Mail
	Bencherif	Houria	0772703253	h.bencherif@univ-batna2.dz
	Grade	Etablissement de rattachement		Diplôme Graduation
	MCB	Université de Batna 2		Ingénieur en HSI
Compétences professionnelles pédagogiques (matières enseignées etc.)		Gestion du Risque Routier Transport des Matières Dangereuses Systèmes d'Information et de Communication		
15	Nom	Prénom	Téléphone	Mail
	Smaiah	Meriem	0696846450	m.smaiah@univ-batna2.dz
	Grade	Etablissement de rattachement		Diplôme Graduation
	MCB	Université de Batna 2		Master en MRI
Compétences professionnelles pédagogiques (matières enseignées etc.)		Gestion des risques dans les ports Systèmes de Management de la Sécurité		
16	Nom	Prénom	Téléphone	Mail
	Chiremsel	Zakarya	0663585069	z.chiremsel@univ-batna2.dz
	Grade	Etablissement de rattachement		Diplôme Graduation
	MCB	Université de Batna 2		Master en MRI
Compétences professionnelles pédagogiques (matières enseignées etc.)		Diagnostic des Systèmes Instrumentés de Sécurité Analyse des Risques 2 Evaluation des Risques		

17	Nom	Prénom	Téléphone	Mail
	Mihoub	Zakarya	0778083191	z.mihoub@univ-batna2.dz
	Grade	Etablissement de rattachement		Diplôme Graduation
	MCB	Université de Batna 2		Master en MRI
Compétences professionnelles pédagogiques (matières enseignées etc.)		Sûreté de Fonctionnement Gestion du risque maritime Systèmes Instrumentés de Sécurité		
18	Nom	Prénom	Téléphone	Mail
	Beloucif	Assia	0558028856	n.beloucif@univ-Batna2.dz
	Grade	Etablissement de rattachement		Diplôme Graduation
	MCB	Université de Batna 2		Master en Informatique
Compétences professionnelles pédagogiques (matières enseignées etc.)		Réseaux informatiques Fiabilité du logiciel		
19	Nom	Prénom	Téléphone	Mail
	Bourareche	Mouloud	0777069962	m.bourareche@univ-batna2.dz
	Grade	Etablissement de rattachement		Diplôme Graduation
	MAA	Université de Batna 2		Ingénieur en HSI
Compétences professionnelles pédagogiques (matières enseignées etc.)		Analyse Semi-Quantitative et Quantitative du risque Modélisation et Simulation en Sécurité Industrielle Retour d'Expérience		
20	Nom	Prénom	Téléphone	Mail
	Amrani	Mourad	0696938899	m.amrani@univ-batna2.dz
	Grade	Etablissement de rattachement		Diplôme Graduation
	MAA	Université de Batna 2		Mécanique Energétique
Compétences professionnelles pédagogiques (matières enseignées etc.)		Thermodynamique Risque Mécanique Méthodes de la Maintenance Industrielle		

21	Nom	Prénom	Téléphone	Mail
	Chebira	Samia	0561710563	s.chebira@univ-batna2.dz
	Grade	Etablissement de rattachement		Diplôme Graduation
	MAA	Université de Batna 2		Ingénieur en HSI
Compétences professionnelles pédagogiques (matières enseignées etc.)		Gestion du Risque Risques Incendie/Explosion		
22	Nom	Prénom	Téléphone	Mail
	Titouna	Rafik	0557051921	r.titouna@univ-batna2.dz
	Grade	Etablissement de rattachement		Diplôme Graduation
	MAA	Université de Batna 2		Ingénieur en Mécanique
Compétences professionnelles pédagogiques (matières enseignées etc.)		Mécanique Rationnelle Résistance des Matériaux Risque Mécanique		
23	Nom	Prénom	Téléphone	Mail
	Si Mohamed	Antar	0664716236	a.simohamed@univ-batna2.dz
	Grade	Etablissement de rattachement		Diplôme Graduation
	MAA	Université de Batna 2		Ingénieur en HSI
Compétences professionnelles pédagogiques (matières enseignées etc.)		Gestion du Risque Sûreté de Fonctionnement Analyse des Risques 1		
<b>Curriculum vitae succinct/Equipe Pédagogique Externe</b>				
24	Nom	Prénom	Téléphone	Mail
	Adouane	Belkacem	0557915919	b.adouane@univ-batna1.dz
	Grade	Etablissement de rattachement		Diplôme Graduation
	Prof.	Université de Batna 1		Mécanique Energétique
Compétences professionnelles pédagogiques (matières enseignées etc.)		Physique énergétique Combustion et Récupération des bio-gaz		

25	Nom	Prénom	Téléphone	Mail
	Sellami	Ilyas	0661398624	sellami.ilyas@univ-ouargla.dz
	Grade	Etablissement de rattachement		Diplôme Graduation
	MCB	Université de Ouargla		Ingénieur en HSI
	Compétences professionnelles pédagogiques (matières enseignées etc.)		Analyse Quantitative du Risque Modélisation et Simulation en Sécurité Industrielle	
26	Nom	Prénom	Téléphone	Mail
	Sekiou	Samir	0663702714	samir.sekiou@gmail.com
	Grade	Etablissement de rattachement		Diplôme Graduation
	Manager HSE-Doctorant	Compagnie pétrolière		Ingénieur en HSI
	Compétences professionnelles pédagogiques (matières enseignées etc.)		Systèmes Instrumentés de Sécurité Management de la Sécurité des Contructions Industrielles	



## VII - Avis et Visas des organes Administratifs et Consultatifs

**Intitulé du Master : Maîtrise des Risques Industriels (MRI)**

### **Chef de département**

Date et visa :

### **Directeur d'Institut**

Date et visa :

### **Chef d'Etablissement Universitaire**

Date et visa :

## **VIII – Avis et Visa de la Conférence Régionale**

## **IX – Avis et Visa du Comité Pédagogique National de Domaine**