



Guide pédagogique

Module « Nouveaux enjeux de la maîtrise des risques »

RISK_9.1 (4 crédits ECTS) – Semestre 9

Place du module et enjeux

Le module vient en introduction du semestre pour caractériser les risques majeurs dans l'industrie (pétrochimique, gazière, nucléaire, pyrotechnique) et ceux liés aux changements climatiques. Les enjeux de la gestion de crise dans ce contexte sont également introduits. Le module a pour objectif de donner une culture générale sur les risques industriels et naturels afin de permettre aux étudiants d'avoir les connaissances de base pour aborder les cours techniques du S9 ainsi que l'étude de cas.

Teaching guide and syllabus

Module "New risks management issues"

RISK_9.1 (4 ECTS credits) – Semester 9

Subject matter importance and associated issues

The module focuses on the introduction of the semester to characterize the major risks in the industries (petrochemical, gas, nuclear, pyrotechnics). The challenges of crisis management in this context are also introduced. The module aims to give a general culture to industrial and natural risks to allow students to have basic knowledge to begin the S9 course of study as well as the case study.

ENSEIGNEMENTS ACADEMIQUES	Volume horaire	Détail des coefficients	Crédits
Nouveaux enjeux de la maîtrise des risques	55 h		4
○ 9.1.1. Risques majeurs et changements climatiques	12	-	-
○ 9.1.2. Caractérisation des risques majeurs dans l'industrie	30	4	-
○ 9.1.3. Immersion dans un simulateur de crise	13	1	-

Risques majeurs et changements climatiques

Code : RISK_9.1.1									
Heures présentiel	Heures total	Cours	TD	TP	Projet	Contrôles	Travail personnel	Coef /module	ECTS
12	12	8		4					
Résumé	Le contexte des industries à risques sur le territoire est particulier dans le sens où beaucoup des sites industriels se sont implantés bien avant la mise en place des réglementations permettant la gestion des risques (ICPE) ou bien concernant l'aménagement du territoire. Afin de bien comprendre l'ensemble de ces enjeux, il est nécessaire de bien appréhender ce contexte et de connaître les différents types d'activités ainsi que l'impact des évolutions globales du climat sur elles.								
Responsable	Sylvain Brohez								
Equipe enseignante	Sylvain Brohez Enseignants d'IMT Mines Alès (coordination : Ingrid Bazin / Juliette Cerceau)								
Mots-clés	Réglementation ICPE, analyses de risques, changements globaux								
Prérequis	Culture générale industrielle Notions de base en physique et chimie industrielle								
Contexte et objectif général :	L'objectif principal de cet enseignement est de donner aux élèves-ingénieurs la connaissance sur l'héritage de notre passé industriel afin de mieux cerner les enjeux demain pour une gestion des risques majeurs de plus en plus encadrée par des réglementations fortes. Cela permet d'appréhender la richesse des activités industrielles présentes sur notre territoire, d'aborder les principaux retours d'expérience des accidents majeurs et de mettre tout cela en relation avec les nouveaux enjeux du changement climatique.								
Programme et contenu :	Description des différents domaines l'industrie (pétrochimie, gaz, chimie), des activités. Retours d'expérience sur les principaux accidents majeurs. Fresque du climat.								
Méthode et organisation pédagogique :	Cours magistral Formation et animation de la fresque du climat								
Acquis d'apprentissage visés :	Ce cours permet d'appréhender le contexte industriel, de décrire les différentes activités industrielles du paysage français, d'augmenter sa connaissance sur les accidents majeurs (d'un point de vue qualitatif) afin de pouvoir comprendre la démarche de gestion des risques mise en place dans notre pays et d'identifier ses spécificités. L'animation de la fresque du climat auprès d'un public néophyte vise à la fois la correcte appropriation des enjeux liés aux changements climatiques et la mise en perspective de ces derniers au regard des activités industrielles.								
Evaluation :	Pas d'évaluation								
Retour sur l'évaluation fait à l'élève :	s.o.								
Support pédagogique et références :	Documents relatifs au cours disponibles sur Campus								

Caractérisation des risques majeurs dans l'industrie

Code : RISK_9.1.2									
Heures présentiel	Heures total	Cours	TD	TP	Projet	Contrôles	Travail personnel	Coef /module	ECTS
30	30	30				4		4	
Résumé	<p>Toutes les industries, notamment dans le secteur de l'énergie, doivent maîtriser d'importants risques (liés aux process, produits catalyseurs, réactifs, acides ou bases utilisés, produits résiduels dont dérivés soufrés, poussières fines, biométhane, GNC/GNL, hydrogène, polymérisation...). Ces risques peuvent être causés par la pollution de l'air environnant, des émissions accidentelles de substances toxiques lors des manipulations (transferts de produits, éclatement de tuyauteries, rupture de cuves sous pression, démantèlement d'installations, opérations de maintenance...). Dans ce contexte, les industries ont dû développer des règles strictes et mettre en œuvre des moyens importants visant à assurer une sécurité des installations. L'enjeu est ici de viser une bonne maîtrise des risques industriels.</p>								
Responsable	Florian Tena-Chollet								
Equipe enseignante	Joseph Domenech ; Arnaud Berlatier ; Olivier Veyret ; Nicolas Lecysyn								
Mots-clés	<p>Risques pétrochimiques / nucléaires / gaziers / pyrotechniques. Transition énergétique. Étude de dangers ; Sécurité et réglementation ; Explosion, incendie. Analyse des risques (dont signaux faibles) ; retours d'expérience.</p>								
Prérequis	Aucun								
Contexte et objectif général :	<p>Les risques présents dans les installations industrielles sont multiples (utilisation de substances dangereuses, production, utilisation et stockage de substances dangereuses). Les activités industrielles sont exercées de façon à prévenir les accidents, mais aussi à en limiter les conséquences. A cet effet, conformément aux principes de défense en profondeur il convient de prévoir les dispositions nécessaires pour faire face à une situation d'urgence, même peu probable (organisation des pouvoirs publics en France...). L'objectif est ici de définir les risques associés à l'utilisation de substances dangereuses et les conséquences possibles (incendies, explosions, pollutions...). Les cours abordent aussi l'analyse des signaux faibles afin de détecter <i>in fine</i> les signes avant-coureurs d'un accident. Il est question de transmettre le point de vue « sécurité industrielle » d'une industrie à la fois mature et en pleine mutation (notamment dans un contexte de transition énergétique).</p>								
Programme et contenu :	<ul style="list-style-type: none"> • Module 1 : Les risques dans l'industrie pétrochimique • Module 2 : Les risques dans l'industrie gazière • Module 3 : Les risques dans l'industrie nucléaire • Module 4 : Les risques dans l'industrie pyrotechnique 								
Méthode et organisation pédagogique :	<p>Les interventions sont structurées en cours magistraux puis est complété un mini projet intitulé « <i>safety project</i> » dont l'objectif est d'analyser le retour d'expérience de plusieurs accidents majeurs (industrie pétrochimique) et d'en trouver les signaux faibles et les causes profondes qui ont conduits aux catastrophes.</p>								
Acquis d'apprentissage visés :	<p>Développer des capacités d'analyse critique pour identifier les spécificités d'installations industrielles en termes de dangers, d'environnement, de contraintes d'acceptabilité, de règles de sécurité pour l'implantation et l'exploitation, etc. Comprendre le fonctionnement des installations et identifier les sources de dangers, les enjeux et les contraintes d'environnement et d'acceptabilité.</p>								
Evaluation :	<p>QCM de 2h commun aux cours sur industrie pétrochimique, industrie gazière, Industrie nucléaire, Industrie Pyrotechnique (30 min par cours).</p>								
Retour sur l'évaluation fait à l'élève :	Sur demande								
Support pédagogique et références :	Documents relatifs au cours disponible sur Campus								

Immersion dans un simulateur de crise

Code : RISK_9.1.3									
Heures présentiel	Heures total	Cours	TD	TP	Projet	Contrôles	Travail personnel	Coef /module	ECTS
13	13	9	4					1	
Résumé		La gestion de crise impose de s'entraîner à mobiliser des compétence (<i>soft skills</i> et <i>hard skills</i>) et des outils spécifiques. L'objectif est ici d'acquérir les bases permettant de vivre une expérience de crise simulée en incarnant une organisation (ex. une commune) devant faire face à une situation de crise.							
Responsable		<i>Florian Tena-Chollet</i>							
Equipe enseignante		<i>Noémie Fréalle Aurélia Bony-Dandrieux Jérôme Tixier Philippe Bouillet Florian Tena-Chollet Mélanie Secheppet</i>							
Mots-clés		Gestion de crise, risques naturels et technologiques.							
Prérequis		Aucun							
Contexte et objectif général : La crise impose l'absolue nécessité pour les organisations de toute nature (entreprises, bureaux d'étude, collectivités territoriales, industries...) d'être préparées à la gestion de crise, et pour le citoyen d'être un actant sensibilisé. Une crise nécessite en effet de nombreux prérequis techniques et non-techniques pour protéger des enjeux sensibles voire critiques de la société. L'objectif est ici de connaître les acteurs classiquement mobilisés lors d'une crise dans le domaine des risques majeurs, les difficultés rencontrées par une cellule de crise et les principaux outils de la gestion de crise.									
Programme et contenu : <ul style="list-style-type: none"> • Définition(s) de la crise et de la gestion de crise • Acteurs et bonnes pratiques • Facteurs humains et biais cognitifs • Outils de la gestion de crise • Exercice de gestion de crise 									
Méthode et organisation pédagogique : Exposés et présentations Classe virtuelle interactive asynchrone Exercice en simulateur (SimulCrise)									
Acquis d'apprentissage visés : <ul style="list-style-type: none"> • S'organiser en cellule de crise pour prendre des décisions stratégiques • Communiquer (en interne et vers l'extérieur de la cellule de crise) • Anticiper l'évolution d'une situation (urgence vs crise) 									
Evaluation : QCM de 30 minutes après l'exercice de gestion de crise									
Retour sur l'évaluation fait à l'élève : <i>Sur demande</i>									
Support pédagogique et références : <i>Documents relatifs au cours disponibles sur Campus et en ligne</i>									

Modalité d'évaluation

Le niveau d'acquisition des compétences sera évalué selon les exigences suivantes :

N° indicateur	Indicateur
1	Connaitre les savoirs formels et pratiques du socle des fondamentaux
2	Exploiter les savoirs théoriques et pratiques
3	Analyser, interpréter, modéliser, émettre des hypothèses, et résoudre

Répartition

Matière	Contrôle	Coefficients	Type de notation	Indicateurs évalués	Chapitres
9.1.1. Introduction sur les risques industriels	-	-	-	-	-
9.1.2. Caractérisation des risques majeurs dans l'industrie	QCM commun	4	Individuelle	3	Tous
9.1.3. Immersion dans un simulateur de crise	QCM	1	Individuelle	1	Tous

Engagement de l'étudiant, éthique et professionnalisme

La démarche éthique est définie dans le règlement intérieur de l'établissement. Chaque étudiant s'engage à en prendre connaissance et à la respecter.

Obligation des cours : la présence à chacun des cours est obligatoire.

Nombre d'heures estimées de travail personnel : pour acquérir les compétences demandées, il est nécessaire que l'étudiant consacre minimum 45 min de travail personnel de compréhension et d'approfondissement par séance de cours.

Pénalité pour retard

Dans le cas d'une absence à la soutenance d'évaluation. La note 0 sera affectée en l'absence de justificatif valable.

Équipe enseignante

<i>Nom</i>	Domaine d'expertise	Courriel/Téléphone
<i>Sylvain Brohez</i>	Risques industriels	Donné lors du cours
<i>Joseph Domenech</i>	Industrie pétrochimique	Donné lors du cours
<i>Arnaud Berlatier</i>	Industrie gazière	Donné lors du cours
<i>Olivier Veyret</i>	Industrie nucléaire	Donné lors du cours
<i>Nicolas Lecysyn</i>	Industrie pyrotechnique	Donné lors du cours
<i>Florian Tena-Chollet</i>	Gestion de crise	Florian.Tena-Chollet@mines-ales.fr
<i>Ingrid Bazin</i>	Transition environnementale	Ingrid.Bazin@mines-ales.fr
<i>Juliette Cerceau</i>		Juliette.Cerceau@mines-ales.fr
<i>Noémie Fréalle</i>	Gestion de crise	Noemie.Frealle@mines.ales.fr
<i>Aurélia Bony-Dandrieux</i>	Gestion de crise	Aurélia.Bony-Dandrieux@mines.ales.fr
<i>Jérôme Tixier</i>	Gestion de crise	Jerome.Tixier@mines-ales.fr
<i>Philippe Bouillet</i>	Informatique	Philippe.Bouillet@mines-ales.fr

English Version

ACADEMIC TEACHING	Volume horaire	Détail des coefficients	Crédits
Introduction aux risques	55 h		4
○ 9.1.1. Major risks and climate changes	12	-	-
○ 9.1.2. Characterization of major risks in industry	30	4	-
○ 9.1.3. Crisis simulator training	13	1	-

New risks management issues

Code: RISK_9.1.1.									
Hours of presence	Total hours	Lectures	Workshop	Labs	Project	Testing	Personal work	Coef /module	ECTS
12	12	8	4						
Summary	The context of the industries at risk in the territory is particular in that many of the industrial sites have established themselves well before the implementation of the regulations allowing the management of risks (ICPE) or concerning planning. In order to fully understand all these issues, it is necessary to understand this context and the impacts of climate change, and moreover knowledge of the different types of activities is one of the starting points of education in the field of industrial risks.								
Head		<i>Sylvain Brohez</i>							
Teaching team		<i>Sylvain Brohez Teachers from IMT Mines Alès (coordination by Ingrid Bazin / Juliette Cerceau)</i>							
Keywords		ICPE regulation, risk analysis, global changes							
Prerequisites		General industrial culture Basic concepts in physics and industrial chemistry							
Context and general objectives: The main objective of this course is to give engineering students the knowledge of the legacy of our industrial past to better understand tomorrow's issues for a major risk management more and more framed by strong regulations. This makes it possible to understand the wealth of industrial activities present in our territory, to address the main feedback from major accidents and to relate all this to the new challenges of climate change.									
Program and contents: Description of different fields industry (petrochemical, gas, chemical), activities. Feedback on the main major accidents. Climate fresco.									
Method and pedagogic organization: Lecture Training and animation of the climate fresco									
Targeted skills or knowledge: This course allows to understand the industrial context, to describe the various industrial activities of the French landscape, to increase its knowledge on major accidents (from a qualitative point of view) to understand the risk management approach implemented. place in our country and identify its specificities. The animation of the climate fresco for a neophyte public aims at both the correct appropriation of the stakes linked to climate changes and the putting into perspective of the latter about industrial activities.									
Evaluation: <i>None</i>									
Feedback made to the student: <i>Not applicable</i>									
Teaching materials and references: <i>PPT presentation available on Campus</i>									

Characterization of major risks in industry

Code: RISK_9.1.2									
Hours of presence	Total hours	Lectures	Workshop	Labs	Project	Testing	Personal work	Coef /module	ECTS
30	30	30				4		4	
Summary	All industries, particularly in the energy sector, must control major risks (linked to processes, catalyst products, reagents, acids or bases used, residual products including sulphur derivatives, fine dust, biomethane, CNG/LNG, hydrogen, polymerisation, etc.). These risks can be caused by atmospheric pollution, accidental emissions of toxic substances during handling (product transfers, burst pipes, rupture of pressure vessels, dismantling of installations, maintenance operations, etc.). In this context, industries must develop strict rules and implement significant resources to ensure the safety of their facilities. The challenge here is to aim for good control of industrial risks.								
Head	<i>Florian Tena-Chollet</i>								
Teaching team	<i>Joseph Domenech ; Arnaud Berlatier ; Olivier Veyret ; Nicolas Lecysyn</i>								
Keywords	Petrochemical / nuclear / gas / pyrotechnic risks. Energy transition. Hazard assessment; Safety and regulation; Explosion, fire. Risk analysis (including weak signals); feedback.								
Prerequisites	<i>Florian Tena-Chollet</i>								
Context and general objectives: There are many risks in industrial installations (use of hazardous substances, production, use and storage of hazardous substances). Industrial activities are carried out in such a way as to prevent accidents, but also to limit their consequences. To this end, in accordance with the principles of defense in depth, the necessary provisions must be made to deal with emergency situations, even one that is unlikely to occur (organization of public authorities in France, etc.). The objective here is to define the risks associated with the use of dangerous substances and the possible consequences (fires, explosions, pollution, etc.). The courses also deal with the analysis of weak signals to detect in fine the warning signs of an accident. It is a question of transmitting the "industrial safety" point of view of an industry that is both mature and in full mutation (notably in a context of energy transition).									
Program and contents: <ul style="list-style-type: none"> • Module 1: Risks in the petrochemical industry • Module 2: Risks in the gas industry • Module 3: Risks in the nuclear industry • Module 4: Risks in the pyrotechnics industry 									
Method and pedagogic organization: The intervention is structured in lectures and is completed a mini project entitled "safety project" whose objective is to analyze the feedback of several major accidents (petrochemical industry) and to find the weak signals and the root causes that led to these disasters.									
Targeted skills or knowledge: Develop critical analysis skills to identify the specificities of industrial installations in terms of hazards, environment, acceptability constraints, safety rules for implementation and operation, etc. Understand the operation of facilities and identify sources of hazards, environmental issues and constraints and acceptability.									
Evaluation: <i>Two-hour multiple-choice questions (MCQ) on petrochemical industry, gas industry, nuclear industry, pyrotechnic industry (30 min per course).</i>									
Feedback made to the student: <i>On demand</i>									
Teaching materials and references: <i>PPT presentation available on Campus</i>									

Crisis simulator training

Code: RISK_9.1.3									
Hours of presence	Total hours	Lectures	Workshop	Labs	Project	Testing	Personal work	Coef /module	ECTS
7	7	6				1		1/4	
Summary		Crisis management requires training in specific behaviors (soft and hard skills) and tools. The objective here is to acquire the basics to conduct a simulated crisis management experience by embodying an organization (e.g. a municipality) that has to deal with a crisis situation.							
Head			<i>Florian Tena-Chollet</i>						
Teaching team			<i>Noémie Fréalle Aurélia Bony-Dandrieux Jérôme Tixier Philippe Bouillet Florian Tena-Chollet Mélanie Secheppet</i>						
Keywords			Crisis management ; industrial and natural risks.						
Prerequisites			Aucun						
Context and general objectives: The crisis imposes the absolute necessity for organizations of all kinds (companies, consultancies, local authorities, industries, etc.) to be prepared for crisis management, and for the citizen to be an aware actor. A crisis requires many technical and non-technical prerequisites to protect sensitive or even critical issues in the society. The objective here is to learn about the actors usually mobilized during a crisis in the field of major risks, the difficulties encountered by a crisis unit and the main tools of crisis management.									
Program and contents: <ul style="list-style-type: none"> • Definition(s) of crisis and crisis management • Actors and good practices • Human factors and cognitive bias • Crisis management tools • Crisis management exercise • Organize yourself in a crisis unit to take strategic decisions • Communicate (internally and outside the crisis unit) • Anticipate the evolution of a situation (emergency vs crisis) 									
Method and pedagogic organization: Lectures and presentations; Asynchronous interactive virtual classroom; Simulator exercise (SimulCrisse platform).									
Targeted skills or knowledge: <ul style="list-style-type: none"> • Organize yourself in a crisis unit to make strategic decisions • Communicate (internally and outside the crisis unit) • Anticipate the evolution of a situation (emergency vs crisis situations) 									
Evaluation : <i>30 min multiple-choice questions (MCQ) after a crisis management exercise.</i>									
Feedback made to the student: <i>On demand</i>									
Teaching materials and references: <i>PPT presentation available on Campus</i>									

Testing procedures

The student's level of knowledge acquisition will be evaluated according to the following points:

N° Indicator	Indicator
1	To know the formal and practical knowledge constituting the foundation of a given field
2	Exploit theoretical and practical knowledge
3	Analyse, interpret, model, hypothesize and solve problems

Grading scheme:

Class	Exam	Coefficients	Administration mode	Evaluated Indicators	Chapters
9.1.1. New risks management issues	-	-	-	-	-
9.1.2. Characterization of major risks in industry	MCQ	4	Individual	3	All
9.1.3. Crisis simulator training	MCQ	1	Individual	1	All

Student commitments, ethics and professionalism

Expectations concerning ethics are defined in the establishment's code of conduct. Each student is expected to know and respect the code of conduct.

Course requirements:

Attendance at each course is mandatory.

Estimated hours of personal study:

In order to acquire the required learning level, the student is expected (must) to spend a minimum of 45min of personal study time per hour spent in class.

Late penalties

In the case of an absence at the defense of evaluation. The score 0 will be affected in the absence of valid proof.

Teaching team

<i>Name</i>	Fields of expertise	Email/phone
<i>Sylvain Brohez</i>	Industrial risks	Given during the course
<i>Joseph Domenech</i>	Petrochemical risks	Given during the course
<i>Arnaud Berlatier</i>	Gas risks	Given during the course
<i>Olivier Veyret</i>	Nuclear risks	Given during the course
<i>Nicolas Lecysyn</i>	Pyrotechnic risks	Given during the course
<i>Florian Tena-Chollet</i>	Crisis Management	Florian.Tena-Chollet@mines-ales.fr
<i>Ingrid Bazin</i> <i>Juliette Cerceau</i>	Environnemental transition	Ingrid.Bazin@mines-ales.fr Juliette.Cerceau@mines-ales.fr
<i>Noémie Fréal</i>	Crisis Management	Noemie.Frealle@mines.ales.fr
<i>Aurélia Bony-Dandrieux</i>	Crisis Management	Aurélia.Bony-Dandrieux@mines.ales.fr
<i>Jérôme Tixier</i>	Crisis Management	Jerome.Tixier@mines-ales.fr
<i>Philippe Bouillet</i>	Computer sciences	Philippe.Bouillet@mines-ales.fr

Approbation

Ce guide pédagogique entre en vigueur à compter du 01/06/2023.

Il est porté à la connaissance des élèves par une publication sur Campus.

Rédaction	Vérification	Validation
L'enseignant responsable du module : Florian Tena-Chollet 	Le responsable d'UE / de département : Miguel Lopez-Ferber	Le directeur de l'école, Pour le directeur et par délégation, Le directeur de la DFA / de la DE : Michel Ferlut