

### Pourquoi cette UE ?

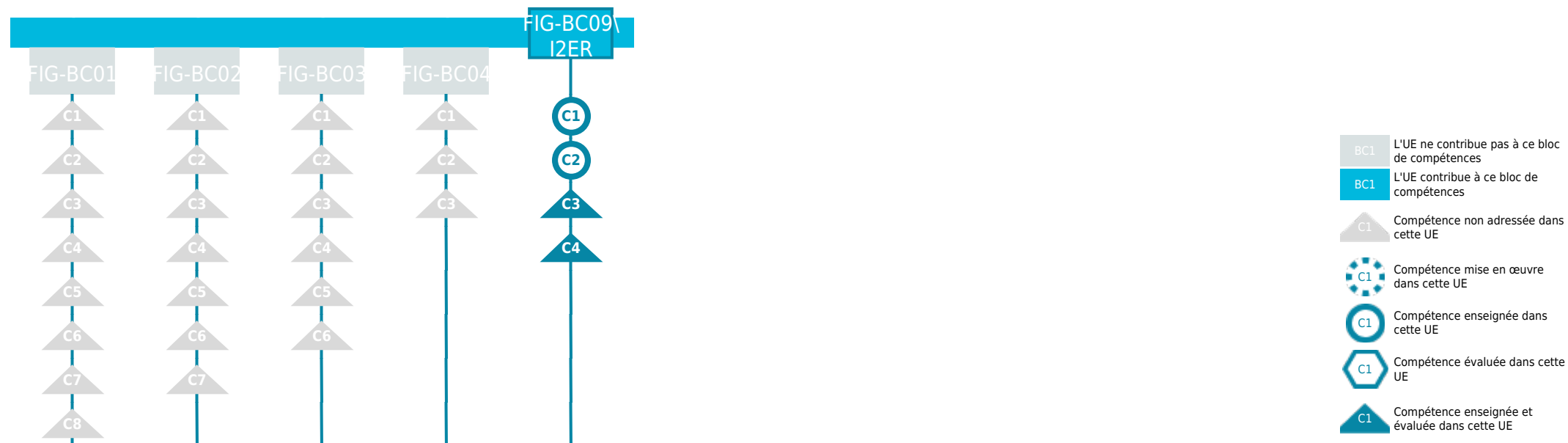
Le UE « analyse et maitrise des risques » a pour objectif de fournir aux étudiant·e·s les outils pour identifier, évaluer et hiérarchiser les risques d'un système donné. A travers les différents cours, les étudiant·e·s vont apprendre les méthodes les plus récentes et les plus abouties pour la gestion des risques. Ce cours nécessite une maîtrise forte des phénomènes physiques et naturels pouvant engendrer des dangers. Il doit permettre d'obtenir les compétences permettant de réaliser les études de danger d'organisations.

### Éléments constitutifs de l'UE

		coefficient
I2ERisk_9_4-1 Méthodes d'analyse et d'évaluation des risques		1
I2ERisk_9_4-2 Maitrise des risques et sûreté de fonctionnement		1
Volume d'heures d'enseignement encadré	Volume d'heures de travail personnel	Nombre d'ECTS
52	7	3

#### Alignement curriculaire

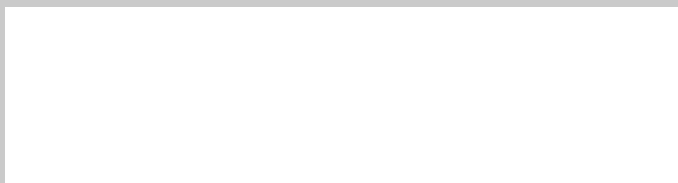
Parmi les compétences visées par la formation, lesquelles sont développées dans cette UE ?



## Contexte et enjeux de l'enseignement

Les méthodes d'analyse et d'évaluation sont des outils essentiels au processus de gestion des risques afin d'identifier, d'évaluer et de hiérarchiser les scénarios d'accident relatif à un système notamment industriel. Cet enseignement a pour but de comprendre le mode de fonctionnement des méthodes d'analyse et d'évaluation des risques et leurs apports dans le processus de gestion des risques.

## Prise en compte des dimensions socio-environnementales



### Prérequis

Phénoménologie des accidents, techniques de modélisation des principaux phénomènes industriels majeurs, lecture de P&ID.

## Modalités d'enseignement et d'évaluation

	Nb d'heures
Cours	16
Cours intégré (cours + TD)	
TD	7
TP	
Projets	
Travail en autonomie encadré	
Contrôles et soutenances	1
Travail personnel	

## Objectifs pédagogiques

(à la fin de cet enseignement, l'étudiant sera capable de ...)

- Être capable de sélectionner un type de méthode d'analyse de risque en fonction de la situation étudiée
- Comprendre les principaux mécanismes des méthodes d'analyse de risques
- Savoir mettre en œuvre une méthode d'analyse de risques, en particulier les revues SIL et HAZOP
- Être capable d'identifier les principales limitations des résultats obtenues grâce à l'application d'une méthode d'analyse de risques et prendre conscience de l'importance des compétences comportementales utiles à la réalisation de revue efficaces.
- Appropriation de la mécanique du QRA, de la notion de sommation du risque et du risk based design.

## Activités

(CM, TD, TP, projet, sortie terrain, etc. )

Les cours se décomposent en deux parties principales, une théorique et l'autre pratique. Il s'agit de cours magistraux et de TD d'application en sous-groupes (ou en individuel). Les corrigés sont collectifs en classe. Utilisation d'un logiciel de saisie spécialisé pour la réalisation des revues SIL et HAZOP.

## Évaluations et retours faits aux élèves

(évaluations qui comptent pour la note ou qui permettent à l'étudiant de se situer, corrigés, feedback personnalisé...)

Evaluation :  
L'évaluation est réalisée au travers des étude de cas.

Retour sur l'évaluation fait à l'élève :

Correction orale et débriefing après les exercices.

I2ERisk_9_4 Analyse et maîtrise des risques	FIG
I2ERisk_9_4-1 Méthodes d'analyse et d'évaluation des risques	S9

## Plan de cours

Le cours portant sur les méthodes d'analyses de risques développe les éléments suivants :

- Introduction (types d'approche, données d'entrée, moteurs de traitements et catégories de résultats)
- Présentation des méthodes classiques (APR, AMDEC, What if, HAZOP, Arbres de défaillances, arbres des causes, arbres d'évènement, MOSAR). Pour chaque méthode, le cours précise le contexte d'utilisation, le champ d'application, la démarche globale, les étapes de réalisation, les limites et avantages, les aspects qualitatifs et/ou quantitatifs, des cas d'application.
- Réalisation d'une étude de cas par groupe (travail personnel).
- Un premier focus est ensuite fait sur les revues HAZOP et SIL par rapport au contexte de l'entreprise et en regard des autres techniques d'analyse de risque dans l'industrie du procédé. La méthodologie (selon IEC 61882 et IEC 61511) et les conditions de la bonne application de cette méthodologie sont présentées et soutenues par des exemples issus de cas réels. Un exercice d'application est réalisé sur des documents types fournis en classe. Les étudiants ont l'occasion d'expérimenter en situation les compétences comportementales attendues de participants à ces revues.
- Enfin un deuxième focus est fait sur la méthode dite QRA : analyse de fréquence d'occurrence, arbre d'événements quantifiés, sommation du risque. Les critères d'évaluation du risque sont précisés : risque individuel vs sociétal, LSIR, IRPA, PLL, F-N Curve, risk-based design (exceedance curve).

## Ressources et références

Les supports des cours ainsi que des articles de Technique de l'ingénieur. Documents d'ingénierie types utilisés pour les exercices pratiques. Utilisation du logiciel HAZOP Manager. Références normatives : ISO 31010, ISO 17776, IEC 61882, IEC 61511, ISO Guide 73

I2ERisk_9_4 Analyse et maîtrise des risques	FIG
I2ERisk_9_4-2 Maitrise des risques et sûreté de fonctionnement	S9

Contexte et enjeux de l'enseignement

Les différents concepts de la sûreté de fonctionnement sont abordés. Les méthodes associées sont détaillées et illustrées à travers des exemples. Enfin les différentes méthodes sont critiquées pour leurs points positifs et leurs inconvénients. Présenter les objectifs de la maitrise des risques, les concepts et les méthodes de la Sûreté de Fonctionnement.

Prise en compte des dimensions socio-environnementales

ODD8 - Travail décent et croissance économique

ODD9 - Industrie, innovation et infrastructure

Prérequis

Modalités d'enseignement et d'évaluation

	Nb d'heures
Cours	24
Cours intégré (cours + TD)	
TD	3
TP	
Projets	
Travail en autonomie encadré	
Contrôles et soutenances	1
Travail personnel	7

Objectifs pédagogiques	Activités	Évaluations et retours faits aux élèves
<p>(à la fin de cet enseignement, l'étudiant sera capable de ...)</p> <p>Comprendre une étude de Sûreté de Fonctionnement</p> <p>Initialiser une étude de Sûreté de Fonctionnement</p>	<p>(CM, TD, TP, projet, sortie terrain, etc. )</p> <p>chaque méthode présentée :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Présentation Théorique</li> <li>• Exemples et exercices</li> <li>• Etude de cas</li> </ul>	<p>(évaluations qui comptent pour la note ou qui permettent à l'étudiant de se situer, corrigés, feedback personnalisé...)</p> <p>Evaluation :</p> <p>Examen d’une heure en fin de session (sans document autorisé, sans calculatrice et sans ordinateur).</p> <p>A ces modalités d’évaluation principales pourront être ajoutés d’autres exercices qui seront précisés en au début de l’enseignement</p> <p>Retour sur l’évaluation fait à l’élève :</p> <p>Sur demande</p>

I2ERisk_9_4 Analyse et maîtrise des risques	FIG
I2ERisk_9_4-2 Maitrise des risques et sûreté de fonctionnement	S9

## Plan de cours

- Sûreté de Fonctionnement (objectifs et concepts)
- Analyse Fonctionnelle (Analyse Fonctionnelle Externe et Analyse Fonctionnelle Interne)
- Diagramme de Fiabilité (élaboration des diagrammes et calculs associés)
- Analyse des défaillances de type AMDEC (Analyse des Modes de Défaillance, de leurs Effets et de leur Criticité)
- Arbre de Défaillance (élaboration des arbres et calculs associés)
- Conclusion (avantages et inconvénients de chaque méthode)

## Ressources et références

Présentation théorique, exemples et exercices : Diapositives PowerPoint Etude de cas : Document Word