

## Pourquoi cette UE ?

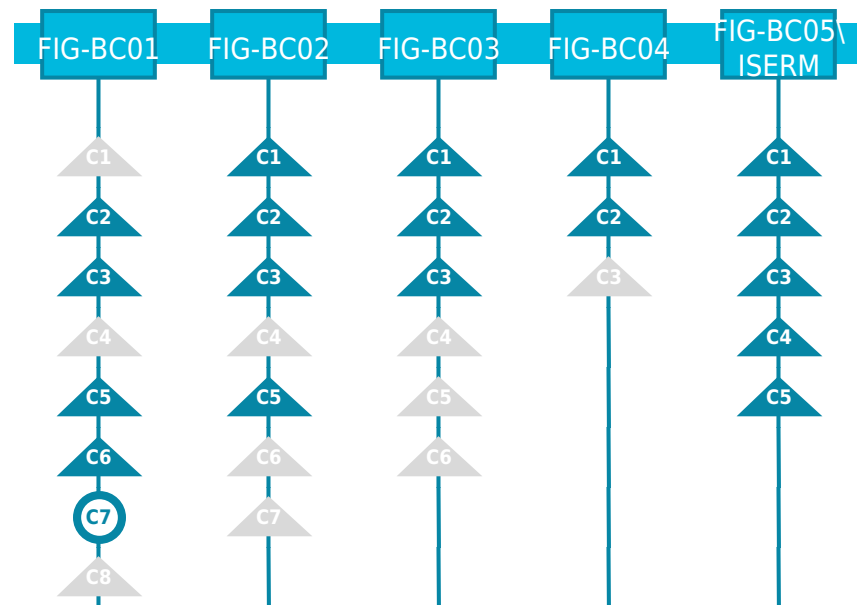
L'exploitation minière vise à extraire des roches ou minerais à valeur économique, chaque site ayant des caractéristiques uniques. Les méthodes se divisent en trois familles : mines à ciel ouvert (MCO), souterraines (TMS), et par lixiviation in situ. La géologie, l'occupation des sols, les objectifs économiques, et les contextes environnementaux et sociétaux influencent fortement les choix. Les MCO, majoritaires, sont moins coûteuses que les TMS, qui demandent une organisation spatiale complexe et des contraintes géomécaniques. Les ingénieurs doivent maîtriser le phasage à long terme et la planification opérationnelle, clés pour assurer la faisabilité technique et économique des sites.

## Éléments constitutifs de l'UE

		coefficient
ISERM_9_2-1 Phasage et planification		1
ISERM_9_2-2 Exploitation à ciel ouvert		2
ISERM_9_2-3 Exploitation souterraine		2
Volume d'heures d'enseignement encadré	Volume d'heures de travail personnel	Nombre d'ECTS
44	10	4

### Alignement curriculaire

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



- BC1 L'UE ne contribue pas à ce bloc de compétences
- BC1 L'UE contribue à ce bloc de compétences
- C1 Compétence non adressée dans cette UE
- C1 Compétence mise en œuvre dans cette UE
- C1 Compétence enseignée dans cette UE
- C1 Compétence évaluée dans cette UE
- C1 Compétence enseignée et évaluée dans cette UE

## Contexte et enjeux de l'enseignement

Les ingénieurs des mines ont pour mission d'estimer les réserves, d'assurer l'exploitabilité technique de celles-ci avec les moyens de production à disposition et de garantir la meilleure extraction possible du minerai, tant en quantité qu'en qualité. Ils devront donc être en mesure de créer le modèle minier à partir de données géochimiques et technico-économiques et de planifier selon différents scénarios d'exploitation.

## Prise en compte des dimensions socio-environnementales

ODD6 - Eau propre et assainissement ODD7 - Énergie propre et d'un coût abordable ODD12 - Consommation et production responsables ODD14 - Vie aquatique ODD15 - Vie terrestre

### Prérequis

Géologie, pratique professionnelle du tableur, exploitation des mines /carrières

## Modalités d'enseignement et d'évaluation

	Nb d'heures
Cours	10
Cours intégré (cours + TD)	
TD	0
TP	0
Projets	0
Travail en autonomie encadré	0
Contrôles et soutenances	2
Travail personnel	2

## Objectifs pédagogiques

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

- Assurer l'exploitabilité technique des réserves avec les moyens de production à disposition et de garantir la meilleure extraction possible du minerai, tant en quantité et qu'en qualité
- Passer du modèle géologique au modèle minier
- Savoir analyser et critiquer des données et méthodes de reconnaissance disponibles sur le gisement, comprendre comment a été obtenu le modèle géologique
- Comprendre l'intérêt et les limites de la réalisation de la courbe tonnage / teneur d'un gisement
- Comprendre les conséquences, en termes de tonnages exploités, ou tonnes métal récupérées, d'un changement de taille de l'unité de sélection d'une opération minière, ou de la teneur de coupure prise en compte
- Comprendre et de calculer les conséquences prévisibles, dans des cas simples, des changements des paramètres économiques

## Activités

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

Le cours est sous la forme d'un exposé magistral accompagné de nombreux exercices d'application

## Évaluations et retours faits aux élèves

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

- Contrôl écrit (2h)
- Le mode d'évaluation peut éventuellement être modifié d'une année sur l'autre.(étude de cas, projet, présentation de posters, compte rendu de sortie, etc)
- A ces modalités d'évaluation principale pourraient être ajoutés d'autres exercices d'évaluation continue des connaissances et des compétences.

<b>ISERM_9_2 Méthodes d'exploitation</b>	<b>FIG</b>
<b>ISERM_9_2-1 Phasage et planification</b>	<b>S9</b>

### Plan de cours

- Gisement, ressources et réserves
- Le modèle géologique (bloc modèle)
- La viabilité financière et la stratégie d'exploitation optimale du gisement
- La teneur de coupure
- Du modèle géologique au modèle minier
- La planification à long terme
- La planification à court terme
- Les outils numériques d'optimisation

### Ressources et références

Supports et ressources documentaires (60Go)

<b>ISERM_9_2 Méthodes d'exploitation</b>	<b>FIG</b>
<b>ISERM_9_2-2 Exploitation à ciel ouvert</b>	<b>S9</b>

## Contexte et enjeux de l'enseignement

L'ingénieur des mines doit pouvoir choisir ce mode d'exploitation sur la base de spécificités et de critères géologique et géomécanique, techniques et économiques, mais aussi environnementaux et sociétaux. Il devra être en mesure de déterminer et de mettre en œuvre la méthode la plus appropriée pour maximiser la valeur du gisement dans le respect des règles HQSE.

## Prise en compte des dimensions socio-environnementales

ODD6 - Eau propre et assainissement ODD7 - Énergie propre et d'un coût abordable ODD9 - Industrie, innovation et infrastructure ODD12 - Consommation et production responsables ODD14 - Vie aquatique ODD15 - Vie terrestre

### Prérequis

Géologie, Géomécanique, Géostatistique,

## Modalités d'enseignement et d'évaluation

	Nb d'heures
Cours	14
Cours intégré (cours + TD)	
TD	0
TP	0
Projets	0
Travail en autonomie encadré	0
Contrôles et soutenances	2
Travail personnel	4

## Objectifs pédagogiques

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

- Capacité à choisir et justifier ce mode d'exploitation
- Capacité à proposer plusieurs scénarios et à choisir/justifier celui qui permettra de maximiser la valeur du gisement
- Capacité à optimiser la méthode, planifier les travaux, gérer le cycle de production et organiser le carreau

## Activités

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

Le cours comporte un exposé magistral accompagné de retours d'expérience et d'exercices d'application

## Évaluations et retours faits aux élèves

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

- Contrôle écrit 2h
- Le mode d'évaluation peut éventuellement être modifié d'une année sur l'autre.(étude de cas, projet, présentation de posters, compte rendu de sortie, etc)
- A ces modalités d'évaluation principale pourraient être ajoutés d'autres exercices d'évaluation continue des connaissances et des compétences.

<b>ISERM_9_2 Méthodes d'exploitation</b>	<b>FIG</b>
<b>ISERM_9_2-2 Exploitation à ciel ouvert</b>	<b>S9</b>

### Plan de cours

- Les matériaux extraits
- Processus de l'étude, analyse de spécificités et des critères
- Rappels législatifs et réglementaires, aspects administratifs
- Instruction, négociation et communication
- Choix de la méthode (ciel ouvert en fosse ou en fronts superposés, souterrains)
- Les outils d'aide à décision
- Les phases d'exploitation
- Les opérations unitaires
- Préservation du milieu naturel, aménagement et réaménagement

### Ressources et références

Supports et ressources documentaires (60Go)

<b>ISERM_9_2 Méthodes d'exploitation</b>	<b>FIG</b>
<b>ISERM_9_2-3 Exploitation souterraine</b>	<b>S9</b>

### Contexte et enjeux de l'enseignement

L'ingénieur des mines doit pouvoir choisir ce mode d'exploitation sur la base de spécificités et de critères géologique et géomécanique, techniques et économiques, mais aussi environnementaux et sociétaux. Il devra être en mesure de déterminer et de mettre en œuvre la méthode la plus appropriée pour maximiser la valeur du gisement dans le respect des règles QHSE

### Prise en compte des dimensions socio-environnementales

ODD6 - Eau propre et assainissement ODD7 - Énergie propre et d'un coût abordable ODD9 - Industrie, innovation et infrastructure ODD12 - Consommation et production responsables ODD14 - Vie aquatique ODD15 - Vie terrestre

**Prérequis**

Géologie, Géomécanique, Géostatistique,

### Modalités d'enseignement et d'évaluation

	Nb d'heures
Cours	12
Cours intégré (cours + TD)	
TD	2
TP	0
Projets	0
Travail en autonomie encadré	0
Contrôles et soutenances	2
Travail personnel	4

### Objectifs pédagogiques

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

- Choisir et justifier ce mode d'exploitation
- Proposer plusieurs scénarios et à choisir/justifier celui qui permettra de maximiser la valeur du gisement
- Optimiser la méthode, planifier les travaux, gérer le cycle de production et organiser le carreau

### Activités

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

- Le cours comporte un exposé magistral accompagné de retours d'expérience et d'exercices d'application

### Évaluations et retours faits aux élèves

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

- TD notés et Contrôle écrit (2h).
- Le mode d'évaluation peut éventuellement être modifié d'une année sur l'autre.(étude de cas, projet, présentation de posters, compte rendu de sortie, etc)
- A ces modalités d'évaluation principale pourraient être ajoutés d'autres exercices d'évaluation continue des connaissances et des compétences.

<b>ISERM_9_2 Méthodes d'exploitation</b>	<b>FIG</b>
<b>ISERM_9_2-3 Exploitation souterraine</b>	<b>S9</b>

## Plan de cours

- Exploitation souterraine ou exploitation à ciel ouvert
- Les spécificités qui limitent les choix
- Les critères de choix
- Topologie d'une mine souterraine
- Description des méthodes d'exploitation
- Infrastructures souterraines
- Phasage d'exploitation
- Cycle de production
- Fermeture de l'exploitation
- Engins miniers
- Conception d'une méthode

## Ressources et références

Supports et ressources documentaires (60Go)