

## Pourquoi cette UE ?

L'exploitation des mines ou carrières consiste à extraire des roches ou minéraux à valeur économique. Chaque site, unique, impose des choix influencés par la géologie, l'occupation des sols, les objectifs économiques, et le contexte environnemental et sociétal. Le processus extractif suit cinq phases : exploration, études, projet, exploitation, après-mine. Les méthodes sont définies lors des études (conceptuelle, préfaisabilité, faisabilité), et les travaux, équipements et ressources humaines sont précisés en ingénierie APS puis optimisés en phase projet. En souterrain, les travaux incluent creusement, marinage et soutènement, utilisant des techniques des ouvrages souterrains urbains.

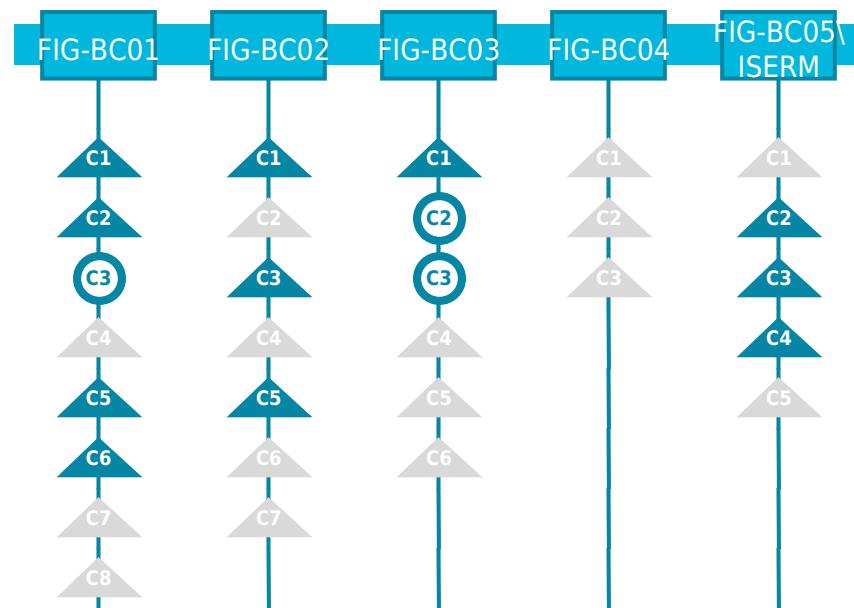
## Eléments constitutifs de l'UE

coefficient
ISERM_9_4-1 Ouvrages souterrains
ISERM_9_4-2 Soutènement
ISERM_9_4-3 Abattage mécanique et à l'explosif
ISERM_9_4-4 Marinage (Chargement et Roulage)
Volume d'heures d'enseignement encadré
Volume d'heures de travail personnel
Nombre d'ECTS

52	12	4
----	----	---

Alignement curriculaire

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



- BC1** (Grey box): L'UE ne contribue pas à ce bloc de compétences
- BC1** (Blue box): L'UE contribue à ce bloc de compétences
- C1** (Grey triangle): Compétence non adressée dans cette UE
- C1** (Blue triangle with C1): Compétence mise en œuvre dans cette UE
- C1** (Blue circle with C1): Compétence enseignée dans cette UE
- C1** (Blue hexagon with C1): Compétence évaluée dans cette UE
- C1** (Blue box with C1): Compétence enseignée et évaluée dans cette UE

**Contexte et enjeux de l'enseignement**

Les ouvrages souterrains constituent aussi une spécialité des TP. Ce cours vise à présenter ces différents ouvrages, leurs spécificités et leurs modes de construction. Ainsi l'ingénieur sera en mesure de choisir la méthode de construction la mieux adaptée au type d'ouvrage qu'il souhaite réaliser.

**Prise en compte des dimensions socio-environnementales****Modalités d'enseignement et d'évaluation**

	Nb d'heures
Cours	6
Cours intégré (cours + TD)	0
TD	0
TP	0
Projets	0
Travail en autonomie encadré	0
Contrôles et soutenances	2
Travail personnel	4

**Prérequis**

Géologie, géomécanique

**Objectifs pédagogiques**

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

- Connaitre les différents ouvrages TP souterrains, ainsi que leurs modes de construction
- Choisir la méthode de construction la mieux adapté au type d'ouvrage qu'il souhaite réaliser

**Activités**

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

**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.

## Plan de cours

- Une spécialité des TP
- Particularités des OS
- Choix de la méthode de creusement
- Les tunnels routiers
- Les tunnels ferroviaires
- Les transports collectifs ( métro, RER, ...)
- Galerie de circulation de fluides
- Les ouvrages verticaux (puits)
- La voute active
- Les cavités de grande dimension
- Les cavités souterraines (stockage, gare, usine)
- Les galeries techniques

## Ressources et références

Supports et ressources documentaires (60Go)

**Contexte et enjeux de l'enseignement**

Le soutènement est une opération essentielle dans la réalisation d'un ouvrage souterrain, puisqu'elle assure sa stabilité et donc la sécurité des personnes. L'ingénieur sera en mesure de choisir la technique la mieux adaptée, de la dimensionner/calculer et de la mettre en œuvre.

**Prise en compte des dimensions socio-environnementales****Modalités d'enseignement et d'évaluation****Prérequis**

Géologie, exploitation des mines et des carrières

	Nb d'heures
Cours	14
Cours intégré (cours + TD)	0
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 ...)

- Choisir, dimensionner/calculer la structure de soutènement la mieux adaptée pour assurer la stabilité de l'ouvrage souterrain

**Activités**

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

- Le cours est sous la forme d'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 (2)  
- 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.

## Plan de cours

- Principes généraux
- Principaux types de soutènement
- Boulonnage
- Béton projeté
- Soutènement portant
- Revêtement béton coffré
- Soutènement marchant
- Purge
- Dimensionnement des piliers
- Détection des risques d'éboulement

## Ressources et références

Supports et ressources documentaires (60Go)

**Contexte et enjeux de l'enseignement**

Le creusement est l'opération la plus importante dans la réalisation d'un ouvrage souterrain. L'élève sera en mesure de choisir la technique la mieux adaptée, de la dimensionner/calculer et de la mettre en œuvre en respectant les exigences HSQE.

**Prise en compte des dimensions socio-environnementales****Modalités d'enseignement et d'évaluation**

	Nb d'heures
Cours	18
Cours intégré (cours + TD)	0
TD	0
TP	0
Projets	0
Travail en autonomie encadré	0
Contrôles et soutenances	2
Travail personnel	4

**Prérequis**

Géologie, Géomécanique, exploitation des mines et des carrières

**Objectifs pédagogiques**

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

- Choisir la technique de creusement, de la dimensionner/calculer et de la mettre en œuvre

**Activités**

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

- Le cours est sous la forme d'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.

## Plan de cours

- Le creusement Mécanique // Explosifs
- Le planning de l'ouvrage
- L'abattage mécanique
- L'abattage à l'explosif
- L'ordonnancement des travaux
- L'évacuation des matériaux
- La ventilation de l'ouvrage
- Les problèmes de vibration

## Ressources et références

Supports et ressources documentaires (60Go)

**Contexte et enjeux de l'enseignement**

Le marinage est l'opération qui consiste à évacuer vers la surface les « marins », c'est-à-dire la roche abattue. L'ingénieur sera en mesure de choisir et dimensionner le matériel pour assurer le transport des matériaux.

**Prise en compte des dimensions socio-environnementales****Modalités d'enseignement et d'évaluation**

	Nb d'heures
Cours	7
Cours intégré (cours + TD)	0
TD	0
TP	0
Projets	0
Travail en autonomie encadré	0
Contrôles et soutenances	1
Travail personnel	2

**Prérequis**

Géologie, exploitation des mines et carrières, mécanique des roches

**Objectifs pédagogiques**

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

- Choisir et dimensionner un équipage pour assurer le marinage de la roche abattue

**Activités**

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

- Le cours est sous la forme d'un exposé magistral accompagné de retours d'expérience

**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 (1h)  
 - 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.

## Plan de cours

- Chargement
- Evacuation par roulage
- Evacuation par bande transporteuse
- Evacuation hydraulique
- Emissions polluantes, choix de l'énergie
- Dimensionnement, gestion, maintenance

## Ressources et références

Supports et ressources documentaires (60Go)