

## Pourquoi cette UE ?

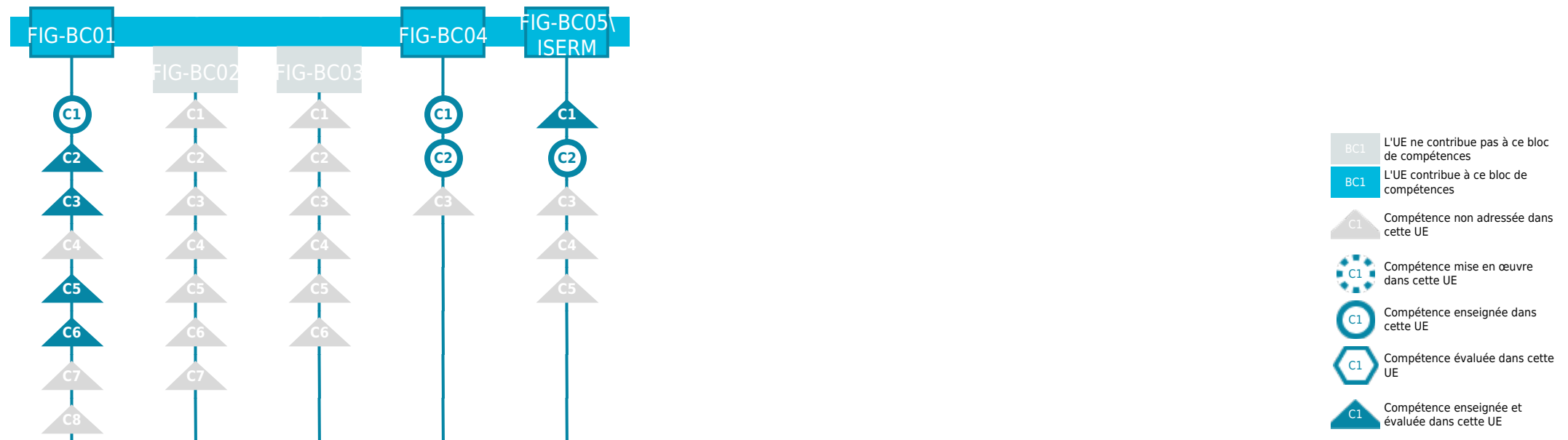
L'approvisionnement en ressources minérales et énergétiques est un défi technologique et sociétal, un enjeu majeur du développement durable. Le sous-sol est aussi une véritable ressource pour l'aménagement du territoire. La connaissance du monde naturel minéral, du sol et du sous-sol, est donc indispensable et constitue un prérequis essentiel pour la compréhension et la maîtrise des enseignements qui suivront.

## Éléments constitutifs de l'UE

	coefficient	
ISERM_8_1-1 Hydrogéologie	1	
ISERM_8_1-2 Géostatistique	1	
ISERM_8_1-3 Mécanique des roches	1	
Volume d'heures d'enseignement encadré	Volume d'heures de travail personnel	Nombre d'ECTS
46	7	4

Alignement curriculaire

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



**Contexte et enjeux de l'enseignement**

Ce cours vise à faire connaître et comprendre le cycle de l'eau dans toutes ses dimensions

**Prise en compte des dimensions socio-environnementales**

ODD6 - Eau propre et assainissement ODD12 - Consommation et production responsables

**Prérequis**

Cours d'approfondissement du semestre 7 : initiation à la géologie

**Modalités d'enseignement et d'évaluation**

	Nb d'heures
Cours	12
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 ...)

- Connaître et comprendre le cycle de l'eau
- Connaître les problématiques aquatiques dans l'industrie extractive
- Etre sensibilisé à la notion d'eau comme patrimoine
- Etre sensibilisé aux relations qui lient les eaux de surface aux eaux souterraines
- Connaître les techniques et les méthodologies pour la gestion des eaux

**Activités**

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

- Le cours comporte des exposés magistraux et des 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

- 1- Cycle et bilan hydrologiques
- 2- Le bassin versant
- 3- Les précipitations, l'évaporation, l'interception
- 4- Infiltration, écoulement, stockage
- 5- Exercice
- 6- Mesures en hydrologie
- 7- Régime hydrologique
- 8- Réponse hydrologique

## Ressources et références

Supports et ressources documentaires (60Go)

## Contexte et enjeux de l'enseignement

Les gisements exploités par les ingénieurs des mines, que ce soit pour des minerais, des minéraux industriels, ou des granulats en carrière, présentent des hétérogénéités. L'ingénieur doit comprendre les problèmes posés par la variabilité spatiale des gisements. Il devra donc maîtriser les outils de mesure et de représentation utilisés dans ce domaine (notamment le variogramme), connaître les utilisations et les limites de ces représentations comme données d'entrée dans des modèles opérationnels.

## Prise en compte des dimensions socio-environnementales

ODD12 - Consommation et production responsables

### Prérequis

Statistiques descriptives

## 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	3

## Objectifs pédagogiques

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

- Analyser et critiquer des données et méthodes d'échantillonnage, calculer un variogramme expérimental, vérifier son éventuelle isotropie, en proposer un ajustement, savoir calculer sur des cas simples les variances d'estimation et de dispersion à partir d'abaques, savoir mettre en place un système de krigeage
- Comprendre les conséquences, en termes de variance d'estimation ou de dispersion, d'un changement de taille de l'unité de sélection d'une opération minière
- Comprendre et de calculer les conséquences prévisibles, dans des cas simples, des changements des paramètres d'un variogramme
- Comprendre l'intérêt et les limites de la réalisation d'une estimation par krigeage d'un gisement

## 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...)

- 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

- 1- Rappel des statistiques classiques
- 2- Notions de support, de teneur de coupure, d'échantillonnage
- 3- Effet de support, effet d'information
- 4- Le variogramme
- 5- Ajustement de variogrammes expérimentaux
- 6- Notions d'anisotropies
- 7- Variances d'estimation et d'extension
- 8- Variance de dispersion
- 9- Régularisation
- 10- Krigeage

## Ressources et références

Supports et ressources documentaires (60Go)

**Contexte et enjeux de l'enseignement**

Les élèves auront les connaissances suffisantes en mécanique et caractérisation des roches pour pouvoir concevoir et réaliser des travaux géotechniques de surface ou souterrains, mais aussi élaborer un schéma de traitement par fragmentation mécanique.

**Prise en compte des dimensions socio-environnementales****Prérequis**

Mécanique générale, MMC, géologie

**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	2

**Objectifs pédagogiques**

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

- Connaître les éléments de mécanique des roches qui constituent les prérequis des cours de travaux géotechniques et de fragmentation mécanique
- Connaître les différents essais de reconnaissance géophysiques et de caractérisation

**Activités**

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

- Le cours est sous la forme d'un exposé magistral accompagné 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 (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

- 1- Description du massif rocheux
- 2- Rappels de MMC
- 3- Propriétés mécaniques des roches
- 4- Couplage géologie/mécanique
- 5- Modélisation du massif rocheux, milieu continu et discontinu
- 6- Stabilité des ouvrages
- 7- Stabilité des pentes
- 8- Creusement mécanique, abatage et fragmentation
- 9- Reconnaissance géophysique et essais de caractérisation

## Ressources et références

Supports et ressources documentaires (60Go)