



SCIENCES, TECHNOLOGIES, SANTÉ

# Ingénieur spécialité Environnement, Géoressources et Ingénierie du Développement durable



École / Prépa  
ENSEGID



Niveau d'étude  
visé  
Bac + 5



ECTS  
180 crédits



Durée  
3 années



Langue(s)  
d'enseignement  
Français

## Présentation

La formation de l'ENSEGID comporte tous les aspects pluridisciplinaires nécessaires aux questions de la gestion de l'environnement, mais ce qui fait avant tout sa spécificité c'est la part majeure consacrée aux stages de terrain et aux projets appliqués.

L'ENSEGID propose une formation initiale pour **un diplôme d'ingénieur en "Environnement, Géoressources et Ingénierie du Développement durable"**. L'école forme des ingénieurs polyvalents dans les domaines de la recherche, de l'exploitation et de la gestion raisonnée des ressources naturelles, dans une démarche de développement durable.

La formation des élèves ingénieurs de l'ENSEGID est ponctuée tout au long des 3 années de cursus par plus de **10 semaines d'école de terrain** et de **nombreux projets concrets** qui permettent aux élèves ingénieurs de mettre en pratique les connaissances et compétences acquises en amont sur un projet à dimension réelle.

### Les écoles de terrain de l'ENSEGID

#### Écoles de terrain de 1<sup>ère</sup> année

L'objectif de la 1<sup>ère</sup> école de terrain pluridisciplinaire est de transmettre les bases de **l'analyse naturaliste** et de sensibiliser les élèves ingénieurs aux métiers de l'environnement. Elle est une introduction aux enseignements dispensés dans les domaines de la géologie, de l'écologie et de l'hydrologie.

Les autres stages de terrain sont destinés à **illustrer les cours d'écologie, de sédimentologie et de paléontologie**.

Les excursions sur le bassin d'Arcachon permettent d'une part d'analyser la complexité et la fragilité d'un écosystème littoral, et d'autre part de visualiser la dynamique d'un système sédimentaire actuel. Elles permettent une première approche des problèmes d'aménagement du littoral et de ses impacts tant sur les écosystèmes que sur le trait de côte

#### Écoles de terrain et projets de 2<sup>ème</sup> année

L'objectif du projet est de mettre en pratique les différentes notions théoriques acquises par les élèves.

Il est organisé autour d'une étude intégrée sur un site naturel. Les élèves ingénieurs mettent en pratique les méthodes et outils vu lors des enseignements du semestre.

#### Les objectifs des écoles de terrains de 2<sup>ème</sup> année sont :

- Mettre en œuvre les différents outils et méthodes d'analyse des systèmes sédimentaires carbonatés dans un cas d'application d'une plate-forme barrée du Dogger du bassin d'Aquitaine.
- Mettre en œuvre l'analyse stratigraphique, sédimentologique et structurale d'une portion du bassin d'avant-pays sud-pyrénéen.
- Mettre en œuvre les différents outils et méthodes de mesure, d'analyse, d'interprétation des systèmes naturels ou anthropisés dans le domaine des sciences de l'eau tant d'un point de vue qualitatif que quantitatif.



## Les Écoles de terrain de 3<sup>ème</sup> année

Les nombreux stages de terrain de 3<sup>ème</sup> année permettent aux élèves ingénieurs, selon le parcours d'option choisi, de faire fructifier leurs savoirs théoriques et de les transformer en compétences.

En fonction des options, ces écoles ont lieux au Maroc, dans le bassin pyrénéen, en Espagne, dans le Lot et sur le Bassin Aquitain.

## Les Doubles diplômes

### Double diplôme "ressources et environnement"

Les élèves ingénieurs de l'ENSEGID ont la possibilité de réaliser un double diplôme en 4 ans avec une autre école d'ingénieurs publique de la région.

(ENSMAC-Bordeaux INP, ENSGTI, ENSI Poitiers, ISA BTP, ENSIL-ENSCI)

### Double diplôme de l' "Alliance des Écoles d'Ingénieurs en Géosciences"

Les élèves ingénieurs de l'ENSEGID ont la possibilité de réaliser un double diplôme en 4 ans avec une autre école d'ingénieurs de l'AEIG

(EOST, ENSG et Polytech Sorbonne)

## Objectifs

### L'ENSEGID dispense une formation pluridisciplinaire qui s'articule autour des piliers suivants :

- Une connaissance approfondie du milieu naturel pour appréhender les enjeux environnementaux avec rigueur et expertise.

- La maîtrise des outils scientifiques et techniques indispensables à l'analyse et à la gestion des géoressources.
- L'intégration des concepts de développement durable, avec une vision globale des problématiques sociétales et environnementales.
- Une forte capacité à travailler en équipe dans des contextes pluridisciplinaires et internationaux.
- Une immersion dans le monde professionnel, avec une approche terrain renforcée par des stages et des échanges avec des experts.

Les concepts d'économie circulaire, de responsabilité sociétale et de développement durable sont au cœur de l'apprentissage, formant des ingénieurs conscients des enjeux contemporains et moteurs du développement futur de notre société.

## Dimension internationale

### Plusieurs types de mobilité sont possibles :

- Dans le cadre d'un ou plusieurs stages de la formation
- En 2<sup>ème</sup> ou 3<sup>ème</sup> année dans le cadre d'une mobilité académique dans l'un des établissements partenaires.

Acquérir une expérience à l'international au cours de ses études est aujourd'hui un atout essentiel, une réelle valeur ajoutée, recherchée par les employeurs. L'ENSEGID favorise la mobilité des élèves sous différentes formes et une mobilité peut être effectuée en échange universitaire ou en stage.

## Les + de la formation

- **Un équilibre entre théorie et pratique** : la formation combine un enseignement académique rigoureux avec une forte dimension pratique, à travers des stages sur le terrain et des expériences en entreprise.
- **Spécialisation progressive** : dès la 2<sup>ème</sup> année, les étudiants choisissent des options métiers, renforcées par un module de spécialisation en 3<sup>ème</sup> année, permettant de personnaliser leur parcours en fonction de leurs aspirations professionnelles.



- **Formation en alternance** : les étudiants ont l'opportunité d'effectuer leur 3<sup>e</sup> année en alternance grâce à un contrat de professionnalisation, leur offrant une intégration facilitée dans le monde de l'entreprise.
- **Ouverture à l'international** : la formation inclut des stages et projets à l'étranger, favorisant une expérience internationale enrichissante et un réseau professionnel global.

## Organisation

### Ouvert en alternance

**Type de contrat** : Contrat de professionnalisation.

### Calendrier de l'alternance en contrat de professionnalisation à l'ENSEGID

**Septembre à mars** : 1 mois école, 1 mois entreprise

**Avril à septembre** : entreprise

\*Présence de l'étudiant en entreprise pendant les vacances calendaires de l'école

### L'alternance avec une 3<sup>ème</sup> année en contrat de professionnalisation

Le contrat de professionnalisation est un **contrat de travail en alternance** d'une durée variable (généralement de 12 mois) signé entre une entreprise et un élève-ingénieur de dernière année de cycle ingénieur, qui permet d'associer l'acquisition d'un savoir théorique et l'acquisition d'un savoir-faire pratique au sein d'une entreprise. L'entreprise et l'alternant signent un contrat de travail, celui-ci acquiert alors le statut de salarié. Ce statut lui confère les droits et devoirs d'un salarié de l'entreprise (rémunération, protection sociale, cotisations retraite, congés payés...). La rémunération ne peut être inférieure à 80% du SMIC pour des jeunes entre 21 et 26 ans (75% du SMIC pour les moins de 21 ans).

### Les + de l'alternance

**Pour l'élève ingénieur**

- Acquérir une expérience professionnelle soutenue en lien avec son futur métier
- Obtenir un diplôme Bac + 5 en étant rémunéré
- Apprendre sur le terrain et construire son projet professionnel
- Être accompagné de tuteurs École et Entreprise
- L'acquisition de nouvelles compétences
- Le financement de ses études

### Pour l'entreprise

- La formation d'un collaborateur par une intégration progressive
- La transmission des savoirs et savoir-faire de l'entreprise
- Un coût salarial maîtrisé, une exonération fiscale et un salarié non comptabilisé dans les effectifs
- Des démarches administratives simplifiées
- Une solution de recrutement de confiance adaptée aux besoins futurs

## Stages

Stages

**Intitulé** : 1<sup>ère</sup> année : le stage "opérateur"

**Durée** : 1 mois

**Période** : Juillet

**Période** : Août

## Type de missions

### Le stage de 1<sup>ère</sup> année

- Découverte de la vie des entreprises et du métier d'ingénieur
- Obligatoire pour les étudiants n'ayant jamais effectué de stage dans leur formation précédente
- Découverte et renforcement des futures orientations professionnelles
- Prise de conscience des différentes réalités inhérentes au monde professionnel

### Exemples de thématiques d'étude :

- Acquisition de données en milieu souterrain
- **Études** hydrogéologiques



- Contribution à l'étude sédimentologique et hydrologique des sites à marées vertes
- Réalisation de diagnostic de pollution des sols
- ...

**Intitulé** : 2<sup>ème</sup> année : le stage "ingénieur" de Perfectionnement

**Durée** : 4 mois

**Période** : Mai

**Période** : Juin

**Période** : Juillet

**Période** : Août

---

## Type de missions

### Le stage de 2<sup>ème</sup> année

- Mise en situation sur des problématiques techniques
- Mise en œuvre des enseignements et techniques développées lors de la formation sur des thématiques propres à l'entreprise d'accueil
- Développement des compétences en matière d'organisation, d'approche de problèmes complexes, de prise en compte du facteur humain

#### Exemples de thématiques d'étude :

- Analyse géologique des carrières existantes
- Amélioration de la qualité de l'eau dans un bassin d'effluents par un procédé biologique
- Études géotechniques : essais in-situ, laboratoire et ingénierie
- Accompagnement de la mise en place d'une politique de développement durable
- Gestion des ouvrages de captage d'eau
- ...

**Intitulé** : 3<sup>ème</sup> année : le stage de spécialisation de fin d'études

**Durée** : 5 à 6 mois

**Période** : Avril

**Période** : Mai

**Période** : Juin

**Période** : Juillet

**Période** : Août

**Période** : Septembre

---

## Type de missions

### Le stage de 3<sup>ème</sup> année

- Mission d'envergure que l'élève-ingénieur suit dans son intégralité
- Développement des approches « ingénieur » sur un projet complet développé tout le long du stage
- "Immersion" complète dans le monde de l'entreprise, confrontation en conditions réelles au métier d'ingénieur

#### Exemples de thématiques d'étude :

- Études d'impact - dossiers ICPE
- Valorisation des potentialités géothermiques
- Modélisation 3D des séries ordoviciennes de plate-forme de l'anti Atlas Marocain
- Schémas directeurs A.E.P. (audit, mesures, etc...)
- Offre internet aux entreprises sur le thème des déchets. Valorisation des informations
- Impact des changements climatiques sur les transferts d'eau et de pesticides
- ...

---

## Admission

---

### Conditions d'admission

L'ENSEGID est accessible par le concours G2E suite à une classe préparatoire BCPST, par le Concours Commun des INP suite à une classe préparatoire PC, par les classes



préparatoires intégrées (La Prépa des INP et le CPBx) et via les admissions sur titres (Licence, BUT2 et BTS).

## Comment intégrer l'école ?

### Intégrer la 1<sup>ère</sup> année

## Classes préparatoires aux grandes écoles

Concours G2E (Géologie Eau Environnement)

Les élèves des classes préparatoires BCPST (Biologie, Chimie, Physique et Sciences de la Terre) peuvent être admis en participant au concours G2E.

**Place ouvertes via G2E : 20**

Concours Commun des INP (CCINP)

Les élèves de la filière PC Physique peuvent être admis en participant au [Concours Commun des INP](#).

**Place ouvertes via CCINP : 4**

## Classes préparatoires intégrées

La Prépa des INP

[La Prépa des INP](#) donne accès aux écoles d'ingénieurs des 4 INP de France (Bordeaux, Grenoble, Nancy, Toulouse). La candidature est à déposer via [Parcoursup](#).

*Cette filière est conseillée aux étudiants dont le projet est d'intégrer une école d'ingénieurs, et qui souhaitent bénéficier de la diversité des formations disponibles dans les INP au moment des vœux via Parcoursup.*

**Place ouvertes : 5**

Le CPBx

[Le CPBx](#) (Cycle Préparatoire de Bordeaux) donne accès à 8 écoles d'ingénieurs en Aquitaine. La candidature est à déposer via [Parcoursup](#). Les élèves de terminale peuvent candidater à la classe préparatoire CPBx dans post-bac

mention ENSEGID. Cette filière est conseillée aux étudiants qui ont choisi leur école d'ingénieur au moment des vœux.

**Place ouvertes : 8**

## Admissions sur titre

- L'école recrute en 1<sup>ère</sup> année des élèves titulaires d'un DUT, d'un BTS ou d'une Licence scientifique et technologique, correspondant au domaine scientifique de l'école.
- Les étudiants titulaires d'une licence doivent avoir validé l'ensemble de leurs semestres.
- Les candidatures sont à déposer entre mi-mars et mi-juin via le l'application [E-Candidat](#)

**Place ouvertes en admission sur titre : 12**

### Intégrer la 2<sup>ème</sup> année

Quelques places sont disponibles en 2<sup>ème</sup> année, en fonction des disponibilités, pour les étudiants titulaires d'une première année de Master scientifique et technique ayant validé leur Licence.

**Place ouvertes en admission sur titre pour la 2<sup>ème</sup> année : 10**

## Candidats avec un diplôme étranger

Les candidats titulaires d'un diplôme étranger doivent justifier :

- d'un diplôme sanctionnant 3 années d'enseignement supérieur (type licence) pour intégrer la 1<sup>ère</sup> année de formation d'ingénieur
- d'un diplôme sanctionnant 4 années d'enseignement supérieur pour intégrer la 2<sup>e</sup> année de formation d'ingénieur

**Pour les élèves résidant dans les pays suivants, vous devez uniquement candidater via la procédure Campus France :**

*Algérie, Argentine, Bénin, Brésil, Burkina Faso, Burundi, Cameroun, Chili, Chine, Colombie, Comores, Congo Brazzaville, Corée du Sud, Côte d'Ivoire, Djibouti, Egypte, Etats-Unis, Gabon, Guinée, Inde, Indonésie, Iran, Japon, Koweït, Liban, Madagascar, Mali, Maroc, Maurice, Mauritanie, Mexique, Pérou, République du Congo Démocratique, Russie, Sénégal, Singapour, Taiwan, Togo, Tunisie, Turquie et Vietnam.*



## Modalités d'inscription

### Organisation des admissions sur titre (L2, L3, BUT2 et BTS)

#### Organisation :

- **Dépot des dossiers** via [E-Candidat](#) Plateforme ouverte de mars à juin.
- Vous devez télécharger le dossier de candidature puis le déposer avec les pièces justificatives sur l'application E-Candidat.
- **Résultats des pré-sélections** sur dossiers via [E-Candidat](#) : **courant juin**
- Envoi des **convocations** aux candidats dont les dossiers ont été sélectionnés : via l'application [E-Candidat](#)
- **Entretien** de motivations fin juin
- Mise en ligne des **résultats** via [E-Candidat](#) début juillet

#### Épreuves :

- Pour une admission en 1<sup>ère</sup> année :
  - **Épreuve orale** : entretien de motivation (30 min) fin juin
- Pour une admission en 2<sup>ème</sup> année : entretiens en juillet à l'ENSEGID

## Droits de scolarité

- Droit d'inscription pour élèves communautaires : 618\* euros par an
- Droit d'inscription pour élèves extracommunautaires : 3 879\* euros la première année / 618\* euros pour une réinscription
- Droit d'inscription lors d'une année de césure : 413\* euros

Tout élève en formation initiale doit verser la cotisation de vie étudiante et de campus au CROUS avant de s'inscrire.

\* Tarif en vigueur sur l'année 2024-2025

## Et après

### Insertion professionnelle

Les ingénieurs diplômés de l'ENSEGID bénéficient d'excellentes conditions d'insertion professionnelle et de perspectives de carrière riches et variées.

#### L'insertion professionnelle en quelques chiffres

- **Plus de 50%** des élèves ont un emploi 1 mois après la fin de leur stage de fin d'études
- Pour la plupart ce **premier emploi** est obtenu dans la structure où l'élève effectue son stage
- 90 % des élèves exercent une activité professionnelle après 6 mois
- Après 18 mois d'activité professionnelle 80% des diplômés sont en **CDI**
- 10 % des élèves poursuivent en **doctorat**

#### Les secteurs d'activités

Les domaines sont **variés**, à la fois dans la prospection et l'exploitation des ressources, la gestion de l'environnement et les risques associés.

#### Les structures qui recrutent

La plupart des emplois se situent dans les bureaux d'études d'ingénierie et ceci pour tous les secteurs d'activités. 24 % des emplois sont dans de grands groupes industriels principalement dans les domaines de l'eau, de l'énergie et des matières minérales où souvent les opportunités de travail à l'international sont importantes.

### Accompagnement à la construction du projet professionnel

L'ENSEGID accompagne les élèves-ingénieurs, tout au long de leur parcours de formation afin de les aider dans la construction de leur projet professionnel et de faciliter leur insertion dans la vie active.

- [Journée métiers](#) et rencontre du réseau des diplômés



- Module "**projet métier**" pour la découverte du quotidien des ingénieurs
- Formation à la rédaction de CV et de lettre de motivation
- **Simulations d'entretiens** de recrutement
- Séminaires « recherche » et workshop
- Visites d'entreprises
- **Sit'Innov** [🔗](#) "**Parcours entrepreneur**" des élèves ingénieurs de Bordeaux INP

---

## Campus

 Campus Pessac

## Infos pratiques

---

### Contacts

#### Directeur école

Adrian Cerepi

✉ [Adrian.Cerepi@bordeaux-inp.fr](mailto:Adrian.Cerepi@bordeaux-inp.fr)

#### Directeur des études

Sophie Leleu

✉ [Sophie.Leleu@bordeaux-inp.fr](mailto:Sophie.Leleu@bordeaux-inp.fr)

#### Secrétaire pédagogique

Christine Ochoa

✉ [Christine.Ochoa@bordeaux-inp.fr](mailto:Christine.Ochoa@bordeaux-inp.fr)

---

### Laboratoire(s) partenaire(s)

UMR EPOC

[🔗 https://www.epoc.u-bordeaux.fr/](https://www.epoc.u-bordeaux.fr/)

UMR IMB

[🔗 https://www.math.u-bordeaux.fr/imb/](https://www.math.u-bordeaux.fr/imb/)

UMR PASSAGES

[🔗 https://www.passages.cnrs.fr/](https://www.passages.cnrs.fr/)



# Programme

## Organisation

### Déroulement de la formation

- **1<sup>ère</sup> année** : Les enseignements couvrent les fondamentaux des sciences de l'ingénieur, des sciences du milieu naturel et du développement durable, offrant une base solide et multidisciplinaire.
- **2<sup>ème</sup> année** : Les étudiants choisissent une option découverte, amorçant leur spécialisation tout en approfondissant leurs connaissances techniques et scientifiques.
- **3<sup>ème</sup> année** : Les enseignements se concentrent sur des spécialisations métier, en collaboration étroite avec des intervenants professionnels issus du secteur industriel, garantissant une formation en phase avec les besoins du marché.

Tout au long du cursus, les étudiants participent à divers projets appliqués, ancrant concrètement les compétences acquises. Des conférences, des visites d'entreprises, des journées dédiées aux métiers et des ateliers pratiques sont régulièrement organisés, créant des passerelles directes avec le milieu professionnel.

La formation est également jalonnée de stages sur le terrain, en France comme à l'étranger, offrant une immersion complète et une expérience pratique indispensable à l'insertion professionnelle.

En intégrant l'ENSEGID, les futurs ingénieurs bénéficient d'une formation complète, spécialisée et valorisante, leur permettant d'aborder leur carrière avec des compétences reconnues et une expertise plébiscitée dans le domaine des géoressources et du développement durable

## Année 1 - Ingénieur Environnement, Géoressources et Ingénierie du Développement durable

### Semestre 5 - ENSEGID

	Nature	CM	CI	TD	TI	TP	Coef.
Anglais	Unité d'enseignement (sans modules)			30h			
Sciences de l'Ingénieur	Unité d'enseignement						
Mathématiques pour les Sciences du Milieu Naturel	Elément constitutif						3
Physique et Chimie pour les Sciences du Milieu Naturel	Elément constitutif	30h		24h		12h	5
Statistiques et Analyse de données pour les Sciences du Milieu Naturel	Elément constitutif	8h		22h			2
Sciences du milieu naturel	Unité d'enseignement						
Structure et fonctionnement des écosystèmes	Elément constitutif	35h		10h			3
Géologie des bassins sédimentaires	Elément constitutif	30h		10h			3,5



Géomorphologie, processus d'érosion et d'altération associés	Elément constitutif	14h		6h			2
Introduction aux Géosciences	Elément constitutif	16h		14h			1
Tectonique et pétrologie endogène	Elément constitutif	26h		4h			2,5
<b>Enjeux du Développement Durable</b>	<b>Unité d'enseignement</b>						
Environnement et société	Elément constitutif	14h		10h			2
Communication	Elément constitutif	7h		8h			2
<b>Introduction aux Sciences du Milieu Naturel (Pyrénées)</b>	<b>Unité d'enseignement (sans modules)</b>						

## Semestre 6 - ENSEGID

	Nature	CM	CI	TD	TI	TP	Coef.
<b>Anglais</b>	<b>Unité d'enseignement (sans modules)</b>			30h			
<b>Sciences de l'Ingénieur</b>	<b>Unité d'enseignement</b>						
Géophysique 1	Elément constitutif	24h		2h			3
Hydrosciences	Elément constitutif	26h		18h			3
Mesures et méthodes	Elément constitutif	14h		8h		12h	3
<b>Sciences du Milieu Naturel</b>	<b>Unité d'enseignement</b>						
Cartographie & Photo-interprétation	Elément constitutif	19h		61h			5
SIG & télédétection	Elément constitutif	8h					2
<b>Enjeux du développement durable</b>	<b>Unité d'enseignement</b>						
Développement durable à l'ENSEGID	Elément constitutif	3h		19h			2
Entreprise et milieu professionnel	Elément constitutif	24h					2
<b>Ecoles de terrain &amp; Projets</b>	<b>Unité d'enseignement</b>						
Systemes bio-sédimentaires actuels	Elément constitutif						2
Géologie des bassins sédimentaires	Elément constitutif	4h					4
Approche pluridisciplinaire	Elément constitutif						2

## Année 2 - Ingénieur Environnement, Géoressources et Ingénierie du Développement durable

### Semestre 7 - ENSEGID



	Nature	CM	CI	TD	TI	TP	Coef.
Anglais	Unité d'enseignement (sans modules)			30h			
Entreprise et développement durable	Unité d'enseignement						
Insertion professionnelle	Elément constitutif	6h		2h			1
Management des entreprises	Elément constitutif	30h					2
Outils réglementaires	Elément constitutif	16h		4h			2
Qualité sécurité environnement	Elément constitutif	11h		4h			2
Sciences de l'Ingénieur	Unité d'enseignement						
Calcul scientifique et applications	Elément constitutif	6h					3
Mesures et méthodes d'analyse pétrophysique et géochimique	Elément constitutif	30h				16h	3
Géomécanique	Elément constitutif	10h		6h		4h	2
Géophysique 2	Elément constitutif	14h		6h			2
Sciences du milieu naturel	Unité d'enseignement						
Atlas hydrogéologique	Elément constitutif	20h		10h			2
Habitats et espaces naturels	Elément constitutif	5h		7h			2
Hydrochimie	Elément constitutif	10h		10h			2
Systèmes sédimentaires actuels et anciens	Elément constitutif	31h		7h			3
Projet interdisciplinaire	Unité d'enseignement (sans modules)				7h		

## Semestre 8 - ENSEGID

	Nature	CM	CI	TD	TI	TP	Coef.
Option	Unité d'enseignement à choix						
Option Géologie appliquée	Unité d'enseignement						
Hydrodynamique souterraine	Elément constitutif	18h		42h			2
Caractérisation des réservoirs	Elément constitutif	18h		17h			2
Systèmes sédimentaires 2	Elément constitutif	39h		18h			2
Outils et méthodes géologiques pour l'ingénieur	Elément constitutif	30h		32h			2
Option Hydrosciences	Unité d'enseignement						
Bioindication aquatique	Elément constitutif	33h		15h			2
Hydrodynamique souterraine	Elément constitutif	18h		42h			2



Systèmes sédimentaires 2	Elément constitutif	39h		18h			2
Hydraulique des réseaux et traitements	Elément constitutif	10h		10h			1
Modélisation du transport dissous/réactif	Elément constitutif	10h		10h			1
Zone non saturée et transport	Elément constitutif	18h		22h			1
Option Sols, Eaux, Vivant	Unité d'enseignement						
Gestion et conservation des espèces	Elément constitutif	12h		21h			3
Bioindication aquatique	Elément constitutif	33h		15h			2
Zone non saturée et transport	Elément constitutif	18h		22h			1
Pédologie, géochimie des sols	Elément constitutif	40h		15h			3
<b>Anglais</b>	<b>Unité d'enseignement (sans modules)</b>			<b>30h</b>			
<b>Sciences de l'ingénieur</b>	<b>Unité d'enseignement</b>						
Géomatique	Elément constitutif	9h					2
Mathématiques appliquées et modélisation	Elément constitutif	12h					2
<b>Sciences du milieu naturel</b>	<b>Unité d'enseignement</b>						
Forages et diagraphies	Elément constitutif	15h		15h			2
Modélisation hydrogéologique et transport	Elément constitutif	10h		20h			2
<b>Stage</b>	<b>Unité d'enseignement stage</b>						
<b>Ecoles de terrain &amp; projets</b>	<b>Unité d'enseignement</b>						
Ecole terrain : Système carbonaté réservoir	Elément constitutif						1,66
Ecole terrain : Géologie des bassins sédimentaires	Elément constitutif						1,66
Ecole terrain : Hydrologie-Hydrogéologie	Elément constitutif						1,66
Ecole de terrain : Géophysique	Elément constitutif						1,66
Ecole de terrain : Ecologie	Elément constitutif						1,66
Ecole de terrain : Sols	Elément constitutif						1,66

## Année 3 - Ingénieur Environnement, Géoressources et Ingénierie du Développement durable

### Semestre 9 - ENSEGID

	Nature	CM	CI	TD	TI	TP	Coef.
Anglais	Unité d'enseignement (sans modules)			28h			



<b>Interactions entreprises et société</b>	<b>Unité d'enseignement</b>				
Enjeux sociétaux	Elément constitutif	14h	14h		2,25
Insertion professionnelle	Elément constitutif	8h	2h		0,75
Engagement étudiant (facultatif)	Elément constitutif				
<b>Modules d'ouverture</b>	<b>Unité d'enseignement</b>				
Adaptation au changement climatique et ressources en eau	Elément constitutif	38h	10h		2
Data sciences	Elément constitutif	20h	28h		2
Etudes d'impact	Elément constitutif	7h	37h		2
Responsabilité environnementale des entreprises	Elément constitutif	16h	32h		2
Géoressources et stockages	Elément constitutif	40h			2
Géothermie de faible profondeur	Elément constitutif	17h	31h		2
Géosciences et transition énergétique	Elément constitutif	36h	12h		2
<b>Projet de fin d'étude</b>	<b>Unité d'enseignement stage</b>			30h	
<b>Risques naturels</b>	<b>Unité d'enseignement (sans modules)</b>	40h	8h		
<b>Option</b>	<b>Unité d'enseignement à choix</b>				
Option Géologie, Géotechnique et Géophysique Environnementale	Unité d'enseignement				
Géotechnique	Elément constitutif	30h	14h		
Géologie de l'environnement	Elément constitutif	28h			
Introduction à la géotechnique	Elément constitutif	12h			1
Reconnaissance du sous-sol	Elément constitutif	8h			
Sites et sols pollués	Elément constitutif	17h	20h		3
Option Géologie pour l'ingénieur	Unité d'enseignement				
Introduction à la géotechnique	Elément constitutif	12h			1
Modélisation géologique	Elément constitutif	19h	26h		2
Synthèse réservoir : étude intégrée 3G	Elément constitutif	3h	12h		3
Synthèse de bassin 1 : données d'affleurement	Elément constitutif		15h		3
Synthèse de bassin 2 : données de subsurface	Elément constitutif		45h		3
Option Ingénierie écologique	Unité d'enseignement				
Ingénierie écologique des milieux aquatiques	Elément constitutif	12h	16h		
Géologie de l'environnement	Elément constitutif	28h			
Spatialisation et caractérisation des milieux	Elément constitutif	16h			
Sites et sols pollués	Elément constitutif	17h	20h		3



Ingénierie écologique en milieu terrestre	Elément constitutif	16h			16h	
Option Ressources en Eau	Unité d'enseignement					
Assainissement et traitements des eaux usées	Elément constitutif	25h	21h			2,5
Gestion intégrée des hydrosystèmes	Elément constitutif	26h	20h			2,5
Hydrogéologie approfondie	Elément constitutif	20h	18h			4
Sites et sols pollués	Elément constitutif	17h	20h			3

## Semestre 10 - ENSEGID

	Nature	CM	CI	TD	TI	TP	Coef.
Stage	Unité d'enseignement stage						



# Anglais



École / Prépa  
ENSEGID



ECTS  
2 crédits

## Présentation

**Code interne :** GE5ANGLA

### Description

L'objectif de ce module est d'apprendre et de faire pratiquer aux élèves une langue vivante (Anglais). Les élèves ingénieurs ayant la nécessité d'obtenir un niveau B2 (utilisateur indépendant) au test du TOEIC (Test Of English for International Communication) avant la fin de leurs études à l'ENSEGID, ils auront des cours de sensibilisation à ce test. Le module de 60h s'organise sur les deux semestres. Un TOEIC de placement est organisé dès le début du 1er semestre pour constituer les groupes de niveau. Au 2ème semestre, les groupes sont remaniés en fonction de leurs résultats du 1er semestre.

Compétences minimales à acquérir : Maîtrise des quatre compétences langagières (compréhension de l'écrit, production écrite, compréhension de l'oral, production orale) et inclut des éléments d'anglais scientifique relevant des géosciences.

### Heures d'enseignement

TD	Travaux Dirigés	30h
----	-----------------	-----

### Syllabus

L'accent sera mis sur la grammaire et le vocabulaire. Des TOEIC blancs seront organisés en fin de chaque semestre. Une partie des cours privilégiera l'Anglais technique approprié aux différents domaines de métiers couverts par les géosciences. Un projet en Sciences de la Terre, qui fait l'objet d'une présentation orale et d'une courte synthèse écrite, est prévu au 2ème semestre.

### Modalités de contrôle des connaissances



## Évaluation initiale / Session principale - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Contrôle Continu	Participation Active			0.2		
Contrôle Continu	Compréhension Orale (langues)			0.4		
Epreuve Terminale	Ecrit	120		0.4		sans document sans calculatrice

## Seconde chance / Session de rattrapage - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Epreuve terminale	Ecrit	75		1		sans document

## Infos pratiques

### Contacts

Samia Boukir

✉ Samia.Boukir@bordeaux-inp.fr



## Présentation

Code interne : GE5SCING

### Liste des enseignements

	Nature	CM	CI	TD	TI	TP	Coef.
Mathématiques pour les Sciences du Milieu Naturel	Elément constitutif						3
Physique et Chimie pour les Sciences du Milieu Naturel	Elément constitutif	30h		24h		12h	5
Statistiques et Analyse de données pour les Sciences du Milieu Naturel	Elément constitutif	8h		22h			2

## Présentation

**Code interne :** GE5MATHS

## Description

L'objectif de cette UE est d'acquérir, par la pratique, les bases des mathématiques permettant d'analyser les problèmes environnementaux autrement que par une approche purement physique. Parfois, la modélisation mathématique reste le seul moyen permettant de comprendre de façon quantitative et qualitative le mécanisme d'un phénomène hydrogéologique ou écologique et de prédire son évolution au cours du temps. L'approche physique, tout comme la modélisation mathématique, a ses limites, ses avantages et inconvénients. C'est leur combinaison qui permet d'augmenter considérablement l'efficacité de l'analyse. Plusieurs domaines des mathématiques seront abordés : l'algèbre mais surtout l'analyse en mettant l'accent sur la résolution analytique d'équations différentielles. En effet, la modélisation mathématique des phénomènes géologiques, géophysiques, hydrogéologiques voire écologiques s'exprime généralement sous forme d'équations différentielles. Cette UE s'appuiera sur des cas concrets pour initier les étudiants aux mathématiques et à la programmation scientifique sous Matlab. L'accent sera mis sur des exemples relevant de l'hydrogéologie, la géophysique, la chimie et l'imagerie.

Compétences minimales à acquérir : Être capable de résoudre analytiquement un problème simple lié à l'environnement puis, de le mettre en œuvre en utilisant des outils informatiques.

## Heures d'enseignement

TDM

Travaux Dirigés sur Machine

40h

## Pré-requis obligatoires

Notions de base en algèbre, analyse et géométrie

## Syllabus

I. Mathématiques appliquées aux sciences de la terre (30h) Rappel des notions de base en calcul matriciel et en calcul différentiel et intégral Analyse vectorielle : gradient, divergence, rotationnel, tenseurs. Equations différentielles : linéaires (ordre 1 et supérieur), non linéaires, particulières (Gauss, Legendre, Bessel), aux dérivées partielles, introduction aux éléments finis. Transformées : Laplace,



Fourier.II. Programmation scientifique appliquée aux sciences de la terre (10h)Initiation à la programmation scientifique sous Matlab : vecteurs et matrices, opérateurs, instructions simples.Mise en œuvre des algorithmes nécessaires à la résolution de problèmes concrets en sciences de la terrerelevant des mathématiques, en particulier de manipulation de matrices, d'algèbre linéaire et du calculvectoriel.

---

## Modalités de contrôle des connaissances

### Évaluation initiale / Session principale - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Projet	Soutenance			1		

---

## Infos pratiques

---

### Contacts

Laurent Fallot

✉ [Laurent.Fallot@bordeaux-inp.fr](mailto:Laurent.Fallot@bordeaux-inp.fr)



# Physique et Chimie pour les Sciences du Milieu Naturel



## Présentation

**Code interne :** GE5PHYSI

### Description

Il est impensable actuellement de concevoir l'étude de notre Terre, sans faire appel aux données de la physique. L'objectif de cette UE est de fournir aux étudiants les bases nécessaires, en physique et en chimie, pour pouvoir ensuite comprendre et interpréter les différents phénomènes géologiques, géophysique et hydrogéologiques. Parmi les sujets abordés dans les cours/TD citons : les ondes (description et propagation d'une onde, ..) dont les applications sont nombreuses en sciences de la terre ainsi que l'électromagnétisme ou sera notamment présenté tous les principes physiques sous-jacents à la prospection du sous-sols. Enfin nous terminerons ce programme par de l'hydrodynamique et de l'hydrostatique ou sera expliqué les lois fondamentales d'écoulement en milieu poreux ou encore les équations fondamentales d'hydrodynamique souterraine. Les travaux dirigés reposeront sur des exercices d'applications s'appuyant sur des exemples concrets. Pour introduire ces cours fondamentaux, nous débuterons ce module par une série de travaux pratiques qui ont pour but de se familiariser par la pratique à certains aspects de la physique (mesure de la vitesse d'une onde, propriétés de la lumière, magnétisme).

Compétences minimales à acquérir : Comprendre, appliquer et savoir utiliser les propriétés physiques et chimiques qui interviennent dans les problématiques liées à l'étude de la Terre et des sciences de l'environnement

### Heures d'enseignement

CM	Cours Magistral	30h
TD	Travaux Dirigés	24h
TP	Travaux Pratiques	12h

### Syllabus

I. Physique expérimentale : Propagation, réflexion, atténuation des ondes  
Expérience sur la lumière (diffraction, interférence, lasers)  
Magnétisme et électromagnétisme  
II. Physique et chimie pour les géosciences :  
• Ondes et vibration  
Description des ondes (ondes mécaniques, élastiques) l'oscillateur harmonique, propagation d'une onde modes de vibration  
superposition ondes élastique dans les solides, ondes acoustiques les ondes électromagnétiques (description, Le spectre de rayons X)  
• Electromagnétisme  
Equation de Poisson. Equations de Maxwell. Modes diffusif et propagatif, Nombre



d'induction, Sources dipolaires : électrique et magnétique, sources naturelles, Réflexion et transmission des ondes EM, Optique ondulatoire • Hydrostatique et Hydraulique Notions fondamentales sur les fluides : mécanique des fluides, pression, hydraulique, hydrostatique, Écoulements en charge et à surface libre Base d'hydrodynamique souterraine : potentiel, gradient hydraulique Écoulements en milieu poreux : Darcy Perméabilité, transmissivité, coefficient d'emmagasinement Equations fondamentales d'hydrodynamique souterraine : Eq. de Diffusivité

## Modalités de contrôle des connaissances

### Évaluation initiale / Session principale - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Contrôle Continu	Contrôle Continu			0.87		
Projet	Rapport			0.13		

### Seconde chance / Session de rattrapage - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Epreuve terminale	Écrit	180		0.87		formulaire autorisé calculatrice autorisée



# Statistiques et Analyse de données pour les Sciences du Milieu Naturel



## Présentation

**Code interne :** GE5STATS

## Description

L'objectif de cette UE est d'acquérir les bases de la représentation et de l'analyse de données dans le domaine de l'environnement. Les concepts statistiques nécessaires à la caractérisation d'un état ou d'une évolution seront étudiés, notamment les structures des données et l'interprétation des résultats. Les outils d'analyse utilisés dans les sciences de l'environnement et en écologie seront abordés au travers d'études de cas concernant notamment :- l'analyse de données hydrogéologiques, géochimiques, géophysiques, etc. - le traitement qualitatif et quantitatif de données issues d'images de télédétection - la description, l'évolution et le fonctionnement des écosystèmes terrestres et aquatiques - les données d'écologie humaine. Les concepts seront mis en pratique à l'aide des outils Excel et xlstat. Un projet permettra de valider les connaissances acquises sur une application environnementale. Compétences minimales à acquérir : L'étudiant doit maîtriser les outils de la statistique inférentielle et du traitement des données. Il doit être capable de choisir les méthodes de traitement les plus appropriées pour l'analyse des données relevant typiquement des sciences de l'environnement.

## Heures d'enseignement

CM	Cours Magistral	8h
TD	Travaux Dirigés	22h

## Pré-requis obligatoires

Notions de base en probabilités et statistiques

## Syllabus

I. Statistiques appliquées aux sciences du milieu naturel (14h) Rappel des notions de base en statistiques : Variables aléatoires et lois de probabilité (loi normale, loi de Poisson). Échantillonnage (estimateurs, intervalle de confiance de la moyenne). Statistique



descriptive (estimateurs de la moyenne, de la variance, etc.). Comparaison de moyennes et de variances. Corrélation, régression linéaire simple et multiple (méthode des moindres carrés).

II. Analyse de données appliquée aux sciences du milieu naturel (16h) Analyse factorielle : Analyse en composantes principales. Analyse factorielle discriminante. Analyse factorielle des correspondances Classification automatique

## Informations complémentaires

Statistique et analyse de données

## Modalités de contrôle des connaissances

### Évaluation initiale / Session principale - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Epreuve Terminale	Ecrit	90		0.5		
Projet	Rapport			0.5		1

### Seconde chance / Session de rattrapage - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Epreuve terminale	Ecrit	90		0.5		

## Infos pratiques

### Contacts

Samia Boukir

✉ Samia.Boukir@bordeaux-inp.fr



## Présentation

**Code interne :** GE5SCNAT

### Liste des enseignements

	Nature	CM	CI	TD	TI	TP	Coef.
Structure et fonctionnement des écosystèmes	Elément constitutif	35h		10h			3
Géologie des bassins sédimentaires	Elément constitutif	30h		10h			3,5
Géomorphologie, processus d'érosion et d'altération associés	Elément constitutif	14h		6h			2
Introduction aux Géosciences	Elément constitutif	16h		14h			1
Tectonique et pétrologie endogène	Elément constitutif	26h		4h			2,5

## Infos pratiques

### Contacts

Philippe Razin

✉ Philippe.Razin@bordeaux-inp.fr

# Structure et fonctionnement des écosystèmes



## Présentation

**Code interne :** GE5ECOSY

## Description

L'objectif de ce module est d'acquérir les connaissances de base en écologie par l'étude de la structure et du fonctionnement des écosystèmes terrestres et aquatiques, connaissances nécessaires à la définition des habitats naturels, à la caractérisation des impacts et à la gestion environnementale.

Compétences minimales à acquérir : Base d'écologie des écosystèmes terrestres et aquatiques. Compétences de bases pour la caractérisation des impacts environnementaux sur les écosystèmes terrestres et aquatiques.

## Heures d'enseignement

CM	Cours Magistral	35h
TD	Travaux Dirigés	10h

## Syllabus

évolution et adaptations des êtres vivants à leur environnement à différentes échelles d'organisation du vivant : génétique des populations, écophysiologie, dynamique des populations, interactions biotiques entre plusieurs espèces. Le fonctionnement à l'échelle des communautés d'espèces seront plus traitées en 2<sup>ème</sup> année. Caractérisation des écosystèmes terrestres et aquatiques : biogéographie et successions écologiques, écosystèmes régionaux forestiers et côtiers.

## Informations complémentaires

Ecologie

## Modalités de contrôle des connaissances



## Évaluation initiale / Session principale - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Contrôle Continu Intégral	Contrôle Continu			1		

## Seconde chance / Session de rattrapage - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Epreuve terminale	Ecrit	90		1		



# Géologie des bassins sédimentaires



## Présentation

**Code interne :** GE5GEOLO

## Description

L'objectif de ce module est la caractérisation pétrographique et géométrique des roches sédimentaires réservoirs est abordée en trois stades : (1) l'analyse de faciès (pétrographie, analyse des constituants et analyse des structures sédimentaires), (2) étude des systèmes sédimentaires actuels qui fournissent des modèles de dépôt indispensables pour l'étude des réservoirs, (3) l'analyse de l'architecture stratigraphique des corps sédimentaires qui découle de la succession de systèmes de dépôt au cours des temps géologiques sous l'effet de différents facteurs. Cet enseignement s'appuie des TP de pétrographie sédimentaire et reconnaissance des contenus biologiques, ainsi que sur les écoles de terrain organisées au cours de l'année.

Compétences minimales à acquérir : Acquérir les bases de géologie sédimentaire avec description de roches et de géométries à l'échelle d'affleurements, nécessaires à l'étude des systèmes réservoirs en domaine de bassin sédimentaire.

## Heures d'enseignement

CM	Cours Magistral	30h
TD	Travaux Dirigés	10h

## Pré-requis obligatoires

Aucun

## Syllabus

Introduction à l'analyse des bassins sédimentaires  
Pétrographie des roches sédimentaires  
Analyse de faciès et interprétation des processus sédimentaires  
Systèmes sédimentaires actuels et anciens  
Architecture stratigraphique  
Notion de système réservoir

## Informations complémentaires



Géologie des bassins sédimentaires

## Modalités de contrôle des connaissances

### Évaluation initiale / Session principale - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Contrôle Continu Intégral	Contrôle Continu			1		

### Seconde chance / Session de rattrapage - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Epreuve terminale	Ecrit	60		1		

## Infos pratiques

### Contacts

Raphael Bourillot

✉ [Raphael.Bourillot@bordeaux-inp.fr](mailto:Raphael.Bourillot@bordeaux-inp.fr)

Philippe Razin

✉ [Philippe.Razin@bordeaux-inp.fr](mailto:Philippe.Razin@bordeaux-inp.fr)

# Géomorphologie, processus d'érosion et d'altération associés



## Présentation

**Code interne :** GE5GEOMO

## Description

L'objectif de ce module est l'étude détaillée des formes du relief et la compréhension générale des processus responsables de la genèse des grands ensembles morphologiques (paysages). La genèse d'un paysage est une notion complexe qui fait intervenir aussi bien des forces internes à la planète (tectonique) que des forces externes (agents d'érosion, climat, etc.). Ainsi, la géomorphologie regroupe un ensemble de formes (les morphologies : les objets), de sédiments particuliers (les produits : les formations superficielles et les altérations) et de processus (érosion, abrasion, gélifraction, etc.).

Compétences minimales à acquérir : Savoir lire un modelé morphologique et en comprendre la dynamique de sa mise en place en relation avec les processus.

## Heures d'enseignement

CM	Cours Magistral	14h
TD	Travaux Dirigés	6h

## Pré-requis obligatoires

Aucun

## Informations complémentaires

Géomorphologie

## Modalités de contrôle des connaissances



## Évaluation initiale / Session principale - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Contrôle Continu Intégral	Contrôle Continu			1		

## Seconde chance / Session de rattrapage - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Epreuve terminale	Ecrit	60		1		sans document

## Infos pratiques

### Contacts

Corinne Loisy

✉ [Corinne.Loisy@bordeaux-inp.fr](mailto:Corinne.Loisy@bordeaux-inp.fr)



# Introduction aux Géosciences



## Présentation

**Code interne :** GE5GEOSC

## Description

Ce module d'enseignement est une introduction générale aux géosciences. Elle est destinée à une mise à niveau très basique dans les disciplines de la géologie et constitue ainsi une préparation à la première école de terrain « Initiation aux Sciences du Milieu Naturel ».

Elle présente un bref rappel des grands types de roches, des notions de stratigraphie et sédimentologie ainsi qu'une présentation succincte des principales structures tectoniques et de leur représentation cartographique. Compétences minimales à acquérir : Bases en géologie nécessaires pour le déroulement de l'école de terrain « Initiation aux Sciences du Milieu Naturel », bases sur l'organisation des missions de terrain.

## Heures d'enseignement

CM	Cours Magistral	16h
TD	Travaux Dirigés	14h

## Pré-requis obligatoires

Aucun

## Syllabus

Eléments de base de la géologie :  
o Les différents types de roche des enveloppes externes du globe  
o Notions de stratigraphie et sédimentologie  
o Structures tectonique et cartographie géologique  
Pétrographie des roches cristallines  
o Introduction à la minéralogie et chimie des roches  
o Notions fondamentales sur les roches magmatiques : méthodes de description, classifications et reconnaissance des différentes roches magmatiques  
o Genèse des roches magmatiques : formation des magmas, cristallisation et thermodynamique, évolution chimique des magmas et séries de roches magmatiques, aspect géodynamique  
o Notions fondamentales sur les roches métamorphiques : descriptions, classifications



reconnaissance des grands types de roches métamorphiques  
 Genèse des roches métamorphiques : transformations minéralogiques et structurales des roches  
 3 grands types de métamorphisme  
 La paléontologie et la micropaléontologie : méthodes et applications

## Informations complémentaires

Géologie générale

## Modalités de contrôle des connaissances

### Évaluation initiale / Session principale - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Contrôle Continu Intégral	Contrôle Continu			1		

### Seconde chance / Session de rattrapage - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Epreuve terminale	Écrit	60		1		

## Infos pratiques



---

## Contacts

Sophie Leleu

✉ [Sophie.Leleu@bordeaux-inp.fr](mailto:Sophie.Leleu@bordeaux-inp.fr)

Philippe Razin

✉ [Philippe.Razin@bordeaux-inp.fr](mailto:Philippe.Razin@bordeaux-inp.fr)

# Tectonique et pétrologie endogène



École / Prépa  
ENSEGID

## Présentation

**Code interne :** GE5TECTO

### Description

L'objectif de ce module est de présenter dans un premier temps les processus géodynamiques internes contrôlant le relief de la Terre, les grandes structures géologiques (continent/océan, chaînes de montagnes, bassins sédimentaires, etc.) ainsi que les principaux phénomènes géologiques (volcanisme, séismes, etc.). Les mécanismes de subsidence et de surrection ainsi que les traits structuraux caractéristiques des différents types de bassin sédimentaire sont expliqués.

Ces processus internes participent à la genèse des roches magmatiques et métamorphiques dont les caractéristiques seront détaillées en cours et en TP. Quelques éléments de leur processus de formation seront étudiés brièvement. Ces roches sont cristallines et des notions de cristallographie et minéralogie sont abordés, ainsi que la méthode d'observation au microscope optique polarisant.

La lithosphère et les roches qui la composent subissent de nombreuses déformations. Ce cours aborde la tectonique analytique qui vise à appréhender les déformations tectoniques jouant un rôle dans la nature et la géométrie des réservoirs.

Compétences minimales à acquérir : L'étudiant doit être capable de comprendre le contexte géodynamique d'un domaine d'étude, et en particulier d'un bassin sédimentaire. Il doit également pouvoir comprendre l'état et le mode de déformation d'une portion de bassin sédimentaire et décrire les déformations qui l'affecte. L'étudiant doit également être capable de reconnaître certains minéraux communs, de décrire une roche magmatique et métamorphique et d'utiliser les classifications adéquates.

### Heures d'enseignement

CM	Cours Magistral	26h
TD	Travaux Dirigés	4h

### Pré-requis obligatoires

Base de géologie niveau lycée

### Syllabus



Tectonique globale : l'origine des grandes structures géologiques (15h)  
 Définition et caractéristiques de la lithosphère  
 Origine de la croûte terrestre : la distinction océan-continent  
 Les mouvements verticaux de la lithosphère  
 Les grandes structures géologiques des zones de divergence et de convergence  
 Conclusions

Éléments de tectonique analytique (15h)  
 Notions élémentaires de mécanique des roches : différents types de déformations d'un matériau subissant une contrainte (déformation élastique, plastique, fragile, fluage) résultats expérimentaux et transpositions aux déformations des roches de la lithosphère.  
 Géométrie et genèse des failles dans les roches : éléments de description des différents types de failles, analyse du développement de systèmes faillés à différentes échelles relations failles et séismes  
 Géométrie et genèse des plis dans les roches : éléments de descriptions, détails sur le mode de déformation des plis, classifications des plis syn-sédimentaires  
 Nappes de charriage et méga-structures plissées dans les zones orogéniques  
 Déformation salifère  
 Relations plis/ failles et microstructures

## Informations complémentaires

Géologie structurale et géodynamique

## Modalités de contrôle des connaissances

### Évaluation initiale / Session principale - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Contrôle Continu Intégral	Contrôle Continu			1		

### Seconde chance / Session de rattrapage - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Epreuve terminale	Écrit	90		1		

## Infos pratiques



---

## Contacts

Philippe Razin

✉ [Philippe.Razin@bordeaux-inp.fr](mailto:Philippe.Razin@bordeaux-inp.fr)

Sophie Leleu

✉ [Sophie.Leleu@bordeaux-inp.fr](mailto:Sophie.Leleu@bordeaux-inp.fr)



## Présentation

**Code interne :** GE5SHSDD

### Liste des enseignements

	Nature	CM	CI	TD	TI	TP	Coef.
Environnement et société	Elément constitutif	14h		10h			2
Communication	Elément constitutif	7h		8h			2

## Infos pratiques

### Contacts

Mailys Ahmed

✉ [Mailys.Mestari@bordeaux-inp.fr](mailto:Mailys.Mestari@bordeaux-inp.fr)



## Environnement et société



# Présentation

**Code interne :** GE5SHSD1

## Description

L'objectif de ce module pluridisciplinaire est d'aborder sous différents angles d'étude les territoires et les acteurs qui leur sont associés : géographique, économique, écologique et social ... Cette préparation à l'interdisciplinarité est complétée par une sensibilisation à la pratique des approches systémiques. L'acquisition de ces connaissances permettra en seconde année de mieux comprendre les impacts écologiques et, en troisième année, un meilleur positionnement des élèves ingénieurs par rapport aux enjeux sociétaux auxquels ils seront confrontés professionnellement.

## Heures d'enseignement

CM	Cours Magistral	14h
TD	Travaux Dirigés	10h

## Pré-requis obligatoires

Aucun

## Informations complémentaires

SHS

## Modalités de contrôle des connaissances



## Évaluation initiale / Session principale - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Contrôle Continu Intégral	Contrôle Continu			1		

## Seconde chance / Session de rattrapage - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Epreuve terminale	Ecrit	60		1		



# Communication



## Présentation

**Code interne :** GE5SHSD2

### Description

L'objectif de ce module est de former les étudiants aux techniques de communication en tenant compte des exigences formelles en vigueur dans le milieu professionnel. L'accent est ainsi mis sur l'acquisition de techniques de communication écrite (rédaction de rapport, notes de synthèse) et orale (prise de parole en public, présentation power point). L'enseignement se déroule en deux temps. Dans un premier temps, l'enseignant délivre un certain nombre de règles, de points repère et de conseils pratiques sur l'expression écrite (présentation normalisée, citation des sources, codes typographiques) et sur l'expression orale (préparation de l'intervention, exercice de diction, expression verbale et non verbale). Dans un second temps, les savoirs sont transformés en « savoir faire » à partir de séances de travail en atelier permettant de présenter un court exposé en public (avec simulation et retour critique) et de rédiger effectivement un rapport d'étude. Les exercices réalisés sont tous évalués de façon critique à partir d'une grille de notation réintégrant les principaux critères d'appréciation d'une communication optimale. Ils donnent lieu à un feed-back individualisé encourageant l'étudiant à retravailler ses points faibles et le conduisant à une autonomie dans la communication.

Compétences minimales à acquérir :

- Communication écrite :
  - Savoir présenter un document professionnel (lettre, rapport, CV...)
  - Intégrer des sources différentes (graphiques, Tableaux, photographies) dans un rapport
  - Maîtriser le traitement de texte (pagination, plan automatique...)
- Communication orale :
  - Construire un exposé oral (articulation du message)
  - Effectuer une présentation au vidéo projecteur
  - S'adapter au public et aux contraintes du lieu d'exposé (réunion, conférence, entretien d'embauche)

### Heures d'enseignement

CM	Cours Magistral	7h
TD	Travaux Dirigés	8h

### Syllabus

- Technique d'expression écrite : Présentation normalisée, citation des sources, codes typographiques
- Technique d'expression orale : Préparation de l'intervention, exercice de diction, expression verbale et non verbale
- Technique d'exposé en public avec simulation et retour critique
- Technique de rédaction de rapport en relation avec une sortie terrain



## Informations complémentaires

Communication

## Modalités de contrôle des connaissances

### Évaluation initiale / Session principale - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Projet	Rapport			1		
Projet	Oral			1		

### Seconde chance / Session de rattrapage - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Projet	Rapport			1		

## Infos pratiques

### Contacts

Mailys Ahmed

✉ Mailys.Mestari@bordeaux-inp.fr



# Introduction aux Sciences du Milieu Naturel (Pyrénées)



École / Prépa  
ENSEGID



ECTS  
2 crédits

## Présentation

**Code interne :** GE5TERRA

## Description

Les objectifs de cette école de terrain pluridisciplinaire est de donner les premières bases de l'analyse naturaliste et de sensibiliser les étudiants aux métiers de l'environnement. Elle est une introduction aux enseignements dispensés dans les domaines de la géologie, de l'écologie et de l'hydrologie. Dans le domaine de la géologie, cette première école de terrain organisée en début d'année vise à introduire et illustrer les principes de base de la géologie. Dans le domaine de l'écologie, elle permet d'illustrer les notions d'écologie abordées en cours, notamment la notion de succession et de gradient écologique, en étudiant les facteurs écologiques régissant la distribution des communautés végétales. Dans le domaine des sciences de l'eau, cette école de terrain est consacrée à l'hydrologie. Elle permet de réaliser une introduction à l'hydrologie de bassin versant dans les Pyrénées.

Compétences minimales à acquérir : Familiariser les étudiants avec les méthodes pratiques d'analyse géologique, écologique, hydrologique du milieu naturel et en appréhender la complexité.

## Heures d'enseignement

TDT	Travaux Dirigés Terrain	30h
-----	-------------------------	-----

## Pré-requis obligatoires

Aucun

## Syllabus

- Introduction à la Géologie : stratigraphie, sédimentologie, tectonique et cartographie- Ecosystèmes montagnards- Etude intégrée d'un bassin versant- Rédaction de rapport technique et présentations orales

## Modalités de contrôle des connaissances



## Évaluation initiale / Session principale - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Stage	Rapport			1		
Stage	Participation Active			1		
Stage	Soutenance			1		

## Seconde chance / Session de rattrapage - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Stage	Rapport			1		

## Infos pratiques

### Contacts

Philippe Razin

✉ [Philippe.Razin@bordeaux-inp.fr](mailto:Philippe.Razin@bordeaux-inp.fr)



# Anglais



École / Prépa  
ENSEGID



ECTS  
2 crédits

## Présentation

**Code interne :** GE6ANGLA

### Description

L'objectif de ce module est d'apprendre et de faire pratiquer aux élèves une langue vivante (Anglais). Les élèves ingénieurs ayant la nécessité d'obtenir un niveau B2 (utilisateur indépendant) au test du TOEIC (Test Of English for International Communication) avant la fin de leurs études à l'ENSEGID, ils auront des cours de sensibilisation à ce test. Le module de 60h s'organise sur les deux semestres. Un TOEIC de placement est organisé dès le début du 1er semestre pour constituer les groupes de niveau. Au 2ème semestre, les groupes sont remaniés en fonction de leurs résultats du 1er semestre.

Compétences minimales à acquérir : Maîtrise des quatre compétences langagières (compréhension de l'écrit, production écrite, compréhension de l'oral, production orale) et inclut des éléments d'anglais scientifique relevant des géosciences.

### Heures d'enseignement

TD	Travaux Dirigés	30h
----	-----------------	-----

### Syllabus

L'accent sera mis sur la grammaire et le vocabulaire. Des TOEIC blancs seront organisés en fin de chaque semestre. Une partie des cours privilégiera l'Anglais technique approprié aux différents domaines de métiers couverts par les géosciences. Un projet en Sciences de la Terre, qui fait l'objet d'une présentation orale et d'une courte synthèse écrite, est prévu au 2ème semestre.

### Modalités de contrôle des connaissances



## Évaluation initiale / Session principale - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Contrôle Continu	Participation Active			0.2		
Contrôle Continu	Soutenance			0.4		
Epreuve Terminale	Ecrit	120		0.4		sans document sans calculatrice

## Seconde chance / Session de rattrapage - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Epreuve terminale	Oral	15		1		sans document

## Infos pratiques

### Contacts

Samia Boukir

✉ Samia.Boukir@bordeaux-inp.fr



## Présentation

**Code interne :** GE6SCING

### Liste des enseignements

	Nature	CM	CI	TD	TI	TP	Coef.
Géophysique 1	Élément constitutif	24h		2h			3
Hydrosciences	Élément constitutif	26h		18h			3
Mesures et méthodes	Élément constitutif	14h		8h		12h	3

# Géophysique 1



École / Prépa  
ENSEGID

## Présentation

**Code interne :** GE6GEOPH

### Description

Ce module a pour objectif de présenter les deux méthodes de prospection géophysique les plus utilisées actuellement pour explorer et analyser le sous-sol : les méthodes géoélectrique et sismique. Ces méthodes se différencient principalement en fonction du paramètre physique mesuré (résistivité électrique, vitesse de propagation des ondes sismiques).

Ces deux méthodes sont principalement utilisées pour des problématiques environnementales et géotechniques : risques naturels, détection de cavités souterraines, nappes d'eau polluées, etc...

Au cours de ce 1er module de géophysique appliquée, nous nous concentrerons sur les méthodes applicables aux géométries 1D : sondage de résistivité électrique et sondage de sismique réfraction.

### Heures d'enseignement

CM	Cours Magistral	24h
TD	Travaux Dirigés	2h
TDM	Travaux Dirigés sur Machine	12h
TDT	Travaux Dirigés Terrain	6h

### Syllabus

Définition des paramètres géophysiques

Résistivité électrique (CM : 2h)

Vitesse de propagation des ondes sismiques (CM : 2h)

TD d'application (TD : 2h \* 2 groupes)

Principe des méthodes géophysiques

Sondage de résistivité électrique (CM : 10h)

Sondage de sismique réfraction (CM : 10h)

Application dans le cas d'une reconnaissance d'une gravière

Sondage de résistivité électrique (T : 1,5h \* 8 groupes - TDM : 6h \* 2 groupes)



Sondage de sismique réfraction (T : 1,5h \* 8 groupes - TDM : 6h \* 2 groupes)  
Synthèse (TD : 1h)

## Modalités de contrôle des connaissances

### Évaluation initiale / Session principale - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Epreuve Terminale	Ecrit	120		0.75		sans document calculatrice autorisée
Projet	Rapport			0.25		

### Seconde chance / Session de rattrapage - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Epreuve terminale	Ecrit	120		0.75		sans document calculatrice autorisée



## Présentation

**Code interne :** GE6HYDRO

### Description

L'objectif est d'acquérir les bases théoriques de l'hydrologie, de l'hydraulique à surface libre et de l'hydrogéologie nécessaires à l'étude des ressources en eau en ingénierie environnementale. Il s'agit de décrire et d'analyser les processus (précipitation, écoulement, infiltration, évaporation) régissant les échanges entre les différents stocks d'eau dans les hydrosystèmes (atmosphère, surface, cours d'eau, domaine souterrain).

Les processus de surface forment la partie centrale de ce module. Les écoulements souterrains sont abordés de manière descriptive, en insistant sur les échanges avec la surface. Les principales formations géologiques susceptibles de constituer des réservoirs hydrogéologiques sont ainsi présentées. L'exploitation des ressources en eau pouvant s'y développer est abordée ainsi que leur protection.

Ces notions constituent le prérequis indispensable pour les modules des semestres ultérieurs associés aux sciences de l'eau.

Compétences à acquérir :

Comprendre, décrire et interpréter le fonctionnement hydrologique d'un bassin versant.

Quantifier les variables hydrologiques (précipitations, évapotranspiration, infiltration, écoulements de surface).

Connaître les potentialités, les limites, et les domaines d'application des différents types de modèles hydrologiques.

Analyser le comportement hydraulique des rivières et des fleuves (profil en long, évolution de la ligne d'eau...) et estimer l'impact des aménagements, approche du transport solide.

Maîtriser les outils permettant une approche descriptive des transferts souterrains (identification des zones d'échanges avec la surface, cartographie piézométrique).

### Heures d'enseignement

CM	Cours Magistral	26h
TD	Travaux Dirigés	18h

### Pré-requis obligatoires



Bases en mathématique (calcul différentiel) et physique (changements d'état de l'eau). Notions sur la répartition de l'eau dans l'univers et sur la terre, cycle de l'eau (concepts généraux et ordres de grandeur associés).

## Syllabus

Cycle de l'eau continentale, bilan hydrique Bassin versant: approche descriptive et physique Processus hydrologiques : précipitation, évaporation, ruissellement, infiltration éléments de métrologie: notions de météorologie et mesure des débits Hydrogéologie descriptive : formations géologiques et aquifères associés, cartographie piézométrique, pompage et régime permanent écoulements de surface et impact des aménagements hydrauliques Modélisation hydrologique (SOCOSE, CRUPEDIX, MUSKINGUM) Exemples de TD (susceptibles de varier) : Classement et caractérisation des débits de cours d'eau Décomposition des écoulements (hydrogramme unitaire) Estimation de débit de pointe (méthodes SOCOSE, CRUPEDIX) et propagation de crue (MUSKINGUM) Écoulement à surface libre et transport solide Caractérisation qualitative des écoulements au sein des nappes (cartographie hydrogéologique) Impact des exploitations en régime permanent

## Informations complémentaires

Hydrologie

## Modalités de contrôle des connaissances

### Évaluation initiale / Session principale - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Epreuve Terminale	Ecrit	120		1		formulaire autorisé calculatrice autorisée



## Seconde chance / Session de rattrapage - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Epreuve terminale	Ecrit	120		1		formulaire autorisé calculatrice autorisée

## Infos pratiques

### Contacts

Alexandre Pryet

✉ [Alexandre.Pryet@bordeaux-inp.fr](mailto:Alexandre.Pryet@bordeaux-inp.fr)



# Mesures et méthodes



## Présentation

**Code interne :** GE6MESUR

### Description

I. Identification physique des géomatériaux  
II. Géophysique expérimentale Définition des paramètres géophysiques Principe de la sismique réfraction Exemple de sondage de sismique réfraction sur site (acquisition, interprétation des résultats)  
III. Mesure et méthodes d'analyse (roche, eau, gaz) Mesures, incertitudes Principe des capteurs physique et chimique - Domaines d'utilisation Chimie minérale Techniques analytiques (La Diffraction de Rayons X, les techniques de microanalyse électronique, Spectroscopie) Etude d'un cas multi-échelle (prélèvements sur site de l'échelle méga jusqu' à l'échelle micro, tri, préparation, drx meb, microsonde etc) Analyse des échantillons (échantillonnage, granulo, drx, analyse physique et chimique globale et/ou ponctuelle)

### Heures d'enseignement

CM	Cours Magistral	14h
TD	Travaux Dirigés	8h
TDT	Travaux Dirigés Terrain	3h
TP	Travaux Pratiques	12h

### Informations complémentaires

Ce module (Mesure et Méthodes d'analyse (roche, eau, gaz)) a pour principal objectif de donner les clefs de la réussite pour mettre en œuvre une démarche expérimentale et notamment utiliser les appareils, capteurs et techniques de mesures physico-chimiques les plus courantes ou encore identifier et évaluer les sources d'erreurs.

Pour appréhender cette physique expérimentale, un cours donnant les bases de la physique de la mesure sera donné. Ensuite les principales techniques de caractérisation des roches seront ensuite développées et explicitées. Enfin, nous terminerons ce programme par de la géophysique ou la technique de la sismique réfraction sera plus particulièrement développée.



Des travaux pratiques sur des cas réels viendront illustrer ces enseignements. Nous nous intéresserons notamment à maîtriser les éléments d'une démarche analytique à différentes échelles depuis le prélèvement (la carotte) jusqu' à l'observation à l'échelle microscopique. Une campagne de sondage sismique-réfraction sera également réalisée.

Compétences minimales à acquérir :

Comprendre, appliquer et savoir utiliser les principales techniques de caractérisation des matériaux. Savoir et connaître les paramètres géophysiques simples.

Savoir mettre en œuvre une démarche expérimentale, apprécier les limites de validité d'un résultat ou d'un modèle.



## Présentation

**Code interne :** GE6SCNAT

### Liste des enseignements

	Nature	CM	CI	TD	TI	TP	Coef.
Cartographie & Photo-interprétation	Elément constitutif	19h		61h			5
SIG & télédétection	Elément constitutif	8h					2

## Infos pratiques

### Contacts

Raphael Bourillot

✉ [Raphael.Bourillot@bordeaux-inp.fr](mailto:Raphael.Bourillot@bordeaux-inp.fr)



# Cartographie & Photo-interprétation



## Présentation

**Code interne :** GE6CARTO

### Description

L'objectif de ce module est d'acquérir l'ensemble des bases cartographiques utiles en sciences de la terre et de l'environnement. Un accent particulier sera mis sur la lecture et l'établissement de cartes géologiques et la construction de coupes géologiques associées. Les disciplines enseignées sont les suivantes : (1) l'apprentissage des techniques topographiques de terrain (minute cartographique, positionnement GPS, techniques de nivellement) (2) l'utilisation de modèles numériques de terrain (MNT) (3) la lecture de cartes topographiques (notion d'échelle, de référentiel et de projection...) (4) la lecture de cartes géologiques, l'établissement de schémas structuraux et de coupes géologiques dans différents contextes (sédimentaire, volcanique, socle cristallin), et l'utilisation de la notice comme base de données (5) l'interprétation géologique de photos aériennes et satellites par visualisation stéréoscopique et sous Google Earth Pro de structures hydrographiques, figures d'érosion et structures géologiques : reliefs monoclinaux, reliefs plissés, failles et discordances dans différents contextes (6) la lecture et l'interprétation de cartes de végétation, sur les notions de séries de végétation et d'étagement de la végétation en zone de montagne. Les notions fondamentales sur la géologie de la France seront abordées grâce à l'analyse de la carte géologique de France au 1/ 000 000ème et des projets personnels.

Un complément sur l'analyse des bassins sédimentaires est intégré dans ce module avec un objectif de préparation aux écoles de terrain sur les systèmes sédimentaires actuels et dans les bassins tertiaires pyrénéens.

Compétences minimales à acquérir : Acquérir les bases cartographiques « classiques », les méthodes de cartographie modernes avec l'utilisation d'outils issus de la télédétection, de la photo-interprétation ainsi que l'utilisation de Systèmes d'Information Géographique (SIG).

### Heures d'enseignement

CM	Cours Magistral	19h
TD	Travaux Dirigés	61h

### Pré-requis obligatoires

Cours de géologie du semestre 5



## Syllabus

- Topographie : lecture et acquisition des données topographiques / MNT (10h)- Cartes géologiques et coupes géologiques (40h)- Photo-interprétation géologique (15h)- Analyse des bassins sédimentaires (15h)

## Informations complémentaires

Géologie - cartographie

## Modalités de contrôle des connaissances

### Évaluation initiale / Session principale - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Contrôle Continu Intégral	Contrôle Continu			1		

### Seconde chance / Session de rattrapage - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Epreuve terminale	Ecrit	60		1		

## Infos pratiques

### Contacts

Raphael Bourillot

✉ [Raphael.Bourillot@bordeaux-inp.fr](mailto:Raphael.Bourillot@bordeaux-inp.fr)



# SIG & télédétection



## Présentation

**Code interne :** GE6SIGTE

## Description

L'objectif de ce module est d'initier l'étudiant les différents outils géomatiques appliqués à l'environnement. La géomatique se définit comme la science regroupant les technologies d'acquisition, d'analyse, d'interprétation et de diffusion d'informations géographiques (géo référencées). Le but de ce module est d'utiliser l'outil géomatique comme aide à la décision pour la gestion des milieux naturels et anthropisés. Le module abordera toute la chaîne de géomatique de l'acquisition et traitement des données au croisement des informations à travers l'utilisation de Systèmes d'Informations Géographiques (SIG).

Compétences minimales à acquérir : L'étudiant devra être capable d'utiliser tout un ensemble de données de type Raster et vecteur et de croiser ces informations afin de résoudre une problématique environnementale.

## Heures d'enseignement

CM	Cours Magistral	8h
TDM	Travaux Dirigés sur Machine	22h

## Pré-requis obligatoires

Aucun

## Syllabus

I. Introduction aux SIG (20h)  
1. Données raster et utilisation de SIG  
2. SIG et analyse spatiale  
3. Croisement d'informations  
Applications environnementales: Gestion des ressources naturelles, aménagement du territoire, ...  
II. Introduction à la télédétection (10h)  
1. Bases physiques de la télédétection  
2. Acquisition  
3. Signature spectrale  
4. Compositions colorées  
5. Introduction au traitement d'images  
Applications environnementales: Analyse d'images multispectrales du littoral



## Informations complémentaires

Cartographie

## Modalités de contrôle des connaissances

### Évaluation initiale / Session principale - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Contrôle Continu Intégral	Contrôle Continu			1		

### Seconde chance / Session de rattrapage - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Epreuve terminale	Ecrit			1		

## Infos pratiques

### Contacts

Nesrine Chehata

✉ Nesrine.Chehata@bordeaux-inp.fr



## Présentation

**Code interne :** GE6SHSEM

### Liste des enseignements

	Nature	CM	CI	TD	TI	TP	Coef.
Développement durable à l'ENSEGID	Elément constitutif	3h		19h			2
Entreprise et milieu professionnel	Elément constitutif	24h					2

## Infos pratiques

### Contacts

Florian Delerue

✉ Florian.Delerue@bordeaux-inp.fr



# Développement durable à l'ENSEGID



## Présentation

**Code interne :** GE6DEVDU

### Heures d'enseignement

CM	Cours Magistral	3h
TD	Travaux Dirigés	19h

### Pré-requis obligatoires

Aucun

### Syllabus

Séminaires pluridisciplinaires : géographie politique, économie écologique, alimentation mondiale, histoire des sciences, psychologie sociologie environnementale, démographie,  
Application de la technique d'enquête et analyse des données collectées sur un sujet en relation avec le développement durable.

### Informations complémentaires

L'objectif de ce module pluridisciplinaire est d'aborder sous différents angles d'étude les territoires et les acteurs qui leur sont associés : géographique, économique, écologique et social ... Cette préparation à l'interdisciplinarité est complétée par une sensibilisation à la pratique des approches systémiques. L'acquisition de ces connaissances permettra en seconde année de mieux comprendre les impacts écologiques et, en troisième année, un meilleur positionnement des élèves ingénieurs par rapport aux enjeux sociétaux auxquels ils seront confrontés professionnellement.

### Modalités de contrôle des connaissances



## Évaluation initiale / Session principale - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Projet	Rapport			1		
Projet	Soutenance			1		

## Seconde chance / Session de rattrapage - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Epreuve terminale	Oral	20		1		

## Infos pratiques

### Contacts

Florian Delerue

✉ Florian.Delerue@bordeaux-inp.fr



# Entreprise et milieu professionnel



## Présentation

**Code interne :** GE6MIPRO

### Description

Ce premier module consiste en une découverte du monde de l'entreprise. Les enseignements sont effectués presque exclusivement par des professionnels. Au cours de ce premier module, l'objectif principal est de permettre à l'élève de comprendre comment l'entreprise construit ses prestations et les prix afférents et les conséquences que cela induit en terme de gestion du personnel, du temps, des projets. La majeure partie du module sera donc consacré aux aspects économiques, de droit et aux aspects juridiques qui constituent les contraintes et opportunités premières des entreprises. D'autre part, les élèves aborderont également la notion d'éthique dans des contextes divers : économique, financier, social, sociétal, et au titre d'une activité scientifique future, et selon une approche individuelle et collective au sein d'une organisation ou d'un système. Compétences minimales à acquérir : Modalités d'élaboration des prestations et des coûts pour une entreprise, maîtrise des aspects d'éthique, de droit et d'économie d'entreprise

### Heures d'enseignement

CM	Cours Magistral	24h
----	-----------------	-----

### Pré-requis obligatoires

Aucun

### Syllabus

- Economie - Rôle de l'information et documents de synthèse - processus comptable - Gestion comptable et financière - Sources de financement pour l'entreprise - critères financiers des choix d'investissement - Analyse du bilan et compte résultat - présentation des tableaux de flux - synthèse et diagnostic - Aspects juridiques de l'entreprise - Droit du travail et relation salarié/employeur - L'objectif est de permettre à des étudiants non juristes issus de formations scientifiques de se familiariser avec les grandes notions en matière de droit commercial et de droit du travail - L'enseignement présente les différentes formes juridiques de sociétés commerciales, les notions de bail commercial et de fond de commerce. - Vers une définition des concepts: Déontologie, Ethique, Morale : quelles



différences, quelles convergences? - Les défis du développement durable et la notion de responsabilité sociale et du développement durable (quelle place pour l'éthique) R.S.E. et éthique... - Ethique de conviction - éthique de responsabilité.

---

## Informations complémentaires

SHS

---

## Modalités de contrôle des connaissances

### Évaluation initiale / Session principale - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Contrôle Continu Intégral	Contrôle Continu			1		

---

### Seconde chance / Session de rattrapage - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Epreuve terminale	Ecrit			1		

---

## Infos pratiques

---

### Contacts

Mailys Ahmed

✉ Mailys.Mestari@bordeaux-inp.fr

# Ecoles de terrain & Projets



École / Prépa  
ENSEGID



ECTS  
8 crédits

## Présentation

**Code interne :** GE6TERRA

### Liste des enseignements

	Nature	CM	CI	TD	TI	TP	Coef.
Systèmes bio-sédimentaires actuels	Elément constitutif						2
Géologie des bassins sédimentaires	Elément constitutif	4h					4
Approche pluridisciplinaire	Elément constitutif						2

## Infos pratiques

### Contacts

Philippe Razin

✉ [Philippe.Razin@bordeaux-inp.fr](mailto:Philippe.Razin@bordeaux-inp.fr)



# Systèmes bio-sédimentaires actuels



## Présentation

**Code interne :** GE6TERR1

### Description

Ces sorties de terrain sont destinées à illustrer les cours d'écologie, de sédimentologie et de paléontologie. Les excursions sur le bassin d'Arcachon permettent d'une part d'analyser la complexité et la fragilité d'un écosystème littoral, et d'autre part de visualiser la dynamique d'un système sédimentaire actuel. Elles permettent une première approche des problèmes d'aménagement du littoral et de ses impacts tant sur les écosystèmes que sur le trait de côte. Elles sont également destinées à une meilleure compréhension des environnements bio-sédimentaires anciens étudiés en géologie des bassins. La visite des stratotypes miocènes de la réserve géologique de Saucats a pour double objectif d'approcher la reconstitution des paléoenvironnements (paléontologie, stratigraphie, sédimentaire) mais également de sensibiliser les élèves à la notion de patrimoine géologique sous différents aspects.

Compétences minimales à acquérir : Capacités de lecture et d'observation in situ des systèmes sédimentaires passés et actuels

### Heures d'enseignement

TDT	Travaux Dirigés Terrain	18h
-----	-------------------------	-----

### Pré-requis obligatoires

Cours d'écologie, de paléontologie, de stratigraphie et de sédimentologie

### Syllabus

- Analyse d'un écosystème littoral : le bassin d'Arcachon (1 jour) - Analyse d'un système sédimentaire actuel : le bassin d'Arcachon (1 jour) - Analyse de faciès des calcaires oligocènes du Bordelais (1 jour)

### Informations complémentaires



Géologie et écologie des systèmes sédimentaires littoraux actuels et anciens

## Modalités de contrôle des connaissances

### Évaluation initiale / Session principale - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Stage	Rapport			1		
Stage	Participation Active			1		

### Seconde chance / Session de rattrapage - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Stage	Rapport			1		



# Géologie des bassins sédimentaires



## Présentation

**Code interne :** GE6TERR2

### Description

L'objectif des écoles de terrain organisées en semestre 6 est d'illustrer à partir d'observations du milieu naturel les enseignements dispensés dans les domaines de la géologie, et plus particulièrement de géologie sédimentaire, tectonique et cartographie. Les élèves auront pour objectif de reconstituer la géométrie des systèmes sédimentaires, de reconstituer les principales d'évolution structurale et sédimentaire du bassin et d'en proposer une représentation cartographique. Il s'agit d'une étape fondamentale dans l'apprentissage des méthodes et l'analyse des phénomènes et objets naturels. Ces stages de terrain organisés dans les Pyrénées et dans le Roussillon en fin d'année permettent de mettre en application les connaissances acquises à partir des modules d'enseignement de géologie : sédimentologie, stratigraphie, analyse structurale et cartographie.

Compétences minimales à acquérir : Utilisation sur le terrain des connaissances académiques, transposition des cours magistraux au terrain

### Heures d'enseignement

CM	Cours Magistral	4h
TDT	Travaux Dirigés Terrain	60h

### Pré-requis obligatoires

Cours de géologie s.l. des semestres 5 et 6 : géomorphologie, tectonique, géologie des bassins sédimentaires, cartographie

### Syllabus

Analyse sédimentologique et structurale du bassin d'avant-pays sud-pyrénéen (groupe 1) et du bassin de Narbonne (groupe 2).

### Modalités de contrôle des connaissances



## Évaluation initiale / Session principale - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Stage	Rapport			1		
Stage	Participation Active			1		

## Seconde chance / Session de rattrapage - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Stage	Rapport			1		

# Infos pratiques

## Contacts

Philippe Razin

✉ [Philippe.Razin@bordeaux-inp.fr](mailto:Philippe.Razin@bordeaux-inp.fr)



## Approche pluridisciplinaire



# Présentation

**Code interne :** GE6TERR4

## Description

Développer une approche multidisciplinaire de terrain, intégrant écologie, géologie, et hydrologie. Des contextes géologiques diversifiés sont traversés sur un profil partant du Lac de Salagou au massif du Vigan : formations sédimentaires, volcanisme, socle avec l'objectif de caractériser l'effet du contrôle géologique sur l'hydrologie (chenalisation) l'hydrogéologie (aquifères) et l'écologie (série de communautés végétales). Les méthodes de mesures de terrain seront abordées dans ces trois spécialités.

## Heures d'enseignement

TDT	Travaux Dirigés Terrain	24h
-----	-------------------------	-----

## Syllabus

L'école de terrain se déroule sous d'ateliers de terrain en semi-autonomie :

- Cartographie géologique au Salagou (séries sédimentaires et volcaniques)
- Cartographie de la végétation suivie d'une interprétation sur les contrôles volcaniques
- Caractérisation hydrologique (courantométrie, piézométrie, essais de perméabilité)
- Cartographie

## Modalités de contrôle des connaissances



## Évaluation initiale / Session principale - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Contrôle Continu Intégral	Rapport			1		

## Seconde chance / Session de rattrapage - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Epreuve terminale	Oral	20		1		



# Anglais



École / Prépa  
ENSEGID



ECTS  
2 crédits

## Présentation

**Code interne :** GE7EANGL

### Description

L'objectif de ce module est de perfectionner l'apprentissage de l'Anglais. Les élèves ingénieurs ayant la nécessité d'obtenir un niveau B2 (utilisateur indépendant) au test du TOEIC (Test Of English for International Communication) avant la fin de leurs études à l'ENSEGID, le 1er semestre est entièrement consacré à la préparation de ce test (score minimum à 785).

Le passage du TOEIC (officiel) est obligatoire en début de 2èmes semestre. Un TOEIC de placement est organisé dès le début du 1er semestre pour constituer les groupes de niveau. Au 2ème semestre, les groupes sont remaniés en fonction de leurs résultats au TOEIC (officiel).

### Heures d'enseignement

TD	Travaux Dirigés	30h
----	-----------------	-----

### Syllabus

L'accent sera mis sur la préparation du TOEIC. Des TOEIC blancs seront organisés en fin de chaque semestre.

Au 1er semestre, les cours d'Anglais sont consacrés à la compréhension orale et écrite en vue de préparer et d'entraîner les élèves au TOEIC.

Au 2ème semestre, les élèves qui n'auront pas validé le TOEIC bénéficient encore entièrement de cours de préparation au TOEIC (groupes de niveau remaniés).

Les autres élèves pratiquent l'expression orale (conversations, culture, débats en rapport avec les géosciences) qui n'est pas abordée par le TOEIC. La lecture et l'analyse d'un article scientifique relevant des Sciences de la Terre, qui fait l'objet d'une présentation orale, est prévu au 2èmes semestre pour tous les élèves

### Modalités de contrôle des connaissances



## Évaluation initiale / Session principale - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Epreuve Terminale	Ecrit	120		1		sans document sans calculatrice

## Seconde chance / Session de rattrapage - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Epreuve terminale	Ecrit	75		1		sans document sans calculatrice

## Infos pratiques

### Contacts

Samia Boukir

✉ [Samia.Boukir@bordeaux-inp.fr](mailto:Samia.Boukir@bordeaux-inp.fr)



## Présentation

Code interne : GE7EDEV

### Modalités de contrôle des connaissances

#### Évaluation initiale / Session principale - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Contrôle Continu Intégral	Contrôle Continu			1		

#### Seconde chance / Session de rattrapage - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Epreuve terminale	Ecrit	60		1		



## Liste des enseignements

	Nature	CM	CI	TD	TI	TP	Coef.
Insertion professionnelle	Elément constitutif	6h		2h			1
Management des entreprises	Elément constitutif	30h					2
Outils réglementaires	Elément constitutif	16h		4h			2
Qualité sécurité environnement	Elément constitutif	11h		4h			2



# Insertion professionnelle



## Présentation

**Code interne :** GE7EINSE

### Description

Savoir rédiger son C.V. et une lettre de motivation

Compétence minimale à acquérir :

Savoir exposer ses compétences personnelles et professionnelles

### Heures d'enseignement

CM	Cours Magistral	6h
TD	Travaux Dirigés	2h

### Syllabus

Identifier les compétences attendues de l'ingénieur et réaliser un CV personnalisé

Rédiger une lettre de motivation

### Modalités de contrôle des connaissances

#### Évaluation initiale / Session principale - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Contrôle Continu Intégral	Contrôle Continu			1		



## Seconde chance / Session de rattrapage - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Contrôle Continu Intégral	Contrôle Continu			1		

## Infos pratiques

### Contacts

Mailys Ahmed

✉ [Mailys.Mestari@bordeaux-inp.fr](mailto:Mailys.Mestari@bordeaux-inp.fr)



## Présentation

**Code interne :** GE7EMANA

### Heures d'enseignement

CM Cours Magistral 30h

### Modalités de contrôle des connaissances

#### Évaluation initiale / Session principale - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Epreuve Terminale	Ecrit	60		1		

#### Seconde chance / Session de rattrapage - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Epreuve terminale	Ecrit	60		1		

# Outils réglementaires



## Présentation

**Code interne :** GE7EOUTI

## Description

L'objectif de ce module est de fournir aux élèves les bases en réglementation environnementale, en lien avec le projet pluridisciplinaire « carrière ». Les aspects de réglementation seront ensuite plus développés en 3e année, mais relativement à chacun des parcours.

Compétences à acquérir :

Maîtriser les bases réglementaires environnementale sur un cas concret

## Heures d'enseignement

CM	Cours Magistral	16h
TD	Travaux Dirigés	4h

## Pré-requis obligatoires

Néant

## Syllabus

Introduction au droit de l'environnement réglementation dans le domaine de l'eau (SDAGE/SAGE, délimitation des périmètres de protection/autorisation directives nitrates / pesticides) contraintes réglementaires associées à l'exploitation des carrières zonages réglementaires introduction à l'étude d'impact.

## Modalités de contrôle des connaissances



## Évaluation initiale / Session principale - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Contrôle Continu Intégral	Contrôle Continu			1		

## Seconde chance / Session de rattrapage - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Epreuve terminale	Ecrit	60		1		



## Présentation

**Code interne :** GE7EQUAL

## Description

Ce module vise à initier aux enjeux liés à la qualité, la sécurité et la santé au travail, en lien avec les aspects de droit et d'économie de l'entreprise abordés en 1<sup>e</sup> année et les enjeux liés à l'éthique, abordés au semestre 8.

## Heures d'enseignement

CM	Cours Magistral	11h
TD	Travaux Dirigés	4h

## Modalités de contrôle des connaissances

### Évaluation initiale / Session principale - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Contrôle Continu Intégral	Contrôle Continu			1		



## Seconde chance / Session de rattrapage - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Epreuve terminale	Ecrit	30		1		

## Infos pratiques

### Contacts

Gregory Cohen

✉ [Gregory.Cohen@bordeaux-inp.fr](mailto:Gregory.Cohen@bordeaux-inp.fr)



## Présentation

**Code interne :** GE7ESCIN

## Description

Cette UE « Sciences de l'Ingénieur » regroupe l'ensemble des enseignements du semestre 7 concernant le domaine des mathématiques, de l'informatique, de la physique et de la chimie appliquées aux géosciences : géomatique, modélisation, imagerie, géochimie, pétrophysique et géophysique.

## Liste des enseignements

	Nature	CM	CI	TD	TI	TP	Coef.
Calcul scientifique et applications	Elément constitutif	6h					3
Mesures et méthodes d'analyse pétrophysique et géochimique	Elément constitutif	30h				16h	3
Géomécanique	Elément constitutif	10h		6h		4h	2
Géophysique 2	Elément constitutif	14h		6h			2

## Infos pratiques

### Contacts

Olivier Le Roux

✉ [Olivier.Le\\_Roux@bordeaux-inp.fr](mailto:Olivier.Le_Roux@bordeaux-inp.fr)



# Calcul scientifique et applications



## Présentation

**Code interne :** GE7ECACL

### Description

Acquérir les notions de base en calcul scientifique et ses applications, notamment l'analyse de données, la visualisation de données et l'imagerie, nécessaires à l'analyse de phénomènes physiques, hydrogéologiques et environnementaux. Outre la programmation scientifique classique (procédurale), la POO (Programmation Orientée Objet) sera également introduite pour permettre le développement d'applications de calcul scientifique plus complexes notamment en visualisation. Ces concepts seront appliqués à des problématiques diverses, issues de l'hydrologie, la géologie, la géochimie, la télédétection et la géophysique, à l'aide de l'outil de calcul et de programmation scientifique matlab. Des groupes de niveau en programmation scientifique (débutant, intermédiaire, avancé) seront constitués dès le début de cet enseignement. Un projet en sites et sols pollués est prévu en fin de module.

Compétences minimales à acquérir : Maitrise des bases théoriques, des outils de calcul scientifique utilisés en géo-environnement

### Heures d'enseignement

CM	Cours Magistral	6h
TDM	Travaux Dirigés sur Machine	40h

### Syllabus

- Calcul scientifique appliqué aux sciences de la terre (S. Boukir, L. Fallot et N. Chehata, 22h)  
Programmation procédurale et analyse de données (SBetNC, 16h) : rappel des concepts de base de programmation scientifique, structures de contrôle, scripts, fonctions, accès aux données (formats courants tels que fichiers texte, fichiers excel, images). Ces concepts seront abordés au travers de l'implémentation de méthodes classiques de l'analyse de données notamment l'ACP et l'AFD (abordés en ENS1). Application à l'analyse de données environnementales  
Programmation Orientée Objet (LFetNC, 10h) : notions de classe et d'objet, propriétés et méthodes de classe, notions d'héritage et d'encapsulation, manipulation d'objets graphiques. Ces concepts seront appliqués en visualisation (partie 3)
- Imagerie appliquée aux sciences de la terre (S. Boukir, 12h)



Amélioration d'images pour la photo-interprétation : opérations mathématiques (transformations logarithmiques, puissance, linéaire par morceaux), manipulation d'histogrammes (étalement, égalisation), filtrage spatial (atténuation du bruit, rehaussement de contraste, atténuation du flou). Application à la cartographie de l'occupation du sol

Filtrage fréquentiel : Transformée de Fourier 1D et 2D, filtrage passe-bas, passe-haut, passe-bande. Applications en géophysique

Seuillage binaire global (simple, adaptatif). Applications en imagerie microscopique de réservoirs

3. Visualisation appliquée aux sciences de la terre (L. Fallot et O. Atteia, 12h)

Importation et exportation de données

Visualisation de champs vectoriels 2D (exemple : gradient spatial)

Visualisation de champs vectoriels 3D : contours, isocontours, surfaces et maillages, cônes, flux et isosurfaces, coupes 2D (avec filtrage et rehaussement de contraste), contrôle du point de vue, série temporelle

Visualisation de volumes (exemple en tomographie)

Projet (principe du fil rouge) : sites et sols pollués

## Modalités de contrôle des connaissances

### Évaluation initiale / Session principale - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Epreuve Terminale	Travail sur machine	120		0.5		documents autorisés
Contrôle Continu	Contrôle Continu			0.25		
Projet	Rapport			0.25		

### Seconde chance / Session de rattrapage - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Epreuve terminale	Travail sur machine	120		0.5		documents autorisés

## Infos pratiques



## Contacts

Samia Boukir

✉ [Samia.Boukir@bordeaux-inp.fr](mailto:Samia.Boukir@bordeaux-inp.fr)

# Mesures et méthodes d'analyse pétrophysique et géochimique



## Présentation

**Code interne :** GE7EPETR

## Description

L'objectif de cette UE est de donner les bases théoriques et pratiques sur les outils d'analyse pétrophysique et géochimique en sciences de la terre.

Compétences minimales à acquérir : Maitrise des bases théoriques et pratique en analyses pétrophysique et géochimique

## Heures d'enseignement

CM	Cours Magistral	30h
TP	Travaux Pratiques	16h

## Pré-requis obligatoires

Physique et chimie pour les géosciences Mesure et Méthodes d'analyse

## Syllabus

Le cours est organisé sous forme de cours théorique rappelant les bases théoriques et physiques des propriétés réservoirs et sous forme de travaux dirigés en laboratoire où les élèves mettent en pratique et concrètement les notions théoriques. Les aspects suivants sont abordés :

Introduction (définition de la pétrophysique, échelles d'étude)

Porosité (définition, types pétrographiques et pétrophysiques)

Mesures de la porosité (analyse d'image, par pesée, par scanner RX, par porosimétrie à helium, par expansion de gaz, par injection de mercure, par les diagraphies, effet de pression - compressibilité)

Perméabilité (Définition, Perméabilité moyennée, Perméabilité dans les associations de formations en parallèle, perméabilité dans les associations de formations en série, anisotropie de la perméabilité) -perméabilité absolue (méthodes de mesures)



Surface spécifique (définition, méthodes de mesure)  
Relation entre porosité/perméabilité/surface spécifique - modèles de perméabilité  
Saturation - Capillarité en milieu poreux - Tension interfaciale - angle de contact  
Pression capillaire Hystérésis - Mouillabilité  
Structure des milieux poreux (définition, méthodes de mesure)  
Perméabilité moyenne (définition, méthodes de mesure)  
Comportements électriques (définition, méthodes de mesures) - RMN  
Analyse des gaz : prélèvements, méthodes d'analyse, capteurs en continu  
Analyses des fluides : prélèvements, méthodes d'analyse, capteurs en continu

## Modalités de contrôle des connaissances

### Évaluation initiale / Session principale - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Contrôle Continu	Contrôle Continu			0.75		
Projet	Rapport			0.25		

### Seconde chance / Session de rattrapage - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Epreuve terminale	Ecrit	90		0.75		

## Infos pratiques

### Contacts

Adrian Cerepi

✉ [Adrian.Cerepi@bordeaux-inp.fr](mailto:Adrian.Cerepi@bordeaux-inp.fr)



## Présentation

**Code interne :** GE7GEOMC

### Heures d'enseignement

CM	Cours Magistral	10h
TD	Travaux Dirigés	6h
TP	Travaux Pratiques	4h

### Modalités de contrôle des connaissances

#### Évaluation initiale / Session principale - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Epreuve Terminale	Ecrit	60		0.75		sans document calculatrice autorisée
Projet	Rapport			0.25		



## Seconde chance / Session de rattrapage - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Epreuve terminale	Ecrit	60		0.75		sans document calculatrice autorisée

---



# Géophysique 2



## Présentation

**Code interne :** GE7GEOP2

### Description

Ce module a pour objectif de présenter les méthodes géoélectrique et électromagnétique les plus utilisées actuellement pour explorer et analyser le sous-sol ainsi que les bases de la sismique réflexion. Ces méthodes se différencient principalement en fonction du paramètre physique mesuré (champ électro-magnétique, résistivité électrique, onde sismique...), de leur profondeur d'investigation (superficielle, semi-profonde, profonde) et de leur domaines d'application ou finalité (problématiques environnementales, recherche pétrolière et minière, hydrogéologie et thermalisme, travaux publics, archéologie et recherches océaniques, volcanologie, sismologie,...).

Les méthodes géo-électriques, électromagnétiques, magnétiques, de sismique réfraction et le géoradar sont principalement utilisées pour des problématiques environnementales : risques naturels, détection de cavités souterraines, nappes d'eau polluées, etc...

La sismique réflexion est quant à elle la méthode la plus utilisée pour l'analyse des bassins sédimentaires, puisqu'elle permet d'imager le sous-sol sur de grandes profondeurs (jusqu' à plusieurs dizaines de kilomètres) et avec une résolution supérieure aux autres méthodes. La sismique réflexion permet entre-autres d'analyser les géométries (structurale et stratigraphique) des couches géologiques dans le sous-sol et d'interpréter ainsi l'évolution tectono-sédimentaire des bassins et l'architecture des réservoirs (réalisation de modèles 2D et 3D).

Les bases théoriques et pratiques de ces méthodes géophysiques seront exposées, depuis l'acquisition, le traitement des données, jusqu' à leur interprétation. Les applications se feront sous la forme de nombreux travaux dirigés et d'une journée sur le terrain.

Compétences minimales à acquérir :

Maitrise des bases théoriques et des méthodes géophysiques utilisées en géo-environnement

### Heures d'enseignement

CM	Cours Magistral	14h
TD	Travaux Dirigés	6h
TDM	Travaux Dirigés sur Machine	8h

### Pré-requis obligatoires



Connaissances de base en sciences de la Terre  
Calcul matriciel  
Calcul différentiel et intégral  
Equations différentielles  
Méthode des moindres carrés

## Syllabus

Méthodes géoélectriques (résistivité électrique, polarisation spontanée, polarisation provoquée) (10h) : principes physiques des signaux électriques, principales mises en œuvre, introduction à la modélisation et inversion 1D.

Electromagnétisme (basse fréquence et haute fréquence) (10h): principes physiques des signaux électromagnétiques, techniques d'acquisition et de traitement, introduction à la modélisation et inversion 1D.

Sismique réflexion (10h): méthode d'acquisition et bases fondamentales du traitement des données de sismique réflexion. Origine et propriétés des réflexions sismiques, notions de résolution. Initiation à l'interprétation géologique des données sismiques (structurale et stratigraphique). Nombreux exercices d'application.

## Modalités de contrôle des connaissances

### Évaluation initiale / Session principale - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Contrôle Continu Intégral	Contrôle Continu			1		

### Seconde chance / Session de rattrapage - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Epreuve terminale	Ecrit	90		1		

## Infos pratiques



---

## Contacts

Myriam Schmutz-Arbogast

✉ [Myriam.Schmutz@bordeaux-inp.fr](mailto:Myriam.Schmutz@bordeaux-inp.fr)



## Présentation

**Code interne :** GE7ESMIL

## Description

Cette UE « Sciences du Milieu Naturel » regroupe l'ensemble des enseignements du semestre 7 concernant le domaine de l'écologie, de la géologie des formations superficielles, de l'hydrologie, de l'hydrochimie et de l'hydrodynamique souterraine.

## Liste des enseignements

	Nature	CM	CI	TD	TI	TP	Coef.
Atlas hydrogéologique	Élément constitutif	20h		10h			2
Habitats et espaces naturels	Élément constitutif	5h		7h			2
Hydrochimie	Élément constitutif	10h		10h			2
Systèmes sédimentaires actuels et anciens	Élément constitutif	31h		7h			3

## Infos pratiques

### Contacts

Corinne Loisy

✉ [Corinne.Loisy@bordeaux-inp.fr](mailto:Corinne.Loisy@bordeaux-inp.fr)



# Atlas hydrogéologique



## Présentation

**Code interne :** GE7EATLA

### Description

Ce module présente à travers des exemples régionaux, les principaux types de systèmes hydrogéologiques et leurs particularités en terme de fonctionnement/gisement/exploitation. A travers ces exemples seront notamment abordées les singularités de l'écoulement en milieu fissuré/fracturé et de l'écoulement densitaire

Les types d'aquifères seront abordés :

Aquifères sédimentaires

Aquifères granitiques

Aquifères karstiques

Aquifères profonds

Aquifères côtiers.

Compétences minimales à acquérir :

Disposer d'une culture hydrogéologique permettant d'associer les principales ressources en eau souterraine aux zones géographiques en France métropolitaine

Connaître les singularités de fonctionnement physique des grands types d'aquifères

### Heures d'enseignement

CM	Cours Magistral	20h
TD	Travaux Dirigés	10h

### Pré-requis obligatoires

Notions du tronc commun

### Syllabus



formulation de l'équation de diffusivité  
solutions particulières et essais de nappe : équation de Theis, Cooper - Jacob  
essais de puits et productivité des ouvrages d'exploitation  
principe de superposition : effets de limite, étude de la remontée de nappe  
écoulement en zone non-saturée

## Modalités de contrôle des connaissances

### Évaluation initiale / Session principale - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Epreuve Terminale	Ecrit	120		1		sans document calculatrice autorisée

### Seconde chance / Session de rattrapage - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Epreuve terminale	Ecrit	120		1		sans document calculatrice autorisée

## Infos pratiques

### Contacts

Francois Larroque

✉ [Francois.Larroque@bordeaux-inp.fr](mailto:Francois.Larroque@bordeaux-inp.fr)



## Présentation

**Code interne :** GE7EHABI

### Description

En lien avec la réglementation des espaces naturels, cet enseignement permettra l'acquisition des méthodes et outils de caractérisation des habitats naturels à partir de l'agencement des communautés d'espèces. A cette fin, les journées de terrain permettront de se familiariser avec les techniques d'échantillonnage en milieu terrestre et aquatique.

### Heures d'enseignement

CM	Cours Magistral	5h
TD	Travaux Dirigés	7h
TDM	Travaux Dirigés sur Machine	3h
TDT	Travaux Dirigés Terrain	12h

### Pré-requis obligatoires

Bases fondamentales de la structure et du fonctionnement des écosystèmes (1ère année)

### Modalités de contrôle des connaissances



## Évaluation initiale / Session principale - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Contrôle Continu Intégral	Contrôle Continu			1		

## Seconde chance / Session de rattrapage - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Epreuve terminale	Oral	20		1		

## Infos pratiques

### Contacts

Florian Delerue

✉ [Florian.Delerue@bordeaux-inp.fr](mailto:Florian.Delerue@bordeaux-inp.fr)



# Hydrochimie



## Présentation

**Code interne :** GE7EHYDR

### Description

L'objectif de ce module est de fournir les bases nécessaires à une vision qualitative de la composition des eaux de surface et souterraines. Cet aspect qualitatif est abordé grâce à la caractérisation des principaux mécanismes d'acquisition de la chimie de l'eau.

Compétences minimales à acquérir : Analyser des résultats de laboratoire et les replacer dans un contexte législatif

### Heures d'enseignement

CM	Cours Magistral	10h
TD	Travaux Dirigés	10h

### Pré-requis obligatoires

Notions du tronc commun

### Syllabus

Chimie des eaux et qualité  
Chimie des eaux superficielles.  
Dynamique chimique dans les lacs et les rivières

### Modalités de contrôle des connaissances



## Évaluation initiale / Session principale - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Contrôle Continu Intégral	Contrôle Continu			1		

## Seconde chance / Session de rattrapage - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Epreuve terminale	Ecrit	90		1		documents autorisés calculatrice autorisée

## Infos pratiques

### Contacts

Michel Franceschi

✉ [Michel.Franceschi@bordeaux-inp.fr](mailto:Michel.Franceschi@bordeaux-inp.fr)

# Systèmes sédimentaires actuels et anciens



## Présentation

**Code interne :** GE7ESYST

## Description

Objectifs :

Le module Systèmes Sédimentaires Actuels et Anciens vise à présenter le fonctionnement de différents systèmes sédimentaires continentaux et côtiers : systèmes réolithiques autochtones, éoliens, lacustres, glaciaires, gravitaires, littoraux et fluviaux, etc. L'impact des facteurs physico-chimiques et biologiques sur ces systèmes sédimentaires à différentes échelles de temps (actuel au million d'années) et d'espace sera abordé. Par ailleurs, un focus particulier sera fait sur l'évolution de ces systèmes (1) au cours des temps géologiques récents qui ont vu des évolutions climatiques naturelles guidés par exemple par les cycles glaciaires-interglaciaires et (2) en réponse aux changements climatiques anthropogéniques récents (érosion, acidification des océans...). Nous aborderons les possibles adaptations de ces systèmes sédimentaires à ces changements globaux. Un autre objectif sera de montrer que la caractérisation des systèmes actuels permet de comprendre les hétérogénéités dans les séries anciennes et ainsi de faire des modèles prédictifs pour les réservoirs souterrains. Ainsi, une introduction à la problématique de la transition énergétique sera faite pour illustrer le rôle de la géologie sédimentaire dans la compréhension des réservoirs souterrains.

## Heures d'enseignement

CM	Cours Magistral	31h
TD	Travaux Dirigés	7h
TDT	Travaux Dirigés Terrain	9h

## Pré-requis obligatoires

Géologie des bassins sédimentaires ENS1 (GE5GEOLO)

Systèmes bio sédimentaires actuels ENS1 (GE6TERR1)

Géomorphologie, processus d'érosion et d'altération associés ENS1 (GE5GEO MO)

Géoressources et sociétés humaines ENS1 (GE5SHSD1)



## Syllabus

Contenu du Module :

Géologie des formations superficielles (19h)

Systèmes sédimentaires fluviaux, littoraux et changement climatique (18h)

Géobiologie des systèmes sédimentaires (12h)

Géosciences et transition énergétique (6h)

## Modalités de contrôle des connaissances

### Évaluation initiale / Session principale - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Contrôle Continu Intégral	Contrôle Continu			1		

### Seconde chance / Session de rattrapage - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Epreuve terminale	Ecrit	60		1		

## Infos pratiques



---

## Contacts

Corinne Loisy

✉ [Corinne.Loisy@bordeaux-inp.fr](mailto:Corinne.Loisy@bordeaux-inp.fr)

Raphael Bourillot

✉ [Raphael.Bourillot@bordeaux-inp.fr](mailto:Raphael.Bourillot@bordeaux-inp.fr)



## Projet interdisciplinaire



École / Prépa  
ENSEGID



ECTS  
2 crédits

## Présentation

**Code interne :** GE7ETERR

### Description

L'objectif de ce projet est de mettre en pratique les différentes notions théoriques acquises par les élèves durant le premier semestre de l'année 2 ENSEGID. Il est organisé autour d'une étude intégrée sur un site naturel. Les élèves mettent en pratique les méthodes et outils vu lors des enseignements du semestre (Formations superficielles, écologie, hydrologie etc...) en réalisant une étude intégrée sur un site naturel : une ancienne gravière.

analyse des formations superficielles (nature, origine, etc)

cartographie du site

diversité écologiques

bilan hydrologique

état écologique et environnemental du site

réhabilitation potentielle du site

Compétences minimales à acquérir :

Travail en groupe sous la direction d'un tuteur

recherche bibliographique

collecte des données

approche pluridisciplinaire

mise en oeuvre des méthodes (scientifiques, techniques, réglementaires, économiques...)

respect des délais, présentation des résultats

### Heures d'enseignement

TI

Travaux Individuels

7h

### Syllabus

Organisation : 1 Journée d'analyse et d'échantillonnage sur le site d'étude avec les enseignants 4 journée de travail personnel pour l'étude intégrée du site.



## Modalités de contrôle des connaissances

### Évaluation initiale / Session principale - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Projet	Rapport			1		

### Seconde chance / Session de rattrapage - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Projet	Soutenance			1		

## Infos pratiques

### Contacts

Michel Franceschi

✉ [Michel.Franceschi@bordeaux-inp.fr](mailto:Michel.Franceschi@bordeaux-inp.fr)

## Présentation

Code interne : GE8EOPT

### Liste des enseignements

	Nature	CM	CI	TD	TI	TP	Coef.
<b>Option Géologie appliquée</b>	<b>Unité d'enseignement</b>						
Hydrodynamique souterraine	Elément constitutif	18h		42h			2
Caractérisation des réservoirs	Elément constitutif	18h		17h			2
Systèmes sédimentaires 2	Elément constitutif	39h		18h			2
Outils et méthodes géologiques pour l'ingénieur	Elément constitutif	30h		32h			2
<b>Option Hydrosiences</b>	<b>Unité d'enseignement</b>						
Bioindication aquatique	Elément constitutif	33h		15h			2
Hydrodynamique souterraine	Elément constitutif	18h		42h			2
Systèmes sédimentaires 2	Elément constitutif	39h		18h			2
Hydraulique des réseaux et traitements	Elément constitutif	10h		10h			1
Modélisation du transport dissous/réactif	Elément constitutif	10h		10h			1
Zone non saturée et transport	Elément constitutif	18h		22h			1
<b>Option Sols, Eaux, Vivant</b>	<b>Unité d'enseignement</b>						
Gestion et conservation des espèces	Elément constitutif	12h		21h			3
Bioindication aquatique	Elément constitutif	33h		15h			2
Zone non saturée et transport	Elément constitutif	18h		22h			1
Pédologie, géochimie des sols	Elément constitutif	40h		15h			3

# Option Géologie appliquée



École / Prépa  
ENSEGID



ECTS  
9 crédits

## Présentation

**Code interne :** GE8EOPGE

## Description

Cette option a pour objectif l'enseignement des différents concepts et des différentes méthodes utilisés pour l'analyse des systèmes sédimentaires à différentes échelles, de celle du bassin à celle du réservoir. Elles concernent en particulier les méthodes de la sédimentologie, de la stratigraphie séquentielle et l'analyse du contrôle tectonique de l'architecture des bassins sédimentaires. Cette approche naturaliste est complétée par l'utilisation de méthodes géophysiques, et plus particulièrement celle de l'interprétation sismique et de la stratigraphie sismique.

A une autre échelle, les méthodes d'analyse pétrographique, diagénétique conduisant à la caractérisation des réservoirs sont également abordées ici. Les applications de l'analyse des bassins sédimentaires et des réservoirs sont explicitées à travers un enseignement complémentaire et intégré sur l'hydrogéologie des bassins sédimentaires. Cette option regroupe ainsi 4 modules d'enseignement qui sont tous couplés avec des écoles de terrain.

## Liste des enseignements

	Nature	CM	CI	TD	TI	TP	Coef.
Hydrodynamique souterraine	Elément constitutif	18h		42h			2
Caractérisation des réservoirs	Elément constitutif	18h		17h			2
Systèmes sédimentaires 2	Elément constitutif	39h		18h			2
Outils et méthodes géologiques pour l'ingénieur	Elément constitutif	30h		32h			2

## Infos pratiques



## Contacts

Raphael Bourillot

✉ [Raphael.Bourillot@bordeaux-inp.fr](mailto:Raphael.Bourillot@bordeaux-inp.fr)

Philippe Razin

✉ [Philippe.Razin@bordeaux-inp.fr](mailto:Philippe.Razin@bordeaux-inp.fr)

# Hydrodynamique souterraine



## Présentation

**Code interne :** GE8EHYDR

### Description

Ce module développe les notions quantitatives de l'Hydrogéologie et introduit leur formulation physique et mathématique en vue des applications de l'ingénieur orienté réservoir. L'objectif est de fournir les outils quantitatifs élémentaires nécessaires à la formulation et à la résolution de problématiques liées à la circulation des eaux dans le milieu souterrain, selon leurs conditions de gisement.

La formulation de l'équation de diffusivité permet un préalable au développement de solutions pour la caractérisation des aquifères et réservoirs en vue de leur gestion opérationnelle. Ainsi, les différents points seront abordés :

- Formulation de l'équation de diffusivité et résolution en régime permanent
- Solutions particulières en régime transitoire : essais de nappe, principe de superposition
- Productivité des ouvrages d'exploitation : essais de puits
- Méthodes de caractérisation des aquifères complémentaires

Compétences à acquérir :

Formaliser une problématique et conceptualiser un système hydrogéologique particulier

Choisir, justifier et utiliser une solution analytique adaptée à une problématique hydrogéologique particulière

Calculer à partir de données de terrain les paramètres hydrodynamiques d'un système hydrogéologique  
évaluer l'impact d'une exploitation sur un système hydrogéologique.

### Heures d'enseignement

CM	Cours Magistral	6h
CM	Cours Magistral	12h
TD	Travaux Dirigés	24h
TD	Travaux Dirigés	18h

### Pré-requis obligatoires

Hydrosciences ENS1 Hydrodynamique ENS2 Géologie ENS1 Géologie ENS2



## Modalités de contrôle des connaissances

### Évaluation initiale / Session principale - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Contrôle Continu	Contrôle Continu			1		
Epreuve Terminale	Travail sur machine	180		1		documents autorisés

### Seconde chance / Session de rattrapage - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Epreuve terminale	Ecrit	90		1		sans document

## Infos pratiques

### Contacts

Francois Larroque

✉ [Francois.Larroque@bordeaux-inp.fr](mailto:Francois.Larroque@bordeaux-inp.fr)

# Caractérisation des réservoirs



## Présentation

**Code interne :** GE8ERES

## Description

Ce module est basé sur enseignement théorique et pratique dans le but d'acquérir et de mettre en oeuvre les différents outils et méthodes d'intégration Géologiques - Géophysiques - Réservoirs à différentes échelles (du Pore au Bassin) indispensable à la compréhension de la «Genèse et évolution des systèmes sédimentaires réservoirs » et nécessaire à la poursuite dans les métiers de Géoressources (hydrogéologie, système pétrolier, géothermie, stockage profond, imagerie et la modélisation géologique, etc... ). La genèse des systèmes réservoirs géologiques est abordée d'abord, par des considérations théoriques en s'appuyant sur les systèmes sédimentaires réservoirs actuels. Ensuite, la mise en pratique de ces notions, est abordée par une école de terrain organisée dans le module « stage et école de terrain » permettant d'approfondir les notions théoriques acquises en cours sur les systèmes sédimentaires carbonatés actuels, les systèmes réservoirs et la diagenèse.

La stratigraphie et la sédimentologie des systèmes sédimentaires carbonatés est étudiée sous forme d'un projet sur des roches analogues à des réservoirs géologiques. Lors de ce projet, les élèves ingénieurs ont l'occasion de réaliser des observations pétrographiques via différentes techniques : cathodoluminescence, colorations, etc.

La diagenèse et l'évolution des systèmes réservoir en général et plus particulièrement les réservoirs carbonatés seront enseignées avec une alternance de cours théoriques et de travaux pratiques en salle de micromacroscopie pour illustrer les notions de : compaction, précipitation, dissolution, dolomitisation, dédolomitisation, environnements diagénétiques, typologie des systèmes de pores dans les réservoirs, influence de la diagenèse sur la qualité des réservoirs etc... Enfin, l'école d'application (10 jours) « stage et école de terrain » est l'occasion de voir sur le terrain les différents aspects de la diagenèse et de l'évolution des systèmes réservoirs carbonatés.

Enfin, les aspects de géochimie des systèmes carbonatés réservoirs sont abordés par les aspects théoriques et pratiques : moyens analytiques de géochimie isotopique, cathodoluminescences, fluorescences, EDS/EDAX, RX etc...

Compétences à acquérir :

Définir les environnements sédimentaires et diagénétiques à partir des critères de faciès, structures sédimentaires, éléments biologiques etc...

Etablir un modèle conceptuel d'une plate-forme et d'identifier les niveaux réservoirs associés

Savoir utiliser les moyens analytiques géochimiques (microscopie optique, MEB, etc... ) pour quantifier les formations réservoirs

Comprendre l'interaction gaz-eau-roche au sein des systèmes réservoirs carbonatés, Présenter oralement les travaux et les résultats obtenus



## Heures d'enseignement

CM	Cours Magistral	18h
TD	Travaux Dirigés	17h

## Pré-requis obligatoires

Connaissances de base sur les systèmes sédimentaires, la pétrographie, la géologie structurale, la cartographie, les propriétés pétrophysiques, etc

## Syllabus

Systèmes Réservoirs : Genèse, diagenèse et propriétés associées (18H). A. Cerepi  
Géochimie appliquée aux Systèmes Carbonatés Réservoirs (17h). R. Bourillo

## Modalités de contrôle des connaissances

### Évaluation initiale / Session principale - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Contrôle Continu Intégral	Contrôle Continu			1		

### Seconde chance / Session de rattrapage - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Epreuve terminale	Ecrit	60		1		



## Infos pratiques

---

### Contacts

Adrian Cerepi

✉ [Adrian.Cerepi@bordeaux-inp.fr](mailto:Adrian.Cerepi@bordeaux-inp.fr)

# Systèmes sédimentaires 2



## Présentation

**Code interne :** GE8ESED2

## Description

L'objectif de ce cours est de caractériser les roches réservoirs en détaillant les géométries et architectures sédimentaires qui forment ces réservoirs.

La caractérisation à l'échelle microscopique des roches réservoirs sera en particulier abordée en prenant l'exemple de réservoirs carbonatés, et comment la géométrie de la porosité et la circulation de fluide au cours du temps impacte la "qualité" des réservoirs

A travers des exemples industriels, ce cours détaille les usages actuels et futurs des réservoirs souterrains et l'importance de bien caractériser le réservoir et comprendre le contexte géologique

- Production d'eau, d'hydrocarbure et d'hydrogène
- Stockage de gaz (naturel, hydrogène...)
- Circulation géothermique
- Autres applications (Lithium, Helium, Uranium...)
- Impact et risques associés
- Le rôle du géologue de réservoir



## Heures d'enseignement

CM	Cours Magistral	19h
CM	Cours Magistral	20h
TD	Travaux Dirigés	8h
TD	Travaux Dirigés	10h
TDT	Travaux Dirigés Terrain	3h

## Pré-requis obligatoires

Maîtriser les bases de la géologie de bassins et de la problématique de la transition énergétique

## Modalités de contrôle des connaissances

### Évaluation initiale / Session principale - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Contrôle Continu Intégral	Contrôle Continu			1		

### Seconde chance / Session de rattrapage - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Epreuve terminale	Ecrit	60		1		

## Présentation

**Code interne :** GE8ESISM

## Description

Ce module présente les différents outils et méthodes classiques et modernes d'analyse des systèmes sédimentaires à différentes échelles. Il s'agit d'apprendre à analyser, comprendre et prédire la structure des couches géologiques et la géométrie des corps sédimentaires à l'affleurement et dans le sous-sol (subsurface).

La notion d'analogie est tout d'abord explicitée : utilisation des données géologiques d'affleurement pour mieux interpréter les données de subsurface, notamment via l'utilisation et l'interprétation de modèles numériques d'affleurements avec des logiciels tels que VRGS. Les concepts de base de la « stratigraphie séquentielle », méthode permettant de reconstituer la géométrie 3D des corps sédimentaires à différentes échelles, sont ensuite présentés. En parallèle, un apprentissage des méthodes d'interprétation des données de sismique réflexion : calage aux puits, stratigraphie sismique, analyse des clinofformes, géomorphologie sismique, permet de compléter la compréhension et la visualisation des structures et objets géologiques en 2 et 3 dimensions, de l'échelle du bassin à l'échelle du réservoir.

L'analyse et la compréhension de l'architecture stratigraphique (géométrie des couches et distribution des faciès) des séries sédimentaires permettront de modéliser et prédire les transferts de fluides dans le sous-sol (module « modélisation géologique » en 3ème année).

De nombreux travaux dirigés visent à mettre en pratique ces enseignements et à en comprendre les domaines d'application: ressources naturelles, eaux souterraines, stockage souterrain, risques naturels, aménagement, etc.

Compétences à acquérir :

- Lever un log sédimentologique à partir de l'analyse de carottes
- Connaître les bases de l'acquisition et les applications des modèles numériques d'affleurements (ressources, risques naturels, stockage, etc.)
- Interpréter des modèles numériques d'affleurement sur logiciel : habiller en faciès, mesurer des épaisseurs, des surfaces, des pendages...
- Reconstituer l'architecture des corps sédimentaires (réservoirs et imperméables) à partir de corrélations stratigraphiques
- Comprendre la dynamique et l'évolution des systèmes sédimentaires
- Comprendre le rôle des principaux facteurs naturels responsables de la nature et de la géométrie des dépôts : tectonique, variations eustatiques et de la production sédimentaire, etc.
- Interpréter des données sismiques (2D et 3D) tant au niveau stratigraphique que structural
- Générer et analyser un modèle sismique synthétique
- Utiliser des logiciels d'interprétation et de modélisation sismique



- Intégrer l'ensemble de ces méthodes d'analyse de données d'affleurement et de subsurface pour reconstituer la géométrie des corps sédimentaires à différentes échelles

## Heures d'enseignement

CM	Cours Magistral	30h
TD	Travaux Dirigés	32h

## Pré-requis obligatoires

Bases de géologie et sédimentologie, notions de stratigraphie séquentielle Introduction aux méthodes géophysiques

## Syllabus

Boîte à outils sédimentaire : de la carotte à l'affleurement virtuel (R. Bourillot et S. Leleu)

Stratigraphie séquentielle (P. Razin)

Interprétation sismique (C. Grélaud)

## Modalités de contrôle des connaissances

### Évaluation initiale / Session principale - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Contrôle Continu Intégral	Contrôle Continu			1		

### Seconde chance / Session de rattrapage - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Epreuve terminale	Ecrit	120		1		sans document



## Infos pratiques

---

### Contacts

Carine Grelaud

✉ [Carine.Grelaud@bordeaux-inp.fr](mailto:Carine.Grelaud@bordeaux-inp.fr)

Sophie Leleu

✉ [Sophie.Leleu@bordeaux-inp.fr](mailto:Sophie.Leleu@bordeaux-inp.fr)



## Présentation

Code interne : GE8EOPIN

### Liste des enseignements

	Nature	CM	CI	TD	TI	TP	Coef.
Bioindication aquatique	Elément constitutif	33h		15h			2
Hydrodynamique souterraine	Elément constitutif	18h		42h			2
Systèmes sédimentaires 2	Elément constitutif	39h		18h			2
Hydraulique des réseaux et traitements	Elément constitutif	10h		10h			1
Modélisation du transport dissous/réactif	Elément constitutif	10h		10h			1
Zone non saturée et transport	Elément constitutif	18h		22h			1



# Bioindication aquatique



## Présentation

**Code interne :** GE8EHYBI

## Description

L'objectif est d'appliquer les connaissances de base d'écologie aquatique, acquises dans les modules précédents, aux suivis et activités de terrain appliqués. Le module consiste d'un parcours sur les différentes activités professionnelles d'un hydrobiologiste (protocoles de terrain, traitement de données, valorisations des résultats... ) avec un regard tourné vers la bioindication. Le module prévoit l'intervention de plusieurs professionnels (gestionnaires et chercheurs) extérieurs travaillant sur différents groupes biologiques (poissons, macroinvertébrés, macrophytes). Une journée de terrain et des travaux dirigés complètent le module.

Compétences à acquérir : - Choisir la bonne méthode analytique en fonction du groupe biologique à investiguer

- Maitriser le prélèvement et le traitement des données physico-chimiques et biologiques
- Savoir calculer les indices biologiques utilisés en bioindication en fonction du contexte
- Développer un sens critique vis-à-vis des résultats en fonction du contexte
- Comprendre les interactions entre disciplines pour analyser un système naturel complexe
- Comprendre et analyser un texte scientifique en anglais

## Heures d'enseignement

CM	Cours Magistral	15h
CM	Cours Magistral	18h
TD	Travaux Dirigés	9h
TD	Travaux Dirigés	6h
TDT	Travaux Dirigés Terrain	6h

## Pré-requis obligatoires

Enseignements d'écologie aquatique de 1ère année et de 2ème année



## Modalités de contrôle des connaissances

### Évaluation initiale / Session principale - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Contrôle Continu	Contrôle Continu			0.8		
Epreuve Terminale	Rapport			0.2		
Contrôle Continu	Contrôle Continu			1		

### Seconde chance / Session de rattrapage - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Contrôle Continu	Contrôle Continu			0.8		
Epreuve terminale	Ecrit	90		1		sans document

## Infos pratiques

### Contacts

Cristina Ribaldo

✉ [Cristina.Ribaldo@bordeaux-inp.fr](mailto:Cristina.Ribaldo@bordeaux-inp.fr)

## Présentation

**Code interne :** GE8ETRAI

### Heures d'enseignement

CM	Cours Magistral	10h
TD	Travaux Dirigés	10h

### Modalités de contrôle des connaissances

#### Évaluation initiale / Session principale - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Epreuve Terminale	Ecrit	120		1		sans document calculatrice autorisée
Epreuve Terminale	Oral			1		



## Seconde chance / Session de rattrapage - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Epreuve terminale	Ecrit	120		1		sans document calculatrice autorisée

---

# Modélisation du transport dissous/réactif



École / Prépa  
ENSEGID

## Présentation

**Code interne :** GE8ETRAN

### Heures d'enseignement

CM	Cours Magistral	10h
TD	Travaux Dirigés	10h

### Modalités de contrôle des connaissances

#### Évaluation initiale / Session principale - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Projet	Rapport			1		
Projet	Soutenance			1		

#### Seconde chance / Session de rattrapage - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Projet	Soutenance			1		



# Zone non saturée et transport



## Présentation

**Code interne :** GE8EZNST

## Description

La majeure partie de l'enseignement sera basée sur des travaux pratiques (laboratoire et TDM), à partir de mesures de teneurs en eau et de potentiel dans des colonnes de sol. Ces données serviront à caractériser les propriétés hydrodynamiques et les écoulement en ZNS à partir des équations vues en cours. Les colonnes seront aussi utilisées pour caractériser le transfert de gaz en ZNS .

Le comportement multiphasique ne sera abordé qu'en cours

Compétences à acquérir :

Compréhension des spécificités de la zone non saturée

Gestion d'un programme expérimental

## Heures d'enseignement

CM	Cours Magistral	8h
CM	Cours Magistral	10h
TD	Travaux Dirigés	12h
TD	Travaux Dirigés	10h

## Syllabus

Teneurs/saturations en eau, potentiel

Courbes de rétention et de conductivité hydraulique

équation de Richards

Comportement multiphasique : statique et dynamique

Volatilisation

TP sur colonnes non saturées



## Modalités de contrôle des connaissances

### Évaluation initiale / Session principale - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Contrôle Continu Intégral	Contrôle Continu			1		
Projet	Rapport			0.5		
Epreuve Terminale	Ecrit	90		0.5		

### Seconde chance / Session de rattrapage - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Epreuve terminale	Oral	15		1		
Epreuve terminale	Ecrit	60		1		documents autorisés calculatrice autorisée

## Infos pratiques

### Contacts

Gregory Cohen

✉ [Gregory.Cohen@bordeaux-inp.fr](mailto:Gregory.Cohen@bordeaux-inp.fr)



## Présentation

**Code interne :** GE8EOPSU

### Liste des enseignements

	Nature	CM	CI	TD	TI	TP	Coef.
Gestion et conservation des espèces	Élément constitutif	12h		21h			3
Bioindication aquatique	Élément constitutif	33h		15h			2
Zone non saturée et transport	Élément constitutif	18h		22h			1
Pédologie, géochimie des sols	Élément constitutif	40h		15h			3

## Infos pratiques

### Contacts

Olivier Atteia

✉ [Olivier.Atteia@bordeaux-inp.fr](mailto:Olivier.Atteia@bordeaux-inp.fr)



# Gestion et conservation des espèces



## Présentation

**Code interne :** GE8EGSP

### Description

L'objectif est d'aborder la gestion et la conservation des espèces à l'échelle de la population. Après un rappel réglementaire sur le sujet, les bases méthodologiques seront apportées en précisant les conditions d'études et de suivi de la dynamique des populations. Un focus particulier sera porté sur les espèces en danger d'extinction et les espèces envahissantes, à travers des exemples appliqués tant en milieu terrestre qu'aquatique.

Compétences techniques à acquérir :

- Maitriser les méthodes de suivi des populations pour une variété de taxons
- Maitriser les outils de calcul et de modélisation des dynamiques de population
- Savoir mobiliser les outils techniques pour la gestion et la conservation des espèces à enjeux

### Heures d'enseignement

CM	Cours Magistral	12h
TD	Travaux Dirigés	21h
TDT	Travaux Dirigés Terrain	12h

### Modalités de contrôle des connaissances



## Évaluation initiale / Session principale - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Epreuve Terminale	Ecrit	120		1		sans document calculatrice autorisée

## Seconde chance / Session de rattrapage - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Epreuve terminale	Ecrit	120		1		sans document calculatrice autorisée



# Pédologie, géochimie des sols



## Présentation

**Code interne :** GE8PEDOL

### Description

L'objectif de cette UE est d'appréhender les lois de fonctionnement de la couverture pédologique, en se basant sur les relations facteurs-processus-propriétés. Quatre thèmes seront abordés : (1) Processus de formation et processus pédologiques actuels : altération, formation de minéraux secondaires, interactions organo-minérales, transferts de matières, typologie des grands processus d'altération et de pédogenèse, diagnostic des processus actuels, évolution des sols (2) Géographie des grands types de sols : reconnaissance des sols, étude du fonctionnement des grands types de sols dans leur écosystèmes naturels et dans des écosystèmes anthropisés (3) Relations " latérales " : fonctionnement de la couverture pédologique à l'échelle de la toposéquence et du bassin versant, dynamique d'évolution d'une toposéquences (4) Modifications des cycles géochimiques par les activités humaines (acidification, pollution, CO2... ).

Cette UE permettra d'avoir une connaissance intégrée des processus de formation des sols et des processus pédologiques actuels, (1) en considérant le sol comme objet naturel, (2) en recadrant les processus dans les grands ensembles bio-climatiques, (3) en resituant le sol à l'échelle d'une station, d'une toposéquence et d'un bassin versant, (4) en appréhendant l'impact de l'homme sur les processus

Compétences minimales à acquérir :

La capacité à intégrer les disciplines de base pour analyser et diagnostiquer les processus pédologiques et le fonctionnement des sols, ainsi qu'appréhender l'impact de l'homme sur ceux-ci.

La capacité à intégrer les lois de fonctionnement pour appréhender le sol dans le paysage et dans l'écosystème.

### Heures d'enseignement

CM	Cours Magistral	40h
TD	Travaux Dirigés	15h

### Pré-requis obligatoires

Bases en sciences naturelles et notions sur les processus d'altération



## Syllabus

Partie I : Processus de formation et processus pédologiques actuels (4h). Géochimie et cinétique de l'altération (4h) Constitution du complexe d'altération. Propriétés des sols (8h).

Partie II : Typologie des sols. Etude du fonctionnement des grands types de sols dans leurs écosystèmes naturels (8h) et dans des écosystèmes anthropisés : rôle des sols sur les écoulements (2h), acidification anthropique des sols (4h), pollutions par les nitrates (4h) pollutions par les pesticides (4h). Interprétation de données morphologiques et analytiques de profils types (4h).

Partie III : Pédologie régionale. Application des concepts développés dans les trois parties précédentes : lecture de la carte des sols, exercice d'interprétation de données morphologiques et analytiques de profils types, cas pratiques de description de profils pédologiques (10h).

TD : essai de traçage (non réactif et réactif) en lysimètre (2 x 4h)

## Modalités de contrôle des connaissances

### Évaluation initiale / Session principale - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Contrôle Continu	Contrôle Continu			0.67		
Projet	Rapport			0.33		

### Seconde chance / Session de rattrapage - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Epreuve terminale	Ecrit	120		0.67		sans document calculatrice autorisée

## Infos pratiques



---

## Contacts

Corinne Loisy

✉ [Corinne.Loisy@bordeaux-inp.fr](mailto:Corinne.Loisy@bordeaux-inp.fr)



# Anglais



École / Prépa  
ENSEGID



ECTS  
2 crédits

## Présentation

**Code interne :** GE8EANG

### Description

L'objectif de ce module est de perfectionner l'apprentissage de l'Anglais. Les élèves ingénieurs ayant la nécessité d'obtenir un niveau B2 (utilisateur indépendant) au test du TOEIC (Test Of English for International Communication) avant la fin de leurs études à l'ENSEGID, le 1er semestre est entièrement consacré à la préparation de ce test (score minimum à 785).

Le passage du TOEIC (officiel) est obligatoire en début de 2ème semestre. Un TOEIC de placement est organisé dès le début du 1er semestre pour constituer les groupes de niveau. Au 2ème semestre, les groupes sont remaniés en fonction de leurs résultats au TOEIC (officiel).

### Heures d'enseignement

TD	Travaux Dirigés	30h
----	-----------------	-----

### Syllabus

L'accent sera mis sur la préparation du TOEIC. Des TOEIC blancs seront organisés en fin de chaque semestre.

Au 1er semestre, les cours d'Anglais sont consacrés à la compréhension orale et écrite en vue de préparer et d'entraîner les élèves au TOEIC.

Au 2ème semestre, les élèves qui n'auront pas validé le TOEIC bénéficient encore entièrement de cours de préparation au TOEIC (groupes de niveau remaniés). Les autres élèves pratiquent l'expression orale (conversations, culture, débats en rapport avec les géosciences) qui n'est pas abordée par le TOEIC. La lecture et l'analyse d'un article scientifique relevant des Sciences de la Terre, qui fait l'objet d'une présentation orale, est prévu au 2ème semestre pour tous les élèves.

### Modalités de contrôle des connaissances



## Évaluation initiale / Session principale - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Epreuve Terminale	Ecrit	120		0.33		
Contrôle Continu	Soutenance			0.33		
Contrôle Continu	Participation Active			0.34		

## Seconde chance / Session de rattrapage - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Epreuve terminale	Oral	15		1		sans document

## Infos pratiques

### Contacts

Samia Boukir

✉ Samia.Boukir@bordeaux-inp.fr



# Sciences de l'ingénieur



École / Prépa  
ENSEGID



ECTS  
4 crédits

## Présentation

**Code interne :** GE8ESCIN

## Description

Cette UE « Sciences de l'Ingénieur » regroupe l'ensemble des enseignements du semestre 8 concernant le domaine des mathématiques et de la géomatique.

## Liste des enseignements

	Nature	CM	CI	TD	TI	TP	Coef.
Géomatique	Elément constitutif	9h					2
Mathématiques appliquées et modélisation	Elément constitutif	12h					2



# Géomatique



## Présentation

**Code interne :** GE8EGEOM

### Description

L'objectif de cette UE est de présenter à l'élève les différents outils géomatiques appliqués à l'environnement. La géomatique se définit comme la science regroupant les technologies d'acquisition, d'analyse, d'interprétation et de diffusion d'informations géographiques (géo référencées). Le but de ce module est d'utiliser l'outil géomatique comme aide à la décision pour la gestion des milieux naturels et anthropisés.

Le module abordera toute la chaîne de géomatique de l'acquisition et traitement des données au croisement des informations à travers l'utilisation de Systèmes d'Informations Géographiques (SIG). La première partie du cours se focalise sur l'acquisition et l'exploitation de données raster telles que les images satellites ou encore les MNT. La deuxième partie aborde les outils d'analyse spatiale telles que les techniques d'interpolation permettant de créer des cartes raster à partir de mesures ponctuelles, la classification d'objets par attributs. Les bases de données géographiques (BDG) environnementales existantes seront étudiées et utilisées. La dernière partie sera consacrée au croisement des différentes informations image, topographique, vectorielle à des fins décisionnelles. Les requêtes spatiales seront abordées dans ce cadre.

Compétences minimales à acquérir :L'élève devra être capable d'utiliser tout un ensemble de données de type Raster et vecteur et de croiser ces informations afin de résoudre une problématique environnementale.L'élève devra être capable d'utiliser des bases de données géographiques pour résoudre une problématique environnementale

### Heures d'enseignement

CM	Cours Magistral	9h
TDM	Travaux Dirigés sur Machine	28h

### Pré-requis obligatoires

SIG et télédétection

### Syllabus



## 1. Données raster et utilisation de SIG

Données de télédétection

Photo-interprétation

Traitement des images

Classification des images (supervisée, non supervisée)

Applications : occupation du sol, extraction du réseau hydrographique

Données topographiques

Méthodes de production de Modèles Numériques de terrain

Calcul d'attributs topographiques (pente, orientation...)

## 2. SIG et analyse spatiale

Techniques d'interpolation (interpolation bilinéaire, spline) géostatistiques (krigeage, variogramme...)

## 3. Croisement d'informations

Mise en relation d'informations spatiales à des fins décisionnelles

Utilisation de BDG environnementales existantes BD CARTHAGE, CORINE LAND COVER, BDTOPO, SISMALP..)

Construction de requêtes

Requêtes spatiales (fusion, intersection,..)

Applications environnementales : Gestion des ressources naturelles, aménagement du territoire,...

## Modalités de contrôle des connaissances

### Évaluation initiale / Session principale - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Contrôle Continu	Contrôle Continu			0.5		
Projet	Rapport			0.5		

### Seconde chance / Session de rattrapage - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Epreuve terminale	Oral	30		1		



## Présentation

**Code interne :** GE8EMATH

### Description

Analyser et modéliser numériquement, via l'outil de calcul et de programmation scientifique Matlab, des processus naturels pour expliquer, prévoir et exploiter les géo-ressources, prévenir les risques et protéger l'environnement. Les notions acquises seront appliquées sur divers types de données telles que les données hydrogéologiques, géophysiques, géochimiques, et satellitaires. Compétences minimales à acquérir : Maitrise des bases théoriques, des outils mathématiques et des logiciels utilisés en géo-environnement

### Heures d'enseignement

CM	Cours Magistral	12h
TDM	Travaux Dirigés sur Machine	16h

### Pré-requis obligatoires

Mathématiques pour les Sciences de la Terre.

### Syllabus

1. Méthodes numériques (18h) Samia Boukir (100%)

Résolution de systèmes d'équations linéaires : Gauss, SVD

Résolution de systèmes d'équations non linéaires : Différences finies, Newton.

Approximation, interpolation et modélisation géométrique : ajustement non linéaire par moindres carrés. Lagrange. Interpolation polynomiale par morceaux (splines)

Intégration numérique : Trapèzes, Simpson.

Résolution numérique d'équations différentielles ordinaires : Euler, Runge-Kutta.

Résolution numérique d'équations aux dérivées partielles par la méthode des éléments finis.



2. Application aux géosciences (12h) Samia Boukir (50%) et Laurent Fallot (50%)

Chimie des eaux

Téledétection

Géophysique

Electromagnétisme



## Présentation

**Code interne :** GE8ESMI

### Liste des enseignements

	Nature	CM	CI	TD	TI	TP	Coef.
Forages et diagraphies	Élément constitutif	15h		15h			2
Modélisation hydrogéologique et transport	Élément constitutif	10h		20h			2

## Infos pratiques

### Contacts

Carine Grelaud

✉ [Carine.Grelaud@bordeaux-inp.fr](mailto:Carine.Grelaud@bordeaux-inp.fr)



# Forages et diagraphies



## Présentation

**Code interne :** GE8EFORA

### Description

Les informations apportées par la réalisation de forages et les mesures effectuées en forage sont fondamentales dans l'analyse du sous-sol et ceci à toutes les échelles d'investigation.

Au cours de cet enseignement sont présentés tout d'abord les notions générales sur les techniques de forage et d'acquisition des diagraphies, ainsi que le principe et les apports des diagraphies instantanées. La majeure partie du cours porte ensuite sur la présentation des principaux outils de diagraphie différée : diamètre/caliper, polarisation spontanée, gamma-ray, sonic, densité, neutron, résistivité, pendagemétrie et imagerie de parois.

Les notions théoriques concernant les opérations de chaque outil sont exposées, ainsi que leur mode de fonctionnement, leurs avantages et leurs limites, et leurs applications principales. De nombreux exercices d'application permettront aux élèves de s'initier à l'analyse des diagraphies dans le cadre d'étude de réservoir (aquifère ou hydrocarbure).

Compétences minimales à acquérir :

Connaître les principales méthodes de forage et être capable de déterminer la méthode la plus appropriée pour l'objectif à atteindre (profondeur, type de lithologie, budget, ...).

Connaître le principe de fonctionnement de chaque outil diagraphique et ses applications. Savoir interpréter et intégrer de manière rapide (« quick look ») les principales diagraphies afin de déterminer la lithologie, les propriétés pétrophysiques et les fluides contenus dans les roches du sous-sol.

### Heures d'enseignement

CM	Cours Magistral	15h
TD	Travaux Dirigés	15h

### Pré-requis obligatoires

Connaissances de base en Sciences de la Terre



## Syllabus

Introduction : place et rôle des diagraphies dans les études géologiques, analyse de bassin, recherche pétrolière et recherche d'eau  
Techniques de forage et d'acquisition des diagraphies

Diagraphies instantanées

Diagraphies différées : présentation des outils, notions théoriques, mode de fonctionnement, avantages et limites, résolution, applications

Exercices d'application : analyse intégrée des diagraphies de forage pour interpréter les lithologies, les propriétés pétrophysiques et le type de fluide contenu dans les roches du sous-sol, initiation aux méthodes de corrélations des diagraphies

## Modalités de contrôle des connaissances

### Évaluation initiale / Session principale - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Contrôle Continu	Contrôle Continu			1		

### Seconde chance / Session de rattrapage - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Epreuve terminale	Ecrit	120		1		

## Infos pratiques

### Contacts

Carine Grelaud

✉ [Carine.Grelaud@bordeaux-inp.fr](mailto:Carine.Grelaud@bordeaux-inp.fr)



# Modélisation hydrogéologique et transport



## Présentation

**Code interne :** GE8EMODE

### Description

Ce module développe les notions nécessaires à la mise en œuvre et à l'exploitation des modèles numériques en hydrogéologie. La partie théorique permet d'aborder le canevas général de développement d'un modèle, avec une brève présentation des techniques de résolution numérique. Le reste de l'enseignement est basé sur l'utilisation d'un progiciel permettant de développer et d'exploiter un modèle hydrogéologique.

Un fil conducteur basé sur un cas d'étude réel permet de voir de manière concrète les applications directes de ce type d'outil.

Une ouverture sur la problématique du transport en milieu poreux est réalisée afin de disposer des notions essentielles pour traiter les problèmes de base en pollution (solutions analytiques 1D et 2D pour le transport d'éléments dissous en milieu poreux).

Compétences à acquérir :

Conceptualiser et transcrire un système hydrogéologique en vue de son intégration dans un modèle numérique

Utiliser de manière concrète un progiciel de modélisation hydrogéologique

Développer un sens critique sur des résultats

être opérationnel en milieu professionnel sur des problématiques de modélisation simples.

### Heures d'enseignement

CM	Cours Magistral	10h
TD	Travaux Dirigés	20h

### Pré-requis obligatoires

Notions du tronc commun (contenu de l'UE Hydrosociences ou équivalent)Notions de l'UE

### Syllabus

Bases méthodologiques et théorique de la modélisation en hydrogéologie



Construction, évaluation et valorisation d'un modèle numérique en hydrogéologie  
Phénomènes de transfert de masse en milieu poreux  
Applications et utilisation d'un code de calcul à la résolution de problèmes standards en hydrogéologie

## Modalités de contrôle des connaissances

### Évaluation initiale / Session principale - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Contrôle Continu Intégral	Contrôle Continu			1		

### Seconde chance / Session de rattrapage - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Epreuve terminale	Ecrit	90		1		sans document

## Infos pratiques

### Contacts

Francois Larroque  
✉ [Francois.Larroque@bordeaux-inp.fr](mailto:Francois.Larroque@bordeaux-inp.fr)



## Présentation

**Code interne :** GE8ESTAG

### Description

Un stage professionnel d'une durée de 16 semaines au minimum est réalisé de Juin à Septembre au sein d'une entreprise ou d'un établissement dont le domaine d'activité est en adéquation avec la formation proposée. Le choix des stages prend en compte le niveau de connaissance et de compétence de l'élève ainsi que son projet professionnel. Les stages font l'objet d'une validation par l'équipe enseignante.

Ces stages donnent lieu à un rapport écrit et une présentation orale participant ainsi à l'apprentissage des techniques de communication écrite et orale.

### Modalités de contrôle des connaissances

#### Évaluation initiale / Session principale - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Stage	Rapport			1		
Stage	Soutenance			1		

## Infos pratiques



---

## Contacts

Cristina Ribaldo

✉ [Cristina.Ribaldo@bordeaux-inp.fr](mailto:Cristina.Ribaldo@bordeaux-inp.fr)



## Ecoles de terrain & projets



École / Prépa  
ENSEGID



ECTS  
5 crédits

## Présentation

**Code interne :** GE8ETERR

### Liste des enseignements

	Nature	CM	CI	TD	TI	TP	Coef.
Ecole terrain : Système carbonaté réservoir	Elément constitutif						1,66
Ecole terrain : Géologie des bassins sédimentaires	Elément constitutif						1,66
Ecole terrain : Hydrologie-Hydrogéologie	Elément constitutif						1,66
Ecole de terrain : Géophysique	Elément constitutif						1,66
Ecole de terrain : Ecologie	Elément constitutif						1,66
Ecole de terrain : Sols	Elément constitutif						1,66



# Ecole terrain : Système carbonaté réservoir



## Présentation

**Code interne :** GE8ETER1

## Description

L'objectif de cette UE est de mettre en œuvre les différents outils et méthodes d'analyse des systèmes sédimentaires carbonatés dans un cas d'application d'une plate-forme barrée du Dogger du bassin d'Aquitaine.

Compétences minimales à acquérir :

Lever un log litho-stratigraphique sur le terrain,

Analyser les faciès sédimentaires et réservoirs,

Cartographier les objets sédimentaires et réservoirs,

Définir les environnements sédimentaires à partir des critères de faciès, structures sédimentaires, éléments biologiques,

Etablir un modèle conceptuel d'une plate-forme et d'identifier les niveaux réservoirs associés,

Présenter oralement les travaux de terrain et les résultats obtenus,

Etre capable de travailler en groupe et de s'intégrer dans le groupe.

## Heures d'enseignement

TDT	Travaux Dirigés Terrain	20h
-----	-------------------------	-----

## Pré-requis obligatoires

Géologie, systèmes sédimentaires, pétrophysique, diagraphies et forages, synthèse géologique, géologie des réservoirs etc...

## Syllabus

Reconstituer les conditions de genèse et de diagenèse précoce d'une plate-forme carbonatée de l'Est du Bassin d'Aquitaine (Vallée de la Dordogne à la Vallée du Lot). Le mode de comblement d'un bassin en contexte de plate-forme carbonatée, du Toarcien à la fin du Bathonien.

Processus de genèse des sédiments et évolution dans une barrière oolithique transition barrière interne - plate-forme interne.

Etablir l'association sédimentation - formes de constructeurs biologiques dans une barrière récifale d'une plate-forme carbonatée



Reconstituer le passage latéral de la mer ouverte à la bordure de plate-forme interne (barrière) conséquences sur la géomorphologie.

## Modalités de contrôle des connaissances

### Évaluation initiale / Session principale - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Stage	Participation Active			1		
Stage	Rapport			1		

### Seconde chance / Session de rattrapage - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Stage	Rapport			1		

## Infos pratiques

### Contacts

Adrian Cerepi

✉ [Adrian.Cerepi@bordeaux-inp.fr](mailto:Adrian.Cerepi@bordeaux-inp.fr)



# Ecole terrain : Géologie des bassins sédimentaires



## Présentation

**Code interne :** GE8ETER2

## Description

Ce stage de terrain est une illustration et une mise en pratique prolongée l'enseignement de « Géologie de bassin » du module optionnel « Géoressources ». De stage porte sur l'analyse stratigraphique, sédimentologique et structurale d'une portion du bassin d'avant-pays sud-pyrénéen. Il vise à reconstituer la géométrie des corps sédimentaires, en particulier des réservoirs potentiels, et de reconstituer l'histoire géologique des Pyrénées à travers l'enregistrement stratigraphique des déformations.

Ce travail s'appuie sur une cartographie très précise sur support numérique permettant une modélisation géométrique des couches. Une intégration des données hydrogéologiques permet de caractériser le fonctionnement des aquifères.

Compétences minimales à acquérir

Réaliser une cartographie détaillée des corps sédimentaires en distinguant unités lithologiques et chronologiques.

Utiliser les principes de la stratigraphie séquentielle pour établir des corrélations stratigraphiques, reconstituer la géométrie 3D des corps sédimentaires et caractériser d'un point de vue qualitatif et quantitatif les facteurs contrôlant la dynamique des bassins sédimentaires.

Apprécier de manière qualitative et quantitative les relations entre tectonique et sédimentation

## Heures d'enseignement

TDT	Travaux Dirigés Terrain	20h
-----	-------------------------	-----

## Pré-requis obligatoires

Connaissances de base de stratigraphie, sédimentologie, analyse structurale, cartographie, interprétation sismique et, si possible, hydrogéologie

## Modalités de contrôle des connaissances



## Évaluation initiale / Session principale - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Stage	Participation Active			1		
Stage	Rapport			1		

## Seconde chance / Session de rattrapage - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Stage	Rapport			1		

## Infos pratiques

### Contacts

Philippe Razin

✉ [Philippe.Razin@bordeaux-inp.fr](mailto:Philippe.Razin@bordeaux-inp.fr)



# Ecole terrain : Hydrologie-Hydrogéologie



## Présentation

**Code interne :** GE8ETER3

### Description

L'objectif de cette UE est d'appliquer de nombreuses méthodes d'hydrologie et d'hydrogéologie de terrain, de compiler, puis de mettre en perspective les résultats obtenus de façon à évaluer la vulnérabilité d'un site de production en eau potable de l'agglomération bordelaise. L'ensemble des résultats doit être intégré dans un rapport sur forme d'une « note technique ».

Compétences à acquérir :

Organiser une mission de terrain en hydrogéologie : procédures, protocoles, préparation des matériels, transfert d'informations entre les différents groupes de travail

Mesurer le débit en cours d'eau

Etablir et interpréter une carte piézométrique sur un site de production d'eau potable

Réaliser et interpréter une campagne de mesure en géochimie

Intégrer les données pour émettre un avis sur la vulnérabilité d'un site de production en eau potable

### Heures d'enseignement

TDT	Travaux Dirigés Terrain	20h
-----	-------------------------	-----

### Syllabus

Mesure du débit en cours d'eau par exploration du champ de vitesse avec différents outils (micro-moulinet, sondes à ultra-sons et Doppler).

Nivellement au GPS différentiel et niveau optique des ouvrages d'observation

Réalisation et interprétation d'une carte piézométrique à partir de données collectées sur le terrain (nivellement, mesures piézométriques)

Campagne de mesures (pH, conductivité) et de prélèvement géochimique sur le terrain et analyses au laboratoire (alcalinité, ions majeurs, isotopes stables de l'hydrogène et de l'oxygène).

Description des protocoles expérimentaux et compilation des données dans une note technique. L'interprétation de ces données doit permettre d'émettre un avis sur la vulnérabilité des ouvrages de production à l'intrusion d'eau de rivière.



## Modalités de contrôle des connaissances

### Évaluation initiale / Session principale - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Projet	Participation Active			1		
Projet	Rapport			1		

### Seconde chance / Session de rattrapage - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Projet	Rapport			1		



# Ecole de terrain : Géophysique



## Présentation

**Code interne :** GE8ETER4

### Description

L'objectif de ce module est de donner aux élèves-ingénieurs une initiation aux activités de recherche. Dans le cadre de ce module les étudiants travaillent en liaison, avec des projets des enseignants-chercheurs, souvent pour valider des nouvelles techniques de mesures sur le terrain et en laboratoire (géophysique, géochimie des sols, pédologie). L'approche est de partir d'un site naturel ou d'une expérience de laboratoire. Les étudiants préparent le cadre du travail avec leur tuteur puis ils définissent leur planning et organisent leur travail. Ils font un point régulier avec le tuteur. Ils rendent à l'issu du projet un rapport et font une présentation orale.

### Heures d'enseignement

TDT	Travaux Dirigés Terrain	20h
-----	-------------------------	-----

### Pré-requis obligatoires

Enseignements des semestre 5,6 et 7.

### Informations complémentaires

Projet d'initiation à la recherche

### Modalités de contrôle des connaissances



## Évaluation initiale / Session principale - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Projet	Rapport			1		

## Seconde chance / Session de rattrapage - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Projet	Rapport			1		

## Infos pratiques

### Contacts

Olivier Atteia

✉ [Olivier.Atteia@bordeaux-inp.fr](mailto:Olivier.Atteia@bordeaux-inp.fr)

Gregory Cohen

✉ [Gregory.Cohen@bordeaux-inp.fr](mailto:Gregory.Cohen@bordeaux-inp.fr)

Michel Franceschi

✉ [Michel.Franceschi@bordeaux-inp.fr](mailto:Michel.Franceschi@bordeaux-inp.fr)



## Présentation

**Code interne :** GE8ETER5

### Heures d'enseignement

TDT Travaux Dirigés Terrain 20h

### Modalités de contrôle des connaissances

#### Évaluation initiale / Session principale - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Contrôle Continu Intégral	Contrôle Continu			1		

#### Seconde chance / Session de rattrapage - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Epreuve terminale	Ecrit	20		1		



## Présentation

Code interne : GE8ETER6

### Modalités de contrôle des connaissances

#### Évaluation initiale / Session principale - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Projet	Rapport			1		

#### Seconde chance / Session de rattrapage - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Projet	Soutenance			1		



## Présentation

Code interne : GE9EAN

### Heures d'enseignement

TD Travaux Dirigés 28h

### Modalités de contrôle des connaissances

#### Évaluation initiale / Session principale - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Projet	Rapport			0.25		
Projet	Soutenance			0.25		
Contrôle Continu	Participation Active			0.5		

#### Seconde chance / Session de rattrapage - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Epreuve terminale	Oral	15		1		



## Infos pratiques

---

### Contacts

Samia Boukir

✉ [Samia.Boukir@bordeaux-inp.fr](mailto:Samia.Boukir@bordeaux-inp.fr)



## Présentation

Code interne : GE9EINTE

### Modalités de contrôle des connaissances

#### Évaluation initiale / Session principale - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Contrôle Continu Intégral	Contrôle Continu			1		

#### Seconde chance / Session de rattrapage - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Epreuve terminale	Ecrit	90		1		



## Liste des enseignements

	Nature	CM	CI	TD	TI	TP	Coef.
Enjeux sociétaux	Elément constitutif	14h		14h			2,25
Insertion professionnelle	Elément constitutif	8h		2h			0,75
Engagement étudiant (facultatif)	Elément constitutif						



# Enjeux sociétaux



## Présentation

**Code interne :** GE9EENJS

## Description

En dernière année de formation, ce module a pour vocation de resituer les relations inter-acteurs par rapport à l'évolution des sociétés et notamment par rapport aux enjeux environnementaux, stratégiques et économiques.

## Heures d'enseignement

CM	Cours Magistral	14h
TD	Travaux Dirigés	14h

## Syllabus

- Enjeux sociétaux : introduction à la Responsabilité Sociétale des Entreprises et Organisations (RSE/RSO)
- Économie circulaire et innovation : suivi d'un module à distance développé par l'UVED (Université Virtuelle Environnement et Développement Durable)
- Conséquences du changement climatique en Aquitaine. Impacts du changement climatique sur le littoral, la ressource en eau, la forêt vulnérabilité, adaptation et acceptabilité des populations politiques territoriales en matière d'énergie et de climat.

## Modalités de contrôle des connaissances



## Évaluation initiale / Session principale - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Contrôle Continu Intégral	Contrôle Continu			1		

## Seconde chance / Session de rattrapage - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Epreuve terminale	Ecrit	60		1		



# Insertion professionnelle



## Présentation

**Code interne :** GE9EINSE

### Description

L'objectif de l'UE « insertion professionnelle » est de former les étudiants aux techniques de recrutement en tenant compte des exigences formelles en vigueur dans le milieu professionnel. Il s'agit de préparer les élèves ingénieurs à une insertion professionnelle réussie, mais également d'amener les élèves à développer leur « compétence à s'orienter ». L'enseignement se déroule en deux temps. Dans un premier temps, l'intervenant délivre un certain nombre de règles, de points repère et de conseils pratiques sur les attentes des entreprises, les techniques de recrutement et l'élaboration du projet professionnel. Dans un second temps, les savoirs sont transformés en « savoir-faire » à partir de séances de travail en atelier thématique (bilan de compétence, simulation d'entretiens, valorisation des compétences) permettant aux élèves ingénieurs de connaître la structure et les enjeux d'un entretien de recrutement et les attentes des différents interlocuteurs, mais aussi de s'entraîner à l'entretien d'embauche.

Afin de mettre en application de manière concrète ces exercices, chaque élève réalise une simulation d'entretien auprès d'un jury composé de représentant de la partie scientifique et technique (un ancien diplômé et/ou un enseignant chercheur) et de représentant de la partie ressources humaines (organismes de formation ou professionnels en activité). Cette simulation représente aussi l'aboutissement d'une réflexion sur leur projet professionnel et donnent lieu à un feed-back individualisé encourageant l'étudiant à retravailler ses points faibles et le conduisant à une autonomie dans la communication et la construction de son projet professionnel.

### Heures d'enseignement

CM	Cours Magistral	8h
TD	Travaux Dirigés	2h

### Syllabus

- Technique d'expression orale : Préparation de l'intervention, exercice de diction, expression verbale et non verbale - Valoriser ses compétences- Technique de recrutement- Technique d'exposé en public avec simulation d'entretien et retour critique

### Modalités de contrôle des connaissances



## Évaluation initiale / Session principale - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Epreuve Terminale	Oral			1		

## Seconde chance / Session de rattrapage - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Epreuve terminale	Oral			1		

## Infos pratiques

### Contacts

Mailys Ahmed

✉ [Mailys.Mestari@bordeaux-inp.fr](mailto:Mailys.Mestari@bordeaux-inp.fr)



## Engagement étudiant (facultatif)



### Présentation

**Code interne :** GE9ENGET

### Description

A sa demande, chaque étudiant peut valider les compétences, connaissances et aptitudes qu'il a acquises dans l'exercice des activités suivantes et qui relèvent de celles attendues dans son cursus d'études :

- activité bénévole au sein d'une association,
- activité de promotion de l'école ou de l'établissement,
- implication au service de l'école ou de l'établissement,
- activité professionnelle,
- activité militaire dans la réserve opérationnelle,
- engagement de sapeur-pompier volontaire,
- service civique,
- volontariat dans les armées,
- participation aux conseils de l'établissement et des écoles, d'autres établissements d'enseignement supérieur ou des centres régionaux des œuvres universitaires et scolaires.

Les mêmes activités ne peuvent donner lieu qu' à une seule validation des compétences, connaissances et aptitudes acquises. La validation est facultative. Un rapport détaillé de toutes les activités menées depuis la 1ère année devra être fourni à la direction des études pour validation.

Une note  $n$  sur 20 est attribuée à l'élève au module. Cette note est transformée en bonus  $b$  attribué à la moyenne de l'UE, le bonus maximum  $b_{max}$  étant de 2/20, avec la règle de calcul suivante :

- si  $n \leq 10/20$ ,  $b = 0$ ,
- si  $n > 10/20$ ,  $b = b_{max} \times (n / 10 - 1)$

La note finale de l'UE ne peut pas dépasser 20/20.

### Informations complémentaires

Engagement étudiant dans la vie associative, sociale ou professionnelle

### Modalités de contrôle des connaissances



## Évaluation initiale / Session principale - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Projet	Rapport			1		

---

# Modules d'ouverture



École / Prépa  
ENSEGID



ECTS  
4 crédits

## Présentation

**Code interne :** GE9EOUVE

### Liste des enseignements

	Nature	CM	CI	TD	TI	TP	Coef.
Adaptation au changement climatique et ressources en eau	Elément constitutif	38h		10h			2
Data sciences	Elément constitutif	20h		28h			2
Etudes d'impact	Elément constitutif	7h		37h			2
Responsabilité environnementale des entreprises	Elément constitutif	16h		32h			2
Géoressources et stockages	Elément constitutif	40h					2
Géothermie de faible profondeur	Elément constitutif	17h		31h			2
Géosciences et transition énergétique	Elément constitutif	36h		12h			2

## Infos pratiques

### Contacts

Corinne Loisy

✉ [Corinne.Loisy@bordeaux-inp.fr](mailto:Corinne.Loisy@bordeaux-inp.fr)



# Adaptation au changement climatique et ressources en eau



## Présentation

**Code interne :** GE9ECLIM

## Description

La problématique de l'adaptabilité et de la résilience face au changement climatique (CC) est abordée par le prisme des ressources en eau.

- Les principes physiques du Changement Climatique
- Les effets du CC sur le grand cycle de l'Eau: Effets directs / indirects; Effets sur les eaux de surface; Effets sur les eaux souterraines (nappes libres, nappes captives )
- Éléments de solutions d'adaptation au CC: Principe du mix-hydrique; Exemples d'éléments de solutions (Solutions fondées sur la nature et Ingénierie environnementale)

## Heures d'enseignement

CM	Cours Magistral	38h
TD	Travaux Dirigés	10h

## Modalités de contrôle des connaissances

### Évaluation initiale / Session principale - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Contrôle Continu	Contrôle Continu			1		



## Seconde chance / Session de rattrapage - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Epreuve terminale	Oral	20		1		



# Data sciences



## Présentation

**Code interne :** GE9EDATA

---

### Heures d'enseignement

CM	Cours Magistral	20h
TD	Travaux Dirigés	28h



# Etudes d'impact



## Présentation

**Code interne :** GE9EIMPA

### Description

L'objectif de ce module est de mettre en oeuvre la méthodologie d'évaluation environnementale d'un projet: mesure de l'état initial (milieu physique, humain, naturel), évaluation des impacts, proposition de mesures d'évitement, de réduction ou de compensation.

Les notions sont abordées:

- Pollution de l'air et biosurveillance : caractérisation des impacts (sur les milieux, les biocénoses et la santé humaine);
- Pollution des sols: impacts de l'artificialisation sur la nature et les fonctions des sols et usage du référentiel sols;
- •Projet « Etude d'impact » piloté par un bureau d'étude.

Les compétences suivantes sont attendues:

- Gestion de projet ; autonomie ; professionnalisme
- Application de la réglementation environnementale à un projet d'aménagement
- Meilleure compréhension et maîtrise de la séquence ERC (éviter, réduire, compenser)

### Heures d'enseignement

CM	Cours Magistral	7h
TD	Travaux Dirigés	37h
TDT	Travaux Dirigés Terrain	4h

### Modalités de contrôle des connaissances



## Évaluation initiale / Session principale - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Contrôle Continu Intégral	Contrôle Continu			1		

## Seconde chance / Session de rattrapage - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Epreuve terminale	Oral	30		1		

# Responsabilité environnementale des entreprises



École / Prépa  
ENSEGID

## Présentation

**Code interne :** GE9ERESP

## Description

L'objectif de ce module est de connaître et d'appliquer certains des outils mis en œuvre pour la gestion environnementale (Bilan carbone, ACV) et sociétale (RSE) dans le cadre de la transition écologique des entreprises et des organisations.

Les notions abordées sont:

- Bilan carbone (outil ADEME);
- Analyse du Cycle de Vie (ACV);
- Responsabilité Environnementale et Sociétale (RSE);
- Projet appliqué à Bordeaux-INP.

## Heures d'enseignement

CM	Cours Magistral	16h
TD	Travaux Dirigés	32h

## Modalités de contrôle des connaissances

### Évaluation initiale / Session principale - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Contrôle Continu Intégral	Contrôle Continu			1		



## Seconde chance / Session de rattrapage - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Epreuve terminale	Ecrit	30		1		

---



# Géorressources et stockages



## Présentation

**Code interne :** GE9ESTOK

## Description

L'objectif de ce module est de donner les clés du métier d'ingénieur dans les domaines des géorressources, stockages d'énergies nouvelles ainsi que les activités industrielles associées. Le module est structuré autour d'interventions d'intervenants-experts du monde professionnel.

Les notions suivantes sont abordées:

- Monitoring et Stockage de gaz à effet serre (CO<sub>2</sub>/CH<sub>4</sub>);
- Stockage géologique d'énergies nouvelles (H<sub>2</sub>/CH<sub>4</sub>);
- Stockage dans les aquifères profonds et cavités salines;
- Exploration et exploitation des géomatériaux: carrières et mines;
- Géotechnique et risques géologiques.

## Heures d'enseignement

CM	Cours Magistral	40h
TDT	Travaux Dirigés Terrain	8h

## Modalités de contrôle des connaissances



## Évaluation initiale / Session principale - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Contrôle Continu Intégral	Contrôle Continu			1		

## Seconde chance / Session de rattrapage - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Epreuve terminale	Oral	30				



# Géothermie de faible profondeur



## Présentation

**Code interne :** GE9ETHER

## Description

Cette UE aborde les notions nécessaires afin d'être un interlocuteur technique dans le choix et le développement d'une filière d'exploitation de géothermie de surface (< 300 m de profondeur) , principalement de très faible à moyenne énergie sur aquifère.

### Programme :

- Cadre technico-économique national de la géothermie: situation actuelle et évolution
- Transfert thermiques dans les milieux poreux naturels saturés
- Bases de dimensionnement des principaux dispositifs d'exploitation de géothermie de faible à moyenne énergie
- Processus physico-chimiques associés aux dispositifs géothermiques en aquifère
- Cadre législatif français

## Heures d'enseignement

CM	Cours Magistral	17h
TD	Travaux Dirigés	31h

## Modalités de contrôle des connaissances



## Évaluation initiale / Session principale - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Epreuve Terminale	Rapport			1		

## Seconde chance / Session de rattrapage - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Epreuve terminale	Oral	20		1		sans document



# Géosciences et transition énergétique



## Présentation

**Code interne :** GE9ETLAN

### Description

L'objectif de ce module est de proposer une vision concrète des métiers et techniques de la géologie des réservoirs souterrains à travers toutes les applications industrielles actuelles et futures. Dans le cadre de la transition énergétique, cela concerne les activités traditionnelles d'extraction de pétrole et de gaz, mais aussi la recherche d'autres énergies (Hydrogène, Uranium) et de stockage provisoires (Gaz naturel, Hydrogène, énergie) ou définitif (CO<sub>2</sub>).

Les notions suivantes sont abordées:

- Usage des réservoirs souterrains dans le bassin Aquitain;
- Ingénierie de réservoir et stockage de CO<sub>2</sub>;
- Recherche d'hydrogène natif;
- Recherche d'hélium;
- La transition énergétique;
- Recherche d'uranium et de terres rares.

### Heures d'enseignement

CM	Cours Magistral	36h
TD	Travaux Dirigés	12h

### Modalités de contrôle des connaissances



## Évaluation initiale / Session principale - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Projet	Rapport			1		

## Seconde chance / Session de rattrapage - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Epreuve terminale	Oral	30				



## Présentation

**Code interne :** GE9EPFE

### Description

L'objectif de cette UE est de mettre en pratique les différentes notions théoriques acquises par les étudiants durant son cursus. Il est organisé autour de projets tout au long de l'année. Les élèves se préparent à affronter les situations qu'ils rencontreront dès le mois d'avril lors de leur stage en entreprise en réalisant un projet d'ingénierie : recherche bibliographique, collecte des données, approche pluridisciplinaire, mise en oeuvre des méthodes (scientifiques, techniques, réglementaires, économiques...) et des outils, respect des délais, présentation des résultats.

### Heures d'enseignement

TI Travaux Individuels 30h

### Modalités de contrôle des connaissances

#### Évaluation initiale / Session principale - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Projet	Rapport			1		
Projet	Soutenance			1		



## Seconde chance / Session de rattrapage - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Projet	Rapport			1		

## Infos pratiques

### Contacts

Michel Franceschi

✉ [Michel.Franceschi@bordeaux-inp.fr](mailto:Michel.Franceschi@bordeaux-inp.fr)



# Risques naturels



École / Prépa  
ENSEGID



ECTS  
3 crédits

## Présentation

**Code interne :** GE9ERINA

### Description

Les outils de gestion du risque sont abordés dans le cadre de cette UE, en vue de leur intégration dans un Plan de Prévention.

Ces thématiques sont développées pour différents types d'aléas et de contextes

- Mouvement de terrains;
- Inondation;
- Risque littoral;
- Mines et carrières;
- Pollution sol/eau.

L'intégration des notions se fait dans le cadre d'un projet portant sur un aléa en particulier.

### Objectifs

- Être capable de participer aux processus d'information et de décision en matière de gestion des risques naturels en France (zonage réglementaire, situations de crise)
- Développer des compétences sur 4 aléas naturels (mouvement de terrain, inondation, littoral et mines et carrières) et sur la notion de pollution des sols et des eaux

### Heures d'enseignement

CM	Cours Magistral	40h
TD	Travaux Dirigés	8h

### Pré-requis obligatoires



modules SIG et télédétection de ENS1, ENS2

## Modalités de contrôle des connaissances

### Évaluation initiale / Session principale - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Projet	Rapport			1		
Epreuve Terminale	Ecrit	60		1		

### Seconde chance / Session de rattrapage - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Epreuve terminale	Oral			1		

## Infos pratiques

### Contacts

Olivier Le Roux

✉ [Olivier.Le\\_Roux@bordeaux-inp.fr](mailto:Olivier.Le_Roux@bordeaux-inp.fr)



# Option



## Présentation

**Code interne :** GE9LPARC



## Liste des enseignements

	Nature	CM	CI	TD	TI	TP	Coef.
<b>Option Géologie, Géotechnique et Géophysique Environnementale</b>	<b>Unité d'enseignement</b>						
Géotechnique	Elément constitutif	30h		14h			1
Géologie de l'environnement	Elément constitutif	28h					
Introduction à la géotechnique	Elément constitutif	12h					
Reconnaissance du sous-sol	Elément constitutif	8h					
Sites et sols pollués	Elément constitutif	17h		20h			3
<b>Option Géologie pour l'ingénieur</b>	<b>Unité d'enseignement</b>						
Introduction à la géotechnique	Elément constitutif	12h					1
Modélisation géologique	Elément constitutif	19h		26h			2
Synthèse réservoir : étude intégrée 3G	Elément constitutif	3h		12h			3
Synthèse de bassin 1 : données d'affleurement	Elément constitutif			15h			3
Synthèse de bassin 2 : données de subsurface	Elément constitutif			45h			3
<b>Option Ingénierie écologique</b>	<b>Unité d'enseignement</b>						
Ingénierie écologique des milieux aquatiques	Elément constitutif	12h		16h			
Géologie de l'environnement	Elément constitutif	28h					
Spatialisation et caractérisation des milieux	Elément constitutif	16h					
Sites et sols pollués	Elément constitutif	17h		20h			3
Ingénierie écologique en milieu terrestre	Elément constitutif	16h				16h	
<b>Option Ressources en Eau</b>	<b>Unité d'enseignement</b>						
Assainissement et traitements des eaux usées	Elément constitutif	25h		21h			2,5
Gestion intégrée des hydrosystèmes	Elément constitutif	26h		20h			2,5
Hydrogéologie approfondie	Elément constitutif	20h		18h			4
Sites et sols pollués	Elément constitutif	17h		20h			3

# Option Géologie, Géotechnique et Géophysique Environnementale



École / Prépa  
ENSEGID



ECTS  
12 crédits

## Présentation

**Code interne :** GE9E3GE

### Liste des enseignements

	Nature	CM	CI	TD	TI	TP	Coef.
Géotechnique	Elément constitutif	30h		14h			
Géologie de l'environnement	Elément constitutif	28h					
Introduction à la géotechnique	Elément constitutif	12h					1
Reconnaissance du sous-sol	Elément constitutif	8h					
Sites et sols pollués	Elément constitutif	17h		20h			3



# Géotechnique



## Présentation

**Code interne :** GE9EGEOT

## Description

Ce module aborde les bases calculatoires nécessaires à la caractérisation et la prévision du comportement du sol et du sous-sol dans le cadre de l'aménagement du territoire. Les domaines suivant sont étudiés:

- Stabilité de pente;
- Fondation;
- Consolidation, amélioration des sols.

## Heures d'enseignement

CM	Cours Magistral	30h
TD	Travaux Dirigés	14h

## Modalités de contrôle des connaissances

### Évaluation initiale / Session principale - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Contrôle Continu	Contrôle Continu			1		



## Seconde chance / Session de rattrapage - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Epreuve terminale	Ecrit	60		1		sans document

# Géologie de l'environnement



## Présentation

**Code interne :** GE9EGEVI

## Description

Les métiers de l'environnement évoluent aujourd'hui vers une pluridisciplinarité accrue. L'objectif de cette UE est de permettre à l'étudiant d'avoir une vue synthétique des méthodes d'études et des problèmes autour de thématiques de gestion géologique de l'environnement et de ces risques.

Compétences à acquérir:

- Développer une vision intégrée des biogéosciences de l'environnement;
- Développer une maîtrise satisfaisante des outils et méthodes d'analyse et d'intervention en environnement et d'intégration des connaissances;
- Analyser les risques géologiques.

## Heures d'enseignement

CM	Cours Magistral	18h
CM	Cours Magistral	10h
TDT	Travaux Dirigés Terrain	30h

## Pré-requis obligatoires

Connaissances en géologie et en écologie

## Modalités de contrôle des connaissances



## Évaluation initiale / Session principale - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Projet	Rapport			0.5		
Projet	Soutenance			0.5		

## Seconde chance / Session de rattrapage - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Epreuve terminale	Oral	30		1		

## Infos pratiques

### Contacts

Corinne Loisy

✉ [Corinne.Loisy@bordeaux-inp.fr](mailto:Corinne.Loisy@bordeaux-inp.fr)

# Introduction à la géotechnique



École / Prépa  
ENSEGID

## Présentation

**Code interne :** GE9EIGEO

## Description

Ce module présente les notions de bases en géotechnique générale. Il s'agit de comprendre, formaliser et aborder les problématiques posées à l'ingénieur géotechnicien dans le cadre de l'aménagement du territoire et de la protection de l'environnement.

Les notions générales suivantes seront abordées:

- Introduction à l'acte de construire;
- Présentation des domaines et normes géotechniques;
- Introduction sur les notions de stabilité de pente et de fondation.

## Heures d'enseignement

CM Cours Magistral 12h

## Modalités de contrôle des connaissances

### Évaluation initiale / Session principale - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Contrôle Continu	Contrôle Continu			1		



## Seconde chance / Session de rattrapage - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Epreuve terminale	Ecrit	90		1		

## Infos pratiques

### Contacts

Adrian Cerepi

✉ [Adrian.Cerepi@bordeaux-inp.fr](mailto:Adrian.Cerepi@bordeaux-inp.fr)

Olivier Le Roux

✉ [Olivier.Le\\_Roux@bordeaux-inp.fr](mailto:Olivier.Le_Roux@bordeaux-inp.fr)



# Reconnaissance du sous-sol



## Présentation

**Code interne :** GE9ERSOL

## Description

Ce module intègre sur un cas pratique les méthodes géophysiques 1 (ENS1 - S6) et géophysique 2 (ENS2 - S7). Il s'agit de caractériser un site d'étude (glissement de terrain) en proposant une interprétation (hydro)géologique, calibrée par des données géotechniques.

Le programme global fera notamment appel à :

- Essais géotechniques in-situ: méthodes de reconnaissance du sous-sol in-situ (sondage, préssiomètre, pénétromètre, inclinomètre, piézomètre).
- Géophysique environnementale : mise en œuvre et interprétation des méthodes géophysiques étudiées les années précédentes (ERT, SASW, sismique réfraction) ou nouvelles (bruit de fond sismique, EM, géoradar)

## Heures d'enseignement

CM	Cours Magistral	8h
TDM	Travaux Dirigés sur Machine	24h
TDT	Travaux Dirigés Terrain	24h

## Modalités de contrôle des connaissances



## Évaluation initiale / Session principale - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Projet	Rapport			0.75		
Contrôle Continu	Rapport			0.25		

## Seconde chance / Session de rattrapage - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Projet	Rapport			0.75		



ENSEGID

## Sites et sols pollués



# Présentation

**Code interne :** GE9ESPOL

## Description

L'objectif de ce module est de former aux métiers de la gestion et de l'audit des sites et sols pollués. Il s'agit d'être capable de travailler dans des bureaux d'études qui font de l'étude de risque ou de la dépollution, mais aussi dans des entreprises qui gèrent des installations de stockage de déchets. Le module propose des approches complémentaires. Les méthodes de caractérisation des sites permettent d'identifier la pollution et de connaître les paramètres indispensables à la compréhension du déplacement des polluants. L'étude du comportement des polluants dans les milieux souterrains passe par les propriétés des milieux et la modélisation du transport et des réactions. Ces informations, complétées par la connaissance de la composante toxicologique et écotoxicologique des polluants vont permettre de dégager une approche du risque représentée par le sol, en relation avec la législation en vigueur.

En fonction des sites et des pollutions, des professionnels de la dépollution présenteront diverses méthodes permettant de traiter les grands types de sites. L'étude de cas est réalisée par les étudiants en petits groupes et leur permet de mieux appréhender la complexité des situations face à des exemples réels.

Compétences à acquérir:

- Classer les sites selon les types de contamination (diffuse, ponctuelle, sol, eau souterraine, volatils...);
- Mener à bien une investigation sur site (forages, prélèvements, analyses)- Calculer les concentrations potentielles de divers polluants dans les milieux cibles;
- Déterminer les risques inhérents à un site donné, risques pour l'homme et les écosystèmes;
- Appliquer une technique de réhabilitation adaptée au problème posé.

## Heures d'enseignement

CM	Cours Magistral	17h
TD	Travaux Dirigés	20h
TDT	Travaux Dirigés Terrain	3h



## Pré-requis obligatoires

Connaissances de base en chimie; Connaissances de base en hydrogéologie; Notions de pédologie

## Syllabus

- Typologie des pollutions et propriétés des polluants
- Transport, réactions et biodégradation de polluants
- Toxicologie écotoxicologie
- Méthodes de caractérisation des sites pollués
- Approche détaillée des risques, modélisation
- Techniques de réhabilitation et de stockage
- Étude de cas pratiques

## Modalités de contrôle des connaissances

### Évaluation initiale / Session principale - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Contrôle Continu	Contrôle Continu			1		

### Seconde chance / Session de rattrapage - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Epreuve terminale	Oral	30		1		

## Infos pratiques



---

## Contacts

Olivier Atteia

✉ [Olivier.Atteia@bordeaux-inp.fr](mailto:Olivier.Atteia@bordeaux-inp.fr)

Gregory Cohen

✉ [Gregory.Cohen@bordeaux-inp.fr](mailto:Gregory.Cohen@bordeaux-inp.fr)



## Présentation

**Code interne :** GE9EGEIN

### Liste des enseignements

	Nature	CM	CI	TD	TI	TP	Coef.
Introduction à la géotechnique	Elément constitutif	12h					1
Modélisation géologique	Elément constitutif	19h		26h			2
Synthèse réservoir : étude intégrée 3G	Elément constitutif	3h		12h			3
Synthèse de bassin 1 : données d'affleurement	Elément constitutif			15h			3
Synthèse de bassin 2 : données de subsurface	Elément constitutif			45h			3

## Infos pratiques

### Contacts

Carine Grelaud

✉ Carine.Grelaud@bordeaux-inp.fr

# Modélisation géologique



## Présentation

**Code interne :** GE9EMODG

## Description

Ce module a pour objectif la maîtrise des techniques fondamentales appliquées aux problématiques de modélisation géologique de subsurface : modélisation thermique d'un bassin sédimentaire (basin modeling), modélisation stratigraphique, modélisation de réservoir (hydrogéologie, géologie pétrolière, géothermie, stockage), modélisation de gisement (carrière ou mine). La nécessité d'une approche pluridisciplinaire sera démontrée par l'intégration des notions et des compétences acquises au cours la formation. Les cours seront systématiquement mis en pratique sur des cas d'étude réels.

## Heures d'enseignement

CM	Cours Magistral	19h
TD	Travaux Dirigés	26h

## Pré-requis obligatoires

- Programme de Sciences du Milieu Naturel- Programme de Sciences de l'Ingénieur- Programme de l'option Ressources Naturelles de 2ème année

## Syllabus

Les thèmes suivants seront abordés :

- Basin modeling : paramètres essentiels et étapes nécessaires pour la modélisation thermique d'un bassin sédimentaire, réalisation de courbes de subsidence. Application pratique sur le logiciel PetroMod.
- Initiation à la modélisation stratigraphique : utilisation des concepts de stratigraphie séquentielle pour modéliser l'évolution stratigraphique d'un bassin sédimentaire (présentation du logiciel Dionisos). Application pour la prédiction de la distribution, géométrie et propriétés des réservoirs.



- Modélisation statique des réservoirs : architecture générale d'un modèle réservoir, modèles structuraux et stratigraphiques, différents principes de modélisation des unités géologiques dans un cadre hiérarchique, compréhension des relations entre les processus sédimentaires à différentes échelles et les propriétés réservoir importantes telles que la porosité et la perméabilité, méthodes d'upscaling (mise à l'échelle) des propriétés réservoir, traitement statistique des données et analyse des incertitudes. Un projet de modélisation statique sera réalisé en groupe (équipe pluridisciplinaire) sur le logiciel Petrel, permettant d'illustrer concrètement toutes les notions vues en cours. Ce projet permettra aux élèves d'acquérir une expérience d'utilisation d'un géomodeleur 3D.
- Modélisation dynamique des réservoirs : liens avec les cours de modélisation hydrogéologiques de 2ème année.

## Modalités de contrôle des connaissances

### Évaluation initiale / Session principale - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Contrôle Continu Intégral	Contrôle Continu			1		

### Seconde chance / Session de rattrapage - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Epreuve terminale	Ecrit	120		1		

## Infos pratiques



---

## Contacts

### Responsable module

Antoine Veillerette

✉ [Antoine.Veillerette@bordeaux-inp.fr](mailto:Antoine.Veillerette@bordeaux-inp.fr)

Carine Grelaud

✉ [Carine.Grelaud@bordeaux-inp.fr](mailto:Carine.Grelaud@bordeaux-inp.fr)



# Synthèse réservoir : étude intégrée 3G



## Présentation

**Code interne :** GE9ERES

## Description

L'objectif de cette UE est d'acquérir et de mettre en œuvre les différents outils et méthodes d'intégration Géologiques - Géophysiques - Réservoirs à différentes échelles indispensable à la compréhension de l'hétérogénéité et l'anisotropie des systèmes sédimentaires réservoirs et nécessaire dans les métiers de Géoressources (stockages profonds, systèmes pétroliers, géothermie, hydrogéologie, imagerie et géomodélisation).

L'évaluation 3G de la qualité du système réservoir dolomitique du Paléocène dans la structure anticlinale de Landes de Siougos (Bassin d'Aquitaine) sera basée sur 5 jours d'analyse des carottes à la cartothèque de Storengy. Cette analyse comprendra les étapes suivantes:

- Analyse en lames minces;
  - Analyses pétrophysiques sur carottes;
  - Analyses de diagraphies;
  - Synthèse des résultats;
  - Présentation orale et rapports.
- Compétences à acquérir :
- Analyse sédimentologique et pétrographique
  - Quantifier les propriétés réservoirs par les méthodes pétrophysiques de laboratoire,
  - Quantifier les propriétés réservoirs par les outils diagraphiques,
  - Intégrer des données géologie - géophysique - réservoir pour une meilleure image 3D des réservoirs,

## Heures d'enseignement

CM	Cours Magistral	3h
TD	Travaux Dirigés	12h
TDT	Travaux Dirigés Terrain	30h



## Pré-requis obligatoires

Géologie des bassins et systèmes sédimentaires, pétrophysique, diagraphies et forages, synthèse géologique, géologie des réservoirs

## Modalités de contrôle des connaissances

### Évaluation initiale / Session principale - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Projet	Soutenance			1		
Projet	Rapport			1		

### Seconde chance / Session de rattrapage - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Projet	Rapport					
Projet	Rapport			1		

## Infos pratiques

### Contacts

Adrian Cerepi

✉ [Adrian.Cerepi@bordeaux-inp.fr](mailto:Adrian.Cerepi@bordeaux-inp.fr)



# Synthèse de bassin 1 : données d'affleurement



## Présentation

**Code interne :** GE9ESYN1

### Description

Le principal objectif de ce module d'enseignement est d'amener les élèves à réaliser une synthèse de bassin à partir de données acquises sur le terrain, complétées par des données bibliographiques et cartographiques existantes. Il s'agit ici d'utiliser les différents concepts et mettre en œuvre les différentes méthodes géologiques enseignées en première et deuxième années pour aboutir à une synthèse cohérente de l'architecture d'un bassin sédimentaire et une reconstitution des différentes étapes de son évolution structurale et sédimentaire. Ce travail qui marque une certaine expérience et maturité dans cette discipline, servira de base à l'évaluation des ressources naturelles potentielles de ce bassin (ressources minérales, énergétiques, eau, etc.).

Ce module est en étroite relation avec le module « Synthèse de bassin : données de subsurface », puisqu'il portera principalement sur des objets analogues à ceux analysés à partir de données de subsurface (sismique, diagraphies). Deux types de systèmes seront alors principalement analysés à l'échelle du bassin : les systèmes silico-clastiques (ou mixtes) et les systèmes carbonatés. Cette approche est complémentaire de celle proposée à l'échelle réservoir. Le travail de synthèse géologique pourront porter sur des objets géologiques tels que le bassin Atlasique au Maroc, le bassin sud-pyrénéen et/ou dans le Moyen-Orient, c'est à dire dans des bassins situés dans des contextes géodynamiques variés. Depuis plusieurs années ce module d'enseignement est basé sur une mission géologique de terrain dans l'Atlas Marocain au cours de laquelle ne traversée complète de la chaîne permet de comprendre les différentes étapes du bassin intracontinental jurassique jusqu' à son inversion tectonique lors de la convergence alpine. L'accent est mis en particulier sur l'influence des mouvements tectoniques et diapiriques sur les systèmes sédimentaires carbonatés et mixtes.

Compétences minimales à acquérir: recueillir, analyser et interpréter des données géologiques variées (terrain et bibliographiques) afin de les intégrer pour réaliser une synthèse à l'échelle d'un bassin sédimentaire (géométrie des corps sédimentaires et évolution)

### Heures d'enseignement

TD	Travaux Dirigés	15h
TDT	Travaux Dirigés Terrain	30h

### Pré-requis obligatoires



Connaissances en sédimentologie, stratigraphie séquentielle, géologie structurale

## Syllabus

- Introduction à la synthèse de bassin- Acquisition des données de terrain (école de terrain)- Synthèse des données / synthèse de bassin (travail personnel tutoré)

## Modalités de contrôle des connaissances

### Évaluation initiale / Session principale - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Projet	Participation Active			0.33		
Projet	Rapport			0.34		
Projet	Travail sur machine			0.33		

### Seconde chance / Session de rattrapage - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Projet	Rapport			1		

## Infos pratiques

### Contacts

Philippe Razin

✉ [Philippe.Razin@bordeaux-inp.fr](mailto:Philippe.Razin@bordeaux-inp.fr)

# Synthèse de bassin 2 : données de subsurface



## Présentation

**Code interne :** GE9ESYN2

## Description

L'objectif de ce module est d'apprendre à organiser et à intégrer un nombre important de données de subsurface, acquises à partir d'outils variés, afin d'aboutir à la construction d'un modèle géologique du sous-sol. Cet enseignement s'appuie principalement sur l'étude des séries sédimentaires du Bassin de Colville (Carbonifère - Crétacé supérieur) dans la Réserve Pétrolière d'Alaska (NPRA). Les systèmes sédimentaires étudiés ici à partir de données de subsurface (sismique et données de puits) sont des systèmes analogues aux objets analysés sur le terrain dans les modules "Géologie des bassins sédimentaires" (ENS2) et "Synthèse de bassin 1 : données de terrain" (ENS3). L'ensemble des données sont interprétées sur le logiciel d'interprétation « Kingdom » (IHS). Les techniques d'interprétation de données sismiques 3D telles que la géomorphologie sismique sont également présentées, avec des exercices d'application.

Dans ce module, les élèves sont amenés à :

- Analyser des rapports géologiques de forage (description de cuttings);
- Interpréter des données diagraphiques;
- Construire des sismogrammes synthétiques et caler les lignes sismiques aux puits;
- Corréler plusieurs puits entre eux à l'aide des diagraphies;
- Interpréter des données sismiques 2D et 3D (stratigraphie et structure), et utiliser les résultats de l'interprétation pour améliorer les corrélations;
- Rechercher et utiliser des systèmes sédimentaires analogues actuels et anciens afin d'améliorer les interprétations et les corrélations;
- Créer un ou plusieurs modèle(s) géologique(s) du secteur étudié en intégrant l'ensemble des résultats d'analyse des données fournies et réfléchir sur l'évolution du système sédimentaire dans le temps et dans l'espace ainsi que sur les facteurs de contrôle (eustatisme vs. tectonique);
- Évaluer le potentiel de la zone étudiée en termes de réservoir d'hydrocarbure ou d'aquifère.

Compétences à acquérir : être capable de travailler sur plusieurs types de données en même temps, d'organiser l'analyse de ces données dans un ordre logique, de rassembler les informations fournies par chaque analyse et de les intégrer, d'utiliser un logiciel d'interprétation de données du sous-sol., de comprendre les apports et les limites de chaque type de données (problèmes de résolution verticale et latérale, ...), de comprendre l'intérêt d'intégrer différent type de données pour améliorer le modèle final,



## Heures d'enseignement

TD

Travaux Dirigés

45h

## Pré-requis obligatoires

Bases de géologie et de sédimentologie, notion de bassin sédimentaire, interprétation de diagraphies de puits, interprétation sismique, stratigraphie séquentielle, connaissances en pétrophysique

## Syllabus

1. Introduction au projet d'étude  
2. Analyse de la série stratigraphique à partir des données de puits (cuttings, carottes, diagraphies, rapports de forage)  
3. Calage au puits des données sismiques  
4. Interprétation des grandes unités tectono-stratigraphiques sur les lignes sismiques (définition puis pointé des principaux horizons, réalisation de cartes structurales et cartes d'épaisseur)  
5. Analyse de l'évolution tectono-stratigraphique du Bassin de Colville (intégration des données de puits et des données sismiques)  
6. Initiation à la géomorphologie sismique  
7. Analyse détaillée des unités contenant des réservoirs potentiels (stratigraphie sismique, analyse pétrophysique des diagraphies)

## Modalités de contrôle des connaissances

### Évaluation initiale / Session principale - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Projet	Participation Active			0.33		
Projet	Rapport			0.34		
Projet	Travail sur machine			0.33		



## Seconde chance / Session de rattrapage - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Projet	Rapport			1		

## Infos pratiques

### Contacts

Carine Grelaud

✉ [Carine.Grelaud@bordeaux-inp.fr](mailto:Carine.Grelaud@bordeaux-inp.fr)



## Option Ingénierie écologique



École / Prépa  
ENSEGID



ECTS  
12 crédits

## Présentation

**Code interne :** GE9EIECO

### Liste des enseignements

	Nature	CM	CI	TD	TI	TP	Coef.
Ingénierie écologique des milieux aquatiques	Élément constitutif	12h		16h			
Géologie de l'environnement	Élément constitutif	28h					
Spatialisation et caractérisation des milieux	Élément constitutif	16h					
Sites et sols pollués	Élément constitutif	17h		20h			3
Ingénierie écologique en milieu terrestre	Élément constitutif	16h				16h	

# Ingénierie écologique des milieux aquatiques



## Présentation

**Code interne :** GE9EAQUA

### Description

Après un rappel des enjeux et menaces pesant sur les milieux aquatiques de surface, les mesures de gestion environnementale et de restauration mises en oeuvre par l'ingénierie écologique sont abordées.

Il s'agit de comprendre la complexité des conflits d'usage, pour atteindre une gestion raisonnée du fonctionnement écosystémique des cours d'eau, des plans d'eau et des zones humides.

Compétences développées:

- Maîtriser les outils de diagnostic botanique et pédologique nécessaires aux plans de gestion d'une zone humide;
- Proposer des solutions adaptées aux problématiques d'aménagement des milieux naturels;
- Identifier les conflits d'usage d'un milieu naturel ou d'une ressource.

### Heures d'enseignement

CM	Cours Magistral	12h
TD	Travaux Dirigés	16h
TDT	Travaux Dirigés Terrain	12h

### Pré-requis obligatoires

Enseignements d'écologie de 1ère année et de 2ème année. Outils réglementaires (2e année)

### Modalités de contrôle des connaissances



## Évaluation initiale / Session principale - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Contrôle Continu Intégral	Contrôle Continu			1		

## Seconde chance / Session de rattrapage - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Epreuve terminale	Ecrit	90		1		sans document calculatrice autorisée



# Spatialisation et caractérisation des milieux



## Présentation

**Code interne :** GE9ESPAT

### Description

Maîtriser les concepts de cartographie numérique et les outils associés pour la caractérisation et le suivi des problématiques environnementales. Les outils de représentation de l'information spatialisée qui seront étudiés relèvent des Systèmes d'Information Géographique (SIG) et de la télédétection. L'incertitude cartographique sera également abordée pour permettre une analyse spatiale plus réaliste des milieux observés. Plusieurs applications environnementales seront mises en œuvre en travaux pratiques et en projet en utilisant les logiciels ARCGIS, ENVI et R.

Le module vise à développer les compétences suivantes:

- Établir un cahier des charges de cartographie numérique
- Élaborer des cartes d'aléas et de vulnérabilité;
- Analyser et traiter des images satellitaires monodates et multidates;
- Produire une cartographie par des méthodes de classification supervisée d'images satellitaire;
- Traiter des images temporelles pour la cartographie de détection de changement.

### Heures d'enseignement

CM	Cours Magistral	16h
TDM	Travaux Dirigés sur Machine	24h

### Pré-requis obligatoires

Géomatique

### Modalités de contrôle des connaissances



## Évaluation initiale / Session principale - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Contrôle Continu	Contrôle Continu			0.5		
Projet	Rapport			0.5		

## Seconde chance / Session de rattrapage - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Epreuve terminale	Ecrit	90		0.5		

## Infos pratiques

### Contacts

Samia Boukir

✉ [Samia.Boukir@bordeaux-inp.fr](mailto:Samia.Boukir@bordeaux-inp.fr)



# Ingénierie écologique en milieu terrestre



## Présentation

**Code interne :** GE9ETERE

### Description

L'objectif est d'aborder de manière concrète et appliquée la gestion, la conservation et la restauration des écosystèmes naturels ou anthropisés par des méthodes d'ingénierie écologique. Il s'agira de montrer comment des solutions basées sur la nature permettent de concevoir des méthodes de gestion innovantes face aux changements globaux (productivité croissante des systèmes cultivés, destruction d'espaces naturels, changement climatique et pollution). On s'appuiera sur des exemples régionaux où la question des conflits d'usage sera aussi illustrée. Parmi les notions abordées : concepts d'ingénierie écologique et d'espèce ingénieuse, interactions entre plantes pour les restaurations d'écosystèmes dégradés, phyto-remédiation des sites pollués.

Compétences à acquérir :

- Maîtriser les principes de base de la phytoremédiation
- Savoir reconnaître le dysfonctionnement d'un écosystème
- être capable de proposer des solutions économiques, basées sur la nature, pour pallier au dysfonctionnement des écosystèmes
- Maîtriser les principes de la restauration écologique
- Savoir identifier les conflits d'usage d'un milieu naturel ou d'une ressource

### Heures d'enseignement

CM	Cours Magistral	16h
TP	Travaux Pratiques	16h

### Modalités de contrôle des connaissances



## Évaluation initiale / Session principale - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Contrôle Continu Intégral	Contrôle Continu			1		

## Seconde chance / Session de rattrapage - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Epreuve terminale	Ecrit	60		1		

## Infos pratiques

### Contacts

Florian Delerue

✉ [Florian.Delerue@bordeaux-inp.fr](mailto:Florian.Delerue@bordeaux-inp.fr)

# Option Ressources en Eau



École / Prépa  
ENSEGID



ECTS  
12 crédits

## Présentation

Code interne : GE9PREAU

### Liste des enseignements

	Nature	CM	CI	TD	TI	TP	Coef.
Assainissement et traitements des eaux usées	Élément constitutif	25h		21h			2,5
Gestion intégrée des hydrosystèmes	Élément constitutif	26h		20h			2,5
Hydrogéologie approfondie	Élément constitutif	20h		18h			4
Sites et sols pollués	Élément constitutif	17h		20h			3

## Infos pratiques

### Contacts

Francois Larroque

✉ [Francois.Larroque@bordeaux-inp.fr](mailto:Francois.Larroque@bordeaux-inp.fr)



# Assainissement et traitements des eaux usées



## Présentation

**Code interne :** GE9EETRU

## Description

Au cours du module l'étudiant apprend les notions fondamentales pour traiter un problème d'ingénierie de l'eau vis à vis de la qualité. A partir des contraintes réglementaires et de la qualité initiale des eaux (potable et/ou usées) il apprend à définir des choix de filières de traitement en prenant en compte l'aspect économique. Une partie de l'enseignement est aussi consacré à la gestion des installations de traitement en eaux potables et assainissement. Une partie des enseignements est assurée par des professionnels.

## Heures d'enseignement

CM	Cours Magistral	25h
TD	Travaux Dirigés	21h

## Pré-requis obligatoires

Chimie et qualité des eaux, hydraulique, hydrobiologie.

## Syllabus

- Composition chimique des eaux naturelles, l'origine des pollutions.- Prélèvements, mesures et analyses des eaux.- Aspects réglementaires, normes de qualité eaux potable et eaux usées.- Traitement des eaux potable et des eaux usées :- Procédés unitaires en traitement des eaux - Agencement des filières de traitement.- Production des boues de stations d'épuration.- Filières de traitement des boues- Bilan de fonctionnement des stations de traitement.- Aspect énergétique en traitement des eaux, consommation électrique ...- La sécurité des personnes et des installations.- Gestion « produit chimiques ».- Définir un plan d'investissement,- Définir et maîtriser les coûts d'exploitation,- Les fondamentaux d'un budget de fonctionnement.

## Modalités de contrôle des connaissances



## Évaluation initiale / Session principale - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Contrôle Continu	Contrôle Continu			1		

## Seconde chance / Session de rattrapage - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Epreuve terminale	Oral	20		1		

## Infos pratiques

### Contacts

Michel Franceschi

✉ [Michel.Franceschi@bordeaux-inp.fr](mailto:Michel.Franceschi@bordeaux-inp.fr)

Gregory Cohen

✉ [Gregory.Cohen@bordeaux-inp.fr](mailto:Gregory.Cohen@bordeaux-inp.fr)



# Gestion intégrée des hydrosystèmes



## Présentation

**Code interne :** GE9EGEHY

### Description

Les masses d'eau de surface sont en interaction avec les masses d'eau souterraine aussi bien d'un point de vue qualitatif que quantitatif. Les eaux de surface et souterraine constituent des ressources indispensables aux activités humaines et offrent un ensemble de services de natures sociale et écologique. Un mode de gestion « intégré » considère l'ensemble de ces aspects et leurs interactions.

L'objectif de ce module est de sensibiliser les étudiants à la gestion intégrée des hydrosystèmes et de fournir les connaissances et outils pratiques nécessaires à la gestion durable de la ressource en eau. Les enseignements couvrent les processus physiques et naturels ainsi que les contraintes techniques et administratives pour l'exploitation et la protection des hydrosystèmes. L'échelle d'étude s'étend du bassin de gestion aux aquifères régionaux transfrontaliers.

La production d'eau potable est particulièrement sensible car elle requiert une ressource de qualité tout au long de l'année. L'eau souterraine est particulièrement sollicitée pour cet usage, car elle répond mieux à ces deux impératifs de qualité et de résilience. Les méthodes de prospection, protection et exploitation de la ressource en eau souterraine sont présentées dans ce module.

D'un point de vue quantitatif, les défis associés à la gestion des eaux de surface couvrent les deux « extrêmes » (crues et étiages). En période de crue, il convient gérer les risques associés aux débits de pointe pour prévenir les accidents. A l'étiage, c'est la définition et la distribution des débits réservés minimum entre les usagers qui permet de protéger la ressource et les écosystèmes associés. La notion de gestion quantitative est abordée à l'aide de modèles hydrologique (GR4J) et hydrogéologiques analytiques et numériques (Feflow et Marthe). Ces outils sont pris en mains sur différents exemples, que ce soit en gestion de la ressource, gestion d'étiage ou gestion de crue.

Compétences à acquérir :

Modalités de gestion durable des hydrosystèmes

Modalités de prospection, protection, et exploitation des ressources en eau potable, notamment souterraines

Modélisation des crues et des étiages (modèle hydrologique GR4J)

Modélisation hydrogéologique (modèles Feflow et Marthe)

Acteurs et cadre législatif de la gestion et de la protection de la ressource en eau



## Heures d'enseignement

CM	Cours Magistral	26h
TD	Travaux Dirigés	20h

## Pré-requis obligatoires

Programme de Sciences du Milieu Naturel / Programme de Sciences de l'Ingénieur

## Modalités de contrôle des connaissances

### Évaluation initiale / Session principale - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Epreuve Terminale	Ecrit	90		0.75		documents autorisés calculatrice autorisée
Projet	Rapport			0.25		

### Seconde chance / Session de rattrapage - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Epreuve terminale	Ecrit	90		1		documents autorisés calculatrice autorisée

## Infos pratiques



---

## Contacts

Alexandre Pryet

✉ [Alexandre.Pryet@bordeaux-inp.fr](mailto:Alexandre.Pryet@bordeaux-inp.fr)



# Hydrogéologie approfondie



## Présentation

**Code interne :** GE9EHYDR

### Description

L'objectif est de fournir les outils et méthodes pour la résolution de problèmes opérationnels d'ingénierie en hydrogéologie : approvisionnement eau potable, géothermie, génie civil, mines et carrière.

La caractérisation hydrogéologique de terrain est abordée sur deux sites expérimentaux universitaires en milieu sédimentaire. Les méthodes de terrain couvrent le nivellement topographique au GPS différentiel, les essais de nappe avancés et slug-test, les essais de traçage, les logs de forage (vidéo, gamma, conductivité, température, courantométrie) ainsi que les prélèvements, mesures et analyses géochimiques.

Les outils de modélisation hydrogéologique analytique et numérique sont abordés sur des exemples concrets classiquement rencontrés en domaine professionnel. Les enseignements couvrent également les problématiques d'estimation des paramètres et de quantification des incertitudes en géosciences.

Compétences à acquérir :

Instruments et méthodes de terrain en hydrogéologie, géothermie et géochimie

Résolution des problématiques du génie civil, notamment rabattement contrôlé d'une nappe (assèchements d'excavation, galerie minière, ...)

Caractériser les conséquences du rabattement de nappe sur le sous-sol (compaction, subsidence).

Quantifier les phénomènes associés au transport de matière et de chaleur dans les milieux poreux en relation avec des problématiques d'exploitation (e.g. périmètre de protections de forages AEP).

Proposer et exploiter des modèles analytiques et/ou numériques adaptés à des systèmes hydrogéologiques en ayant conscience des incertitudes associées.

### Heures d'enseignement

CM	Cours Magistral	20h
TD	Travaux Dirigés	18h
TDT	Travaux Dirigés Terrain	22h

### Pré-requis obligatoires



Programme de Sciences du Milieu Naturel Programme de Sciences de l'Ingénieur

## Modalités de contrôle des connaissances

### Évaluation initiale / Session principale - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Epreuve Terminale	Ecrit	90		0.5		documents autorisés calculatrice autorisée
Projet	Participation Active			0.25		
Projet	Rapport			0.25		

### Seconde chance / Session de rattrapage - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Epreuve terminale	Ecrit	90		1		documents autorisés calculatrice autorisée

## Infos pratiques

### Contacts

Alexandre Pryet

✉ Alexandre.Pryet@bordeaux-inp.fr



## Stage



École / Prépa  
ENSEGID



ECTS  
30 crédits

## Présentation

**Code interne :** GE10STAG

### Description

Un stage de professionnalisation d'une durée minimale de 5 et jusqu' à 6 mois est réalisé d'avril à Septembre au sein d'une entreprise ou d'un établissement dont le domaine d'activité est en adéquation avec la formation proposée. Le choix des stages prend en compte le niveau de connaissance et de compétence de l'élève ainsi que son projet professionnel. Les stages font l'objet d'une validation par l'équipe enseignante. Ces stages donnent lieu à un rapport écrit et une présentation orale participant ainsi à l'apprentissage de techniques de communication écrite et orale.

### Modalités de contrôle des connaissances

#### Évaluation initiale / Session principale - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Stage	Rapport			1		
Stage	Soutenance			1		

## Infos pratiques



---

## Contacts

Sandrine Courvoisier

✉ [Sandrine.Gombert@bordeaux-inp.fr](mailto:Sandrine.Gombert@bordeaux-inp.fr)