

## FORMATION CONTINUE CT1 GENIE CIVIL

### Présentation

---

### Description

---

### Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

### Infos pratiques

---

### Lieu(x)

 Toulouse

## Ouvrages en béton

# Présentation

---

## Description

---

## Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

# Infos pratiques

---

## Lieu(x)

 Toulouse

## Formation en Entreprise S7

### Présentation

---

#### Description

En apprentissage dans l'entreprise lors des périodes de formation en 4ème année, l'apprenti et le maître d'apprentissage fixent les compétences métiers de l'apprentissage de niveau 2.

Les missions sont plus longues et permettent d'approfondir en lien avec :

- les missions du futur ingénieur.
- les équipes de projet.
- l'approfondissement de l'utilisation des outils.
- les interactions et la collaboration avec les partenaires de l'entreprise.

Les missions confiées doivent permettre de pratiquer pour approfondir les méthodes et outils qui seront utilisées par le futur ingénieur. L'apprenti doit intégrer les réunions pour analyser le contexte de marchés et d'intervenants.

Compétences mobilisées : o = 3\_3 / 3\_5 / 4\_7 / 5\_4 /

Compétences évaluées : x = 3\_2 / 3\_6 / 4\_1 / 4\_4 / 5\_1 / 5\_6 /

#### Objectifs

- Pratique encadrée.
- Acquisition de savoir-faire de niveau 2.
- Acquisition de savoir-être de niveau 2.
- Acquisition de compétences métier.
- Découverte des procédures de marchés.
- Intégration de l'équipe de projet.

### Évaluation

---

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

### Infos pratiques

---

#### Lieu(x)

 Toulouse

## Parcours professionnel S7

### Présentation

---

#### Description

Rapport de Synthèse sur le thème : Passation de marchés.

Lors des périodes en entreprise l'apprenti observe et travaille en immersion au sein du service réponse aux appels d'offres.

Au travers de ces expériences l'apprenti doit analyser les types de marchés, les modes de passation et les moyens nécessaires aux réponses.

Ainsi par un travail de synthèse et d'analyse il doit rendre compte des pratiques usuelles de sa société.

Compétences mobilisées : o = 3\_5 /

Compétences évaluées : x = 3\_6 / 4\_1 /

---

#### Objectifs

- Appréhender les secteurs d'activités de l'entreprise.
- Analyser les pratiques commerciales.
- Comprendre les enjeux stratégiques.
- Analyser les potentiels de développement.

---

#### Pré-requis nécessaires

A3GCSH21 : Gestion

A3GCEN11 et A3GCEN21 : Formation entreprise en A3

A3GCEN12 et A3GCEN22 : Parcours Pro. en A3

---

#### Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

---

#### Infos pratiques

#### Lieu(x)

 Toulouse

## Bois et géotechnique

# Présentation

---

## Description

Bois :

- Particularités du comportement du bois dans les structures.
- Règles générales de conception des ouvrages.
- Transmission des charges.
- Bases du contreventement.
- Principes de stabilité des éléments et des ossatures.
- Dimensionnement et vérification des éléments simples en bois.
- Eléments porteurs: poteaux, murs en bois, poutres et portiques.
- Assemblages des structures bois.
- Vérification en situation d'incendie.

Géotechnique :

- Étude des poussées butées.
- Vérification des ouvrages de murs poids et rideaux de palplanches.
- Principaux essais in situ.
- Fondations superficielles.
- Fondations Profondes.

## Objectifs

---

Bois :

Comprendre les principaux éléments de conception (structure porteuse, stabilité, préservation) et le calcul des structures en bois selon l'Eurocode 5.

Géotechnique :

Comprendre les méthodes de calcul et de vérifications

d'ouvrages de fondations et de soutènements suivant l'Eurocode 7.

L'étudiant devra être capable de :

Bois :

Identifier les actions appliquées,  
Comprendre le fonctionnement d'une structure,  
Dimensionner les différents éléments d'une structure ordinaire,  
Avoir les bases nécessaires pour approfondir des domaines particuliers.

Géotechnique :

Calculer les efforts de poussée et de butée.  
Dimensionner et vérifier un ouvrage de soutènement (murs et écrans).  
Connaitre les principaux essais in situ (pressiomètre, pénétromètre).  
Analyser et dépouiller ces essais.  
Déterminer les capacités portantes de fondations superficielles et profondes.  
Optimiser et critiquer un système de fondation.

## Pré-requis nécessaires

---

A3GCMG11 : Mécanique

A3GCMG21 : Mécanique pour le génie civil

## Évaluation

---

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit,

évaluation par les pairs...

# Infos pratiques

---

## Lieu(x)

 Toulouse

## Equipements

# Présentation

---

## Description

---

## Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

# Infos pratiques

---

## Lieu(x)

 Toulouse

## Sciences humaines 1

# Présentation

## Description

### Anglais

1. Analyse de posters scientifiques des projets de génie civil pour comprendre ce qui fait un poster efficace, et appliquer ces directives. Révision des compétences de présentation de posters et de la prononciation/utilisation du vocabulaire technique
2. Les étudiants travaillent en groupes pour comprendre/résumer des documents techniques sur des catastrophes majeures en génie civil (2 études de cas) et proposent des solutions techniques pour éviter de futures catastrophes. Les étudiants présentent leur résumé et leurs solutions. Révision des compétences de présentation et de la prononciation/utilisation du vocabulaire technique
3. Les étudiants revoient et renforcent les compétences en anglais nécessaires pour le TOEIC, la compréhension orale et écrite, la grammaire et le vocabulaire, par des exercices individuels et collectifs. Cours de stratégie pour le TOEIC.

### Finance

Le diagnostic financier : Analyse de bilan / équilibre financier / Analyse du résultat/ Capacité d'autofinancement / ratios de gestion et de structure / décisions d'investissement / critères de choix / problèmes particuliers et critiques / décisions de financement et effets de levier

## Objectifs

### Anglais

A la fin de ce module, l'apprenti devra être capable de :

1. Décrire ses activités professionnelles et techniques dans son entreprise en anglais oral et écrit.
2. Concevoir et présenter un poster scientifique lié à ses activités professionnelles/ et techniques.
3. Comprendre et résumer des documents techniques (écrits et oraux) en anglais liés au génie civil.
4. Présenter un sujet technique en génie civil en anglais
5. Apprendre et utiliser le vocabulaire technique pour le génie civil.
6. Renforcer les compétences linguistiques utiles pour le passage du TOEIC, à savoir la compréhension orale et écrite et la grammaire et le vocabulaire.

### Finance

A la fin de ce module, l'étudiant devra :

Être capable de porter un jugement critique sur la santé financière d'une entreprise et d'apprécier la rentabilité d'un investissement

## Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

## Infos pratiques

### Lieu(x)

 Toulouse

## Formation en entreprise S8

### Présentation

---

#### Description

Sur la base de la fiche d'évaluation de niveau 2, définie en début d'année, l'apprenti doit progresser dans la maîtrise des outils de l'entreprise (procédures de travail, contrôle et autocontrôle, sécurité, gestion de la production).

De plus en plus impliqué, l'apprenti doit progressivement gagner en autonomie dans la pratique de projet.

L'apprenti doit progressivement s'émanciper dans la représentation de l'entreprise auprès des acteurs du projet auprès des intervenants.

Cette période doit permettre de découvrir le service études de prix pour comprendre l'établissement des prix et être conscient des enjeux financiers.

Compétences mobilisées : o = 3\_3 / 3\_5 / 4\_7 / 5\_4 /  
Compétences évaluées : x = 3\_2 / 3\_6 / 4\_1 / 4\_4 / 5\_1 / 5\_6 /

#### Objectifs

- Pratique encadrée vers semi-autonomie
- Acquisition de savoir-faire de niveau 2
- Acquisition de savoir-être de niveau 2
- Acquisition de compétences métier 2
- Découverte des enjeux financiers
- Participation au projet.

### Pré-requis nécessaires

A3GCEN11 : Formation en entreprise 3A

#### Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

### Infos pratiques

---

#### Lieu(x)

 Toulouse

## Parcours professionnel S8

# Présentation

---

## Description

---

## Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

# Infos pratiques

---

## Lieu(x)

 Toulouse

## Mécanique avancée

# Présentation

## Description

- Limites du calcul au 1er ordre (ou linéaire)
- Non linéarité géométrique  
Analyse locale : Flambement, Voilement, Torsion avec gauchissement, déversement  
Analyse globale : méthode de Rayleigh Timoshenko
- Non linéarité des matériaux  
Plasticité : critères et lois élémentaires, plastification des sections de poutres, analyse limite des structures  
Visco-élasticité : principaux modèles, lois de comportement de relaxation et de fluage. Calcul des déformations différées par la transformation de Laplace
- Méthode des éléments finis  
Formulation variationnelle (Principe des Puissances Virtuelles)  
Discrétisation en éléments finis  
Assemblage et résolution
  - formulation mécanique des éléments :  
Poutre  
Plaque-coques  
Solide
  - Calcul statique, dynamique (détermination des fréquences propres), instabilité
- Construction métallique :
  - technologie de construction métallique
  - comportement du matériau acier
  - calcul élastique et plastique des ossatures,
  - analyse globale au premier et au second ordre,
  - prise en compte des instabilités à différentes échelles: locale, élément ou globale
  - prise en compte des imperfections
  - approche selon les états limites

- vérification des sections
- vérification des éléments
- conception et calcul des assemblages,

## Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer (principaux concepts) :

- Les limites d'utilisation de la mécanique linéaire
- Les différents phénomènes d'instabilité des structures : relatifs aux sections, aux éléments et à la structure globale
- Le calcul plastique des structures
- Le calcul visco-élastique, les principaux modèles de visco-élasticité, leur application au fluage, à la relaxation et au calcul des déformations différées
- La modélisation par la méthode des éléments finis
- Les formulations mécaniques de type poutre, plaque et coque, solide
- Réaliser le calcul d'une structure à l'aide d'un code d'éléments finis
- La conception et le dimensionnement d'éléments d'ossatures métalliques selon IEC3. (poutres, poteaux, portiques, treillis, assemblages)
- L'étudiant devra être capable de :
  - .Déterminer la charge d'instabilité globale d'une structure
  - .Déterminer les efforts locaux d'instabilités locales
  - .Déterminer la charge de ruine plastique d'une structure
  - .Faire le choix et mener une analyse globale de l'ossature
  - .Choisir et prédimensionner des éléments d'ossatures

.Vérifier et optimiser des éléments d'une structure métallique conformément à l'EC3 selon le principe des états limites

---

## Pré-requis nécessaires

Cours de mécanique des structures.  
Cours de mécanique du solide et structures linéaires

---

## Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

## Infos pratiques

---

### Lieu(x)

 Toulouse

## Projet bâtiment

# Présentation

A3GCMG11 et A3GCMG21 : mécanique de 3A

## Description

-Projet Bâtiment

Les étudiants, en équipe de projet, doivent concevoir le système porteur pour reprendre les efforts des étages et les efforts horizontaux. Ils dimensionnent ensuite des parties d'ouvrages selon IEC2.

-Contreventement

Cours et applications pour comprendre la reprise des efforts horizontaux. Les notions de centre de raideur, de répartition des efforts mais aussi la gestion des discontinuités occupent une part de l'enseignement.

Compétences mobilisées : o = 1\_3 / 6\_3

Compétences évaluées : x = 1\_1 / 1\_5 / 1\_6 / 2\_1 / 2\_3 / 2\_4 / 3\_1 / 3\_2 / 4\_1 / 4\_3 / 5\_2

## Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

## Infos pratiques

### Lieu(x)

 Toulouse

## Objectifs

- Concevoir un système porteur complexe
- Optimiser le transfert des efforts horizontaux
- Déterminer les actions horizontales (vent, poussée)
- Concevoir et dimensionner des ouvrages de béton armé

## Pré-requis nécessaires

A3GCBA21 : Béton armé

A4GCBA11 : Ouvrages en béton

## Eco-construction

# Présentation

## Description

### - International Civil Engineering

Les procédures de passation de marché dans un pays anglophone. Découverte des technologies et des règles de l'art dans un autre pays européen à travers un gros chantier à l'export. Ce module est en anglais.

### -Énergies renouvelables

Les Énergies Renouvelables principalement utilisées dans les bâtiments : le solaire thermique, l'énergie éolienne et le photovoltaïque. Ces différents modules d'enseignements se déroulent sous forme de cours et de projets et sont complétés par des visites d'installations.

### - Sustainable Materials (module en anglais)

Ce module démarre par 4 CM suivi d'une application au travers d'un projet de groupe. L'objectif est de découvrir les éco-matériaux (terre crue, chanvre, paille, ...) et d'en connaître les spécificités pour être capable de dimensionner une paroi simple.

### -Électricité

Les nouvelles prescriptions dans le domaine l'habilitation électrique. Les obligations de la nouvelle norme NFC 18.510, la structure de la nouvelle réglementation applicable dans les E.R.T et les E.R.P. les dangers de l'électricité, la structure de la matière, la circulation du courant électrique, les différents éléments d'une installation électrique, les grandeurs électriques de base, la résistance en courant continu la mise en évidence de la loi d'OHM. Raccordement des résistances en série. Effet Joule. Champ magnétique. Courant induit. Générateur monophasé. Courant alternatif.

Compétences mobilisées : o =

Compétences évaluées : x = 2\_1 / 2\_2 / 2\_3 / 3\_1 / 3\_2 / 3\_6 / 3\_8

## Objectifs

- Acquérir des compétences en génie civil au niveau international sur la base d'une étude de cas
- Savoir citer, expliquer et appliquer les techniques de protection relatives à l'électricité dans le bâtiment
- Cet enseignement aborde les grands principes de construction et de fonctionnement des bâtiments du futur.

## Pré-requis nécessaires

Anglais années 3 et 4

Thermique 3

Equipements 4A

## Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

## Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

## Sciences humaines 2

# Présentation

---

## Description

### Anglais

1. Analyse de résumés scientifiques du Génie Civil pour comprendre la structure et le contenu des résumés, et les caractéristiques stylistiques/linguistiques de l'anglais scientifique. Révision des compétences de présentation et de la prononciation/utilisation du vocabulaire technique. Module en collaboration avec le département GC et le module 'Sustainable Materials'. Les étudiants présentent leur projet de recherche.

2. Les étudiants travaillent en groupes pour comprendre/résumer divers rapports techniques sur le Lee Tunnel. Analyse de podcasts de génie civil sur les tunnels. Les élèves travaillent en groupes pour préparer un podcast sur un aspect donné du Lee Tunnel. Module en collaboration avec le département GC et le module 'International Week'.

3. Les étudiants revoient et renforcent les compétences en anglais nécessaires pour le TOEIC, la compréhension orale et écrite, la grammaire et le vocabulaire, par des exercices individuels et collectifs. Cours de stratégie pour le TOEIC.

### Droit

Les structures juridiques de l'entreprise ; Les principaux contrats et institutions de la vie des affaires ; Le risque et la responsabilité

## Objectifs

---

### Anglais

A la fin de ce module, l'apprenti devra être capable de :

1. Définir les parties d'un résumé et écrire un résumé selon les conventions en vigueur.
2. Faire une présentation de son projet de recherche en anglais en respectant les conventions scientifiques.
3. Comprendre et résumer des documents techniques (écrits et oraux) en anglais liés au génie civil.
4. Présenter un sujet technique en génie civil en anglais.
5. Apprendre et utiliser le vocabulaire technique pour le génie civil.
6. Renforcer les compétences linguistiques utiles pour le passage du TOEIC, à savoir la compréhension orale et écrite, la grammaire et le vocabulaire.

### Droit

A la fin de ce module, l'apprenti devra être capable de :  
Connaître le contexte légal et les implications juridiques de l'activité de l'entreprise

## Évaluation

---

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

## Infos pratiques

---

### Lieu(x)

 Toulouse

## module FC semestre 1

 ECTS  
6 crédits

 Volume horaire

## Présentation

---

### Description

---

### Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

## Infos pratiques

---

### Lieu(x)

 Toulouse

## Communiquer dans les organisations ( avec LV2 optionnel ou Anglais Renforcé)

 ECTS  
6 crédits

 Volume horaire

### Présentation

---

Anglais complémentaire annualisé : en option  
Un module est proposé aux étudiants dans certains cas particuliers.

### Description

---

### Pré-requis nécessaires

### Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer :

- Les flux de circulation d'information au sein des organisations
- Les publications scientifiques de recherche en anglais dans son domaine

Pour la partie « communication » en français : niveau C1 exigé  
Pour la langue anglaise : compréhension de l'anglais de spécialité

L'étudiant devra être capable de

- S'adapter aux flux de communication des organisations et y participer efficacement
- Repérer les spécificités langagières, en anglais, liées à des présentations et publications scientifiques et à les maîtriser
- Ecrire un abstract et un article scientifique en anglais dans sa spécialité en respectant les conventions appropriées.

### Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

### Infos pratiques

---

Module LV2 annualisé : en option

Les objectifs, définis en référence au CECRL pour les 5 activités langagières, sont spécifiques à la langue étudiée à allemand, espagnol, chinois- et le niveau de l'étudiant. Ces objectifs peuvent être consultés :

[https://moodle.insa-](https://moodle.insa-toulouse.fr/course/view.php?id=44)

[toulouse.fr/course/view.php?id=44](https://moodle.insa-toulouse.fr/course/view.php?id=44)

### Lieu(x)

 Toulouse

## Geotechnique 2

# Présentation

## Description

Géotechnique :

- 5 Étude des poussées butées.
- 6 Vérification des ouvrages de murs poids et rideaux de palplanches.
- 7 Principaux essais in situ.
- 8 Fondations superficielles.
- 9 Fondations Profondes.

Ouvrages spéciaux

Compétences évaluées: 1\_1 / 1\_2 / 1\_3 / 1\_6 / 2\_1 / 2\_4 / 3\_3 / 3\_4 / 3\_6 / 3\_8 / 4\_5 /

Compétences mobilisées: 1\_5 / 2\_2 / 3\_5 / 4\_2 / 5\_3 /

## Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer (principaux concepts) :

Les méthodes de calcul et de vérifications d'ouvrages de fondations et de soutènements suivant l'Eurocode 7. Calculer les efforts de poussée et de butée.

Dimensionner et vérifier un ouvrage de soutènement (murs et écrans)

Connaitre les principaux essais in situ (pressiomètre, pénétromètre)

Analyser et dépouiller ces essais.

Déterminer les capacités portantes de fondations superficielles et profondes.

Optimiser et critiquer un système de fondation.

## Pré-requis nécessaires

I3ICMS01 - Géotechnique1

## Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

## Infos pratiques

### Lieu(x)

 Toulouse

# Contreventement et Construction Métallique

## Présentation

---

### Description

- Revue des filières industrielles bois et acier.
- Caractéristiques des matériaux utilisés (acier, bois et dérivés).
- Prise en compte des conditions environnementales sur les propriétés des bois et produits dérivés du bois.
- Caractéristiques et classement des sections métalliques.
- Systèmes constructifs bois et métal (porteurs horizontaux, verticaux).
- Comportement structural des éléments et cinématique des liaisons.
- Actions et combinaisons d'actions, principes de vérification.
- Principe de prise en compte des imperfections structurales.
- Vérification des états limites ultimes de résistance en section.
- Vérification des états limites ultimes de stabilité des éléments filaires et des coques.
- Vérification des états limites de service.
- Principe et calcul des éléments de contreventement.
- Technologie et calcul des principaux types d'assemblages.
- Vérification de la stabilité au feu des structures.

### Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer (principaux concepts):

Les principes de conception et de calcul des structures

métalliques et des structures bois selon les Eurocodes.

L'étudiant devra être capable de :  
Analyser le comportement structural d'une structure filaire, justifier des choix technologiques structuraux et des matériaux, dimensionner les éléments structuraux porteurs et les éléments de contreventement.

### Pré-requis nécessaires

Bases de l'Ingénierie du bâtiment  
Résistance des matériaux  
Analyse des structures statiques et dynamiques

### Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

### Infos pratiques

#### Lieu(x)

 Toulouse

## Projet Bâtiment pluridisciplinaire

# Présentation

---

## Description

Mettre en application les principes de conception et de calcul vus aux semestres précédents pour concevoir et dimensionner les éléments structuraux et les équipements techniques principaux d'un bâtiment. Le projet se divisera en trois parties :

1) Étude des équipements techniques :  
Étude de l'isolation thermique et des contraintes acoustiques, choix et dimensionnement simplifié des équipements de chauffage et climatisation. Plan de principe de l'installation.

2) Étude structurale :  
analyse du système porteur d'un bâtiment, de son contreventement, de son enveloppe. Dimensionnement d'éléments structuraux : fondations, poteaux, planchers, poutres, balcon, mur, ... Exécution des plans de coffrage et de ferrailage correspondants.

3) Approche environnementale/VRD:  
Étude de la gestion des flux de masse et d'énergie et de leurs impacts environnementaux, à la fois en phase chantier et en période d'utilisation du projet.

Principales difficultés habituellement rencontrées par les étudiants :  
Difficulté lié au travail en équipe et investissement personnel

## Objectifs

---

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer (principaux concepts) :

Les principales étapes de conception d'un bâtiment en béton, aussi bien pour la structure que pour les installations techniques.

L'étudiant devra être capable de :

Identifier calculer les actions appliquées à un bâtiment, déterminer les besoins énergétiques, comprendre le fonctionnement d'une structure dans son ensemble, dimensionner les principaux éléments structuraux et les circuits de chauffage et conditionnement d'air, manipuler et enrichir une maquette numérique.

## Pré-requis nécessaires

I3ICMX10 : Ingénierie des bétons  
I3ICRM30+ I3ICRM31: Résistance des matériaux  
I3ICBA10 : Comportement des structures en Béton  
I3ICMS10 + I3ICMS11 : Géotechnique  
I3ICPT10 : Projet et technologie de la construction

## Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

## Infos pratiques

---

Lieu(x)

 Toulouse

## Ouvrages et habitats existants

# Présentation

---

## Description

### Option Grands Ouvrages en Béton

Le parc de structures de génie civil en béton (ouvrages d'art, barrages, centrales nucléaires) en France est vieillissant. L'état de ces structures doivent être régulièrement contrôlé pour garantir leur sécurité et leur maintien en service est un enjeu majeur du développement durable. L'objectif de cet enseignement est de faire le point sur les causes de vieillissement des ouvrages en béton et les techniques de réévaluation. Le projet aborde la question de l'évaluation numérique du vieillissement du béton au sein des structures et de ses conséquences mécaniques.

### Option Réhabilitation énergétique :

La thématique réhabilitation énergétique est abordée par une double approche, couplant l'étude et l'amélioration de l'enveloppe et des systèmes. A travers un projet, les étudiants étudient la réhabilitation énergétique d'un édifice en établissant tout d'abord un diagnostic du bâti et de ses consommations énergétiques, puis en définissant des solutions pour améliorer le confort d'hiver et d'été ainsi qu'un Plan d'Actions de Performance Énergétique visant à réduire drastiquement la facture énergétique. Pour terminer, l'impact carbone des solutions envisagées (système et bâti) est également calculé.

### Option Economie circulaire :

A travers ce thème, vous découvrirez l'économie circulaire appliqué au secteur du BTP, par une approche théorique et pratique. Il s'agira de découvrir les principes clefs, les enjeux, le contexte législatif, les définitions spécifiques, les obligations des acteurs de l'acte de construire, et les ressources à disposition en faveur de l'économie circulaire. En plusieurs temps,

chaque groupe mènera une démarche d'économie circulaire appliquée à un sujet de bâtiment voué à la déconstruction. Un diagnostic PEMD partiel sera produit, complété d'une étude ressource spécifique.

### Option Ouvrages en maçonnerie :

Le module commence par une découverte du patrimoine des ponts en maçonnerie en France. L'objectif est de savoir mettre en œuvre une démarche de diagnostic d'un pont ancien en pierre par le recalcul de l'ouvrage. Le cours englobe l'évolution des méthodes constructives, des matériaux, des chargements appliqués sur les ouvrages et des méthodes de calcul, jusqu'à nos jours. Une étude de cas donne lieu à l'analyse d'un projet d'élargissement d'un pont réel toulousain, à l'aide de deux méthodes de calcul : l'une du 19ème siècle (la méthode de Méry) et l'autre du 21ème siècle (analyse limite à l'aide du logiciel RING).

---

## Objectifs

L'objectif de cet enseignement est d'initier les étudiant(e)s aux enjeux de l'évaluation et du recalcul d'ouvrages et bâtiments existants, que ce soit d'un point de vue structurel ou énergétique. Le module, de 25 heures, est constitué de 4 options en parallèle puis d'une séance de restitution de 2h30 qui permet aux étudiants d'aborder l'ensemble des travaux réalisés dans les différentes options.

Les 4 options sont :

- Grands Ouvrages en Béton
- Réhabilitation énergétique
- Economie circulaire
- Ouvrages en maçonnerie

## Pré-requis nécessaires

Toutes les options sont accessibles à tous les étudiants de 4ème année, quelque soit leur filière à savoir "batiments et ouvrages" ou "génie climatique".

---

## Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

## Infos pratiques

---

### Lieu(x)

 Toulouse

## Ouvrages d'art

# Présentation

---

## Description

Structures en béton précontraint.

Principaux chapitres du cours : Effets de la précontrainte - Caractéristiques des matériaux et impact environnemental - Actions et combinaisons - Limitation des contraintes dans les matériaux et maîtrise de la fissuration - Dispositions constructives et durabilité - Calcul pratique de la précontrainte minimale pour les poutres isostatiques - Pertes de précontrainte - Vérification des états limites de service - Vérification des états limites ultimes.

Application illustrative développée en cours : passerelle de l'INSA sur le Canal du Midi

Travaux dirigés : exercices d'application des chapitres du cours

Ponts

Principaux chapitres du cours : Généralités (classification, données du projet, principales étapes du projet) - Fondations (classification, problème d'affouillement, radiers et semelles, caissons, pieux, parois moulées, puits) - Appuis (culées, piles) - Équipements (revêtements, dispositifs de retenue, appareils d'appui, joints de chaussée, corniches, dispositifs d'évacuation des eaux, trottoirs) - Matériaux, conception et prédimensionnement des principaux types de pont en béton ou en acier.

Mini-projet : poutre ou dalle précontrainte pour un bâtiment, ou pont simplifié en béton précontraint

## Objectifs

---

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer (principaux concepts) :

- Technologie, conception et calcul d'une poutre en béton précontraint ;
- Technologie et conception des ponts métalliques, en béton ou mixtes.

L'étudiant devra être capable de :

- Poser les hypothèses nécessaires ;
- Calculer une structure en béton précontraint ;
- Définir les choix techniques de conception d'un pont.

## Pré-requis nécessaires

---

Matériaux des structures (béton, acier), Mécanique des structures, Mécanique des milieux continus

## Évaluation

---

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

## Infos pratiques

---

### Lieu(x)

 Toulouse

## Mécanique Avancée et éléments finis

# Présentation

---

## Description

Chapitre 1 : Mécanique linéaire avancée et Méthode aux Eléments Finis

- Lois élémentaires de la mécanique linéaires et rappels sur la théorie des poutres
- Théorie des plaques
- Méthode aux éléments finis

Chapitre 2 : Mécanique non linéaire à l'échelle du matériau

- Mise en évidence des non linéarités
- Plasticité et endommagement
- Non linéarités induites
- Viscoélasticité linéaire

Chapitre 3 : Calcul non linéaire des structures

- Plasticité à l'échelle des sections
- Calcul élasto-plastique des charpentes métalliques
- Instabilités (flambement des éléments et des structures)

## Objectifs

---

A la fin de ce module, l'étudiant(e) devra avoir compris et pourra expliquer (principaux concepts) :

- Les limites d'utilisation de la mécanique linéaire
- L'intérêt de la mécanique avancée dans le contexte des transitions environnementales et numériques
- Les formulations mécaniques de type plaques
- Les causes de comportement non linéaire des matériaux de construction

- Le comportement visco-élastique, et les principes de formulation de modèles de fluage
- Le comportement plastique des matériaux (critères) et le calcul élasto-plastique des structures filaires
- Les différents phénomènes d'instabilité des structures : relatifs aux sections, aux éléments et à la structure globale
- La modélisation par la méthode des éléments finis

L'étudiant(e) devra être capable de :

- Exprimer la loi de comportement visco-élastique linéaire à partir de modèles rhéologiques
- Déterminer la charge d'instabilité globale d'une structure
- Déterminer la charge de ruine plastique d'une structure
- Réaliser le calcul d'une structure à l'aide d'un code d'éléments finis

Compétences évaluées : 1\_2, 1\_3, 1\_6, 2\_1, 2\_2, 2\_4, 3\_1, 3\_2, 3\_3, 5\_6, 6\_3

Compétences mobilisées : 1\_1

## Pré-requis nécessaires

---

Mécanique linéaire des solides et structures (MMC, RDM)

Mathématiques pour l'ingénieur (équations différentielles, calcul matriciel)

## Évaluation

---

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes :

examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit,  
évaluation par les pairs...

## Infos pratiques

---

### Lieu(x)

 Toulouse

## Physique des ambiances

# Présentation

---

## Description

- Confort thermique et acoustique ;
- Sensibilisation à la RE2020, à la pratique de l'isolation thermique, aux concepts bioclimatiques, aux réglementations thermiques passées ;
- Chauffage : production de chaleur, distribution et émission de chaleur ;
- Conditionnement d'air : diagramme de l'air humide, évolutions élémentaires, dimensionnement des éléments CTA, description technique des éléments d'une CTA ;
- Acoustique : acoustique physique, isolement acoustique des bâtiments, acoustique des salles, aspects réglementaires.

Intervenants :

D. Fourtanet, C. Oms, M. Moisson

---

## Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer (principaux concepts) :

- Les critères utiles pour qualifier le confort ;
- Le fonctionnement d'une installation de chauffage et de conditionnement d'air ;
- Les équations de conservation de masse et d'énergie et leur application aux cas pratiques de chauffage et de conditionnement d'air ;
- Les méthodes économes en énergie primaire pour le chauffage et le traitement de l'air
- Les principales exigences de la réglementation

thermique RE ;

- Le traitement de l'isolation acoustique des bâtiments.

L'étudiant devra être capable de :

- Décrire le fonctionnement d'une installation de chauffage et de conditionnement d'air ;
- Dimensionner une installation simple de chauffage et de conditionnement d'air ;
- Calculer l'isolement acoustique d'une paroi et le temps de réverbération d'une salle;

Macro-compétences évaluées : 1\_2, 1\_5, 2\_1, 2\_3

---

## Pré-requis nécessaires

Transferts thermiques et mécanique des fluides 1  
Transferts thermiques et mécanique des fluides 2

---

## Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

## Infos pratiques

---

### Lieu(x)

 Toulouse

## Structures béton et bois

# Présentation

## Description

- Règles générales de conception des ouvrages en béton selon les Eurocodes.
- Fondations : action sur les fondations, fondations superficielles, fondations profondes.
- Choix des matériaux selon des critères de performance mécanique et environnementale.
- Effet des actions horizontales sur les murs de contreventement.
- Dimensionnement et vérification des éléments simples :
  - Éléments porteurs verticaux : poteaux et voiles.
  - Éléments porteurs horizontaux : poutres continues, plancher (dalles sur appuis continus).
  - Murs de contreventement avec ou sans ouvertures.
- Règles générales de conception des ouvrages en bois selon les Eurocodes.
- Choix des matériaux selon des critères de performance mécanique et environnementale.
- Effet des actions horizontales sur les systèmes de contreventement.
- Dimensionnement et vérification des éléments simples :
  - Éléments porteurs verticaux : poteaux et voiles
  - Éléments porteurs horizontaux : poutres continues, plancher (dalles sur appuis continus).
  - Murs de contreventement avec ou sans ouvertures.
- Choisir et dimensionner les assemblages simples

## Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer (principaux concepts) :

Les éléments de conception prépondérants (structures porteuses, fondations, stabilités) et le calcul des bâtiments en béton en armé, sous charges verticales ou horizontales (contreventement).

Le comportement du matériau bois et dérivés, les principes de conception et de calcul des structures en bois et matériaux dérivés.

L'étudiant devra être capable de :

Identifier les actions appliquées et les conditions environnementales, comprendre et prévoir le fonctionnement d'une structure, argumenter ses choix technologiques (type d'éléments et de systèmes porteurs, classe de résistance des matériaux), dimensionner les différents éléments d'une structure ordinaire et avoir les bases nécessaires pour approfondir des domaines particuliers.

## Pré-requis nécessaires

I3ICMX12 : Bases de l'Ingénierie du bâtiment

I3ICRM21 : Résistance des matériaux

I3ICBA11 : Comportement des structures en Béton Armé et Précontraint

I3ICMS01 : Géotechnique 1

I3ICAS11 : Analyse des structures statiques et dynamiques

## Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des

enseignements, elle peut prendre différentes formes :  
examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit,  
évaluation par les pairs...

## Infos pratiques

---

### Lieu(x)

 Toulouse

## Module FC semestre 2

 ECTS  
6 crédits

 Volume horaire

## Présentation

---

### Description

---

### Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

## Infos pratiques

---

### Lieu(x)

 Toulouse

## Développer ses aptitudes manageriales (avec LV2 optionnel ou Anglais renforcé)



ECTS  
4 crédits



Volume horaire  
45h

### Présentation

---

Un module est proposé aux étudiants dans certains cas particuliers

### Description

---

### Pré-requis nécessaires

Pour le cours de finance : cours de gestion financière de troisième année dans l'UF I3CCGE51

### Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra :

- ↳ Connaître le contexte légal et les implications juridiques de l'activité de l'entreprise
- ↳ Être capable de porter un jugement critique sur la santé financière d'une entreprise et d'apprécier la rentabilité d'un investissement
- ↳ Réaliser un diagnostic du marché et de l'entreprise pour prendre des décisions et se fixer des objectifs stratégiques
- ↳ Mobiliser les connaissances sur le marché pour mettre en œuvre un plan d'action marketing adapté aux moyens et aux objectifs stratégiques de l'entreprise

Module LV2 : en option

Les objectifs, définis en référence au CECRL pour les 5 activités langagières, sont spécifiques à la langue étudiée (allemand, espagnol, chinois- et le niveau de l'étudiant. Ces objectifs peuvent être consultés : <https://moodle.insa-toulouse.fr/course/view.php?id=44>

Anglais complémentaire : en option

### Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

### Infos pratiques

---

### Lieu(x)

Toulouse

## Modules Transverses FC

# Présentation

---

## Description

---

## Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

# Infos pratiques

---

## Lieu(x)

 Toulouse

## Modules pluridisciplinaire FC GC

# Présentation

---

## Description

---

## Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

# Infos pratiques

---

## Lieu(x)

 Toulouse