

# Contenu de formations

Stanislas RICHETIN

*Ingénierie de la Construction*

---

## 2009/2011 : DUT GÉNIE CIVIL

---

Dans le cadre du schéma européen du LMD, le département Génie Civil propose un enseignement organisé sur 4 semestres universitaires.

Chaque semestre est composé d'Unités d'Enseignement (UE), elles-mêmes découpées en modules.

Les UE couvrent 5 domaines à l'intérieur desquels on retrouve diverses disciplines :

Domaines	Disciplines enseignées
SCIENCES	Mathématiques
	Physique : électricité, hydraulique, thermodynamique
	Résistance des matériaux
	Mécanique des structures
SCIENCES ET TECHNIQUES	Equipements Techniques : thermique, acoustique, climatisation, réseaux
	Géotechnique
	Structures béton armé
	Structures métalliques
	Structures bois
TECHNOLOGIE	Dessin technique, DAO, CAO
	Procédés de construction
	Organisation : méthodes et planification
	Gestion de chantier
	Matériaux et bétons
	Topographie
COMMUNICATION	Communication
	Anglais
	Informatique
ACTIVITES PROFESSIONNELLES	Stages
	Projets

La formation suit une progression logique au fil des semestres depuis un enseignement plutôt théorique et des bases techniques au semestre 1 jusqu'à la mise en application professionnelle de la formation à la fin du semestre 4 au travers d'un stage et d'un projet de fin d'études.

La durée totale minimale du stage est de 10 semaines qui se répartissent en :

- 4 semaines en tant qu'ouvrier entre les semestres 1 et 2,
- 6 semaines au semestre 4, dans une activité équivalente à celle d'un jeune diplômé.

---

## 2011/2012 : LICENCE 3 PHYSIQUE ET INGÉNIERIES – PARCOURS MÉCANIQUE

---

### Sous-parcours : Génie civil et Constructions

La Licence 3 "Physique et Ingénieries" se caractérise par un large spectre de disciplines de la physique, sa structure présente une orientation forte vers les domaines de sciences appliquées au sens anglo-saxon du terme : "Engineering".

L'enseignement dispensé se veut donner au diplômé une solide formation pluridisciplinaire dans les domaines scientifiques et en particulier de la physique ainsi qu'un bon niveau en français et en anglais.

<b>SEMESTRE 5</b>	<a href="#">Matériaux</a>
	<a href="#">Structures</a>
	<a href="#">Projet – Mécanique du solide</a>
	<a href="#">Outils Mathématiques</a>
	<a href="#">Anglais</a>
	<a href="#">Calcul des structures</a>
	<a href="#">Technologies et méthodes du génie civil</a>
<b>SEMESTRE 6</b>	<a href="#">Mécanique des fluides</a>
	<a href="#">Structure et vibrations</a>
	<a href="#">Béton armé &amp; Construction métallique</a>
	<a href="#">Géotechnique : Comportement des sols</a>
	<a href="#">Statistiques et échantillonnage</a>
	<a href="#">Matériaux de construction</a>
	<a href="#">Anglais</a>
	<a href="#">Ouverture professionnelle</a>

# PROGRAMME DES DISCIPLINES ENSEIGNEES

## SEMESTRE 5

### Matériaux

- Grandes classes de matériaux : Principaux essais.
- Relation microstructure et comportement mécanique entre les métaux : Élasticité: anisotropie.
- Défauts ponctuels. Dislocations. Déformation plastique des métaux. Critères de plasticité. Écoulement plastique. Précipitation.
- Les polymères

### Structures

- Etude des déformations d'un milieu continu : Transformation au voisinage d'un point.
- Etude des déformations en un point. Déformations planes. Jauges de déformation.
- Etude des contraintes : Efforts extérieurs et intérieurs à un système matériel.
- Contraintes autour d'un point. Tenseur des contraintes. Etat plan de contraintes.
- Lois de comportement.
- Applications aux sollicitations simples et composées.

### Projet – Mécanique du solide

- Renforcer les acquis des années 1 & 2 en Mécanique du solide par une pédagogie appropriée, "projets" réalisés par groupes de 2 étudiants. Le contenu des projets est en lien avec la coloration choisie par l'étudiant

### Outils Mathématiques

- Algèbre linéaire: Espaces vectoriels, applications linéaires, matrices, systèmes linéaires, déterminants, valeurs propres, vecteurs propres.
- Équations différentielles : Généralités, équations du premier ordre et d'ordre supérieur, systèmes différentiels linéaires à coefficients constants.
- Calcul intégral, calculs de primitives, intégrales multiples.

### Anglais

- Prise de parole préparée et spontanée dans des situations diverses.
- Travail sur les techniques de communication orales et les éléments pertinents de la langue orale.
- Présentation à l'oral d'un article de vulgarisation scientifique.
- Repérage et restitution/reformulation des faits pertinents. Réaction et/ou analyse des faits traités.
- Participation aux temps de questions et/ou débats.
- Rédaction d'une synthèse.

### Calcul des structures

- Equilibre d'une structure (isostatique et hyperstatique).
- Définition du tenseur de cohésion, diagrammes des efforts intérieurs.
- Propriétés des sections planes (moment statique, centre géométrique, moment d'inertie).
- Contraintes, Déformations, Déplacements.
- Principe des travaux virtuels, Théorème de la force unité (calcul de déplacements).
- Résolution des structures hyperstatiques.
- Formulation de la méthode des forces (tenseur des souplesses).

## Technologies et méthodes du génie civil

### Construction et Environnement :

#### *Bâtiment :*

- Procédés Généraux de Construction (PGC). Vocabulaire. Fonctions, méthodes de réalisation.
- Les actions sur la structure : les différentes actions agissant sur une structure de bâtiment, Descente de charges.
- Poteaux -Voiles : Étude fonctionnelle et technologique des éléments porteurs verticaux d'un bâtiment.
- Analyser une structure. Dégager les éléments porteurs verticaux.
- Les horizontaux : poutres, planchers : Étude fonctionnelle et technologique des éléments porteurs horizontaux d'un bâtiment.
- Éléments sur la conception des bâtiments à hautes performances énergétiques et environnementales.

#### *Travaux Public :*

- Principe du guide des terrassements routiers, réalisation des remblais et des couches de forme (GTR92). Conception et dimensionnement des chaussées routières.
- Assainissement routier.
- Les différentes familles de travaux sont exposées à partir d'études de cas. Méthodes de mise en œuvre (vocabulaire technique, description des technologies, contraintes et domaines d'emploi), rôle et impact sur l'environnement.

### Organisation de Chantier:

- Préparation et organisation de chantier: planification des travaux, « gestion » de la main d'œuvre ...
- Choix de grue, détermination du cycle de grue, de camions ...
- Choix et cycle du matériel de coffrage vertical.
- Choix et rotation du matériel de coffrage horizontal : établissement des plans de coffrage, de calepinage.
- Démarche qualité et sécurité dans le GC (introduction au PPSPS : Hygiène et Sécurité : Prévention des risques sur les chantiers; connaître les différents risques et leurs modes de prévention.
- Étude de Prix : Terminologie, établissement d'un DQE.
- Visites de chantier.

## SEMESTRE 6

### **Mécanique des fluides**

- Dynamique des fluides parfaits : équations de conservation et analyse par volume de contrôle (Bernoulli et théorème de quantité de mouvement).
- Dynamique des fluides visqueux incompressibles. Equation de Bernoulli généralisée. Diagramme de Moody.
- Analyse dimensionnelle et principe de similitude. Théorème de PI-Buckingham.
- Ecoulements autour d'obstacles Notions de traînée et de portance.

## **Structure et vibrations**

### Structure

- Évaluation des déplacements locaux et globaux : Équations de Bresse et Méthodes énergétiques.
- Résolution d'un problème d'élasticité : Équations locales de mouvement, conditions aux limites.
- Critères de Résistance - Critères de Limite Élastique.
- Éléments de Thermo-Elasticité.

### Mécanique vibratoire

- Grandeurs caractéristiques.
- Courbes temps-amplitude.
- Mouvement harmonique simple.
- Représentations vectorielles et grandeurs complexes.
- Plan de phase.
- Composition des vibrations.
- Mouvements pendulaires.
- Propagation du son dans les fluides par ondes planes.
- Propagation du son à partir d'une source ponctuelle.

## **Anglais**

- Étude de divers documents d'ordre scientifique.
- Thèmes scientifiques abordés en relation avec le contenu des UE disciplinaires des parcours concernés.
- Exemples d'activités: présentations orales et discussions en tables rondes, rédaction d'une synthèse écrite.

## **Ouverture professionnelle**

- Comprendre le marché de l'emploi.
- Confectionner son « Portefeuille d'expériences et de compétences ».
- Les poursuites d'études.
- Travail sur les motivations, l'argumentaire, le CV.
- Simulation d'entretien.

## **Béton armé & Construction métallique**

### BA :

- Comportement des matériaux béton et acier à l'ELU et à l'ELS.
- Adhérence acier/béton (fissuration du béton, longueur de scellement).
- Dimensionnement en flexion simple (ELU et ELS): équations d'équilibre, calcul des sections d'aciers, homogénéisation (ELS), vérification des contraintes, calcul d'une capacité portante.
- Dimensionnement sous effort tranchant : analogie du treillis, aciers transversaux, épure d'arrêt des barres.
- Dimensionnement en traction et compression.

### CM :

- Comportement élasto-plastique des ossatures métalliques (Eurocode 3).
- Dimensionnement des sections sous sollicitations de traction, compression, flexion pure, flexion simple, flexion composée, flexion bi-axiale (formules d'interaction).
- Cas des structures hyperstatiques (rotule plastique, redistribution plastique des efforts, mécanisme de ruine).
- Analyse limite (charge limite de ruine, méthode directe et méthode cinématique).
- Instabilités : flambement, déversement.

### **Géotechnique : Comportement des sols**

- Les principes de la reconnaissance des sols: objectifs et méthodes.
- Etats de contraintes dans les sols (cercles de Mohr, courbes intrinsèques).
- Relation contrainte - déformation, module de déformation des sols.
- Hydraulique des sols : perméabilité, perte de charge, écoulements.
- Comportement des sols (cisaillement, compressibilité, consolidation, rupture) - essais de caractérisation de laboratoire (comportement drainé et non drainé).
- Construction sur sols compressibles - application aux remblais.

### **Statistiques et échantillonnage**

- Série statistique à une dimension : Paramètres de position, de dispersion, d'asymétrie et d'aplatissement. Représentation graphique (histogrammes simple et cumulé).
- Série statistique à deux dimensions : Variable explicative, variable expliquée, covariance, corrélation, régression linéaire.
- Analyse en composantes principales : Données centrées, données centrées réduites, matrice des coefficients de corrélation, diagonalisation, valeurs propres et vecteurs propres.
- Coordonnées des individus dans les plans factoriels, et anciennes variables sur les axes des nouvelles variables.
- Représentation graphique des cercles des corrélations et des plans factoriels.
- Application avec utilisation d'Excel et d'un logiciel dédié.

### **Matériaux de construction**

- Etudes générales des propriétés (physiques, mécaniques, thermiques...) des matériaux de génie civil.
- Rhéologie des matériaux : lois de comportement (élastique, plastique, visqueux, fragile, ductile), caractérisation et modélisation.
- Etude du béton : composants, formulation, principales caractéristiques et essais.
- Etude du bois : taxonomie, composition, principales caractéristiques.
- Etude de l'acier : élaboration, traitements, principales caractéristiques et essais.

---

## 2011/2012 : MASTER 1 MÉCANIQUE ET INGÉNIERIES – GÉNIE CIVIL, ARCHITECTURE ET CONSTRUCTION

---

### Parcours : Ingénierie de la construction

Le diplômé en Master Mécanique et Ingénieries, parcours GCAC (Génie Civil Architecture et Construction) est capable de conduire tout projet de construction et d'aménagement c'est-à-dire qu'il se voit confier les responsabilités suivantes :

- Choisir les matériaux de structure ou de second œuvre ;
- Choisir les matériels et techniques d'exécution (méthode de réalisation) ;
- Organiser les équipes, planifier le travail (coordination) ;
- Assurer la gestion financière du chantier (étude technico-économique) ;
- Gérer les interfaces entre corps d'état et avec les partenaires extérieurs du projet ;
- Assurer la sécurité et la qualité sur le chantier ainsi que la qualité environnementale.

Le diplômé est capable d'analyser et de calculer dans le respect des règlements européens et des critères de développement durable, c'est-à-dire de :

- Modéliser la structure ou des éléments de structure ;
- Vérifier la conformité de l'ouvrage aux normes et règlements en vigueur ;
- Contrôler les travaux ;
- Apprécier les impacts sur l'environnement et assurer une gestion correcte des ressources (suivi du patrimoine).

Le diplômé est capable d'assurer des fonctions liées à la maîtrise d'œuvre ou à la maîtrise d'ouvrage qui incluent chiffrage, programmation technique, montage d'opérations, élaboration des pièces écrites, gestion technique du bâti.

<b>SEMESTRE 7</b>	<a href="#">Ossatures légères : Construction bois et métalliques</a>
	<a href="#">Mécanique des milieux continus</a>
	<a href="#">Instrumentation et mesure</a>
	<a href="#">Outils scientifiques pour l'ingénieur</a>
	<a href="#">Géotechnique : Bases de dimensionnement des ouvrages</a>
	<a href="#">Sécurité des ouvrages et systèmes</a>
<b>SEMESTRE 8</b>	<a href="#">Communication</a>
	<a href="#">Economie, organisation et suivi de la construction</a>
	<a href="#">Projet, travaux d'études et de recherche, stage</a>
	<a href="#">Réseaux enterrés (VRD) – Fondations et soutènements</a>
	<a href="#">Aménagement et Développement durable</a>
	<a href="#">Acteurs de l'aménagement</a>

# PROGRAMME DES DISCIPLINES ENSEIGNEES

## SEMESTRE 7

### **Ossatures légères : Construction bois et métalliques**

#### Constructions bois :

- Le matériau bois (de la rhéologie aux règlements).
- Comportements mécaniques des matériaux de structures bois.
- Incidence de l'anisotropie du bois et de ses dérivés.
- Comportement en service, comportement ultime (Eurocode 5 et CB71).
- Calcul des éléments plans droits ou courbes, et à inertie constante ou variable : dimensionnement des sections sous sollicitations de traction, compression, flexion pure, flexion simple, flexion composée, flexion bi-axiale.
- Instabilités.
- Assemblages : comportements des organes d'assemblages et conception des liaisons, stabilité des ouvrages.
- Typologies (technologie) structurelles.
- Approche conceptuelle des ouvrages, Association avec différents matériaux (acier, béton).
- Semi-rigidité des liaisons.

#### Constructions métalliques :

- Comportement élasto-plastique des ossatures métalliques (Eurocode 3).
- Dimensionnement des sections sous sollicitations de traction, compression, flexion pure, flexion simple, flexion composée, flexion bi-axiale (formules d'interaction).
- Cas des structures hyperstatiques (rotule plastique, redistribution plastique des efforts, mécanisme de ruine).
- Analyse limite (charge limite de ruine, méthode directe et méthode cinématique).
- Instabilités : flambement, déversement.

### **Mécanique des milieux continus**

- Notions de continuité.
- Cinématique des milieux continus. Déformations.
- Notions sur l'équilibre des milieux continus. Contraintes.
- Lois de comportement Solides-Fluides.
- Description du mouvement.
- Equations de continuité et de conservation de la masse.
- Retour sur le principe fondamental de la Dynamique.

#### Éléments Finis

- Présentation du principe des éléments finis.
- Validation et vérification des simulations.
- Présentation de codes.
- TP illustrant les problèmes de diffusions numériques.
- BE orienté selon la spécialité GC, GM et ME (Abaqus).

## **Instrumentation et mesure**

- Vocabulaire de la mesure (grandeurs physiques, instruments de mesure et étalons, caractéristiques et performances des instruments de mesure, résultat de mesure, notions d'erreur et d'incertitude).
- Processus aléatoire, estimateurs et tests d'hypothèses (variables aléatoires, notions de probabilité et de densité de probabilité, moments, notion physique d'estimateur, lois de probabilité particulières utilisées dans les estimations, estimateurs les plus courants, tests d'hypothèses).
- Analyse des erreurs de mesure (erreurs systématiques et aléatoires, analyse de justesse et de fiabilité, correction des erreurs systématiques, estimation des composantes des erreurs aléatoires).
- Analyse des incertitudes de mesure et tolérances (concept d'incertitude, loi de propagation et procédure d'estimation, fixation des tolérances, déclaration de conformité et expression des incertitudes).

## **Outils scientifiques pour l'ingénieur**

### Modélisation géométrique en CAO:

- Notions de primitives et formes géométriques.
- Présentation des principales opérations topologiques entre formes.
- Mécanismes de création de pièces, de sous-assemblages et d'assemblages.
- Eléments de représentation mathématique de courbes et surfaces.
- Présentation des problèmes liés à l'échange de données entre diverses applications de CAO mécaniques : modelleur géométrique et outils de dimensionnement.
- Mise en œuvre et utilisation de logiciels professionnels pour génie civil. Application à des treillis, portiques, structures spatiales, membranes et plaques ou coques simples, y compris les non linéarités (matérielles ou géométriques) et les instabilités.

### Introduction au calcul scientifique :

- Analyse d'erreurs et programmation structurée.
- Équations non linéaires : recherche des racines de  $F(x)=0$ .
- Interpolation et lissage de courbes.
- Dérivations et intégrations numériques : différences finies et formules de quadrature.

### Introduction à la discrétisation spatiale de la méthode des volumes finis :

- Equations de bilan (masse, quantité de mouvement et énergie) en mécanique des fluides.
- Problèmes de diffusion pure stationnaire.
- Problèmes de convection-diffusion stationnaire (schémas amont, hybride, loi de puissance, quadratique...).
- Algorithmes de couplage vitesse-pression.

## **Géotechnique : Bases de dimensionnement des ouvrages**

- Etat de contrainte (chemins de contrainte, cercle de Mohr, courbes intrinsèques).
- Comportement des sols (cisaillement, compressibilité, consolidation, poussée butée).
- Stabilité des versants (méthodes des tranches, logiciel GéoStab).
- Construction sur sols compressible (contraintes constructives, phasages).
- Fondations superficielles (principes de fonctionnement et prédimensionnement).
- Soutènement rigides (vérification de la stabilité des murs poids et cantilever).

## **Sécurité des ouvrages et systèmes**

- Identification des risques de phases de la conception à l'exploitation. Etudes de cas (domaine de la construction et de l'aménagement, systèmes industriels).
- Exigences de sécurité, perception des risques (aspects individuels et collectifs) et contexte socio-économique.
- Variabilité des actions (actions naturelles, actions d'exploitation) et incertitudes.
- Variabilité et incertitudes sur les propriétés des matériaux. Procédures et moyens de contrôle.
- Approche quantitative de la sécurité : coefficient déterministe de sécurité, éléments d'approche probabiliste. Application à des cas simples (stabilité d'un mur, résistance d'un composant, stabilité d'un versant).
- Notions de fiabilité des systèmes, robustesse. Application à des cas simples (systèmes série et parallèle).
- Méthodes d'analyse de la défaillance, arbres causes-conséquences.

## **SEMESTRE 8**

### **Communication**

#### Prise de notes et écritures synthétiques

- La trace écrite, précision et concision, la prise de notes, l'organisation d'un texte universitaire, d'un article de revue.
- Résumer, argumenter, composer, citer ses sources, organiser une bibliographie.
- Les écrits fonctionnels, leurs évolutions, leurs enjeux (CV, lettre de motivation...)

#### Prise de parole publique

- Conduite de réunion, de débats, entretiens face-à-face.
- Le groupe et l'individu, gestion du relationnel, organisation de l'esprit de groupe et de l'intégration.

#### Méthodologie de la soutenance

- Préparation de la soutenance, pratique de l'autoscopie en plusieurs phases, utilisation des outils de communication, aptitude à l'auto-évaluation. Maîtrise du temps, de l'espace, recul vis-à-vis de sa propre image.

### **Economie, organisation et suivi de la construction**

#### Etude de prix- Economie de la construction

- Economie de la construction.
- Gestion prévisionnelle.
- Devis quantitatif et estimatif.
- Budgétisation.
- Suivi économique de chantier.
- Etablissement de situations.
- Révision et actualisation des prix.
- Le bilan économique du chantier et l'analyse des résultats.

#### Organisation

- Les opérations techniques et administratives préalables au démarrage du chantier ; les documents nécessaires (plans d'exécution, plans des réservations.).
- L'organisation technique et économique des entreprises sur le chantier : entreprise générale, groupements, entreprise mandataire, sous-traitants.
- Les tâches courantes de l'encadrement du chantier : les réunions de chantiers, les consultations de fournisseurs et de sous-traitants, la gestion des relations avec les autres entreprises (en particulier si le chantier a été dévolu en entreprise générale) et avec les autres intervenants dans l'opération de construction, l'embauche et l'accueil des personnels intérimaires.
- Les opérations de fin de chantier : réception provisoire, levée des réserves, réception définitive, réalisation des documents techniques définitifs (plans de récolement, DIUO).

## **Projet, travaux d'études et de recherche, stage**

Les étudiants sont amenés à comprendre un sujet scientifique, le traiter et mettre en valeur les résultats obtenus lors de la rédaction d'un rapport final et d'une présentation orale en se servant de connaissances acquises en module Communication.

En fonction des spécialités, ce projet TER peut avoir comme support un sujet proposé par des industriels. Dans ce dernier cas, l'industriel est en contact régulier avec les étudiants.

## **Réseaux enterrés (VRD) – Fondations et soutènements**

### Réseaux enterrés

- Les différents types de réseaux urbains, interactions entre réseaux, galeries techniques multi réseaux. Les différents types de gestion des réseaux (concession, délégation, régie).
- Aspects géotechniques liés aux réseaux.
- L'assainissement.
- Réseaux de distribution de fluides (eau, gaz).

### Fondations et soutènements

- Principes des Eurocodes 2 et 7, pondération des actions, situations de calcul.
- Dimensionnement des fondations superficielles.
- Mode de fonctionnement et dimensionnement des radiers et dallages sur terre-plein.
- Pathologies.
- Fondations profondes en béton armé : étude des ferraillements (principes), études des chevêtres sur groupe de pieux.
- Dimensionnement des murs de soutènement.

## **Aménagement et Développement durable**

- Impact du bâtiment sur la santé.
- Eco construction.
- Conception du bâtiment : architecture bioclimatique, Gestion des déchets de chantier.
- Organisation du chantier : chantier HQE (chantier à faibles nuisances).
- Eco gestion.
- Gestion de l'énergie (énergies renouvelables), Gestion de la ressource en eau, Gestion de l'entretien et de la maintenance.
- Confort.
- Les impacts environnementaux de la construction d'ouvrages de génie civil ou routiers : impacts sur l'air, impacts sur l'eau, impacts sur le sol et les paysages, lutte contre le bruit.
- Le recyclage des matériaux et la valorisation des déchets de chantier.
- Le stockage durable des déchets non valorisables.

## **Acteurs de l'aménagement**

- Le droit de l'urbanisme avec les textes officiels intéressant l'urbanisme avec les trois grands types de normes d'urbanisme, l'aménagement, l'habitat, les codes de l'urbanisme, les PLU, les directives territoriales d'aménagement d'ordre juridique, les schémas de cohérence territoriale (Scot), le contenu des DTA (lois d'aménagement et d'urbanisme, formalisation...) et les modalités d'élaboration des DTA (procédure, concertation...).
- Les opérations d'aménagement avec les concessions d'aménagement et les opérations d'aménagement.
- Economie de marché et droit à la construction.

---

**2011/2012 : MASTER 2 MÉCANIQUE ET INGÉNIERIES –  
INGÉNIERIE DE LA CONSTRUCTION**

---

Spécialité : Ingénierie de la construction bois

<b>SEMESTRE 9</b>	<a href="#">Conduites d'opérations et de projets</a>
	<a href="#">Conception – Systèmes constructifs, avant-projet</a>
	<a href="#">Structure bois : Conception, calcul et analyse</a>
	<a href="#">Matériaux et filière Bois Construction</a>
	<a href="#">Architecture et énergétique des bâtiments bois</a>
<b>SEMESTRE 10</b>	<a href="#">Professionnalisation</a>
	<a href="#">Stage et projet professionnel</a>

PROGRAMME DES DISCIPLINES ENSEIGNÉES

**SEMESTRE 9**

**Conduites d'opérations et de projets**

- Le montage de l'opération
- Le programme
- La conception
- La réalisation
- La réception et la mise en service

**Conception – systèmes constructifs, avant-projet**

- Concevoir, calculer et donner les plans d'exécution du gros œuvre d'un bâtiment à partir des plans d'architecte et du cahier d'appel d'offre ; connaître les solutions techniques couramment utilisées ; trouver de nouvelles modélisations et solutions techniques, appropriées à chaque cas particulier, par une réflexion personnelle et par l'utilisation de livres et documents spécialisés ; identifier les dangers potentiels et donner les solutions correspondantes ; avoir un aperçu des possibilités offertes par des logiciels spécialisés.
- Eléments calculés : fondations superficielles, fondations profondes, radiers, massifs, dallages ; poteaux en béton armé ; planchers : différents types, poutres continues, dalles sur appuis linéaires ; murs en béton, murs en maçonnerie ; éléments particuliers : poutre-voile, voile calculé par effet de voute, poutre avec ouvertures, consoles courtes, balcons, escaliers, éléments de contreventement des bâtiments - Vérification de la résistance au feu.
- Conception d'un ouvrage ou d'éléments d'ouvrage suivant les règles de construction (BA, Métal ou Bois). Rédaction de la note de calcul.

## **Structure bois : Conception, calcul et analyse**

- Systèmes constructifs en bois.
- Calcul des structures bois (Eurocode 5 et CB71) : Principes généraux et comparaison.
- Les assemblages de la Construction bois : technologie et dimensionnement.
- Calcul des structures mixtes bois/bois et bois/béton.
- Vérification Incendie et Séisme.
- Instabilités et contreventement.
- Structures 3D.
- Conception et vérification des assemblages complexe.

## **Matériaux et filière Bois Construction**

### Matériaux bois :

- Reconnaissance et Anatomie des Bois.
- Propriétés physiques du bois et des composites à base de bois.
- Comportement à l'incendie, Préservation, Durabilité.
- Approche technique : normes et classement.
- Traitements de surface (durabilité, aspect,...).

### Filière Bois Construction :

- Scénarii sylvicoles : essences tempérées et tropicales
- Economie de la filière Bois Construction
- Visites d'ouvrages et de centres de production

## **Architecture et énergétique des bâtiments bois**

### Architecturale :

- Contraintes et vocabulaire de la conception architecturale.
- Constitution des enveloppes à ossature en bois.
- Revêtements de la construction bois.
- Expression plastique de l'architecture de bois.
- Références, études de cas.
- Logiciels spécifiques de calcul et de dessin de charpentes.

### Energie du bâtiment :

- Evaluation et optimisation de la performance énergétique d'un bâtiment à structure bois.
- Conception environnementale et confort de l'habitat.
- Habitat passif et approche intégrée.

## **SEMESTRE 10**

## **Professionalisation**

### Gestion des entreprises:

- Initiation au système d'information comptable.
- Problématique générale : objectifs du système d'information, contraintes législatives et économiques.
- Contenu du bilan et du compte de résultat.
- Lecture et analyse des principales informations.
- Initiation au calcul des coûts et à l'analyse de la rentabilité des entreprises.
- Méthode des coûts complets.
- Méthodes de gestion des stocks.
- Approche de la rentabilité des entreprises.

#### Introduction à la qualité :

- Qu'est-ce que la qualité, pourquoi vis à vis des clients, de l'entreprise ?
- Les normes, la certification.
- Les principes généraux et quelques outils de management de la qualité tout au long du processus industriel.

#### Environnement réglementaire et législatif d'un produit :

- Présentation générale de l'interaction produit/règlements, incluant la sécurité, le respect de l'environnement, l'assurance qualité, les contrats avec fournisseurs et sous-traitants, la propriété industrielle...

#### Prise en compte de la sécurité produit :

- Présentation de la sécurité des produits, respect des normes, certification CE.

#### Sécurité au travail :

- Présentation des aspects sécurité dans le Code du Travail, outils d'évaluation des risques.

#### Environnement :

Respect de l'environnement et certification ISO 14000.

#### **Stage et projet professionnel**

Le stage d'une durée de 5 à 6 mois (de mars à août) est effectué obligatoirement dans un contexte industriel.

L'étudiant se charge de trouver l'entreprise qui l'accueillera durant cette période. Les soutenances de stage ont généralement lieu à l'Université au cours de la 1ère quinzaine du mois de Septembre.