



UNIVERSITÉ PARIS-EST  
MARNE-LA-VALLÉE



**Programme des Enseignements de la filière**

**Génie Civil - Conception et Contrôle dans la  
Construction**

**UFR ESIPÉ-MLV**

**Université Paris-Est Marne-la-Vallée**

**Année 2015-2016**

**Responsable: Vincent Pensée**

## Table des matières

Enseignements - 1e année - Génie Civil.....	8
Enseignements - 2e année - Génie Civil.....	10
Enseignements - 3e année - Génie Civil.....	12
Enseignements 1ère année.....	13
Algèbre linéaire et analyse vectorielle.....	14
Résistance des structures à bases de poutres.....	15
Notions de base de la mécanique des milieux continus.....	16
Matériaux de construction.....	17
Conception d'ouvrage.....	18
Technologie de la construction.....	19
Le contrôle technique des constructions.....	21
Communication.....	22
L'entreprise, ses acteurs et ses fonctions.....	24
Le projet en exécution et ses aléas.....	25
L'économie dans l'entreprise : structure de coût par l'exemple.....	26
Anglais.....	27
Animation du tutorat.....	28
Exercice d'alternance.....	29
Séquence Professionnelle.....	30
Notions de base de l'hydrodynamique physique.....	31
Analyse numérique.....	33
Statistiques et probabilités.....	34
Instabilités.....	35
TP de Mécanique et RDM.....	36
Clos et couverts 1.....	37
Ouvrages en béton armés 1.....	38
Construction métallique.....	39
Anglais.....	40
Communication.....	41
Animation du tutorat.....	43
Exercice d'alternance.....	44
Séquence Professionnelle.....	45
Ouverture.....	46
Enseignements 2ème année.....	47
Introduction à la méthode des éléments finis.....	48
Mécanique des sols et des fondations.....	49
Thermique.....	50
Introduction à l'acoustique physique et applications au bâtiment.....	51
Ouvrages en béton armé 2.....	53
Anglais.....	54

Communication.....	55
Charge, travail et planification.....	57
Recruter un équipier.....	58
Gestion contractuelle et juridique.....	59
Economie : rentabilité en entreprise.....	60
Animation du tutorat.....	61
Exercices d'alternance.....	62
Séquence Professionnelle.....	63
Dynamique des structures.....	64
Construction en zone sismique.....	65
Fondations et ouvrages de soutènement.....	66
Ouvrages en béton précontraint.....	68
Construction bois.....	69
Clos et couverts 2.....	70
Pathologie, maintenance et réhabilitation des ouvrages.....	71
Sécurité incendie.....	72
Haute Qualité Environnementale.....	73
Anglais.....	74
Communication.....	75
Initialisation, Planification et Pilotage.....	77
Animation du tutorat.....	78
Exercices d'alternance.....	79
Séquence Professionnelle.....	80
Ouverture.....	81
<b>Enseignements 3ème année.....</b>	<b>82</b>
Modèles de comportement des matériaux.....	83
Fiabilité et calculs des ouvrages.....	84
Mécanique appliquée des structures.....	85
Calcul numérique des structures.....	86
Innovations techniques dans le bâtiment.....	87
Clos et couverts 3.....	88
Créativité et innovation.....	89
Projet de synthèse.....	90
Communication.....	91
Approche commerciale des projets.....	93
Développement durable.....	94
CAPM.....	95
Gestion du risque et du changement.....	96
Stratégie d'entreprise et mondialisation.....	97
Ouverture.....	98
Animation du tutorat.....	99
Exercices d'alternance.....	100
Séquence Professionnelle.....	101

# Section Génie Civil – Conception et Contrôle dans la Construction

## Compétences visées :

La filière Génie Civil – Conception et Contrôle dans la Construction – forme l'apprenti ingénieurs aux fonctions de conception (structures et enveloppes) de bâtiments et aux opérations de contrôle technique.

Les *compétences métiers* visées par la formation sont :

- **Analyser et dimensionner une structure de génie civil**
  - Modéliser une structure, déterminer les différentes actions, calculer les sollicitations
  - Dimensionner une structure en conformité avec la réglementation (Eurocodes) et en lien avec le comportement réel du matériau
  - Dimensionner les fondations
  - Lire et fournir des plans
- **Déterminer et analyser les risques liés à une opération de construction et son exploitation**
  - Identifier les différentes étapes d'une opération de construction
  - Identifier les différents acteurs d'une opération de construction, leur rôle et leur responsabilité
  - Identifier les risques "mécaniques" dans une structure, connaître les pathologies classiques
  - Maîtriser les aspects réglementaires liés à la sécurité incendie, à l'accessibilité des handicapés, aux démarches HQE
- **Préconiser les bonnes pratiques dans la mise en œuvre**
  - Reconnaître les matériaux et techniques de constructions, anciens et actuels
  - Identifier les défauts de mise en œuvre
- **Gérer un projet et une relation client**
  - Savoir manager une relation client
  - Utiliser les différentes techniques et les différents outils de conduite de projet
  - Estimer et chiffrer le coût de mise en œuvre d'un projet
  - Savoir manager un projet et une équipe
  - Utiliser, produire et communiquer l'information

A ces compétences métiers, on ajoute les *compétences transverses* suivantes :

- **S'informer**
  - Prendre contact avec les personnes détenant l'information
  - Poser les questions adéquates
  - Trier, valider, organiser l'information

- **Rendre compte de son activité**
  - Informer oralement son supérieur
  - Informer oralement ses collègues
  - Rédiger une note de synthèse
- **Manifester le comportement attendu d'un ingénieur**
  - Montrer de la conscience professionnelle et un sens des responsabilités
  - S'intégrer dans une équipe et s'adapter à un environnement de travail
  - Avoir l'esprit d'initiative, anticiper, proposer, critiquer
  - Analyser et décider en tenant compte des contraintes
  - Maîtriser les outils techniques liés à l'activité
- **Organiser et conduire l'action**
  - Poser le problème, définir l'objectif, planifier une démarche de solution
  - Travailler en concertation avec l'équipe
  - Être autonome, responsable et efficace
  - Mesurer l'état d'avancement du problème étudié

### **Structure des enseignements :**

La formation est structurée en Unités d'Enseignement (UE) regroupant un ou plusieurs cours.

### **Formation scientifique et technique :**

Les apprentis doivent acquérir une solide culture scientifique et technique dans leur domaine. Cette culture et l'ensemble des connaissances acquises sont, en particulier, mises en œuvre dans des projets de synthèse en troisième année.

Ces enseignements s'inscrivent dans six grands domaines dont la maîtrise est essentielle pour l'ingénieur en génie civil.

#### **Mathématiques appliqués :**

Les sciences physiques et la mécanique appliquées au génie civil s'appuient sur un formalisme mécanique dont les futurs ingénieurs doivent maîtriser sinon les fondements théoriques au moins les techniques de calcul. C'est ainsi que les apprentis reçoivent une formation sur le calcul vectoriel et matriciel, les statiques ainsi qu'en analyse numérique comme base au calcul par éléments finis.

Cours concernés : Algèbre et analyse vectorielle (1)<sup>1</sup>, Statistiques et probabilités (1), analyse numérique (1),

#### **Mécanique appliquée :**

Les ingénieurs en génie civil ont besoin d'appréhender le fonctionnement des structures qu'ils conçoivent, construisent ou contrôlent. C'est en poursuivant cet objectif que les apprentis reçoivent une formation incluant la mécanique des solides déformables, la résistance des matériaux, l'étude des instabilités structurales et la dynamique des structures.

En outre, un cours présente les modèles rhéologiques classiques et permet ainsi d'approfondir l'étude des modèles de comportement des matériaux du génie civil.

---

<sup>1</sup>Le chiffre entre parenthèses indique l'année de formation dans laquelle est dispensée le cours.

Enfin, la méthode des éléments finis est détaillée comme préalable au calcul numérique des structures.

Cours concernés : Bases de la mécanique des solides déformables (1), Résistance des structures à bases de poutres (1), instabilités (1), méthodes des éléments finis (2), Dynamique des structures (2), Modèles de comportement des matériaux (3), Mécanique appliquée des structures (3)

#### Sciences physiques appliquées au bâtiment :

Que cela soit pour aborder la performance énergétique ou le confort acoustique des bâtiments, il est essentiel que les ingénieurs maîtrisent les notions fondamentales de mécanique des fluides, de thermodynamique et d'acoustique.

Cours concernés : Hydrodynamique (1), Acoustique (2), thermodynamique et échanges thermiques (2),

#### Connaissance du bâtiment : matériaux et technologies

Les ingénieurs formés doivent posséder une solide culture générale sur les matériaux et les technologies de construction des bâtiments (structure et enveloppe). Les connaissances acquises doivent porter sur le comportement des matériaux, les conditions d'utilisation, les pathologies possibles...

Cours concernés : Matériaux de construction (1), Clos et couverts (1et 2), Technologie de la construction (1), Pathologies, maintenance et réhabilitation des ouvrages (2)

#### Conception et contrôle des structures de bâtiment

Le cœur du métier des ingénieurs formés concerne la conception et le contrôle technique des structures de bâtiment.

Les aspects liés au contrôle technique sont abordés d'un point de vue légal (loi Spinetta) dans le contexte d'un projet et dans les relations avec les différents acteurs (cours « projet de construction »).

Un ensemble de cours permet d'aborder le dimensionnement réglementaire des structures de bâtiments vis-à-vis des Eurocodes. On s'intéresse en particulier aux ouvrages en béton armé et précontraint, aux structures métalliques et aux ossatures bois. En outre, la spécificité de la construction en zone sismique est abordée. Une ouverture vers l'utilisation des logiciels de calcul numérique des structures est proposée en soulignant la nécessaire prudence dans l'interprétation des résultats.

La mécanique des sols et le dimensionnement des ouvrages de fondation et de soutènement font l'objet de deux enseignements qui permettent d'apporter les connaissances de base en géotechnique.

Enfin, des interventions permettent d'apporter un ensemble d'informations sur la sécurité incendie et les cibles de la réglementation HQE.

Cours concernés : Conception d'ouvrages (1), Ouvrages en béton armé (1 & 2), Construction métallique (1), Projet de construction (1), Gestion de projet : planification (2), Mécanique des sols (2), Fondations et ouvrages de soutènement (2), Construction bois (2), ouvrages en béton précontraint (2), Sécurité incendie (2), Construction en zone sismique (2), Haute Qualité Environnementale (2), Calcul numérique des structures (3)

#### Innovation

La formation à l'innovation intervient en troisième année et vise deux objectifs :

- Donner les connaissances nécessaires pour que les apprentis puissent faire face à l'utilisation de matériaux ou technologies innovantes dans un contexte fortement réglementaire.
- Apporter les techniques de créativité et les connaissances sur les processus d'innovation de façon à placer les ingénieurs formés dans une posture d'innovation permanente. Cet objectif est poursuivi au travers d'un projet d'innovation proposé en troisième année.

Cours concernés : Matériaux et technologies innovantes en génie civil (3), Clos et couverts (3), créativité et innovation (3).

## **Formation transversale de l'ingénieur :**

Les enseignements transverses, qui représentent un quart de la formation, visent à apporter aux apprentis une formation transversale sur :

- la communication : techniques de communication à l'écrit et à l'oral, construction du projet professionnel...
- les langues
- le monde de l'entreprise : organisation, économie des entreprises, notions d'économie internationale, gestion des ressources humaines, droit, gestion de projet.

## **Formation professionnelle :**

Les UE liées aux séquences professionnelles sont évaluées à partir du même référentiel de compétences que les séquences académiques.

Les UE liées à l'animation du tutorat et aux exercices d'alternance sanctionne d'une part le professionnalisme et l'investissement de l'apprenti dans le pilotage de son apprentissage (proactivité vis-à-vis du tuteur ingénieur et du tuteur école, planification des points formels, etc...) et, d'autre part, l'ensemble des exercices d'articulation entre les séquences professionnelles et les séquences académiques (synopsis, rapport, étude scientifique et technique, soutenances,...).

## **UE d'ouverture :**

Cette UE facultative valorise les initiatives d'ouvertures de l'apprenti qui s'investit dans des projets d'envergure tels qu'un semestre d'étude à l'étranger ou l'implication dans le bureau d'une association...

## Enseignements - 1e année - Génie Civil

<i>Nom</i>	<i>CM</i>	<i>TD</i>	<i>TP</i>	<i>Total</i>	<i>Ects</i>	<i>Coeff</i>
<b>Semestre 1</b>						
Mathématiques et Mécanique 1					6	
Algèbre linéaire et analyse vectorielle	12	14		26		1,5
Résistance des structures à bases de poutres	26	26		52		3
Notions de base de la mécanique des milieux continus	12	14		26		1,5
Bases de la construction					5	
Matériaux de construction	16	20		36		1,5
Conception d'ouvrage	12	14		26		1,5
Technologie de la construction	8	8		16		0,5
Le contrôle technique des constructions	12	14		26		1,5
Communication et Management					2	
Communication		17		17		0,5
L'entreprise, ses acteurs et ses fonctions	8	8		16		0,5
Le projet en exécution et ses aléas	8	8		16		0,5
L'économie dans l'entreprise : structure de coût par l'exemple	8	8		16		0,5
Anglais		40		40	2	2
Alternance					2	
Animation du tutorat						
Exercice d'alternance						
Séquence Professionnelle					13	
<b>Semestre 2</b>						
Mathématiques et mécanique 2					6	
Notions de base de l'hydrodynamique physique	10	12	8	30		1,5
Analyse numérique	8	14	8	30		1
Statistiques et probabilités	15	17		32		1,5
Instabilités	12	14		26		1
TP de Mécanique et RDM	2		16	18		1
Eurocodes - Clos et couverts					6	
Clos et couverts 1	16	8		24		1,5
Ouvrages en béton armés 1	20	22		42		2,5
Construction métallique	16	18		34		2
Anglais et Communication					3	
Anglais		32		32		2
Communication		17		17		1
Alternance					2	
Animation du tutorat						
Exercice d'alternance						
Séquence Professionnelle					13	
Ouverture					3	



<i>Nom</i>	<i>CM</i>	<i>TD</i>	<i>TP</i>	<i>Total</i>	<i>Ects</i>	<i>Coeff</i>
<b>TOTAUX :</b>	221	345	32	598	63	30

## Enseignements - 2e année - Génie Civil

<i>Nom</i>	<i>CM</i>	<i>TD</i>	<i>TP</i>	<i>Total</i>	<i>Ects</i>	<i>Coeff</i>
<b>Semestre 1</b>						
Mathématiques et mécanique 3					4	
Introduction à la méthode des éléments finis	16	18	8	42		2
Mécanique des sols et des fondations	14	16		30		2
Physique appliquée au bâtiment					4	
Thermique	16	20	8	44		2
Introduction à l'acoustique physique et applications au bâtiment	6	20	12	38		2
Ouvrages en béton armé 2	20	22		42	3	3
Anglais		32		32	2	2
Communication et Management					2	
Communication		14		14		0,45
Charge, travail et planification	8	8		16		0,5
Recruter un équipier	6	6		12		0,4
Gestion contractuelle et juridique	6	6		12		0,4
Economie : rentabilité en entreprise	4	4		8		0,25
Alternance					2	
Animation du tutorat						
Exercices d'alternance						
Séquence Professionnelle					13	
<b>Semestre 2</b>						
Bâtiments en zone sismique					2	
Dynamique des structures	16	18		34		1,5
Construction en zone sismique	12	2		14		0,5
Eurocodes - Clos et couverts					6	
Fondations et ouvrages de soutènement	16	18		34		1,5
Ouvrages en béton précontraint	16	18		34		1,5
Construction bois	20	22		42		1,5
Clos et couverts 2	16	6		22		1,5
Pathologies, Sécurité Incendie et Qualité					3	
Pathologie, maintenance et réhabilitation des ouvrages	15	17		32		2
Sécurité incendie	14	2		16		0,5
Haute Qualité Environnementale	12	2		14		0,5
Anglais		40		40	2	2
Communication et Management					2	
Communication		21		21		1
Initialisation, Planification et Pilotage	10	10		20		1
Alternance					2	
Animation du tutorat						
Exercices d'alternance						

<i>Nom</i>	<i>CM</i>	<i>TD</i>	<i>TP</i>	<i>Total</i>	<i>Ects</i>	<i>Coeff</i>
Séquence Professionnelle					13	
Ouverture					3	
<b>TOTAUX :</b>	<b>243</b>	<b>342</b>	<b>28</b>	<b>613</b>	<b>63</b>	<b>30</b>

## Enseignements - 3e année - Génie Civil

<i>Nom</i>	<i>CM</i>	<i>TD</i>	<i>TP</i>	<i>Total</i>	<i>Ects</i>	<i>Coeff</i>
<b>Semestre 1</b>						
Mécanique appliquée à la construction					10	
Modèles de comportement des matériaux	12	14		26		2
Fiabilité et calculs des ouvrages	12	14		26		2
Mécanique appliquée des structures	40	42		82		4
Calcul numérique des structures	4		26	30		2
Innovations techniques dans le bâtiment & Clos et couverts					4	
Innovations techniques dans le bâtiment	10	12		22		2
Clos et couverts 3	24	10		34		2
Créativité et innovation	18	18	18	54	4	4
Projet de synthèse	40	140		180	7	7
Communication et Management					5	
Communication		35		35		1,5
Approche commerciale des projets	8	8		16		0,75
Développement durable	4	4		8		0,5
CAPM	2	2		4		0,5
Gestion du risque et du changement	8	8		16		0,75
Stratégie d'entreprise et mondialisation	12	12		24		1
Ouverture					3	
<b>Semestre 2</b>						
Alternance					4	
Animation du tutorat						
Exercices d'alternance						
Séquence Professionnelle					26	
<b>TOTAUX :</b>	<b>194</b>	<b>319</b>	<b>44</b>	<b>557</b>	<b>63</b>	<b>30</b>

## Enseignements 1ère année

GC - 1 <sup>e</sup> année	Semestre 1	UE : 1 - Mathématiques et Mécanique 1	Coef: 1,5
<i>12 h de cours , 14 h de TD</i>		Évaluation: Contrôle Continu Examen	

## Objectifs

Ce module de mathématiques doit permettre aux apprentis de maîtriser les concepts et l'utilisation des méthodes mathématiques comme outil de résolution des modélisations mathématiques de la physique, par les méthodes analytiques et les méthodes numériques.

## Prérequis

- Dérivations et développements limités.

## Compétences à atteindre

- Maîtriser les opérateurs différentiels (utile pour le cours "Hydrodynamique").
- Maîtriser le calcul matriciel (résolution de systèmes linéaires, diagonalisation) utile pour les cours "Base de la mécanique des solides déformables", "Dynamique des structures", "Méthode des éléments finis"  
...

## Contenu

- Analyse vectorielle :
  - ✓ 1h : Rappels sur les vecteurs (produit scalaire, produit vectoriel, produit mixte, utilisation pratique de la convention d'Einstein et du tenseur des permutations)
  - ✓ 1h : Rappels sur les fonctions de n variables (dérivées partielles, différentielle totale, application au calcul d'erreur)
  - ✓ 3h : Systèmes de coordonnées (coordonnées cylindriques, coordonnées sphériques, éléments volumiques, résolution d'intégrales volumiques (volumes, centre d'inertie, moments d'inerties, ...))
  - ✓ 4h : Opérateurs différentiels (gradient, divergence, rotationnel, laplacien..., interprétation en mécanique des milieux continus et en mécanique des fluides, classification des champs vectoriels)
  - ✓ 3h : Intégrales curvilignes et surfaciques (méthodologie de résolution, théorème de Green-Ostrogradski, théorème de Stokes)
- Algèbre :
  - ✓ 2h : Matrices (Définitions, Propriétés, Opérations)
  - ✓ 3h : Matrices carrées (Matrices élémentaires, Déterminants, Inversibilité)
  - ✓ 3h : Systèmes d'équations linéaires (Ecriture matricielle, Méthode de résolution, résolution d'un problème de statique)
  - ✓ 2h : Diagonalisation (Valeur propre, vecteur propre, interprétation à la mécanique des milieux continus).

## Bibliographie

- Analyse vectorielle, série Schaum. Cours et problèmes : 480 problèmes résolus de Murray R. Spiegel.
- Algèbre linéaire, série Schaum. Rappels de cours et exercices corrigés de Seymour Lipschutz et Marc Lipson .

GC - 1 <sup>e</sup> année	Semestre 1	UE : 1 - Mathématiques et Mécanique 1	Coef: 3
26 h de cours , 26 h de TD		Évaluation: Contrôle Continu Projet Examen	

## Objectifs

Ce cours de résistance des structures à base de poutres doit permettre aux apprentis d'avoir les connaissances et techniques de calcul nécessaires pour appréhender les cours de calculs de structures (béton armé, construction métallique,...)

## Prérequis

- Base de la mécanique des solides déformables.

## Compétences à atteindre

- A l'issue du cours, les apprentis sont capables :
- d'écrire les équations relatives à un problème de déformation de solide élastique dans le cadre des petites perturbations (équations d'équilibre, conditions aux limites, loi de comportement, sollicitations internes, critère de plasticité) ;
- d'appliquer les démarches de résolution traditionnelle ou énergétique suivant le type de problème posé de savoir mettre en œuvre, des méthodes de résolution par éléments finis.

## Contenu

- Théorie générale des poutres : rappels de la théorie générale des poutres élastiques (cours de DUT).
- Sollicitations composées : traction-torsion, flexion et charge axiale combinées, flexion-torsion, critères (von Mises, Tresca...), etc.
- Flexion déviée, poutres précontraintes.
- Etude des poutres hyperstatiques.
- Poutres composites (Méthode de la section transformée, poutres sandwichs).
- Approximation pour les profils minces.
- Approche énergétique en théorie des poutres : Théorème de réciprocité de Maxwell-Betty, Théorème de Castigliano.
- Application aux structures hyperstatique : Ménabréa. Intégrales de Mohr.
- Calcul de structure à base de poutres (Approche énergétique : méthode des forces. Approche duale : Méthode des déplacements.
- Eléments de dynamique des structures (Relation d'équilibre, dynamique des poutres). Application aux cas simples : poutre en traction, poutres en flexion. Recherche des modes d'une structure à base de poutres.

## Bibliographie

- F. Frey, Statique Appliquée - Analyse des structures et milieux continus, Traité de Génie Civil Vol. 1, PPUR.
- F. Frey, Mécanique des structures - Analyse des structures et milieux continus, Traité de Génie Civil Vol. 2, PPUR.

GC - 1 <sup>e</sup> année	Semestre 1	UE : 1 - Mathématiques et Mécanique 1	Coef: 1,5
12 h de cours , 14 h de TD		Évaluation: Contrôle Continu Projet Examen	

## Objectifs

Ce cours vise à poser les bases de la mécanique des milieux continus.

## Prérequis

- Algèbre linéaire ; Calcul matriciel ; Analyse vectorielle.

## Compétences à atteindre

- A l'issue de ce cours, les apprentis devront : être capable d'expliquer le comportement et le mouvement des milieux continus, en général ; être en mesure d'appliquer ces concepts à l'analyse de divers problèmes de la mécanique des solides déformables en particulier.

## Contenu

- Hypothèse du milieu continu (~ 2h)
- Force de contact – vecteur contrainte
- Contrainte normale et contrainte tangentielle
- Matrice des contraintes (~ 2h)
- Équations d'équilibre
  - ✓ Équilibre de la résultante géométrique (~ 2h)
  - ✓ Équilibre des moments (~ 2h)
  - ✓ Conditions à la surface
- Contraintes principales et directions principales des contraintes (~ 2h)
- Invariants de la matrice des contraintes
- Cercle de Mohr (~ 2h)
- Déplacements petits – déformations infinitésimales (~ 2h)
  - ✓ Dilatation linéaire
  - ✓ Distorsion
  - ✓ Dilatation volumique
  - ✓ Rotations infinitésimales
- Déformations principales (~ 2h)
- Équations de compatibilité
- Vitesses de déformation
- Décomposition en partie sphérique et en déviateur
- Élasticité linéaire isotrope
  - ✓ Équation de comportement, loi de Hooke (~ 2 × 2h)
  - ✓ Résolution de problèmes simples d'élasticité (~ 2 × 2h)

## Bibliographie

- J. Mandel – Cours de Mécanique des Milieux Continus – Tome I et II – Gauthier-Villars – Paris. 1966.
- R. Feynman, R. Leighton, M. Sands – Le cours de physique de Feynman (Vol. Électromagnétisme 2, Chapitres 31 : Tenseurs, Chapitre 38 : Élasticité, Chapitre 39 : Milieux élastiques) – Dunod – Paris. 1999.
- Y. C. Fung – A First Course in Continuum Mechanics (3rd Ed.) – Prentice Hall – London. 1994.
- G. E. Mase – Continuum Mechanics – McGraw-Hill (Schaum's Outlines) – New York. 1970.



GC - 1 <sup>e</sup> année	Semestre 1	UE : 2 - Bases de la construction	Coef: 1,5
16 h de cours , 20 h de TD		Évaluation: Contrôle Continu Projet Examen	

## Objectifs

L'objectif de ce module est de donner aux élèves les éléments nécessaires à la compréhension physique du comportement des matériaux de construction usuels.

## Prérequis

- Connaissance de base sur les matériaux de construction.

## Compétences à atteindre

- A l'issue de ce cours, les apprentis sont capables :
- de décrire le comportement des principaux matériaux de construction et de l'expliquer par la microstructure,
- de faire un lien entre le comportement des matériaux et les méthodes de calcul proposées dans les règlements européens de construction (Eurocode),
- d'expliciter les principaux phénomènes mettant en cause la durabilité de ces matériaux et d'exposer les méthodes de prévention et de réparation.

## Contenu

- Le béton :
- Formulation : les constituants, notion de cahier des charges, méthodes de formulation, contrôle des propriétés.
- L'hydratation du ciment : phénomène d'hydratation et conséquences sur le matériau et les structures.
- Comportement du béton durci et lien avec le règlement EC2 (compression simple, traction simple, comportement différé).
- Durabilité : phénomène en cause, conséquence sur les structures, prévention et réparation.  
Comportement au feu.
- L'acier :
- Description de la microstructure : structure cristalline, les variétés allotropiques du fer, diagramme fer carbone ; influence des alliages, influence des conditions de refroidissement ; lien entre taille des grains et compt mécanique : exemple des aciers thermomécaniques.
- Comportement mécanique : comportement en traction (exemple des armatures BA), plasticité, relaxation (exemple du béton précontraint), fatigue (exemple des câbles de haubans), résistance à la rupture (exemple des aciers de construction métallique), comportement au feu, corrosion (armatures de BA)
- Le bois :
- Structure anatomique et composition chimique,
- Paramètres pertinents pour l'utilisation du bois (densité, interaction eau/bois, température)
- Problèmes de durabilité et méthode de prévention.
- Ouverture vers d'autres matériaux de construction : produits verriers, aluminium, polymères, bitumes ...

## Bibliographie

- Manfred Hegger , Matthias Fuchs , Volker Auch-Schwelk , Thorsten Rosenkranz, Construire - Atlas des matériaux, PPUR, 2010.

GC - 1 <sup>e</sup> année	Semestre 1	UE : 2 - Bases de la construction	Coef: 1,5
12 h de cours , 14 h de TD		Évaluation: Contrôle Continu Projet Examen	

## Objectifs

Ce module doit permettre à l'apprenti de pouvoir acquérir une démarche professionnelle devant un projet de structure (béton, métallique ou bois). L'enseignement s'appuiera sur des exemples concrets.

## Prérequis

- Résistance des structures à base de poutres, Technologie de la construction.

## Compétences à atteindre

- Analyser et schématiser le fonctionnement d'une structure.
- Connaître les principes du contreventement des structures.
- Connaître et déterminer les charges sur une structure.
- Réaliser une descente de charge.

## Contenu

- Aspects architecturaux ;
- Adaptation à l'environnement ;
- Adaptation à l'exploitation ;
- Choix des matériaux ;
- Notions de contreventement ;
- Principes de stabilité ;
- Identification des éléments porteurs ;
- Identification des actions (permanentes, exploitations, climatiques) et des combinaisons d'actions.
- Descente de charge.

## Bibliographie

- Ménad Chenaf, Erwann Belloir, Céline Florence, Actions du vent sur les bâtiments, CSTB.
- CSTB (Coll.), Actions de la neige sur les bâtiments.

GC - 1 <sup>e</sup> année	Semestre 1	UE : 2 - Bases de la construction	Coef: 0,5
8 h de cours , 8 h de TD		Évaluation: Contrôle Continu Projet Examen	

## Objectifs

Ce cours placé en début de premier année a pour objectif de donner aux apprentis , avant leur première séquence professionnelle, des connaissances de base sur la technologie de la construction ainsi qu'un vocabulaire professionnel.

## Prérequis

- Connaissances de base du bâtiment.

## Compétences à atteindre

- Identifier et citer les différentes parties d'une construction ainsi que son rôle.
- Connaître les règles de dessin et savoir lire un plan de coffrage.

## Contenu

- Chapitre 0 : Introduction à la construction.
  - ✓ Généralités sur le vocabulaire de la construction.
  - ✓ Le pourquoi de l'existence des bâtiments. Les progrès sur les matériaux et les techniques de construction.
- Chapitre I : Bâtiment : généralités.
  - ✓ Une ossature et des parois.
  - ✓ Bâtiment métallique, béton, bois.
  - ✓ Les principaux éléments de stabilité (chainage, contreventement).
- Chapitre II : Les matériaux du gros oeuvre du bâtiment.
  - ✓ Le béton.
  - ✓ Le bloc de béton manufacturé.
  - ✓ La terre cuite.
- Chapitre III : Voirie et réseaux divers.
- Chapitre IV : Les Fondations.
  - ✓ Superficielles filantes et isolées.
  - ✓ Profondes.
  - ✓ Spéciales (radier, cuvelage, reprise en sous oeuvre).
- Chapitre V : Soubassement et protection du sous-sol.
  - ✓ Tranchée drainante.
  - ✓ Revêtements de protection des murs enterrés.
- Chapitre VI : Parois horizontales.
  - ✓ Dallage.
  - ✓ Plancher en dalle pleine coulée en place.
  - ✓ Plancher à prédalles.
  - ✓ Plancher poutrelles-entrevous.
  - ✓ Plancher en dalles alvéolaires.
- Chapitre VII : Les toitures.
  - ✓ Traditionnelles.
  - ✓ Toitures terrasses accessibles et non accessibles.
- Eventuellement selon l'avancement et les besoins des étudiants (à discuter)

- ✓ Soutènement.
  - Paroi berlinoise.
  - Paroi moulée.
  - Paroi clouée.
  - Terre armée.
- ✓ Béton précontraint.
  - Pré-tension.
  - Post-tension.
- Rappels de dessin de coffrage : Les vues en plan et en élévation des dessins de coffrage.
  - ✓ Rappels sur les conventions de représentation :
    - Type de trait (fin – fort – renforcé) et leur utilisation.
    - Représentation des trémies.
    - Représentation des ouvertures dans les voiles (vues en plan).
    - Indication des niveaux.
    - Légendes associées aux différents éléments (poteau, poutre, voile, poutre-voile, linteau).
    - Cotation.
  - ✓ Application sur des coupes entre deux ou trois niveaux de plancher.

### ***Bibliographie***

- Joël Thiesset, Michel Le Brazidec, Les Précis AFNOR Nathan : Précis de bâtiment : Conception - Mise en oeuvre - Normalisation (Manuel), Nathan.
- Denis Didier et al., Précis de chantier, Nathan.

GC - 1 <sup>e</sup> année	Semestre 1	UE : 2 - Bases de la construction	Coef: 1,5
12 h de cours , 14 h de TD		Évaluation: Contrôle Continu Projet Examen	

## Objectifs

A l'issue de ce module d'enseignement, les apprentis disposeront des connaissances de base sur le contexte et les intervenants dans un projet de construction. Par ailleurs, ils disposeront d'un ensemble de connaissances portant sur le métier de contrôleur technique et sur les méthodes courantes de la fonction.

## Prérequis

- Technologie de la construction.

## Compétences à atteindre

- connaître les différents acteurs d'un projet de construction et expliciter le rôle et les responsabilités de chacun.
- apprécier les enjeux et les responsabilités attachés au métier de contrôleur technique.
- appréhender l'organisation et l'étendue des missions d'un contrôleur technique.

## Contenu

- J1 : L'acte de construire et les différents acteurs
- J2 : Le cadre juridique de la construction et du contrôle technique : la loi Spinetta
- J3 : Le métier de contrôleur technique : déontologie et exercice du métier
- J3 : Les différentes missions du contrôle technique, le contenu
- J4 : Les référentiels et le contexte européen
- J5 : L'évaluation des risques sur un ouvrage de construction
- J6 : La formulation des avis

## Bibliographie

- D. Couffignal et J. Clément, Contrôle technique de la construction, AFNOR, 2011.

GC - 1 <sup>e</sup> année	Semestre 1	UE : 3 - Communication et Management	Coef: 0,5
17 h de TD		Évaluation: Examen Exposé	

## Objectifs

Se connaître, se repérer et se positionner dans son environnement professionnel Maîtriser et valoriser son expression écrite et orale S'approprier les principaux outils de la communication efficace pour affirmer ses qualités relationnelles

## Prérequis

- Le cours est un prérequis (Pas de pré requis).

## Compétences à atteindre

- Acquérir les fondamentaux de la communication interpersonnelle efficace
- Savoir écouter
- Maîtriser la qualité de ses écrits professionnels de qualité
- S'exprimer oralement avec aisance et fluidité
- Savoir repérer l'information pertinente pour mieux se repérer dans son environnement professionnel
- Mieux se connaître pour optimiser sa communication personnelle et sa relation aux autres
- Augmenter sa confiance en soi

## Contenu

- Module 1 : Introduction à la communication interpersonnelle
  - ✓ Les fondamentaux de la communication interpersonnelles: concepts et panorama des principales théories existantes : qu'est-ce que la communication?
  - ✓ Développer ses qualités d'écoute et identifier leurs effets sur la relation à l'autre
- Module 2 : Ecoute
  - ✓ Les mécanismes de l'écoute
  - ✓ Les techniques d'écoute active
  - ✓ La reformulation
  - ✓ Développer ses qualités d'écoute et identifier leurs effets sur la relation à l'autre
- Module 3 : Améliorer ses écrits professionnels
  - ✓ Ateliers d'écriture ludiques pour trouver/retrouver le goût d'écrire
  - ✓ Analyse et réécriture d'écrits pour identifier les qualités d'un écrit professionnel : comptes-rendus, rapports, supports de présentations orales, courriels/courriers...
- Module 4 : Prendre la parole en public
  - ✓ Acquérir une aisance : fluidité de l'expression, contact avec l'auditoire
  - ✓ Elaboration et utilisation d'un support de présentation
  - ✓ Animation d'une présentation orale attractive
  - ✓ Savoir se présenter, savoir exposer un travail personnel ou collectif
- Module 5 : Se situer dans son environnement professionnel
  - ✓ Repérer l'information pertinente
  - ✓ Trier l'information
- Module 6 : Connaissance de soi et motivation personnelle
  - ✓ Identifier ses atouts et ses limites pour mieux interagir avec les autres
  - ✓ Définir ses axes de motivation personnelle
- Module 7 et 8 : Assertivité ou "affirmation de soi"

- ✓ Identifier les outils pratiques de l'attitude assertive
- ✓ S'entraîner à l'assertivité
- ✓ Savoir formuler et recevoir une critique
- Module 9 : Examen
  - ✓ Evaluation des acquis
- Module 10 : Préparation à la rédaction et à la soutenance du rapport de situation professionnelle
  - ✓ Analyse du cahier des charges et préparation à la soutenance du rapport
  - ✓ Analyse du cahier des charges et préparation à la rédaction du rapport de situation professionnelle
- METHODE PEDAGOGIQUE
  - ✓ Méthode inductive basée sur la mise en place d'une situation "problème" qui amène l'apprenti à apporter lui-même une réponse et lui permet de donner du sens aux apports méthodologiques et aux concepts présentés. Travail en groupe sur le retour d'expérience et l'exploitation des "erreurs": du problème à la solution.
  - ✓ Apports théoriques et méthodologiques
  - ✓ Expérimentations individuelles et collectives
  - ✓ Etude de cas et de situations
  - ✓ Présentations diverses et feed-back
  - ✓ Production d'écrits, feed-back et corrections
  - ✓ Lectures à voix haute de différents textes
  - ✓ Ateliers

### ***Bibliographie***

- Management des organisations, André CAVAGNOL Pascal ROULLE, Collection business Gualino lextenso éditions, 2009
- Vers une écologie de l'esprit T1, Gregory BATESON, Points Essais, 1977
- Manager dans la complexité, Dominique GENELOT 3ème édition, INSEP CONSULTING Editions, 2001
- La 3ème dimension du management, Robert BLAKE et Jane S.MOUTON, Les éditions d'organisation, 1987
- Communication des entreprises et des organisations - Psychologie, B.DOBIECKI - Enseignement supérieur tertiaire , ELLIPSES, 1996
- Manager une équipe projet, Henri-Pierre MADERS, Editions d'organisation, 2003
- Le manager au quotidien, Les 10 rôles du cadre, Henry MINTZBERG, Editions d'organisation, 2006
- Le management, voyage au centre des organisations, Henry MINTZBERG, Editions d'organisation, 1989
- Structure dynamique des organisations, Henry MINTZBERG, Editions d'organisation, 1992
- Interventions systémiques dans les organisations, Jean NIZET et Chantal HUYBRECHTS, De BOECK, 2004,
- Théorie générale des systèmes, Ludwig von BERTALANFFY, DUNOD, 1993
- Les meilleures pratiques du management, Jean BRILMAN, Editions d'organisation, 2001
- Le vademecum du manager, MMD, 2001
- 80 hommes pour changer le monde, Sylvain DARNIL Mathieu LE ROUX, Poche, 2005
- Changements, Paul WATZLAWIK, John WEAKLAND, Richard FISH, Points Essais
- Projet personnel et professionnel, Vincent CHABAULT, Les carrés IUT, Galino Lextenso éditions
- Sociologie des organisations, Philippe BERNOUX, Points Essais, 2004
- Le management, Raymond-Alain THIETART, 11ème édition Que sais-je ?, PUF, 2008
- Gérer le changement 101 trucs et conseils, Robert HELLER, Mango pratique, 1999
- Le langage du changement, P.WATZLAWICK, 2004
- Les gourous du management, Tony GRUNDY, Editions d'organisation, 2006
- Le principe de PETER, L.J. PETER et R.HULL, Poche, 1970
- La socio-dynamique : un art de gouverner , Jean-Christian FAUVET Xavier STEFANI, Editions d'organisation, 1983
- Comportements organisationnels, Stephen ROBBINS, Timothy JUDGE, PEARSON Education, 2011

GC - 1 <sup>e</sup> année	Semestre 1	UE : 3 - Communication et Management	Coef: 0,5
8 h de cours , 8 h de TD		Évaluation: Exposé	

## Objectifs

Au sein de l'entreprise, l'ingénieur est amené à intégrer des éléments de toute nature : juridique, marketing, économique etc.... Dans certaines situations, il devra prendre l'initiative de contacter la personne qui peut lui apporter l'information dont il a besoin, à condition de savoir à qui s'adresser. Plus largement, l'ingénieur a besoin de comprendre l'organisation et le fonctionnement de l'entreprise pour s'intégrer et intégrer ses activités à l'entreprise.

## Prérequis

- Le cours est un prérequis (3 mois dans l'entreprise de l'apprenti).

## Compétences à atteindre

- Connaître et comprendre : logique de la répartition des activités
- Connaître la mission type de chaque service
- Savoir lire un organigramme
- Introduire le management

## Contenu

- Définition de l'organisation et son système de management
- Entreprise et son environnement, marché et clients
- Organigramme, la hiérarchie, la division du travail
- Système de décision et de validation
- Fonctions et les objectifs de chaque service
- Services production, finances/comptabilité
- Services commercial/marketing et B2B/B2C
- Services gestion des ressources humaines, pilotage des acteurs
- Gestion du stock et la logistique
- Gestion de la qualité et après vente
- Spécialisation et coopération des services dans l'organisation
- METHODE PEDAGOGIQUE
  - ✓ Format séminaire : présentation des notions organisationnelles, analyse de documents, étude de cas, mise en situation, discussion.

## Bibliographie

- Mintzberg Henry, « Structure dynamique des organisations » Organisation
- Charreire Petit / Huault / Perret, « Management », Nathan



GC - 1 <sup>e</sup> année	Semestre 1	UE : 3 - Communication et Management	Coef: 0,5
8 h de cours , 8 h de TD		Évaluation: Examen	

## Objectifs

Les termes « projet », « gestion de projet », « chef de projet » recouvrent des notions et des situations très disparates. Le PMI et l'IPMA sont devenus les références des « professionnels » du « Project Management » et amènent à différents niveaux de certification des compétences : l'ingénierie se place d'abord dans ce modèle organisationnel où des études sont menées avant de lancer le projet. En dehors de ce spectre, il y a de nombreux autres processus temporaires dans l'entreprise, classiquement baptisés « projet » qu'il faut savoir « gérer » et pour lequel il est recommandé de désigner un « chef ». Ajouté à la diversité des pratiques selon le secteur industriel, de grandes confusions voire des contre-sens organisationnels sont constatés alors même que la maîtrise du mode projet est le principal avantage compétitif de l'Europe dans la compétition mondiale.

## Prérequis

- Le cours est un prérequis (Pas de pré requis).

## Compétences à atteindre

- |   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Connaître les différentes acceptions du mot « projet » et les définitions associées</li> <li>• Connaître et identifier les différents modes de gestion des projets</li> <li>• Identifier le métier d'ingénieur et son rôle dans le cycle de vie des projets</li> </ul> |
|---|

## Contenu

- Définition du terme « projet » en ingénierie ; le livrable final, les acteurs et leurs engagements, maîtrise d'ouvrage et maîtrise d'œuvre
- Le cycle de vie des projets : des études à la mise en exploitation
- Les référentiels du PMI et de l'IPMA
- Les autres modes de conduite et de gestion des projets dans l'entreprise ; l'analyse des pratiques
- Les métiers de l'ingénieur d'étude et de production
- METHODE PEDAGOGIQUE
  - ✓ Exposés théoriques illustrés par des exemples

## Bibliographie

- Project Management Institute : « Project Management Book of Knowledge »

GC - 1 <sup>e</sup> année	Semestre 1	UE : 3 - Communication et Management	Coef: 0,5
8 h de cours , 8 h de TD		Évaluation: Examen Rapport	

## Objectifs

L'ingénieur est amené à chiffrer des coûts, qu'il s'agisse de coûts d'investissement ou de coûts d'exploitation. Dans ce contexte, il est important d'identifier tous les types de coûts et les traduire dans un modèle qui permette de les comptabiliser. Il faut également estimer ces coûts en utilisant le plus possible les données historiques disponibles dans l'entreprise, notamment à travers l'exploitation de la comptabilité ou du contrôle de gestion. Enfin, il faut restituer cette estimation dans un format qui permette d'analyser le chiffrage en vue d'une prise de décision.

## Prérequis

- Le cours est un prérequis (Pas de pré-requis).

## Compétences à atteindre

- Connaître la nature et les types de coûts associés à l'exploitation d'un service ou d'un équipement
- Comprendre la différence entre la rentabilité et la variation de trésorerie d'une exploitation
- Savoir bâtir la structure de coût d'exploitation d'un équipement

## Contenu

- Comptabilité générale, comptabilité analytique
- Investissement, immobilisation, amortissement
- Rentabilité, trésorerie
- Coût direct/indirect
- Coût de fonctionnement/investissement, fixe/variable
- Structure de coûts classiques, coût marginal
- METHODE PEDAGOGIQUE : enseignement dispensé en 2 étapes
  - ✓ Pédagogie inductive : « les structures de couts par l'exemple » (16h)
  - ✓ Apports théoriques : « la rentabilité en entreprise et ses outils » (8h)

## Bibliographie

- Henri Bouquin : « Le contrôle de gestion » ; PUF Gestion.

GC - 1 <sup>e</sup> année	Semestre 1	UE : 4 - Anglais	Coef: 2
40 h de TD		Évaluation: Contrôle Continu Examen	

## Objectifs

Comprendre l'anglais authentique, capacité et confiance à s'exprimer efficacement dans un contexte professionnel et social à l'écrit et à l'oral.

## Prérequis

- Le cours est un prérequis (Niveau B1 au TOEIC).

## Compétences à atteindre

- |   |
|---|
| • Atteindre au moins le niveau B2 du cadre européen de Référence en fin de 2 <sup>ème</sup> année |
|---|

## Contenu

- ATELIERS DE COMPREHENSION ORALE: (1h par semaine) Travail individuel en autonomie dans un centre de ressource sur des logiciels très divers d'anglais général et professionnel pour tous les niveaux. L'école vise à développer le vocabulaire et « ouvrir l'oreille » aux sons anglais pour les moins forts ou, pour les plus forts, à écouter un anglais authentique avec des accents de tous les pays (extraits de la radio et de la télévision). Entraînement pour le TOEIC.
- ATELIER D'EXPRESSION ORALE : (1h par semaine) En groupes d'environ six personnes, discussions/débats/simulations/réunions autour des thèmes professionnels et généraux avec fiches d'aides sur le vocabulaire (l'éducation et la formation, entretiens d'embauche, les réunions, l'Europe, l'environnement et le changement climatique, le sport et la santé, votre entreprise, comment faire une présentation. Mais aussi préparation et réalisation de présentations.
- COURS DE GRAMMAIRE ET VOCABULAIRE: (1h par semaine) apprentissage et assimilation des bases grammaticales et lexicales pour obtenir le niveau B2 au TOEIC en fin de 2<sup>ème</sup> année.
- COURS DE COMPREHENSION ET EXPRESSION ECRITE : (1h par semaine) apprendre à tirer les informations pertinentes d'un texte (emails, lettres, articles de presse, rapports, graphiques, tableaux, etc.) ; Apprendre à rédiger efficacement des emails, lettres, lettres de motivation, CVs, rapports, etc.

## Bibliographie

- Complete Guide to the TOEIC; Bruce Roger, Ed. Thomson
- Longman Preparation Series for the New TOEIC Test, niv. Introductory Course, Intermediate Course, Advanced Course, Lin Longheed, ed. Pearson/Longman
- 600 Essential Words for the TOEIC; Longheed, ed. Barron's

GC - 1 <sup>e</sup> année	Semestre 1	UE : 5 - Alternance	Coef:

## **Objectifs**

Les deux tuteurs, ingénieur et enseignant, qui sont affectés à chaque apprenti au début de sa formation et pour une durée de trois ans, sont des personnes-ressources que l'apprenti doit apprendre à solliciter de sorte à mettre à profit leur aide et leurs conseils dans le cadre de ce tutorat. Au travers des différentes rencontres et des différents outils qui jalonnent la formation, l'apprenti doit être l'acteur principal et l'animateur de ce trio tutorial.

## **Compétences à atteindre**

- Présenter et mettre en relation ses deux tuteurs
- Solliciter les différentes rencontres prévues dans le cadre du tutorat
- Initier les documents et s'assurer que les tuteurs en prennent connaissance et les renseignent.
- Savoir solliciter l'aide ou les conseils en cas de besoin imprévu.

## **Contenu**

- À partir du séminaire d'intégration des nouveaux tuteurs, et à chaque période académique, l'apprenti est en charge d'initier sur OSEA la création de fiches de suivi académique et de solliciter un rendez vous avec le tuteur enseignant pour faire un point.
- De même, à chaque période professionnelle, il doit s'assurer que son tuteur ingénieur a bien préparé et formalisé sur OSEA le descriptif des missions qui lui seront confiées, avec leurs objectifs ainsi que les aptitudes prévisionnelles qui seront sollicitées. Il sollicitera régulièrement son tuteur ingénieur pour réaliser le suivi de l'acquisition de ces aptitudes au fil de la réalisation de ces missions.
- Il a également en charge la planification de la visite que son tuteur enseignant réalisera en entreprise, mais participera également à la collecte des disponibilités de ses tuteurs pour l'organisation de sa soutenance annuelle.
- Plus généralement, il s'assure d'une bonne communication de l'information entre ses deux tuteurs et l'école pour ce qui concerne le suivi de son alternance.

## **Bibliographie**

- L'outil de suivi et d'évaluation de l'alternance en ligne: <http://www.ingenieurs2000.com/osea>.

GC - 1 <sup>e</sup> année	Semestre 1	UE : 5 - Alternance	Coef:

## **Objectifs**

Le passage progressif, sur les 3 années, du statut de technicien supérieur à ingénieur nécessite une prise de recul de l'apprenti sur les organisations, les méthodes de travail, les outils, les domaines d'application des activités de l'entreprise. Les exercices d'alternance sont mis en place afin de confier aux apprentis, à chaque période professionnelle, un travail d'observation en entreprise qui sera exploité à l'école et qui l'oblige à une curiosité et un positionnement dans son entreprise de formation.

## **Compétences à atteindre**

- Observer les pratiques et les outils de son entreprise d'accueil
- Analyser ses pratiques
- Rendre compte à l'écrit et à l'oral de l'observation et de l'analyse
- Dresser un bilan personnel de son positionnement et de ses compétences s'appuyant sur ces observations

## **Contenu**

- Année 1 :
  - ✓ Observation et analyse des organisations des entreprises avec 3 rendus attendus. Une présentation en 6 planches à l'issue de la période 1, un synoptique sur le thème de la situation professionnelle en période 2 et un rapport de situation professionnelle et sa soutenance en période 3.
- Année 2 :
  - ✓ Observation et analyse d'un outil ou d'un système scientifique et technique en vue d'une présentation orale de 10 minutes en période 1 et un rapport de mission technique et sa soutenance en période 2.
- Année 3 :
  - ✓ Réalisation d'une mission d'ingénieur débutant qui donne lieu à la rédaction du mémoire d'ingénieur et sa soutenance.

## **Bibliographie**

- Les consignes pour la rédaction de chaque exercice sont disponibles sur les sites Web <http://www.ingenieurs2000.com/osea> ou <http://elearning.univ-mlv.fr/>.

GC - 1 <sup>e</sup> année	Semestre 1	UE : 6 - Séquence Professionnelle	Coef:

## ***Objectifs***

Chaque apprenti évolue dans un contexte propre lié à l'entreprise et au service d'accueil, ce contexte et les missions envisagées sont validés en amont du recrutement par le responsable de filière. Pour chaque période professionnelle, le tuteur ingénieur prévoit une ou des missions formatrices et évaluables dans le cadre du référentiel de compétences établi pour chaque filière.

## ***Compétences à atteindre***

- Évoluer dans le contexte du service d'accueil de l'entreprise.
- Prendre en charge les missions qui ont été confiées pour chaque période.
- Solliciter et progressivement acquérir les aptitudes associées à ces missions.
- Progresser au fil des périodes et évoluer progressivement vers un statut d'ingénieur débutant.

## ***Contenu***

## ***Bibliographie***

- L'outil de suivi et d'évaluation de l'alternance en ligne: <http://www.ingenieurs2000.com/osea>.

GC - 1 <sup>e</sup> année	Semestre 2	UE : 1 - Mathématiques et mécanique 2	Coef: 1,5
10 h de cours , 12 h de TD , 8 h de TP		Évaluation: Contrôle Continu Projet Examen TP	

## Objectifs

Ce cours présente les notions de base de l'hydrodynamique physique. Il s'agit d'un travail de nature théorique, numérique, et expérimental.

## Prérequis

- Analyse vectorielle ; Mécanique des milieux continus.

## Compétences à atteindre

- Connaître, comprendre, et savoir manipuler les équations fondamentales de l'hydrodynamique en ayant recours aux opérateurs différentiels ; tout en sachant leur assigner un sens physique.

## Contenu

- Introduction – Champs d'écoulement
- Équations fondamentales des écoulements idéaux
  - ✓ Équation de Continuité
    - Forme macroscopique (conservation du débit)
    - Forme différentielle (rappel sur la divergence d'un champ vectoriel)
    - Résolution par l'introduction d'un potentiel des vitesses (équations de Laplace et de Poisson, rappels sur le gradient d'un champ scalaire et l'opérateur de Laplace)
    - Condition de Helmholtz (correspondance avec l'opérateur rotationnel, notions de sources et de puits)
    - Corps tournant et rotationnel
  - ✓ Équation du mouvement d'Euler (examen particulier de la dérivée convective ou dérivée en suivant le mouvement, et illustration physique)
  - ✓ Équation de Bernoulli
    - Forme locale, comprise comme cas particulier de l'éq. d'Euler
    - Forme macroscopique, énergétique (applications aux formules de Torricelli, tube de Venturi, tube de Pitot)
    - Interprétation visuelle de l'équation de Bernoulli (lignes hydraulique et énergétique)
- Écoulement réels
  - ✓ Frottements internes, notion de viscosité
  - ✓ Équation de Navier-Stokes
  - ✓ Solutions analytiques
    - Écoulement entre une plaque fixe et une plaque en mouvement
    - Écoulement entre deux plaques fixes soumis à un gradient de pression
    - Écoulement d'une nappe de fluide sur un plan incliné
    - Écoulement dans un tube de section circulaire soumis à un gradient de pression [comparaison avec le TP Pertes de charges]
    - Écoulement entre deux cylindres concentriques en rotation et application au viscosimètre de Couette

## Bibliographie

- E. Guyon, J.-P. Hulin, L. Petit - Hydrodynamique physique – EDP Sciences CNRS Éditions – Paris. 2001.

- R. Feynman, R. Leighton, M. Sands – Le cours de physique de Feynman (Vol. Électromagnétisme 2, Chapitres 40 : L'écoulement de l'eau sèche, Chapitre 41 : L'écoulement de l'eau mouillante) – Dunod – Paris. 1999.
- I. Paraschivoiu, M. Prud'homme, L. Robillard, P. Vasseur – Mécanique des fluides – Presses internationales Polytechnique – Québec. 2003.
- F. M. White – Fluid Mechanics (6th Ed.) – McGraw-Hill – New York. 2008.



GC - 1 <sup>e</sup> année	Semestre 2	UE : 1 - Mathématiques et mécanique 2	Coef: 1
8 h de cours , 14 h de TD , 8 h de TP		Évaluation: Contrôle Continu Examen TP	

## Objectifs

Ce module poursuit plusieurs objectifs : 1) de proposer une initiation aux spécificités de l'analyse numérique ; 2) d'introduire les outils et schémas numériques de bases, 3) au cours des TP sous Matlab, de valider expérimentalement les aspects théoriques.

## Prérequis

- Algèbre linéaire (inversion de systèmes linéaires, analyse matricielle et polynomiale). Intégration.

## Compétences à atteindre

- Avoir une vision globale des problèmes numériques abordés
- Expliquer et mettre en oeuvre les principaux schémas numériques concernant : 1) la résolution de systèmes linéaires, 2) l'interpolation et 3) l'intégration numérique.

## Contenu

- Introduction et spécificités de l'analyse numérique (~1h)
- Résolution de systèmes linéaires (~6h)
  - ✓ Méthodes directes (décomposition LU et de Cholevsky)
  - ✓ Méthodes itératives (Jacobi, Gauss-Seidel et relaxation)
- Interpolation et approximation (~6h)
  - ✓ Interpolation lagrangienne
  - ✓ Approximation par moindres carrés
- Intégration numérique (~6h)
  - ✓ Quadratures de Newton-Cotes et de Gauss
  - ✓ Méthodes composites
- Synthèse (~1h)
  - ✓ Questions diverses, discussion libre
  - ✓ Mises au point pour l'examen
  - ✓ Analyse des annales (examens des années précédentes)

## Bibliographie

- « Introduction à l'analyse numérique matricielle et à l'optimisation », Philippe G. Ciarlet, Dunod
- « Analyse numérique et équations différentielles », Jean-Pierre Demailly, EDP Siences
- « Calcul scientifique », Florence Hubert et John Hubbard, Vuibert
- « Methodes numériques », Alfio Quarteroni, Riccardo Sacco et Fausto Saleri, Springer

GC - 1 <sup>e</sup> année	Semestre 2	UE : 1 - Mathématiques et mécanique 2	Coef: 1,5
15 h de cours , 17 h de TD		Évaluation: Contrôle Continu Projet Examen	

## Objectifs

L'ingénieur en Génie Civil sera amené au cours de sa carrière à recueillir, analyser, interpréter ou présenter des données issus de phénomènes aléatoires. L'objectif de ce module est de maîtriser les principales méthodes statistiques utiles à la prise de décision par l'ingénieur.

## Prérequis

- Bases de mathématiques

## Compétences à atteindre

- Appréhender les phénomènes aléatoires et/ou incertains.
- Savoir utiliser les méthodes probabilistes en mécanique.
- Connaître les limites et les pièges de la modélisation probabiliste.
- Maîtriser les outils statistiques utiles à l'identification des paramètres d'une loi.
- Poser et résoudre un problème de décision simple dans un cadre aléatoire.

## Contenu

- Probabilités :
  - ✓ Brèves notions d'espace probabilisé.
  - ✓ Probabilités conditionnelles.
  - ✓ Dénombrements
  - ✓ Variables aléatoires discrètes et continues : moments, fonction caractéristique, fonction de répartition, fonction de densité de probabilité, lois usuelles.
- Statistiques
  - ✓ Estimation ponctuelle.
  - ✓ Intervalles de confiance.
  - ✓ Tests paramétriques (décisions).
  - ✓ Tests d'adéquation.

## Bibliographie

- Thérèse Phan et Jean-Pierre Rowencyk, Statistiques et Probabilités, Dunod.

GC - 1 <sup>e</sup> année	Semestre 2	UE : 1 - Mathématiques et mécanique 2	Coef: 1
12 h de cours , 14 h de TD		Évaluation: Examen	

## Objectifs

Les instabilités conditionnent la géométrie des éléments de structures métalliques ou mixtes, elles sont également à la base des théories de dimensionnement des poteaux d'ouvrages de génie civil (béton armé bois, acier, mixte...). Leur étude est abordée dans ce module sous un angle théorique. Les trois grands types d'instabilité (flambement, voilement, déversement) sont présentées dans le cadre du comportement élastique linéaire, une extension au domaine élasto plastique est abordée pour le cas du flambement des poteaux.

## Prérequis

- Résistance des structures à base de poutres, bases de la mécanique des solides déformables.

## Compétences à atteindre

- Reconnaître et expliquer les trois types d'instabilités classiques dans les structures de génie civil.
- Calculer la charge critique de flambement d'une poutre quelconque.

## Contenu

- Equilibre et stabilité : méthodes des petites perturbations, théorème de Lejeune-Dirichlet, méthode énergétique.
- Structures continues.
- Prise en compte des imperfections.
- Dimensionnement d'une barre comprimée.
- Extension au cas des barres d'une structure.
- Déversement d'une poutre simplement fléchie.
- Voilement d'une plaque.

## Bibliographie

- Timoshenko et Gere, Theory of elastic stability, McGraw-Hill Book Co., 1936 (réimpr. 1963)
- F. Frey, Mécanique des structures - Analyse des structures et milieux continus, Traité de Génie Civil Vol. 2, PPUR.

GC - 1 <sup>e</sup> année	Semestre 2	UE : 1 - Mathématiques et mécanique 2	Coef: 1
2 h de cours , 16 h de TP		Évaluation: Contrôle Continu Projet Examen	

## Objectifs

Ce cours de résistance des structures à base de poutres doit permettre aux apprentis d'avoir les connaissances et techniques de calcul nécessaires pour appréhender les cours de calculs de structures (béton armé, construction métallique,...)

## Prérequis

- Base de la mécanique des solides déformables.

## Compétences à atteindre

- A l'issue du cours, les apprentis sont capables :
- d'écrire les équations relatives à un problème de déformation de solide élastique dans le cadre des petites perturbations (équations d'équilibre, conditions aux limites, loi de comportement, sollicitations internes, critère de plasticité) ;
- d'appliquer les démarches de résolution traditionnelle ou énergétique suivant le type de problème posé de savoir mettre en œuvre, des méthodes de résolution par éléments finis.

## Contenu

- Théorie générale des poutres : rappels de la théorie générale des poutres élastiques (cours de DUT).
- Sollicitations composées : traction-torsion, flexion et charge axiale combinées, flexion-torsion, critères (von Mises, Tresca...), etc.
- Flexion déviée, poutres précontraintes.
- Etude des poutres hyperstatiques.
- Poutres composites (Méthode de la section transformée, poutres sandwichs).
- Approximation pour les profils minces.
- Approche énergétique en théorie des poutres : Théorème de réciprocité de Maxwell-Betty, Théorème de Castigliano.
- Application aux structures hyperstatique : Ménabréa. Intégrales de Mohr.
- Calcul de structure à base de poutres (Approche énergétique : méthode des forces. Approche duale : Méthode des déplacements.
- Eléments de dynamique des structures (Relation d'équilibre, dynamique des poutres). Application aux cas simples : poutre en traction, poutres en flexion. Recherche des modes d'une structure à base de poutres.

## Bibliographie

- F. Frey, Statique Appliquée - Analyse des structures et milieux continus, Traité de Génie Civil Vol. 1, PPUR.
- F. Frey, Mécanique des structures - Analyse des structures et milieux continus, Traité de Génie Civil Vol. 2, PPUR.

GC - 1 <sup>e</sup> année	Semestre 2	UE : 2 - Eurocodes - Clos et couverts	Coef: 1,5
16 h de cours , 8 h de TD		Évaluation: Contrôle Continu	

## Objectifs

Ce premier cours de clos et couverts permet d'introduire les techniques courantes de façades et de menuiseries extérieures.

## Prérequis

- Cours "Technologie de la construction"

## Compétences à atteindre

- Etre capable de vérifier un dossier technique d'exécution second oeuvre lié aux techniques courantes de façades et de menuiseries extérieures.
- Connaître les règles de l'art sur ce domaine ainsi que les principaux textes applicables.
- Connaître les points sensibles en terme de pathologies liées à ces techniques.

## Contenu

- Définition et rôles de l'enveloppe du bâtiment,
- Les différents ouvrages concernés,
- Les différents textes applicables,
- Problèmes de corrosion,
  - ✓ Phénomènes de corrosion,
  - ✓ Règles applicables,
  - ✓ Matériaux compatibles.
- Les techniques de façades :
  - ✓ Les différents types,
  - ✓ Les réglementations,
  - ✓ Les règles de bonne construction,
  - ✓ Les points sensibles.
- Les menuiserie extérieures :
  - ✓ Les différents types,
  - ✓ Les réglementations,
  - ✓ Les règles de bonne construction,
  - ✓ Les points sensibles.
- Application à des cas concrets.

## Bibliographie

- Jean-Marc Destrac, Memotech - Enveloppe du bâtiment, Ed. Casteilla, 2011.

GC - 1 <sup>e</sup> année	Semestre 2	UE : 2 - Eurocodes - Clos et couverts	Coef: 2,5
20 h de cours , 22 h de TD		Évaluation: Contrôle Continu Projet Examen	

## Objectifs

Ce premier cours de béton armé permet d'introduire les bases du béton armé et de donner aux apprentis les moyens nécessaires au dimensionnement des poutres et poteaux en béton armé.

## Prérequis

- Résistance des structures à base de poutre, Matériaux de construction.

## Compétences à atteindre

- Connaître et expliquer le fonctionnement du béton armé.
- Calculer les armatures et réaliser le plan de ferrailage d'une poutre fléchie.
- Calculer les armatures et réaliser le plan de ferrailage d'un poteau en flexion composée.

## Contenu

- Béton armé : historique, définition, principes de fonctionnement, avantages et inconvénients.
- Association acier-béton (adhérence), Bases de calcul (EC2).
- Flexion simple : sections rectangulaires avec ou sans aciers comprimés, poutre en T.
- Effort tranchant (analogie treillis Ritter-Morsch)
- Torsion
- Poteaux : compression simple et flexion composée.

## Bibliographie

- Jean-Marie Paillé, Calcul des structures en béton, Eyrolles, 2009.
- Jean Roux, Pratique de l'eurocode 2, Eyrolles, 2009.

GC - 1 <sup>e</sup> année	Semestre 2	UE : 2 - Eurocodes - Clos et couverts	Coef: 2
16 h de cours , 18 h de TD		Évaluation: Contrôle Continu Projet Examen	

## Objectifs

A l'issue de ce module, l'apprenti aura acquis les bases de calcul des structures métalliques selon l'Eurocode 3.

## Prérequis

- Résistance des structures à base de poutres, Instabilités, Matériaux de construction.

## Compétences à atteindre

- Analyser une structure simple de construction métallique,
- Calculer les différents éléments d'une structure métallique,
- Choisir et dimensionner les moyens d'assemblage.

## Contenu

- Les structures métalliques : avantages, inconvénients.
- Classification des sections,
- Principe d'analyse globale des structures,
- Résistance des sections,
- Flambement des éléments comprimés,
- Déversement des éléments fléchis,
- Les assemblages boulonnés et soudés,
- Les pieds de poteaux.

## Bibliographie

- J.P. Muzeau (Dir.), Manuel de construction métallique, Eyrolles, 2012.

GC - 1 <sup>e</sup> année	Semestre 2	UE : 3 - Anglais et Communication	Coef: 2
32 h de TD		Évaluation: Contrôle Continu Examen	

## Objectifs

Comprendre l'anglais authentique, capacité et confiance à s'exprimer efficacement dans un contexte professionnel et social à l'écrit et à l'oral.

## Prérequis

- Le cours est un prérequis (Niveau B1 au TOEIC).

## Compétences à atteindre

- |   |
|---|
| • Atteindre au moins le niveau B2 du cadre européen de Référence en fin de 2 <sup>ème</sup> année |
|---|

## Contenu

- ATELIERS DE COMPREHENSION ORALE: (1h par semaine) Travail individuel en autonomie dans un centre de ressource sur des logiciels très divers d'anglais général et professionnel pour tous les niveaux. L'école vise à développer le vocabulaire et « ouvrir l'oreille » aux sons anglais pour les moins forts ou, pour les plus forts, à écouter un anglais authentique avec des accents de tous les pays (extraits de la radio et de la télévision). Entraînement pour le TOEIC.
- ATELIER D'EXPRESSION ORALE : (1h par semaine) En groupes d'environ six personnes, discussions/débats/simulations/réunions autour des thèmes professionnels et généraux avec fiches d'aides sur le vocabulaire (l'éducation et la formation, entretiens d'embauche, les réunions, l'Europe, l'environnement et le changement climatique, le sport et la santé, votre entreprise, comment faire une présentation. Mais aussi préparation et réalisation de présentations.
- COURS DE GRAMMAIRE ET VOCABULAIRE: (1h par semaine) apprentissage et assimilation des bases grammaticales et lexicales pour obtenir le niveau B2 au TOEIC en fin de 2<sup>ème</sup> année.
- COURS DE COMPREHENSION ET EXPRESSION ECRITE : (1h par semaine) apprendre à tirer les informations pertinentes d'un texte (emails, lettres, articles de presse, rapports, graphiques, tableaux, etc.) ; Apprendre à rédiger efficacement des emails, lettres, lettres de motivation, CVs, rapports, etc.

## Bibliographie

- Complete Guide to the TOEIC; Bruce Roger, Ed. Thomson
- Longman Preparation Series for the New TOEIC Test, niv. Introductory Course, Intermediate Course, Advanced Course, Lin Longheed, ed. Pearson/Longman
- 600 Essential Words for the TOEIC; Longheed, ed. Barron's



GC - 1 <sup>e</sup> année	Semestre 2	UE : 3 - Anglais et Communication	Coef: 1
17 h de TD		Évaluation: Examen Exposé	

## Objectifs

Se connaître, se repérer et se positionner dans son environnement professionnel  
 Maîtriser et valoriser son expression écrite et orale  
 S'approprier les principaux outils de la communication efficace pour affirmer ses qualités relationnelles

## Prérequis

- Le cours est un prérequis (Pas de pré requis).

## Compétences à atteindre

- Acquérir les fondamentaux de la communication interpersonnelle efficace
- Savoir écouter
- Maîtriser la qualité de ses écrits professionnels de qualité
- S'exprimer oralement avec aisance et fluidité
- Savoir repérer l'information pertinente pour mieux se repérer dans son environnement professionnel
- Mieux se connaître pour optimiser sa communication personnelle et sa relation aux autres
- Augmenter sa confiance en soi

## Contenu

- Module 1 : Introduction à la communication interpersonnelle
  - ✓ Les fondamentaux de la communication interpersonnelles: concepts et panorama des principales théories existantes : qu'est-ce que la communication?
  - ✓ Développer ses qualités d'écoute et identifier leurs effets sur la relation à l'autre
- Module 2 : Ecoute
  - ✓ Les mécanismes de l'écoute
  - ✓ Les techniques d'écoute active
  - ✓ La reformulation
  - ✓ Développer ses qualités d'écoute et identifier leurs effets sur la relation à l'autre
- Module 3 : Améliorer ses écrits professionnels
  - ✓ Ateliers d'écriture ludiques pour trouver/retrouver le goût d'écrire
  - ✓ Analyse et réécriture d'écrits pour identifier les qualités d'un écrit professionnel : comptes-rendus, rapports, supports de présentations orales, courriels/courriers...
- Module 4 : Prendre la parole en public
  - ✓ Acquérir une aisance : fluidité de l'expression, contact avec l'auditoire
  - ✓ Elaboration et utilisation d'un support de présentation
  - ✓ Animation d'une présentation orale attractive
  - ✓ Savoir se présenter, savoir exposer un travail personnel ou collectif
- Module 5 : Se situer dans son environnement professionnel
  - ✓ Repérer l'information pertinente
  - ✓ Trier l'information
- Module 6 : Connaissance de soi et motivation personnelle
  - ✓ Identifier ses atouts et ses limites pour mieux interagir avec les autres
  - ✓ Définir ses axes de motivation personnelle
- Module 7 et 8 : Assertivité ou "affirmation de soi"

- ✓ Identifier les outils pratiques de l'attitude assertive
- ✓ S'entraîner à l'assertivité
- ✓ Savoir formuler et recevoir une critique
- Module 9 : Examen
  - ✓ Evaluation des acquis
- Module 10 : Préparation à la rédaction et à la soutenance du rapport de situation professionnelle
  - ✓ Analyse du cahier des charges et préparation à la soutenance du rapport
  - ✓ Analyse du cahier des charges et préparation à la rédaction du rapport de situation professionnelle
- METHODE PEDAGOGIQUE
  - ✓ Méthode inductive basée sur la mise en place d'une situation "problème" qui amène l'apprenti à apporter lui-même une réponse et lui permet de donner du sens aux apports méthodologiques et aux concepts présentés. Travail en groupe sur le retour d'expérience et l'exploitation des "erreurs": du problème à la solution.
  - ✓ Apports théoriques et méthodologiques
  - ✓ Expérimentations individuelles et collectives
  - ✓ Etude de cas et de situations
  - ✓ Présentations diverses et feed-back
  - ✓ Production d'écrits, feed-back et corrections
  - ✓ Lectures à voix haute de différents textes
  - ✓ Ateliers

## ***Bibliographie***

- Management des organisations, André CAVAGNOL Pascal ROULLE, Collection business Gualino lextenso éditions, 2009
- Vers une écologie de l'esprit T1, Gregory BATESON, Points Essais, 1977
- Manager dans la complexité, Dominique GENELOT 3ème édition, INSEP CONSULTING Editions, 2001
- La 3ème dimension du management, Robert BLAKE et Jane S.MOUTON, Les éditions d'organisation, 1987
- Communication des entreprises et des organisations - Psychologie, B.DOBIECKI - Enseignement supérieur tertiaire , ELLIPSES, 1996
- Manager une équipe projet, Henri-Pierre MADERS, Editions d'organisation, 2003
- Le manager au quotidien, Les 10 rôles du cadre, Henry MINTZBERG, Editions d'organisation, 2006
- Le management, voyage au centre des organisations, Henry MINTZBERG, Editions d'organisation, 1989
- Structure dynamique des organisations, Henry MINTZBERG, Editions d'organisation, 1992
- Interventions systémiques dans les organisations, Jean NIZET et Chantal HUYBRECHTS, De BOECK, 2004,
- Théorie générale des systèmes, Ludwig von BERTALANFFY, DUNOD, 1993
- Les meilleures pratiques du management, Jean BRILMAN, Editions d'organisation, 2001
- Le vademecum du manager, MMD, 2001
- 80 hommes pour changer le monde, Sylvain DARNIL Mathieu LE ROUX, Poche, 2005
- Changements, Paul WATZLAWIK, John WEAKLAND, Richard FISH, Points Essais
- Projet personnel et professionnel, Vincent CHABAULT, Les carrés IUT, Galino Lextenso éditions
- Sociologie des organisations, Philippe BERNOUX, Points Essais, 2004
- Le management, Raymond-Alain THIETART, 11ème édition Que sais-je ?, PUF, 2008
- Gérer le changement 101 trucs et conseils, Robert HELLER, Mango pratique, 1999
- Le langage du changement, P.WATZLAWICK, 2004
- Les gourous du management, Tony GRUNDY, Editions d'organisation, 2006
- Le principe de PETER, L.J. PETER et R.HULL, Poche, 1970
- La socio-dynamique : un art de gouverner , Jean-Christian FAUVET Xavier STEFANI, Editions d'organisation, 1983
- Comportements organisationnels, Stephen ROBBINS, Timothy JUDGE, PEARSON Education, 2011

GC - 1 <sup>e</sup> année	Semestre 2	UE : 4 - Alternance	Coef:

## **Objectifs**

Les deux tuteurs, ingénieur et enseignant, qui sont affectés à chaque apprenti au début de sa formation et pour une durée de trois ans, sont des personnes-ressources que l'apprenti doit apprendre à solliciter de sorte à mettre à profit leur aide et leurs conseils dans le cadre de ce tutorat. Au travers des différentes rencontres et des différents outils qui jalonnent la formation, l'apprenti doit être l'acteur principal et l'animateur de ce trio tutorial.

## **Compétences à atteindre**

- Présenter et mettre en relation ses deux tuteurs
- Solliciter les différentes rencontres prévues dans le cadre du tutorat
- Initier les documents et s'assurer que les tuteurs en prennent connaissance et les renseignent.
- Savoir solliciter l'aide ou les conseils en cas de besoin imprévu.

## **Contenu**

- À partir du séminaire d'intégration des nouveaux tuteurs, et à chaque période académique, l'apprenti est en charge d'initier sur OSEA la création de fiches de suivi académique et de solliciter un rendez vous avec le tuteur enseignant pour faire un point.
- De même, à chaque période professionnelle, il doit s'assurer que son tuteur ingénieur a bien préparé et formalisé sur OSEA le descriptif des missions qui lui seront confiées, avec leurs objectifs ainsi que les aptitudes prévisionnelles qui seront sollicitées. Il sollicitera régulièrement son tuteur ingénieur pour réaliser le suivi de l'acquisition de ces aptitudes au fil de la réalisation de ces missions.
- Il a également en charge la planification de la visite que son tuteur enseignant réalisera en entreprise, mais participera également à la collecte des disponibilités de ses tuteurs pour l'organisation de sa soutenance annuelle.
- Plus généralement, il s'assure d'une bonne communication de l'information entre ses deux tuteurs et l'école pour ce qui concerne le suivi de son alternance.

## **Bibliographie**

- L'outil de suivi et d'évaluation de l'alternance en ligne: <http://www.ingenieurs2000.com/osea>.

GC - 1 <sup>e</sup> année	Semestre 2	UE : 4 - Alternance	Coef:

## **Objectifs**

Le passage progressif, sur les 3 années, du statut de technicien supérieur à ingénieur nécessite une prise de recul de l'apprenti sur les organisations, les méthodes de travail, les outils, les domaines d'application des activités de l'entreprise. Les exercices d'alternance sont mis en place afin de confier aux apprentis, à chaque période professionnelle, un travail d'observation en entreprise qui sera exploité à l'école et qui l'oblige à une curiosité et un positionnement dans son entreprise de formation.

## **Compétences à atteindre**

- Observer les pratiques et les outils de son entreprise d'accueil
- Analyser ses pratiques
- Rendre compte à l'écrit et à l'oral de l'observation et de l'analyse
- Dresser un bilan personnel de son positionnement et de ses compétences s'appuyant sur ces observations

## **Contenu**

- Année 1 :
  - ✓ Observation et analyse des organisations des entreprises avec 3 rendus attendus. Une présentation en 6 planches à l'issue de la période 1, un synoptique sur le thème de la situation professionnelle en période 2 et un rapport de situation professionnelle et sa soutenance en période 3.
- Année 2 :
  - ✓ Observation et analyse d'un outil ou d'un système scientifique et technique en vue d'une présentation orale de 10 minutes en période 1 et un rapport de mission technique et sa soutenance en période 2.
- Année 3 :
  - ✓ Réalisation d'une mission d'ingénieur débutant qui donne lieu à la rédaction du mémoire d'ingénieur et sa soutenance.

## **Bibliographie**

- Les consignes pour la rédaction de chaque exercice sont disponibles sur les sites Web <http://www.ingenieurs2000.com/osea> ou <http://elearning.univ-mlv.fr/>.

GC - 1 <sup>e</sup> année	Semestre 2	UE : 5 - Séquence Professionnelle	Coef:

## ***Objectifs***

Chaque apprenti évolue dans un contexte propre lié à l'entreprise et au service d'accueil, ce contexte et les missions envisagées sont validés en amont du recrutement par le responsable de filière. Pour chaque période professionnelle, le tuteur ingénieur prévoit une ou des missions formatrices et évaluables dans le cadre du référentiel de compétences établi pour chaque filière.

## ***Compétences à atteindre***

- Évoluer dans le contexte du service d'accueil de l'entreprise.
- Prendre en charge les missions qui ont été confiées pour chaque période.
- Solliciter et progressivement acquérir les aptitudes associées à ces missions.
- Progresser au fil des périodes et évoluer progressivement vers un statut d'ingénieur débutant.

## ***Contenu***

## ***Bibliographie***

- L'outil de suivi et d'évaluation de l'alternance en ligne: <http://www.ingenieurs2000.com/osea>.

GC - 1 <sup>e</sup> année	Semestre 2	UE : 6 - Ouverture	Coef:

## Objectifs

Cette UE sera indiquée comme « validée » ou « non validée » et ne donnera pas lieu à évaluation chiffrée. Cette UE facultative, « en plus » des 30 crédits, sera comptabilisée dans le supplément de votre diplôme (document officiel regroupant les compétences académiques et extra académiques acquises par l'étudiant au cours de la préparation d'un diplôme). Elle peut aussi servir à une compensation annuelle (semestre pair) à hauteur de 3 ECTS, valable une seule fois par diplôme. Les compétences acquises dans cette UE doivent apparaître dans l'annexe au diplôme.

## Compétences à atteindre

### Contenu

- A quels élèves s'adresse-t-il ?
  - ✓ A tous ceux qui exercent une responsabilité au sein d'une association de l'Université (de filière ou non).
  - ✓ Aux élus dans les instances de l'Université à condition qu'ils aient suivi la formation qui leur est proposée.
  - ✓ Aux tuteurs : tutorat pédagogique, tutorat d'accueil des étudiants étrangers ; tutorat « relations avec les établissements scolaires » (rencontre auprès de lycéens pour les informer sur les formations et la vie universitaire ; accueil sur le campus).
  - ✓ Aux étudiants en service civique.
  - ✓ Aux étudiants entrepreneurs : étudiants porteurs de projet ayant le statut « Etudiant Entrepreneur ». Sont exclus de la reconnaissance de l'engagement étudiant :
    - Les actions rémunérées, stages payés (hormis les tuteurs pédagogiques et les étudiants exerçant un service civique) ;
    - La présence ponctuelle à des actions sans participation personnelle dans leur organisation.
  - ✓ Aux élèves ayant réalisé des projets au sein de leur composante.
  - ✓ Aux élèves partant au moins 4 mois à l'étranger.

## Bibliographie

## Enseignements 2ème année

GC - 2 <sup>e</sup> année	Semestre 1	UE : 1 - Mathématiques et mécanique 3	Coef: 2
16 h de cours , 18 h de TD , 8 h de TP		Évaluation: Contrôle Continu Projet Examen	

## Objectifs

Ce cours présente une introduction à la méthode des éléments finis. L'objectif est de former les apprentis à être des utilisateurs avertis dans le contexte industriel.

## Prérequis

- Cours "Mécanique des milieux continus" et "Analyse numérique"

## Compétences à atteindre

- Compréhension générale de la méthode
- Compréhension générale des aspects techniques (assemblages, maillage, ...)
- Se familiariser avec la méthode des éléments finis.
- Comprendre les différentes étapes de l'analyse.
- Être en mesure de réaliser de façon autonome une modélisation par éléments finis pour quelques cas simples.

## Contenu

- Cours magistral : 16h. Contenu et découpage horaire approximatif :
  - ✓ Rappels de Mécanique des Milieux Continus (2h).
  - ✓ Rappels d'Analyse Numérique (méthode des différences finis ; 2h).
  - ✓ Introduction à la méthode des éléments finis : quelques cas simples (2h).
  - ✓ Notion de formulations faible et forte (1h).
  - ✓ Méthodologie d'une analyse par éléments finis (3h).
  - ✓ Maillage (3h).
  - ✓ Assemblage (2h).
  - ✓ Techniques de résolution (1h).
- Travaux dirigés : 16h.
- Travaux pratiques : 8h, sous la forme d'un projet programmation/dimensionnement d'une structure donnée (pont, etc.).

## Bibliographie

- Analyse des structures par éléments finis, J.-F. Imbert, Ed. Cépaduès, 1991.



GC - 2 <sup>e</sup> année	Semestre 1	UE : 1 - Mathématiques et mécanique 3	Coef: 2
14 h de cours , 16 h de TD		Évaluation: Contrôle Continu Examen	

## Objectifs

A l'issue de ce module, l'apprenti aura acquis les connaissances fondamentales concernant les propriétés physiques, hydrodynamiques et mécaniques des sols.

## Prérequis

- Cours "Mécanique des milieux continus"

## Compétences à atteindre

- Connaître et savoir calculer les principales propriétés physico-chimiques des sols.
- Calculer les contraintes dans un sol.
- Calculer le tassement sous une répartition de charge donnée.
- Déterminer les critères de rupture d'un sol.

## Contenu

- Physique des sols : Caractérisation physico-chimique des sols ; structure et identification ; classification. Éléments de géologie.
- Comportement des sols saturés : Comportements drainés et non drainés. Consolidation et tassement des sols. Essais in situ (pressiomètre, pénétromètre, ...) et en laboratoire (cisaillement, oedométrique, triaxial).
- Hydraulique des sols : Perméabilité, perte de charge, loi de Darcy. Étude des écoulements permanents. Calcul de débits.
- Notions sur la rupture des sols.

## Bibliographie

- François Schlosser, *Eléments de mécanique des sols*, Presse de l'ENPC, 1997.
- François Schlosser, *Exercices de mécanique des sols*, Presse de l'ENPC, 1989.

GC - 2 <sup>e</sup> année	Semestre 1	UE : 2 - Physique appliquée au bâtiment	Coef: 2
16 h de cours , 20 h de TD , 8 h de TP		Évaluation: Examen TP	

## Objectifs

L'objectif de ce module est de donner les bases et les outils nécessaires à la réalisation d'études thermiques en conduction.

## Prérequis

- Notions de mathématiques (calcul intégral, opérateurs différentiels, équations différentielles)

## Compétences à atteindre

- Savoir écrire l'équation de conduction adaptée au problème.
- Etre capable de résoudre ces équations dans les différents cas monodimensionnels en régime stationnaire ou instationnaire.
- Donner les bases et outils nécessaires à la réalisation d'études thermiques en conduction.

## Contenu

- 1. Notions sur les différents modes de transfert de chaleur
- 2. La loi de Fourier (1 séance)
  - ✓ surface isotherme
  - ✓ conductivité thermique
- 3. Etablissement de l'équation de conduction ( 1 séance)
  - ✓ Condition initiale/conditions aux limites
  - ✓ Analogie conduction thermique/conduction électrique
- 4. Applications en régime permanent (3 séances)
  - ✓ Murs
  - ✓ Câbles
  - ✓ Milieux juxtaposés....
- 5. Prise en compte d'une source de chaleur (1 séance)
- 6. Ailettes de refroidissement (3 séances)
  - ✓ Tige cylindrique avec refroidissement latéral
  - ✓ Ailette prismatique
  - ✓ Rendement et efficacité d'une surface ailetée
- 7. Conduction en régime variable (3 séances)
  - ✓ Modèle du bloc isotherme
  - ✓ Mur semi-infini
- Travaux Pratiques :
  - ✓ Détermination de champs de température par la méthode de l'analogie électrique
  - ✓ Conduction stationnaire et instationnaire dans des barres métalliques

## Bibliographie

- F.P. Incropera, D.P. De Witt, "Fundamentals of Heat and Mass Transfer", Wiley.
- A.F. Wills, "Heat Transfer", Irwin

GC - 2 <sup>e</sup> année	Semestre 1	UE : 2 - Physique appliquée au bâtiment	Coef: 2
6 h de cours , 20 h de TD , 12 h de TP		Évaluation: Projet Examen TP Rapport	

## Objectifs

L'objectif principal de ce cours est d'apporter les bases de l'acoustique physique, dans le but comprendre, concevoir, et valider des dimensionnements d'absorption et d'isolation acoustique du bâtiment. Travail de nature théorique, numérique, et expérimental.

## Prérequis

- Nombres complexes

## Compétences à atteindre

- Connaître les bases de l'acoustique physique du bâtiment.
- Concevoir et valider les dimensionnements d'absorption et d'isolation acoustique du bâtiment.

## Contenu

- Socle théorique - Onde progressive, stationnaire, guidée
  - ✓ Expression d'une onde plane
  - ✓ Réflexion totale
    - Incidence normale, onde stationnaire
    - [Application au TP Tube à ondes stationnaires (TOS)]
    - Incidence oblique, onde guidée
  - Résonateur bidimensionnel
  - [Application au calcul de la fréquence de coupure d'un TOS]
  - Résonateur tridimensionnel
  - [Application au TP Approche modale de l'acoustique des salles]
- ✓ Vitesse d'un groupe d'ondes
- Socle technique – Quantification et application
  - ✓ Rappels de base
    - Niveaux sonores
    - Spectres et pondérations fréquentielles
  - ✓ Acoustique des façades, théorie et pratique
    - Phénomènes physiques
    - Indicateurs
    - Méthodes de calcul
    - Normes
  - ✓ Solutions techniques de protection acoustique
- Travaux pratiques effectués au CNAM :
  - ✓ Mesure de puissance, et temps de réverbération.
  - ✓ Approche modale de l'acoustique des salles.
  - ✓ Mesure du coefficient d'absorption sonore en tube à ondes stationnaires.
  - ✓ Tir de rayons.

## Bibliographie

- Fundamental of Acoustics, L.E. Kinsler, A. R. Frey, A. B. Coppens, and J. V. Sanders, 4th Ed., Wiley (2000).
- Acoustics: An Introduction to Its Physical Principles and Applications, A. D. Pierce, McGraw-Hill

(1981).

- R. Feynman, R. Leighton, M. Sands – Le cours de physique de Feynman (Vol. Mécanique 2, Chapitre 49 : Modes) – Dunod – Paris. 1999.
- Manuel technique et manuel d'utilisation d'ACOUBAT, CSTB (2010).
- Principes de base de la réglementation acoustique, CSTB (2005).
- Exemple de solutions acoustiques – Réglementation acoustique 2000, Direction générale de l'urbanisme de l'habitat et de la construction (2002).

GC - 2 <sup>e</sup> année	Semestre 1	UE : 3 - Ouvrages en béton armé 2	Coef: 3
20 h de cours , 22 h de TD		Évaluation: Contrôle Continu Examen	

## Objectifs

Ce module s'inscrit dans la continuité de celui de première année. On y aborde le calcul des éléments constituant les ouvrages en béton armé (poutres continues, planchers, semelles de fondation) ainsi que le calcul au feu.

## Prérequis

- Ouvrage en béton armé 1

## Compétences à atteindre

- Calculer les éléments constituant les planchers des bâtiments
- Dimensionner les semelles de fondations et semelles sur pieux
- Connaître le comportement des structures en béton armé au feu.

## Contenu

- Poutres continues
- Prédalles
- Planchers-dalles et planchers-champignons
- Semelles superficielles et semelles sur pieux
- Comportement au feu des structures en BA
- Etude d'un ouvrage simple

## Bibliographie

- Jean-Marie Paillé, Calcul des structures en béton, Eyrolles, 2009.
- Jean Roux, Maitrise de l'eurocode 2, Eyrolles, 2009.

GC - 2 <sup>e</sup> année	Semestre 1	UE : 4 - Anglais	Coef: 2
32 h de TD		Évaluation: Contrôle Continu	

## Objectifs

Comprendre l'anglais authentique, capacité et confiance à s'exprimer efficacement dans un contexte professionnel et social à l'écrit et à l'oral.

## Prérequis

- Le cours est un prérequis (Avoir le niveau B1 au TOEIC. Cours d'anglais de 1<sup>ère</sup> année).
- Le cours est un prérequis ().

## Compétences à atteindre

- |  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Atteindre au moins le niveau B2 du cadre européen de Référence en fin de 2<sup>ème</sup> année</li> </ul> |
|--|

## Contenu

- ATELIERS DE COMPREHENSION ORALE: (1h par semaine) Travail individuel en autonomie dans un centre de ressource sur des logiciels très divers d'anglais général et professionnel pour tous les niveaux. L'école vise à développer le vocabulaire et « ouvrir l'oreille » aux sons anglais pour les moins forts ou, pour les plus forts, à écouter un anglais authentique avec des accents de tous les pays (extraits de la radio et de la télévision). Entraînement pour le TOEIC.
- ATELIER D'EXPRESSION ORALE : (1h par semaine) En groupes d'environ six personnes, discussions/débats/simulations/réunions autour des thèmes professionnels et généraux avec fiches d'aides sur le vocabulaire (l'éducation et la formation, entretiens d'embauche, les réunions, l'Europe, l'environnement et le changement climatique, le sport et la santé, votre entreprise, comment faire une présentation. Mais aussi préparation et réalisation de présentations.
- COURS DE GRAMMAIRE ET VOCABULAIRE: (1h par semaine) apprentissage et assimilation des bases grammaticales et lexicales pour obtenir le niveau B2 au TOEIC en fin de 2<sup>ème</sup> année.
- COURS DE COMPREHENSION ET EXPRESSION ECRITE : (1h par semaine) apprendre à tirer les informations pertinentes d'un texte (emails, lettres, articles de presse, rapports, graphiques, tableaux, etc.) ; Apprendre à rédiger efficacement des emails, lettres, lettres de motivation, CVs, rapports, etc.

## Bibliographie

- Complete Guide to the TOEIC; Bruce Roger, Ed. Thomson
- Longman Preparation Series for the New TOEIC Test, niv. Introductory Course, Intermediate Course, Advanced Course, Lin Longheed, ed. Pearson/Longman
- 600 Essential Words for the TOEIC; Loughheed, ed. Barron's

GC - 2 <sup>e</sup> année	Semestre 1	UE : 5 - Communication et Management	Coef: 0,45
14 h de TD		Évaluation: Contrôle Continu	

## Objectifs

Comprendre la gestion des relations humaines dans un groupe de travail une équipe. Prendre sa place dans une équipe

## Prérequis

- Le cours est un prérequis (cours de communication 1<sup>ère</sup> année).

## Compétences à atteindre

- Se familiariser avec les principes fondamentaux de la dynamique de groupe pour s'intégrer dans une équipe de travail, se positionner dans un groupe
- Acquérir les méthodes et outils de préparation et de conduite de réunion
- Savoir argumenter et présenter un projet, savoir convaincre
- Disposer de techniques de gestion de conflit

## Contenu

- Module 1 et 2 : Retour d'expérience : Faire le bilan de la soutenance de première année : bonnes pratiques et points d'amélioration; Gestion du stress; Comprendre les principaux mécanismes et effets du stress; Identifier les leviers pour gérer le stress collectif et individuel.
- Modules 3 et 4 : Préparation et conduite de réunion efficace : Organiser et préparer; Conduire et animer; Rédiger un compte-rendu et assurer un suivi.
- Modules 5 et 6 : S'intégrer dans une équipe professionnelle : Notions de dynamique de groupe; Caractéristiques du travail en équipe; S'intégrer dans une équipe.
- Module 7 : Argumenter et présenter un projet : Analyse des situations d'argumentation; Apprentissage des mécanismes de maîtrise de l'argumentation.
- Module 8 : Gestion de conflits : Comprendre les mécanismes de formation des conflits; Anticiper et gérer les conflits.
- Module 9 : Examen: Evaluation des acquis.
- Module 10 : Préparation à la rédaction et à la soutenance du rapport de mission technique : Analyse du cahier des charges et préparation à la soutenance du rapport; Analyse du cahier des charges et préparation à la rédaction du rapport.
- METHODES PEDAGOGIQUE :
  - ✓ Méthode inductive basée sur la mise en place d'une situation "problème" qui amène l'apprenti à apporter lui-même une réponse et lui permet de donner du sens aux apports méthodologiques et aux concepts présentés. Travail en groupe sur le retour d'expérience et l'exploitation des "erreurs": du problème à la solution.
  - ✓ Apports théoriques et méthodologiques
  - ✓ Expérimentations individuelles et collectives
  - ✓ Etude de cas
  - ✓ Utilisation d'outils et de techniques
  - ✓ Ateliers de mise en situation, feed-back

## Bibliographie

- Management des organisations, André CAVAGNOL Pascal ROULLE, Collection business Gualino lextenso éditions, 2009

- Vers une écologie de l'esprit T1, Gregory BATESON, Points Essais, 1977
- Manager dans la complexité, Dominique GENELOT 3ème édition, INSEP CONSULTING Editions, 2001
- La 3ème dimension du management, Robert BLAKE & Jane S.MOUTON, Les éditions d'organisation, 1987
- Communication des entreprises et des organisations - Psychologie, B.DOBIECKI - Enseignement supérieur tertiaire , ELLIPSES, 1996
- Manager une équipe projet, Henri-Pierre MADERS, Editions d'organisation, 2003
- Le manager au quotidien, Les 10 rôles du cadre, Henry MINTZBERG, Editions d'organisation, 2006
- Le management, voyage au centre des organisations, Henry MINTZBERG, Editions d'organisation, 1989
- Structure dynamique des organisations, Henry MINTZBERG, Editions d'organisation, 1992
- Interventions systémiques dans les organisations, Jean NIZET et Chantal HUYBRECHTS, De BOECK, 2004,
- Théorie générale des systèmes, Ludwig von BERTALANFFY, DUNOD, 1993
- Les meilleures pratiques du management, Jean BRILMAN, Editions d'organisation, 2001
- Le vademecum du manager, MMD, 2001
- 80 hommes pour changer le monde, Sylvain DARNIL Mathieu LE ROUX, Poche, 2005
- Changements, Paul WATZLAWIK, John WEAKLAND, Richard FISH, Points Essais
- Projet personnel et professionnel, Vincent CHABAULT, Les carrés IUT, Galino Lextenso éditions
- Sociologie des organisations, Philippe BERNOUX, Points Essais, 2004
- Le management, Raymond-Alain THIETART, 11ème édition Que sais-je ?, PUF, 2008
- Gérer le changement 101 trucs et conseils, Robert HELLER, Mango pratique, 1999
- Le langage du changement, P.WATZLAWICK, 2004
- Les gourous du management, Tony GRUNDY, Editions d'organisation, 2006
- Le principe de PETER, L.J. PETER et R.HULL, Poche, 1970
- La socio-dynamique : un art de gouverner , Jean-Christian FAUVET Xavier STEFANI, Editions d'organisation, 1983
- Comportements organisationnels, Stephen ROBBINS, Timothy JUDGE, PEARSON Education, 2011



GC - 2 <sup>e</sup> année	Semestre 1	UE : 5 - Communication et Management	Coef: 0,5
8 h de cours , 8 h de TD		Évaluation: Projet Examen	

## Objectifs

Dans l'environnement très concurrentiel, il est nécessaire de maîtriser l'utilisation des ressources, d'optimiser leur utilisation et d'anticiper l'impact, notamment en terme de cout et de délai d'un projet. Les outils logiciels fournissent de nombreuses fonctionnalités pour ce faire mais leur utilisation n'est pas intuitive et nécessitent une connaissance théorique et pratique de leur mise en œuvre.

## Prérequis

- Le cours est un prérequis ("Analyse et suivi de projets").

## Compétences à atteindre

- |   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• savoir calculer un planning des activités et des ressources d'un projet (chantier)</li> <li>• Savoir analyser le résultat des calculs</li> <li>• savoir proposer des solutions d'optimisation</li> </ul> |
|---|

## Contenu

- CONTENU
  - ✓ Technique du chemin critique (PERT, Gantt, marges)
  - ✓ Technique du nivellement (Plans de charge, courbe en S)
  - ✓ Technique de l'ordonnancement par les charges
  - ✓ Modalités pratiques de base d'utilisation des logiciels
- METHODE PEDAGOGIQUE
  - ✓ Chaque thème est introduit par un exposé complété par un travail en groupe.

## Bibliographie

- Gilles Vallet : "Techniques de planification de projets"

GC - 2 <sup>e</sup> année	Semestre 1	UE : 5 - Communication et Management	Coef: 0,4
6 h de cours , 6 h de TD		Évaluation: Examen	

## Objectifs

Une fois le déroulement du projet organisé, il faut recruter les membres de l'équipe. Les compétences techniques sont bien connues de l'ingénieur qui recrute mais d'autres aspects sont à prendre en compte : l'environnement relationnel, la capacité à s'intégrer dans l'équipe...

## Prérequis

- Le cours est un prérequis ("L'entreprise, ses acteurs, ses fonctions").

## Compétences à atteindre

- |  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Savoir collaborer avec la fonction RH</li> <li>• Savoir formaliser l'ensemble des caractéristiques du poste cible</li> <li>• Savoir se projeter dans le poste cible à recruter</li> </ul> |
|--|

## Contenu

- CONTENU
  - ✓ La fonction RH : les fonctions régaliennes et partagées
  - ✓ Le recrutement : La finalité du recrutement; Les enjeux du recrutement; Les acteurs et le processus du recrutement; Modèle de description de poste; La sélection; L'éthique du recrutement; L'intégration.
- METHODE PEDAGOGIQUE
  - ✓ Exposé et jeux de rôles

## Bibliographie

-

GC - 2 <sup>e</sup> année	Semestre 1	UE : 5 - Communication et Management	Coef: 0,4
6 h de cours , 6 h de TD		Évaluation: Contrôle Continu	

## Objectifs

L'ingénieur a de multiples occasions de s'engager ou d'engager son entreprise : client, hiérarchie, fournisseurs ou partenaires. Même si l'engagement n'est pas formalisé, un contrat se forme de fait avec toutes ses conséquences'

## Prérequis

- Le cours est un prérequis (6 mois dans l'entreprise d'accueil de l'apprenti).

## Compétences à atteindre

- Savoir lire un contrat et cerner les engagements qu'il implique
- Savoir distinguer l'engagement de moyen et de résultat (et leur domaine d'application)
- Comprendre la notion de preuve et celle d'enregistrement qui va avec.

## Contenu

- L'accord de volonté
  - ✓ Dégager les conséquences du principes de l'autonomie de la volonté
  - ✓ Identifier des limites à la liberté contractuelle et leur raison d'être. Dégager les conséquences du principe de l'autonomie de la volonté.
  - ✓ Identifier des limites à la liberté contractuelle et leur raison d'être.
- Le contrat source d'obligations
  - ✓ Dans une situation donnée, reconnaître l'existence et la validité d'un contrat, le situer dans une classification et en tirer des conséquences
  - ✓ Analyser quelques contrats d'usage courant pour repérer les obligations des parties, la portée de clauses particulières
- Le contrat force obligatoire et effet relatif : Nullité, résolution, résiliation
  - ✓ Repérer l'influence du droit sur le contenu des contrats à partir de quelques exemples.
  - ✓ Repérer l'influence de l'activité économique sur les contrats.
- La responsabilité civile contractuelle : Fondement et mise en œuvre
  - ✓ Identifier la notion de responsabilité, en repérer les fondements et leur évolution (faute, risque).
  - ✓ Dans une situation donnée, distinguer la ou les responsabilités mises en jeu : responsabilité civile contractuelle, pénale (approche).
  - ✓ Vérifier si les conditions de mise en œuvre sont réunies en matière civile (fait générateur, dommage, lien de causalité) et en matière pénale (élément légal, matériel, moral) ; en dégager les conséquences (répartition, sanction).
- METHODE PEDAGOGIQUE
  - ✓ Chaque thème est introduit par un exposé complété par un travail en groupe.

## Bibliographie

-

GC - 2 <sup>e</sup> année	Semestre 1	UE : 5 - Communication et Management	Coef: 0,25
4 h de cours , 4 h de TD		Évaluation: Contrôle Continu	

## Objectifs

Pour pouvoir s'engager sur le coût et le délai d'une livraison ainsi que sur la qualité (conformité) du livrable à sa définition, il faut découper le chantier en lots de travaux et activités, répartir le travail. Une fois le projet lancé, il faut déléguer les activités aux équipiers, suivre l'avancement pour réagir si nécessaire et rendre compte au client et à la hiérarchie.

## Prérequis

- Le cours est un prérequis ("Ingénierie et Gestion de projets"; 6 mois dans l'entreprise d'accueil de l'apprenti).

## Compétences à atteindre

- |  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Savoir formaliser le déroulement d'un projet : le contenu des activités, les acteurs et leurs rôles, le planning et les échéances</li> <li>• Connaître les techniques de base du suivi de projet: mesure de l'avancement, reporting de situation de projet</li> </ul> |
|--|

## Contenu

- Les techniques projet suivantes
  - ✓
    - diagramme de flux,
    - matrice des rôles
    - WBS
    - Ligne brisée
    - % avancement
    - Le diagramme Date/date
- METHODE PEDAGOGIQUE
  - ✓ Chaque thème est introduit par un exposé complété par un travail en groupe. Un travail d'analyse de projet est remis par groupe de 4 et fait office de contrôle des connaissances

## Bibliographie

- Gilles Vallet : "Techniques d'analyse de projets"
- Gilles Vallet : "Techniques de suivi de projets"

GC - 2 <sup>e</sup> année	Semestre 1	UE : 6 - Alternance	Coef:

## **Objectifs**

Les deux tuteurs, ingénieur et enseignant, qui sont affectés à chaque apprenti au début de sa formation et pour une durée de trois ans, sont des personnes-ressources que l'apprenti doit apprendre à solliciter de sorte à mettre à profit leur aide et leurs conseils dans le cadre de ce tutorat. Au travers des différentes rencontres et des différents outils qui jalonnent la formation, l'apprenti doit être l'acteur principal et l'animateur de ce trio tutorial.

## **Compétences à atteindre**

- Présenter et mettre en relation ses deux tuteurs
- Solliciter les différentes rencontres prévues dans le cadre du tutorat
- Initier les documents et s'assurer que les tuteurs en prennent connaissance et les renseignent.
- Savoir solliciter l'aide ou les conseils en cas de besoin imprévu.

## **Contenu**

- À partir du séminaire d'intégration des nouveaux tuteurs, et à chaque période académique, l'apprenti est en charge d'initier sur OSEA la création de fiches de suivi académique et de solliciter un rendez vous avec le tuteur enseignant pour faire un point.
- De même, à chaque période professionnelle, il doit s'assurer que son tuteur ingénieur a bien préparé et formalisé sur OSEA le descriptif des missions qui lui seront confiées, avec leurs objectifs ainsi que les aptitudes prévisionnelles qui seront sollicitées. Il sollicitera régulièrement son tuteur ingénieur pour réaliser le suivi de l'acquisition de ces aptitudes au fil de la réalisation de ces missions.
- Il a également en charge la planification de la visite que son tuteur enseignant réalisera en entreprise, mais participera également à la collecte des disponibilités de ses tuteurs pour l'organisation de sa soutenance annuelle.
- Plus généralement, il s'assure d'une bonne communication de l'information entre ses deux tuteurs et l'école pour ce qui concerne le suivi de son alternance.

## **Bibliographie**

- L'outil de suivi et d'évaluation de l'alternance en ligne: <http://www.ingenieurs2000.com/osea>.

GC - 2 <sup>e</sup> année	Semestre 1	UE : 6 - Alternance	Coef:

## **Objectifs**

Le passage progressif, sur les 3 années, du statut de technicien supérieur à ingénieur nécessite une prise de recul de l'apprenti sur les organisations, les méthodes de travail, les outils, les domaines d'application des activités de l'entreprise. Les exercices d'alternance sont mis en place afin de confier aux apprentis, à chaque période professionnelle, un travail d'observation en entreprise qui sera exploité à l'école et qui l'oblige à une curiosité et un positionnement dans son entreprise de formation.

## **Compétences à atteindre**

- Observer les pratiques et les outils de son entreprise d'accueil
- Analyser ses pratiques
- Rendre compte à l'écrit et à l'oral de l'observation et de l'analyse
- Dresser un bilan personnel de son positionnement et de ses compétences s'appuyant sur ces observations

## **Contenu**

- Année 1 :
  - ✓ Observation et analyse des organisations des entreprises avec 3 rendus attendus. Une présentation en 6 planches à l'issue de la période 1, un synoptique sur le thème de la situation professionnelle en période 2 et un rapport de situation professionnelle et sa soutenance en période 3.
- Année 2 :
  - ✓ Observation et analyse d'un outil ou d'un système scientifique et technique en vue d'une présentation orale de 10 minutes en période 1 et un rapport de mission technique et sa soutenance en période 2.
- Année 3 :
  - ✓ Réalisation d'une mission d'ingénieur débutant qui donne lieu à la rédaction du mémoire d'ingénieur et sa soutenance.

## **Bibliographie**

- Les consignes pour la rédaction de chaque exercice sont disponibles sur les sites Web <http://www.ingenieurs2000.com/osea> ou <http://elearning.univ-mlv.fr/>.

GC - 2 <sup>e</sup> année	Semestre 1	UE : 7 - Séquence Professionnelle	Coef:

## ***Objectifs***

Chaque apprenti évolue dans un contexte propre lié à l'entreprise et au service d'accueil, ce contexte et les missions envisagées sont validés en amont du recrutement par le responsable de filière. Pour chaque période professionnelle, le tuteur ingénieur prévoit une ou des missions formatrices et évaluables dans le cadre du référentiel de compétences établi pour chaque filière.

## ***Compétences à atteindre***

- Évoluer dans le contexte du service d'accueil de l'entreprise.
- Prendre en charge les missions qui ont été confiées pour chaque période.
- Solliciter et progressivement acquérir les aptitudes associées à ces missions.
- Progresser au fil des périodes et évoluer progressivement vers un statut d'ingénieur débutant.

## ***Contenu***

## ***Bibliographie***

- L'outil de suivi et d'évaluation de l'alternance en ligne: <http://www.ingenieurs2000.com/osea>.

GC - 2 <sup>e</sup> année	Semestre 2	UE : 1 - Bâtiments en zone sismique	Coef: 1,5
16 h de cours , 18 h de TD		Évaluation: Contrôle Continu Projet Examen	

## Objectifs

La maîtrise des niveaux vibratoires est d'une grande importance dans de nombreux secteurs industriels : aéronautique, automobile, génie civil, machinerie... L'objectif de ce module est de maîtriser les outils d'analyse dynamique et vibratoire afin de pouvoir dimensionner une structure dynamique simple et afin d'être en mesure d'interpréter et de vérifier des résultats issus d'un code de calcul de dynamique des structures.

## Prérequis

- Résolution des équations différentielles

## Compétences à atteindre

- Appréhender les phénomènes dynamiques et vibratoires.
- Maîtriser la mise en équation pour la dynamique du point matériel et du solide indéformable.
- Modéliser un système dynamique simple à l'aide d'un oscillateur à quelques degrés de libertés.
- Résoudre un problème de vibration par analyse modale. Bien comprendre l'interprétation physique des modes propres élastiques.
- Calculer une réponse libre ou une réponse forcée (excitation harmonique) et bien comprendre l'utilité de chacune de ces réponses en fonction des spécifications

## Contenu

- Rappels de dynamique du point matériel : Cinématique, notion de force, Principe Fondamental de la Dynamique.
- Rappels de dynamique du solide indéformable : Cinématique, éléments d'inertie, modélisation des efforts, PFD.
- Oscillateur linéaire à 1 DDL :
  - ✓ Modélisation.
  - ✓ Réponse libre.
  - ✓ Réponse forcée.
  - ✓ Spectre de réponse aux chocs
- Oscillateur linéaire à plusieurs DDLs : Résolution par analyse modale. Introduction aux systèmes continus :
  - ✓ Équation d'onde.
  - ✓ Problème aux limites.
  - ✓ Résolution par analyse modale.

## Bibliographie

- Soize C., Dynamique des structures : éléments de base et concepts fondamentaux. Ellipses, 2001.



GC - 2 <sup>e</sup> année	Semestre 2	UE : 1 - Bâtiments en zone sismique	Coef: 0,5
12 h de cours , 2 h de TD		Évaluation: Examen	

## Objectifs

Ce module présente les dispositions applicables aux constructions situées en zone sismique : contexte réglementaire, règles applicables et objectifs de comportement recherchés.

## Prérequis

- Résistance des matériaux, statique, principes de fonctionnement du béton armé.

## Compétences à atteindre

- Connaître contexte réglementaire applicable,
- Identifier et appliquer les principes de bonne conception parasismique,

## Contenu

- I : Le risque sismique : généralités, les effets des séismes, la réglementation parasismique française
- II : Les efforts sismiques : contreventement et raideurs, l'action sismique, principes de dimensionnement
- III : Justification des ouvrages : les concepts essentiels, exemples pour le béton, le métal et le bois, attestations de contrôle technique

## Bibliographie

- Guide AFPS – Conception parasismique des bâtiments – AFPS 2002
- Construire parasismique – Milan Zacek – Editions Parenthèses 1996 (dont beaucoup d'éléments sont repris dans le guide AFPS ci-dessus)
- Génie Parasismique (3 volumes) – Jacques Betbeder-Matibet – Editions Lavoisier 2003 (et en particulier le volume 2)

GC - 2 <sup>e</sup> année	Semestre 2	UE : 2 - Eurocodes - Clos et couverts	Coef: 1,5
16 h de cours , 18 h de TD		Évaluation: Contrôle Continu Examen	

## Objectifs

Ce module propose l'application de la mécanique des sols au calcul des fondations et des ouvrages de soutènement.

## Prérequis

- Cours de "mécanique des sols"

## Compétences à atteindre

- calculer un diagramme de poussée-butée en fonction de la géométrie du TN (talus), de la coupe géologique, de la position des nappes et des surcharges sur le TN
- vérifier la stabilité externe d'un mur de soutènement
- calculer la fiche et les sollicitations d'un écran par la méthode de calcul à la rupture
- dimensionner des fondations superficielles et profondes

## Contenu

- Chap 1 - Lois de comportement des sols – essais de laboratoire (4H – Cours + TD)
  - ✓ 1.1 - Le sol saturé – Postulat de Terzaghi
  - ✓ 1.2 - Lois de comportement appliquées aux sols
  - ✓ 1.3 - Critère de Mohr-Coulomb des sols
  - ✓ 1.4 – Essais de laboratoire
- Chap 2 - Equilibre limite de poussée / butée – Action sur un écran (5H – Cours + TD)
  - ✓ 2.1 – Etat initial
  - ✓ 2.2 – Mobilisations des équilibres de poussée et de butée
  - ✓ 2.3 – Calculs des coefficients de poussée et de butée d'un sol sans cohésion (sol pesant)
  - ✓ 2.4 – Calculs des coefficients de poussée et de butée d'un sol sans cohésion (milieu non pesant) et surchargé
  - ✓ 2.5 – Calculs pratiques des coefficients de poussée et de butée
  - ✓ 2.6 – Calculs de la poussée et de la butée pour un sol frottant et cohérent
  - ✓ 2.7 – Choix de l'angle de frottement sol-écran
  - ✓ 2.8 – Calculs de la poussée et de la butée pour un talus de géométrie quelconque
  - ✓ 2.9 – Dispositions particulières de surcharges
  - ✓ 2.10 – Cas d'un multicouche
  - ✓ 2.11 – Présence d'une nappe
- Chap 3 - Murs de soutènement (5H – Cours + TD)
  - ✓ 3.1 – Introduction
  - ✓ 3.2 – Justification de la stabilité externe d'un mur de soutènement
  - ✓ 3.3 – Justification de la stabilité interne d'un mur de soutènement
  - ✓ 3.4 – Recommandations diverses
  - ✓ 3.5 – Pathologie
- Chap 4 - Parois et rideaux (5H – Cours + TD)
  - ✓ 4.1 – Les différents types de paroi
  - ✓ 4.2 – Classifications et méthodes de dimensionnement
  - ✓ 4.3 – Calculs à la rupture – rideau encastré en pied sans tirant

- ✓ 4.4 – Calculs à la rupture – rideau ancré en tête et encastré en pied
- ✓ 4.5 – Méthode élasto-plastique
- ✓ 4.6 – Calculs par la méthode des éléments finis
- ✓ 4.7 – Pathologie
- Chap 5 - Fondations superficielles (6H – Cours + TD)
  - ✓ 5.1 – Domaine d'application
  - ✓ 5.2 – Comportement des fondations superficielles
  - ✓ 5.3 – Détermination de la contrainte de rupture q<sub>u</sub> sous une fondation superficielle soumise à une charge verticale centrée à partir des essais de laboratoire (DTU 13.12)
  - ✓ 5.4 – Détermination de la contrainte de rupture q<sub>u</sub> sous une fondation superficielle soumise à une charge verticale centrée à partir des essais au pressiomètre Ménard (fascicule 62 – Titre V)
  - ✓ 5.5 – Détermination de la contrainte de rupture q<sub>u</sub> sous une fondation superficielle soumise à une charge verticale inclinée (fascicule 62 – titre V)
  - ✓ 5.6 - Détermination de la contrainte de rupture q<sub>u</sub> sous une fondation superficielle soumise à une charge verticale centrée à partir des essais au pressiomètre Ménard (DTU 13.12)
  - ✓ 5.7 - Détermination de la contrainte de rupture q<sub>u</sub> sous une fondation superficielle soumise à une charge verticale centrée à partir des essais de pénétration statique (DTU 13.12)
  - ✓ 5.8 – Dimensionnement des fondations sous différents types de chargement
  - ✓ 5.9 – Estimation des tassements
  - ✓ 5.10 – Cas particulier
  - ✓ 5.11 – Pathologie
- Chap 6 - Fondations profondes (7H – Cours + TD)
  - ✓ 6.1 – Définition d'un pieu
  - ✓ 6.2 – Principaux types de pieux
  - ✓ 6.3 – Essai de chargement statique d'un pieu sous compression axiale
  - ✓ 6.4 – Evolution de la résistance de pointe q<sub>pu</sub> en fonction de la profondeur
  - ✓ 6.5 – Définitions et mécanismes de frottement latéral positif
  - ✓ 6.6 – Détermination de la contrainte de rupture par la méthode pressiométrique
  - ✓ 6.7 – Détermination de la contrainte de rupture par la méthode pénétrométrique
  - ✓ 6.8 – Dimensionnement des fondations profondes sous différents types de chargement
  - ✓ 6.9 – Calcul du frottement négatif
  - ✓ 6.10 – Pieu isolé sous efforts latéraux
  - ✓ 6.11 – Groupes de pieux
  - ✓ 6.12 – Dispositions et règlements particuliers aux micropieux
  - ✓ 6.13 – Pathologie des fondations profondes

### ***Bibliographie***

- « Calcul des fondations superficielles et profondes » de R. Frank – Techniques de l'Ingénieur – Presses de l'ENPC
- « Fondations et ouvrages en terre » de G. Philipponnat et B. Hubert - Eyrolles

GC - 2 <sup>e</sup> année	Semestre 2	UE : 2 - Eurocodes - Clos et couverts	Coef: 1,5
16 h de cours , 18 h de TD		Évaluation: Examen Rapport	

## Objectifs

L'objectif de ce module est de donner aux apprentis les bases de calcul des ouvrages en béton précontraint ainsi que les aspects réglementaires (EC2).

## Prérequis

- Résistance des structures à base de poutres; Béton armé 1 et 2.

## Compétences à atteindre

- |   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Connaître les principes de dimensionnement des éléments en béton précontraint.</li> <li>• Dimensionner un ouvrage simple en béton précontraint.</li> </ul> |
|---|

## Contenu

- Techniques de calculs et de conception
- Principes de calculs pour le tablier et pour les appuis
- Aspects réglementaires et pertes de précontraintes
- Les états limites de service
- Les états limites ultimes
- Flexion simple
- Effort tranchant
- Effets hyperstatiques de la précontrainte
- Etude d'un ouvrage simple.

## Bibliographie

- Robert Chaussin, Albert Fuentes, Roger Lacroix, Jean Perchat, La précontrainte, Presses de l'ENPC, 1992.
- Henry Thonier, Le béton précontraint aux états-limites, Presses de l'ENPC, 1992.

GC - 2 <sup>e</sup> année	Semestre 2	UE : 2 - Eurocodes - Clos et couverts	Coef: 1,5
20 h de cours , 22 h de TD		Évaluation: Contrôle Continu Projet Examen	

## **Objectifs**

A l'issue de ce module, l'apprenti aura acquis les bases de calcul des structures bois selon l'Eurocode 5.

## **Prérequis**

- Résistance des structures à base de poutres ; Conception d'ouvrages ; Instabilités.

## **Compétences à atteindre**

- Analyser une structure simple de construction bois,
- Calculer les différents éléments d'une structure bois,
- Choisir et dimensionner les moyens d'assemblage.

## **Contenu**

- La construction bois : avantages, inconvénients, systèmes constructifs.
- Propriétés mécaniques des bois et matériaux dérivés
- Résistance des sections,
- Flambement des éléments comprimés,
- Déversement des éléments fléchis,
- Les assemblages : technologies et calculs
- Déformation des ossatures,
- Vérification au feu.

## **Bibliographie**

- Yves Benoit, Bernard Legrand, Vincent Tastet, Calcul des structures en bois, Eyrolles, 2011.

GC - 2 <sup>e</sup> année	Semestre 2	UE : 2 - Eurocodes - Clos et couverts	Coef: 1,5
16 h de cours , 6 h de TD		Évaluation: Projet Examen	

### Objectifs

L'objectif de ce cours est de donner aux apprentis les connaissances nécessaires pour qu'ils soient capables de vérifier un dossier technique d'exécution second oeuvre lié aux techniques courantes de toiture.

### Prérequis

- Technologie de la construction.

### Compétences à atteindre

- Connaître les règles de l'art sur les techniques courantes de toiture ainsi que les principaux textes applicables.
- Connaître les points sensibles en terme de pathologies liées à ces techniques.

### Contenu

- Définition et rôles de la toiture,
- Les différents ouvrages concernés,
- Les différents textes applicables,
- Problèmes de condensation,
  - ✓ Théorie et études de cas pratiques
- Les ouvrages d'étanchéité de toiture :
  - ✓ Les différents types,
  - ✓ Les réglementations,
  - ✓ Les règles de bonne construction,
  - ✓ Les points sensibles.
- Les ouvrages de couverture :
  - ✓ Les différents types,
  - ✓ Les réglementations,
  - ✓ Les règles de bonne construction,
  - ✓ Les points sensibles.
- Application à des cas concrets.

### Bibliographie

- Paul Demandrille , Georges Cambou, Traité de couverture, Massin, 2012.

GC - 2 <sup>e</sup> année	Semestre 2	UE : 3 - Pathologies, Sécurité Incendie et Qualité	Coef: 2
15 h de cours , 17 h de TD		Évaluation: Examen Rapport	

## Objectifs

L'objectif de ce module est d'introduire les principales pathologies touchant les structures de bâtiment ainsi que les méthodes de maintenance associée.

## Prérequis

- Technologie de la construction.

## Compétences à atteindre

- |  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Savoir programmer une maintenance d'ouvrage métallique et béton par la connaissance des pathologies et des actions préventives et correctives adaptées</li> </ul> |
|--|

## Contenu

- Définitions Normes et classifications :
  - ✓ Aspects documentaires (Notices, DOE, tables DIU)
  - ✓ Les moyens mis en oeuvre
  - ✓ Les méthodes
  - ✓ La Maintenabilité.
- Les Bâtiments industriels :
  - ✓ Etat de référence des composants de Bâtiments
  - ✓ Les paramètres de maintenance
  - ✓ Facteurs de dégradation des ouvrages
  - ✓ Petit guide Pratique de la Maintenance des ouvrages.
- Les structures métalliques :
  - ✓ Etat de référence des composants de Bâtiments
  - ✓ Les paramètres de maintenance
  - ✓ Facteurs de dégradation des ouvrages
  - ✓ Petit guide
- Pratique de la Maintenance des ouvrages.
- Pathologie des Ouvrages métalliques industriels.
- Les altérations et pathologies des bétons :
  - ✓ Les fissurations
  - ✓ La carbonatation et ses conséquences
  - ✓ Les attaques chimiques (sulfates, chlorures, réactions alcali-granulats)
  - ✓ Les déformations des structures.
- Les opérations d'entretien et les réparations des ouvrages en béton :
  - ✓ La nécessité du suivi
  - ✓ Nécessité d'un diagnostic préalable en cas de problèmes détectés au niveau du suivi
  - ✓ Le choix entre les opérations d'entretien et les réparations
  - ✓ La nécessité d'un projet en cas de réparations
  - ✓ Le choix des produits
  - ✓ La mise en oeuvre des produits.

## Bibliographie

- Bureau Véritas, La technique du bâtiment existant, Le Moniteur, 2012.

GC - 2 <sup>e</sup> année	Semestre 2	UE : 3 - Pathologies, Sécurité Incendie et Qualité	Coef: 0,5
14 h de cours , 2 h de TD		Évaluation: Projet	

## Objectifs

L'objectif de ce module est d'apporter les informations réglementaires afin de permettre aux apprentis de procéder aux vérifications de sécurité incendie.

## Prérequis

- Technologie de la construction.

## Compétences à atteindre

- |  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Connaître les grands principes de la sécurité incendie et les règlements applicables.</li> <li>• Vérifier la conformité d'un ouvrage simple.</li> </ul> |
|--|

## Contenu

- Code de la Construction et l'Habitation
- Accessibilité
- Rappel réglementaire
- Système d'assurance qualité
- Comportement au feu
- Structure du règlement
- Implantation, distribution
- Locaux à risque
- Conduit et gaine
- Dégagement
- Chaufferies et sous station
- Installation de gaz
- Désenfumage
- Installations de détection et d'alarme incendie

## Bibliographie

- Réglementation et mise en sécurité incendie des ERP. Etablissements recevant du public. Dispositions générales, dispositions particulières. CSTB. 2012
- Réglementation et mise en sécurité incendie des bâtiments d'habitation: Bâtiments d'habitation. Parcs de stationnement. Logements-foyers. CSTB. 2011.



GC - 2 <sup>e</sup> année	Semestre 2	UE : 3 - Pathologies, Sécurité Incendie et Qualité	Coef: 0,5
12 h de cours , 2 h de TD		Évaluation: Examen	

## **Objectifs**

L'objectif de ce module est d'apporter les informations réglementaires afin de permettre aux apprentis Comprendre ce qu'est la démarche Haute Qualité Environnementale (HQE).

## **Prérequis**

- Technologie de la construction, Acoustique, Thermique.

## **Compétences à atteindre**

- |   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Connaître les grands principes de la démarche Haute Qualité Environnementale (HQE).</li> </ul> |
|---|

## **Contenu**

- Domaine 1a HQE - la maîtrise des impacts sur l'environnement extérieur : cibles d'éco construction
- 
- Domaine 1b HQE - la maîtrise des impacts sur l'environnement extérieur : cibles d'éco gestion
- 
- Domaine 2a HQE - la création d'un environnement intérieur satisfaisant : cibles de confort
- 
- Domaine 2b HQE - la création d'un environnement intérieur satisfaisant : cibles de santé

## **Bibliographie**

- Jean Hetzel, Bâtiments HQE et développement durable : Guide pour les décideurs et les maîtres d'ouvrage, AFNOR, 2008.

GC - 2 <sup>e</sup> année	Semestre 2	UE : 4 - Anglais	Coef: 2
40 h de TD		Évaluation: Contrôle Continu	

## Objectifs

Comprendre l'anglais authentique, capacité et confiance à s'exprimer efficacement dans un contexte professionnel et social à l'écrit et à l'oral.

## Prérequis

- Le cours est un prérequis (Avoir le niveau B1 au TOEIC. Cours d'anglais de 1<sup>ère</sup> année).
- Le cours est un prérequis ().

## Compétences à atteindre

- |  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Atteindre au moins le niveau B2 du cadre européen de Référence en fin de 2<sup>ème</sup> année</li> </ul> |
|--|

## Contenu

- ATELIERS DE COMPREHENSION ORALE: (1h par semaine) Travail individuel en autonomie dans un centre de ressource sur des logiciels très divers d'anglais général et professionnel pour tous les niveaux. L'école vise à développer le vocabulaire et « ouvrir l'oreille » aux sons anglais pour les moins forts ou, pour les plus forts, à écouter un anglais authentique avec des accents de tous les pays (extraits de la radio et de la télévision). Entraînement pour le TOEIC.
- ATELIER D'EXPRESSION ORALE : (1h par semaine) En groupes d'environ six personnes, discussions/débats/simulations/réunions autour des thèmes professionnels et généraux avec fiches d'aides sur le vocabulaire (l'éducation et la formation, entretiens d'embauche, les réunions, l'Europe, l'environnement et le changement climatique, le sport et la santé, votre entreprise, comment faire une présentation. Mais aussi préparation et réalisation de présentations.
- COURS DE GRAMMAIRE ET VOCABULAIRE: (1h par semaine) apprentissage et assimilation des bases grammaticales et lexicales pour obtenir le niveau B2 au TOEIC en fin de 2<sup>ème</sup> année.
- COURS DE COMPREHENSION ET EXPRESSION ECRITE : (1h par semaine) apprendre à tirer les informations pertinentes d'un texte (emails, lettres, articles de presse, rapports, graphiques, tableaux, etc.) ; Apprendre à rédiger efficacement des emails, lettres, lettres de motivation, CVs, rapports, etc.

## Bibliographie

- Complete Guide to the TOEIC; Bruce Roger, Ed. Thomson
- Longman Preparation Series for the New TOEIC Test, niv. Introductory Course, Intermediate Course, Advanced Course, Lin Longheed, ed. Pearson/Longman
- 600 Essential Words for the TOEIC; Loughheed, ed. Barron's

GC - 2 <sup>e</sup> année	Semestre 2	UE : 5 - Communication et Management	Coef: 1
21 h de TD		Évaluation: Contrôle Continu	

## Objectifs

Comprendre la gestion des relations humaines dans un groupe de travail une équipe. Prendre sa place dans une équipe

## Prérequis

- Le cours est un prérequis (cours de communication 1<sup>ère</sup> année).

## Compétences à atteindre

- Se familiariser avec les principes fondamentaux de la dynamique de groupe pour s'intégrer dans une équipe de travail, se positionner dans un groupe
- Acquérir les méthodes et outils de préparation et de conduite de réunion
- Savoir argumenter et présenter un projet, savoir convaincre
- Disposer de techniques de gestion de conflit

## Contenu

- Module 1 et 2 : Retour d'expérience : Faire le bilan de la soutenance de première année : bonnes pratiques et points d'amélioration; Gestion du stress; Comprendre les principaux mécanismes et effets du stress; Identifier les leviers pour gérer le stress collectif et individuel.
- Modules 3 et 4 : Préparation et conduite de réunion efficace : Organiser et préparer; Conduire et animer; Rédiger un compte-rendu et assurer un suivi.
- Modules 5 et 6 : S'intégrer dans une équipe professionnelle : Notions de dynamique de groupe; Caractéristiques du travail en équipe; S'intégrer dans une équipe.
- Module 7 : Argumenter et présenter un projet : Analyse des situations d'argumentation; Apprentissage des mécanismes de maîtrise de l'argumentation.
- Module 8 : Gestion de conflits : Comprendre les mécanismes de formation des conflits; Anticiper et gérer les conflits.
- Module 9 : Examen: Evaluation des acquis.
- Module 10 : Préparation à la rédaction et à la soutenance du rapport de mission technique : Analyse du cahier des charges et préparation à la soutenance du rapport; Analyse du cahier des charges et préparation à la rédaction du rapport.
- METHODES PEDAGOGIQUE :
  - ✓ Méthode inductive basée sur la mise en place d'une situation "problème" qui amène l'apprenti à apporter lui-même une réponse et lui permet de donner du sens aux apports méthodologiques et aux concepts présentés. Travail en groupe sur le retour d'expérience et l'exploitation des "erreurs": du problème à la solution.
  - ✓ Apports théoriques et méthodologiques
  - ✓ Expérimentations individuelles et collectives
  - ✓ Etude de cas
  - ✓ Utilisation d'outils et de techniques
  - ✓ Ateliers de mise en situation, feed-back

## Bibliographie

- Management des organisations, André CAVAGNOL Pascal ROULLE, Collection business Gualino lextenso éditions, 2009

- Vers une écologie de l'esprit T1, Gregory BATESON, Points Essais, 1977
- Manager dans la complexité, Dominique GENELOT 3ème édition, INSEP CONSULTING Editions, 2001
- La 3ème dimension du management, Robert BLAKE & Jane S.MOUTON, Les éditions d'organisation, 1987
- Communication des entreprises et des organisations - Psychologie, B.DOBIECKI - Enseignement supérieur tertiaire , ELLIPSES, 1996
- Manager une équipe projet, Henri-Pierre MADERS, Editions d'organisation, 2003
- Le manager au quotidien, Les 10 rôles du cadre, Henry MINTZBERG, Editions d'organisation, 2006
- Le management, voyage au centre des organisations, Henry MINTZBERG, Editions d'organisation, 1989
- Structure dynamique des organisations, Henry MINTZBERG, Editions d'organisation, 1992
- Interventions systémiques dans les organisations, Jean NIZET et Chantal HUYBRECHTS, De BOECK, 2004,
- Théorie générale des systèmes, Ludwig von BERTALANFFY, DUNOD, 1993
- Les meilleures pratiques du management, Jean BRILMAN, Editions d'organisation, 2001
- Le vademecum du manager, MMD, 2001
- 80 hommes pour changer le monde, Sylvain DARNIL Mathieu LE ROUX, Poche, 2005
- Changements, Paul WATZLAWIK, John WEAKLAND, Richard FISH, Points Essais
- Projet personnel et professionnel, Vincent CHABAULT, Les carrés IUT, Galino Lextenso éditions
- Sociologie des organisations, Philippe BERNOUX, Points Essais, 2004
- Le management, Raymond-Alain THIETART, 11ème édition Que sais-je ?, PUF, 2008
- Gérer le changement 101 trucs et conseils, Robert HELLER, Mango pratique, 1999
- Le langage du changement, P.WATZLAWICK, 2004
- Les gourous du management, Tony GRUNDY, Editions d'organisation, 2006
- Le principe de PETER, L.J. PETER et R.HULL, Poche, 1970
- La socio-dynamique : un art de gouverner , Jean-Christian FAUVET Xavier STEFANI, Editions d'organisation, 1983
- Comportements organisationnels, Stephen ROBBINS, Timothy JUDGE, PEARSON Education, 2011

GC - 2 <sup>e</sup> année	Semestre 2	UE : 5 - Communication et Management	Coef: 1
10 h de cours , 10 h de TD		Évaluation: Contrôle Continu	

## Objectifs

Pour pouvoir s'engager sur le coût et le délai d'une livraison ainsi que sur la qualité (conformité) du livrable à sa définition, il faut découper le chantier en lots de travaux et activités, répartir le travail. Une fois le projet lancé, il faut déléguer les activités aux équipiers, suivre l'avancement pour réagir si nécessaire et rendre compte au client et à la hiérarchie.

## Prérequis

- Le cours est un prérequis ("Ingénierie et Gestion de projets"; 6 mois dans l'entreprise d'accueil de l'apprenti).

## Compétences à atteindre

- Savoir formaliser le déroulement d'un projet : le contenu des activités, les acteurs et leurs rôles, le planning et les échéances
- Connaître les techniques de base du suivi de projet: mesure de l'avancement, reporting de situation de projet

## Contenu

- Les techniques projet suivantes
  - ✓
    - diagramme de flux,
    - matrice des rôles
    - WBS
    - Ligne brisée
    - % avancement
    - Le diagramme Date/date
- METHODE PEDAGOGIQUE
  - ✓ Chaque thème est introduit par un exposé complété par un travail en groupe. Un travail d'analyse de projet est remis par groupe de 4 et fait office de contrôle des connaissances

## Bibliographie

- Gilles Vallet : "Techniques d'analyse de projets"
- Gilles Vallet : "Techniques de suivi de projets"

GC - 2 <sup>e</sup> année	Semestre 2	UE : 6 - Alternance	Coef:

## **Objectifs**

Les deux tuteurs, ingénieur et enseignant, qui sont affectés à chaque apprenti au début de sa formation et pour une durée de trois ans, sont des personnes-ressources que l'apprenti doit apprendre à solliciter de sorte à mettre à profit leur aide et leurs conseils dans le cadre de ce tutorat. Au travers des différentes rencontres et des différents outils qui jalonnent la formation, l'apprenti doit être l'acteur principal et l'animateur de ce trio tutorial.

## **Compétences à atteindre**

- Présenter et mettre en relation ses deux tuteurs
- Solliciter les différentes rencontres prévues dans le cadre du tutorat
- Initier les documents et s'assurer que les tuteurs en prennent connaissance et les renseignent.
- Savoir solliciter l'aide ou les conseils en cas de besoin imprévu.

## **Contenu**

- À partir du séminaire d'intégration des nouveaux tuteurs, et à chaque période académique, l'apprenti est en charge d'initier sur OSEA la création de fiches de suivi académique et de solliciter un rendez vous avec le tuteur enseignant pour faire un point.
- De même, à chaque période professionnelle, il doit s'assurer que son tuteur ingénieur a bien préparé et formalisé sur OSEA le descriptif des missions qui lui seront confiées, avec leurs objectifs ainsi que les aptitudes prévisionnelles qui seront sollicitées. Il sollicitera régulièrement son tuteur ingénieur pour réaliser le suivi de l'acquisition de ces aptitudes au fil de la réalisation de ces missions.
- Il a également en charge la planification de la visite que son tuteur enseignant réalisera en entreprise, mais participera également à la collecte des disponibilités de ses tuteurs pour l'organisation de sa soutenance annuelle.
- Plus généralement, il s'assure d'une bonne communication de l'information entre ses deux tuteurs et l'école pour ce qui concerne le suivi de son alternance.

## **Bibliographie**

- L'outil de suivi et d'évaluation de l'alternance en ligne: <http://www.ingenieurs2000.com/osea>.

GC - 2 <sup>e</sup> année	Semestre 2	UE : 6 - Alternance	Coef:

## **Objectifs**

Le passage progressif, sur les 3 années, du statut de technicien supérieur à ingénieur nécessite une prise de recul de l'apprenti sur les organisations, les méthodes de travail, les outils, les domaines d'application des activités de l'entreprise. Les exercices d'alternance sont mis en place afin de confier aux apprentis, à chaque période professionnelle, un travail d'observation en entreprise qui sera exploité à l'école et qui l'oblige à une curiosité et un positionnement dans son entreprise de formation.

## **Compétences à atteindre**

- Observer les pratiques et les outils de son entreprise d'accueil
- Analyser ses pratiques
- Rendre compte à l'écrit et à l'oral de l'observation et de l'analyse
- Dresser un bilan personnel de son positionnement et de ses compétences s'appuyant sur ces observations

## **Contenu**

- Année 1 :
  - ✓ Observation et analyse des organisations des entreprises avec 3 rendus attendus. Une présentation en 6 planches à l'issue de la période 1, un synoptique sur le thème de la situation professionnelle en période 2 et un rapport de situation professionnelle et sa soutenance en période 3.
- Année 2 :
  - ✓ Observation et analyse d'un outil ou d'un système scientifique et technique en vue d'une présentation orale de 10 minutes en période 1 et un rapport de mission technique et sa soutenance en période 2.
- Année 3 :
  - ✓ Réalisation d'une mission d'ingénieur débutant qui donne lieu à la rédaction du mémoire d'ingénieur et sa soutenance.

## **Bibliographie**

- Les consignes pour la rédaction de chaque exercice sont disponibles sur les sites Web <http://www.ingenieurs2000.com/osea> ou <http://elearning.univ-mlv.fr/>.

GC - 2 <sup>e</sup> année	Semestre 2	UE : 7 - Séquence Professionnelle	Coef:

## **Objectifs**

Chaque apprenti évolue dans un contexte propre lié à l'entreprise et au service d'accueil, ce contexte et les missions envisagées sont validés en amont du recrutement par le responsable de filière. Pour chaque période professionnelle, le tuteur ingénieur prévoit une ou des missions formatrices et évaluables dans le cadre du référentiel de compétences établi pour chaque filière.

## **Compétences à atteindre**

- Évoluer dans le contexte du service d'accueil de l'entreprise.
- Prendre en charge les missions qui ont été confiées pour chaque période.
- Solliciter et progressivement acquérir les aptitudes associées à ces missions.
- Progresser au fil des périodes et évoluer progressivement vers un statut d'ingénieur débutant.

## **Contenu**

## **Bibliographie**

- L'outil de suivi et d'évaluation de l'alternance en ligne: <http://www.ingenieurs2000.com/osea>.



GC - 2 <sup>e</sup> année	Semestre 2	UE : 8 - Ouverture	Coef:

## Objectifs

Cette UE sera indiquée comme « validée » ou « non validée » et ne donnera pas lieu à évaluation chiffrée. Cette UE facultative, « en plus » des 30 crédits, sera comptabilisée dans le supplément de votre diplôme (document officiel regroupant les compétences académiques et extra académiques acquises par l'étudiant au cours de la préparation d'un diplôme). Elle peut aussi servir à une compensation annuelle (semestre pair) à hauteur de 3 ECTS, valable une seule fois par diplôme. Les compétences acquises dans cette UE doivent apparaître dans l'annexe au diplôme.

## Compétences à atteindre

### Contenu

- A quels élèves s'adresse-t-il ?
  - ✓ A tous ceux qui exercent une responsabilité au sein d'une association de l'Université (de filière ou non).
  - ✓ Aux élus dans les instances de l'Université à condition qu'ils aient suivi la formation qui leur est proposée.
  - ✓ Aux tuteurs : tutorat pédagogique, tutorat d'accueil des étudiants étrangers ; tutorat « relations avec les établissements scolaires » (rencontre auprès de lycéens pour les informer sur les formations et la vie universitaire ; accueil sur le campus).
  - ✓ Aux étudiants en service civique.
  - ✓ Aux étudiants entrepreneurs : étudiants porteurs de projet ayant le statut « Etudiant Entrepreneur ». Sont exclus de la reconnaissance de l'engagement étudiant :
    - Les actions rémunérées, stages payés (hormis les tuteurs pédagogiques et les étudiants exerçant un service civique) ;
    - La présence ponctuelle à des actions sans participation personnelle dans leur organisation.
  - ✓ Aux élèves ayant réalisé des projets au sein de leur composante.
  - ✓ Aux élèves partant au moins 4 mois à l'étranger.

## Bibliographie

## Enseignements 3ème année

GC - 3 <sup>e</sup> année	Semestre 1	UE : 1 - Mécanique appliquée à la construction	Coef: 2
12 h de cours , 14 h de TD		Évaluation: Contrôle Continu Examen	

## Objectifs

Ce cours a pour objectif de renforcer les connaissances en mécanique des solides déformables déjà acquises par les apprentis, puis à partir des modèles élémentaires en rhéologie, d'introduire la théorie de l'élastoplasticité et de l'endommagement en établissant des modèles de comportement largement utilisés en génie civil.

## Prérequis

- connaissances solides en mécanique des milieux continus, notions de calcul tensoriel, outils en mathématiques (intégration et différentiation)

## Compétences à atteindre

- analyser la réponse mécanique des modèles élémentaires et de leurs combinaisons
- comprendre les éléments de base concernés dans la théorie de l'élastoplasticité ainsi que la description de la dégradation des matériaux par variables d'endommagement
- formuler et comparer des modèles de comportement très connus
- savoir mettre en œuvre la formulation incrémentale visant à l'implémenter dans un code de calcul des éléments finis
- déterminer les paramètres d'un modèle par confrontation avec des données expérimentales.

## Contenu

- Rhéologie des matériaux: réponse des modèles élémentaires ( modèle de ressort, modèle de patin et modèle d'amortisseur) et de leurs combinaisons (problèmes 1D)
- Lois de Hooke généralisée, propriété symétrique et paramètres élastiques d'un matériau
- Introduction à la théorie de l'élastoplasticité
- Modèles de comportement élastoplastique couramment utilisées en génie civil
- Introduction à la mécanique de l'endommagement isotrope
- Formulation thermodynamique à l'aide des variables internes, formulation en vitesse, analyse des chemins de chargement
- Implantation des modèles dans le cadre de la méthode des éléments finis

## Bibliographie

- Jean Lemaitre, Jean-Louis Chaboche, Mécanique des matériaux solides, Dunod, 2009.
- Hervé Oudin, Introduction à la plasticité, 2009

GC - 3 <sup>e</sup> année	Semestre 1	UE : 1 - Mécanique appliquée à la construction	Coef: 2
12 h de cours , 14 h de TD		Évaluation: Contrôle Continu Examen	

## Objectifs

Les méthodes probabilistes du dimensionnement ont beaucoup contribué à l'amélioration de la sécurité des ouvrages modernes. L'utilisation de ces outils, indispensables à l'ingénieur en Génie Civil, se sont généralisées ces dernières années notamment au travers des Eurocodes (Approche semi-probabiliste). L'objectif de ce cours est la maîtrise de ces méthodes afin de mieux comprendre de l'origine des coefficients partiels de sécurité fournis par les Eurocodes et ainsi pouvoir mieux les interpréter.

## Prérequis

- Notions de résistance des matériaux.

## Compétences à atteindre

- Mettre en place une modélisation probabiliste des résistances et des effets des actions.
- Éviter les pièges quand à cette modélisation.
- Appréhender la notion d'indice de fiabilité.
- Maîtriser l'approche fiabiliste du dimensionnement dans le cas Gaussien et dans le cas non-Gaussien.
- Comprendre les approches semi-probabilistes introduites dans les Eurocodes.
- Savoir calculer puis interpréter les coefficients partiels de sécurité dans le cas mono-dimensionnel.

## Contenu

- Rappels de probabilités.
- Approche fiabiliste du dimensionnement :
  - ✓ Probabilité de défaillance.
  - ✓ Indices de fiabilité : Cornell, Hasofer.
  - ✓ Méthode itérative de Rackwitz-Fiessler.
- Approches semi-probabilistes :
  - ✓ Représentation des actions.
  - ✓ Résistances.
  - ✓ Interprétation fiabiliste des coefficients de sécurité.

## Bibliographie

- Jean-Armand Calgaro, Introduction aux Eurocodes, Presses de l'ENPC.

GC - 3 <sup>e</sup> année	Semestre 1	UE : 1 - Mécanique appliquée à la construction	Coef: 4
40 h de cours , 42 h de TD		Évaluation: Contrôle Continu Examen Rapport	

## Objectifs

L'objectif de ce cours de mécanique appliquée des structures est de proposer un approfondissement de certaines notions rencontrées durant les cours de calculs "réglementaires" des structures (béton armé, construction métallique,...). Pour chacune des notions étudiées, on propose une mise en place des fondements théoriques puis une application sur des projets.

## Prérequis

- Résistance des structures à base de poutres, Mécanique des milieux continus.

## Compétences à atteindre

- Déterminer les sollicitations dans une structure hyperstatique
- Réaliser un calcul elastoplastique sur une structure.
- Calculer les sollicitations dans une structure soumise à des actions thermiques.
- Déterminer les moments de flexion dans une plaques rectangulaires.

## Contenu

- Rappel sur le calcul des structures hyperstatiques.
- Calcul élastoplastique des structures - lien avec l'eurocode 3.
- Les actions thermiques sur les structures.
- Plaques élastiques - lien avec le calcul des planchers en béton armé.
- Poutres composites.
- Les treillis : études des effets des approximations dans le calcul.
- Éléments courbés.
- Les câbles.

## Bibliographie

- F. Voldoire et Y. Bamberger, Mécanique des structures, presses de l'ENPC, 2008.
- P. Latteur, Calculer une structure - De la théorie à l'exemple, Academia Bruylant, 2006.

GC - 3 <sup>e</sup> année	Semestre 1	UE : 1 - Mécanique appliquée à la construction	Coef: 2
4 h de cours , 26 h de TP		Évaluation: Contrôle Continu Examen	

## Objectifs

Les objectifs de ce modules d'enseignement sont : 1) savoir utiliser un logiciel de calculs des structures en évitant les erreurs de modélisation et d'interprétation des résultats et 2) Prendre conscience qu'un logiciel de calcul ne se substitue pas à l'incompétence en calcul de l'utilisateur de cet outil. Les sujets sont limités à des études sur des structures de type filaire en statique, dynamique, élasticité linéaire et non linéaire.

## Prérequis

- Résistance des matériaux ; Instabilités ; Dynamique des structures.

## Compétences à atteindre

- Modéliser une structure mécanique de type poutre sur un logiciel de calcul.
- Analyser les résultats et identifier les anomalies de calculs (ordre de grandeur, problème d'unité, erreur sur une caractéristique géométrique ou matériau ...).
- Produire un résultat sous forme d'une note de calculs.
- Choisir ou définir les éléments de structure afin de répondre à un objectif de stabilité ou de déformation de la structure (contrainte ou déplacement limités).

## Contenu

- Introduction aux logiciels de calculs des structures.
- La modélisation de la géométrie des structures, les caractéristiques géométriques des sections et les caractéristiques mécaniques des matériaux.
- Les différents types d'éléments (poutre, poutre courte, tirant, buton, câble).
- Les appuis et le chargement.
- Les résultats (graphique, listing).
- Les différentes analyses (linéaire, non linéaire, statique, dynamique, flambement).
- Les erreurs et leurs origines.

## Bibliographie

- Documentation du logiciel de calculs "Advance Structure".

GC - 3 <sup>e</sup> année	Semestre 1	UE : 2 - Innovations techniques dans le bâtiment & Clos et couverts	Coef: 2
10 h de cours , 12 h de TD		Évaluation: Contrôle Continu Examen	

## **Objectifs**

Ce cours présente le cadre réglementaire (avis technique, ATEX, ...) lié à l'utilisation de matériaux ou techniques innovantes ou non traditionnelles dans les projets de construction. L'exposé s'appuie sur l'étude d'innovations techniques actuelles.

## **Prérequis**

- 

## **Compétences à atteindre**

- 

## **Contenu**

## **Bibliographie**

-

GC - 3 <sup>e</sup> année	Semestre 1	UE : 2 - Innovations techniques dans le bâtiment & Clos et couverts	Coef: 2
24 h de cours , 10 h de TD		Évaluation: Contrôle Continu Examen	

## Objectifs

Le module permet aux étudiants de découvrir les techniques innovantes de l'enveloppe du bâtiment. Ce module vient complément des modules "clot et couvert" en première et deuxième année qui traite essentiellement des techniques courantes.

## Prérequis

- Clos et couverts 1 et 2.

## Compétences à atteindre

- Reconnaître et identifier les techniques innovantes de l'enveloppe du bâtiment ;
- Analyser les risques liées à ces techniques ;
- Développer la curiosité intellectuelle dans des domaines inconnus et sans référentiel.

## Contenu

- Présentation des techniques innovantes de l'enveloppe du bâtiment et de leurs évaluations correspondantes ;
- Visite des laboratoires du CSTB (1 journée) ;
- Visite d'un chantier employant des techniques innovantes ;
- Présentation orale des projets groupe par groupe afin que chacun s'enrichisse du travail des autres étudiants. Les apprentis (par groupe de 3) doivent analyser un projet architectural employant une technique innovante (exemple : auvent en vitrage bombé collé sur des appuis ponctuels) et en faire une présentation orale d'une heure avec support Power Point. Cette présentation porte 1) sur la description des référentiels s'approchant de la technique ; 2) la présentation des acteurs sur le marché pouvant répondre au projet ; 3) une proposition d'évaluation "hors référentiel" avec solution concrète (calcul, détail, ...).

## Bibliographie

- Supports distribués en cours.



GC - 3 <sup>e</sup> année	Semestre 1	UE : 3 - Créativité et innovation	Coef: 4
18 h de cours , 18 h de TD , 18 h de TP		Évaluation: Projet Examen Exposé	

## Objectifs

Les objectifs poursuivis au travers de ce module sont 1) de permettre aux apprentis d'identifier leur potentiel créatif ; 2) de comprendre le processus d'innovation par rapport à un système environnemental ; 3) que les apprentis soient force de proposition et se positionnent en acteur de l'innovation dans l'entreprise.

## Prérequis

- 

## Compétences à atteindre

- 

## Contenu

- Module 1 : ce module a pour objectif de faire découvrir à chaque participant son potentiel créatif, de le développer et de l'exploiter à partir d'un travail autour de la posture créative et des techniques de créativité.
- Module 2 : ce module doit permettre à chacun de découvrir à partir d'un exemple ludique issu de la cosmétique – la coloration naturelle – ce qu'est une innovation, quels sont les facteurs clé et le processus d'innovation, le lien entre innovation et environnement.
- Module 3 : travail par groupe de 3 à 5 élèves pour identifier des innovations marquantes dans leur cœur de métier et les étudier à partir d'une méthode définie dans le module précédent.
- Module 4 : mettre en application les apports des modules 1,2,3 pour travailler sur un projet innovant.

## Bibliographie

-

GC - 3 <sup>e</sup> année	Semestre 1	UE : 4 - Projet de synthèse	Coef: 7
40 h de cours , 140 h de TD		Évaluation: Projet Exposé	

## **Objectifs**

Ce projet est à la fois un projet de synthèse des notions et connaissances acquises en année 1 et 2 mais aussi l'occasion de se confronter à de nouvelles problématiques telles que la conception architecturale ou les nouveaux besoins liés aux exigences environnementales (bâtiments à basse consommation, à énergie positive, coût global, ...).

## **Prérequis**

- Ce projet constituant une synthèse des enseignements des deux premières années, il sera fait appel à l'ensemble des connaissances des apprentis.

## **Compétences à atteindre**

- Concevoir un projet de bâtiment dans son ensemble : du besoin aux plans techniques en passant par la conception architecturale.
- Réaliser des plans de masse, techniques ...
- Rédiger une note de sécurité incendie et d'accessibilité handicapé.
- Choisir des matériaux et techniques de construction, justifier ces choix.

## **Contenu**

- Dans un premier temps, les apprentis sont encadrés par un architecte. Partant d'un besoin (par exemple, la construction d'une maison de retraite), ils proposent une réponse globale à ce besoin et réalisent la conception architecturale de leur projet. A l'issue de cette première phase, ils soutiennent leur projet devant un jury varié (architectes, ingénieurs, directeur de maison de retraite).
- Dans un second temps, les apprentis travaillent avec un ingénieur de manière à « réaliser » leur projet. Il s'agit dans cette phase de dimensionner la structure, faire le choix des matériaux et techniques de construction, réaliser les plans techniques.

## **Bibliographie**

-

GC - 3 <sup>e</sup> année	Semestre 1	UE : 5 - Communication et Management	Coef: 1,5
35 h de TD		Évaluation: Examen	

## Objectifs

Se positionner comme ingénieur-manager. Construire son projet d'ingénieur. Savoir appréhender et traiter des problèmes nouveaux.

## Prérequis

- Le cours est un prérequis (Cours de communication de 2<sup>ème</sup> année).

## Compétences à atteindre

- Adopter une vision stratégique de manager
- Mesurer les enjeux de ses missions pour représenter au mieux le groupe et l'entreprise
- Animer et motiver son équipe
- Savoir négocier
- Savoir élaborer un bilan personnel
- Se préparer aux entretiens d'embauche
- Savoir présenter ses compétences et son parcours personnel

## Contenu

- Module 1 à 4
  - ✓ Retour d'expérience: Faire le bilan de la soutenance de deuxième année : bonnes pratiques et points d'amélioration.
  - ✓ Management d'équipe: Styles de management, fondamentaux du management; Motivation d'équipe; Délégation; Négociation; Evaluer et être évalué.
- Modules 5 à 8 : Techniques de recherche d'emploi
  - ✓ Bilan et projet professionnel; CV; Lettre de motivation; Lettre de candidature spontanée; Entretien d'embauche.
  - ✓ Module 9 : Examen
    - Evaluation des acquis
  - ✓ Module 10 : Préparation à la rédaction et à la soutenance du rapport du mémoire d'ingénieur
    - Analyse du cahier des charges et préparation à la soutenance du mémoire
    - Analyse du cahier des charges et préparation à la rédaction du mémoire
  - ✓ METHODE PEDAGOGIQUE
    - Méthode inductive basée sur la mise en place d'une situation "problème" qui amène l'apprenti à apporter lui-même une réponse et lui permet de donner du sens aux apports méthodologiques et aux concepts présentés. Travail en groupe sur le retour d'expérience et l'exploitation des "erreurs": du problème à la solution.
    - Apports théoriques et méthodologiques
    - Expérimentations individuelles et collectives
    - Etudes de cas
    - Utilisation d'outils et de techniques
    - Ateliers de mise en situation, feed-back

## Bibliographie

- Management des organisations, André CAVAGNOL Pascal ROULLE, Collection business Gualino lextenso éditions, 2009

- Vers une écologie de l'esprit T1, Gregory BATESON, Points Essais, 1977
- Manager dans la complexité, Dominique GENELOT 3ème édition, INSEP CONSULTING Editions, 2001
- La 3ème dimension du management, Robert BLAKE & Jane S.MOUTON, Les éditions d'organisation, 1987
- Communication des entreprises et des organisations - Psychologie, B.DOBIECKI - Enseignement supérieur tertiaire , ELLIPSES, 1996
- Manager une équipe projet, Henri-Pierre MADERS, Editions d'organisation, 2003
- Le manager au quotidien, Les 10 rôles du cadre, Henry MINTZBERG, Editions d'organisation, 2006
- Le management, voyage au centre des organisations, Henry MINTZBERG, Editions d'organisation, 1989
- Structure dynamique des organisations, Henry MINTZBERG, Editions d'organisation, 1992
- Interventions systémiques dans les organisations, Jean NIZET et Chantal HUYBRECHTS, De BOECK, 2004,
- Théorie générale des systèmes, Ludwig von BERTALANFFY, DUNOD, 1993
- Les meilleures pratiques du management, Jean BRILMAN, Editions d'organisation, 2001
- Le vademecum du manager, MMD, 2001
- 80 hommes pour changer le monde, Sylvain DARNIL Mathieu LE ROUX, Poche, 2005
- Changements, Paul WATZLAWIK, John WEAKLAND, Richard FISH, Points Essais
- Projet personnel et professionnel, Vincent CHABAULT, Les carrés IUT, Galino Lextenso éditions
- Sociologie des organisations, Philippe BERNOUX, Points Essais, 2004
- Le management, Raymond-Alain THIETART, 11ème édition Que sais-je ?, PUF, 2008
- Gérer le changement 101 trucs et conseils, Robert HELLER, Mango pratique, 1999
- Le langage du changement, P.WATZLAWICK, 2004
- Les gourous du management, Tony GRUNDY, Editions d'organisation, 2006
- Le principe de PETER, L.J. PETER et R.HULL, Poche, 1970
- La socio-dynamique : un art de gouverner , Jean-Christian FAUVET Xavier STEFANI, Editions d'organisation, 1983
- Comportements organisationnels, Stephen ROBBINS, Timothy JUDGE, PEARSON Education, 2011

GC - 3 <sup>e</sup> année	Semestre 1	UE : 5 - Communication et Management	Coef: 0,75
8 h de cours , 8 h de TD		Évaluation: Examen	

## Objectifs

Une des difficultés de la collecte des besoins consiste à savoir poser les bonnes questions : celles qui aident le client à formuler les choses, celles qui l'aident à ne rien oublier, celles qui l'aident à prioriser ses demandes. Lorsque la solution est identifiée, il faut convaincre les acheteurs lors de l'avant projet mais aussi les utilisateurs lors de la mise en service. Ces deux situations sont typiques des compétences et du savoir faire du vendeur dans le cadre d'un marketing de la demande (avant projet) puis dans le cadre d'un marketing de l'offre (mise en service)

## Prérequis

- Le cours est un prérequis (12 mois dans l'entreprise de l'apprenti).

## Compétences à atteindre

- découvrir le métier de la vente
- savoir mener un entretien de découverte
- savoir mener un entretien de vente

## Contenu

- Importance de la vente pour le devenir de l'entreprise
- Le marketing de l'offre et le marketing de la demande
- Les composantes du système commercial
- La fonction technico commerciale et ses interfaces
- Le processus de la vente et de la négociation
- MÉTHODE PÉDAGOGIQUE
  - ✓ Chaque thème est introduit par un exposé complété par un travail en groupe.

## Bibliographie

- Philippe Kotler : le marketing, village mondial

GC - 3 <sup>e</sup> année	Semestre 1	UE : 5 - Communication et Management	Coef: 0,5
4 h de cours , 4 h de TD		Évaluation: Examen	

## Objectifs

Une étude de sociologie rapporte que 95% des étudiants qui avaient un véritable projet de vie (au début de leur formation) l'ont réalisé, 30% l'ont « dépassé » : les aspirations personnelles sont donc de puissants moteurs de développement. De la même manière, la gestion de son temps doit tenir compte des goûts et des sources de stress spécifiques à notre personnalité pour mettre en place une discipline ciblée et réaliste.

## Prérequis

- Le cours est un prérequis (Pas de pré-requis).

## Compétences à atteindre

- |   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eviter les écueils d'une gestion du temps dogmatique et inopérante</li> <li>• Initier sa gestion du temps</li> </ul> |
|---|

## Contenu

- Gérer ses temps personnels et professionnels
  - ✓ – poser son équilibre personnel
  - ✓ – se donner des objectifs
  - ✓ – les lois du temps pour gagner du temps
- METHODE PEDAGOGIQUE
  - ✓ Chaque thème est introduit par un exposé complété par un travail en groupe.

## Bibliographie

- Kenneth Blanchard : « le manager minute » ; Editions d'organisation

GC - 3 <sup>e</sup> année	Semestre 1	UE : 5 - Communication et Management	Coef: 0,5
2 h de cours , 2 h de TD		Évaluation: Examen	

## Objectifs

L'ingénieur est amené à traiter des dossiers avec des clients, voire à se substituer au client dans certaines situations dans les projets internes à l'entreprise. Pour exercer son devoir de conseil, être capable de qualifier une demande et des besoins, il est nécessaire de comprendre les difficultés du client en charge d'exprimer ses besoins d'une part et de savoir modéliser la complétude et la cohérence des exigences du client.

## Prérequis

- Le cours est un prérequis ("Analyse et suivi de projets", "Gestion contractuelle et juridique", 12 mois dans l'entreprise d'accueil de l'apprenti).

## Compétences à atteindre

- Savoir distinguer exigences et spécifications
- Savoir formuler une exigence
- Savoir qualifier une exigence
- Savoir organiser la traçabilité Exigences/Spécifications

## Contenu

- La problématique de l'expression des besoins : mode projet et mode patrimoine
- Les référentiels projet : exigences, configuration produit, spécifications et plan de développement
- L'analyse des exigences et les nomenclatures normées
- Les critères de vérification des exigences en service régulier
- Les situations d'utilisation : l'approche "acteurs" et l'approche processus
- Le référentiel des spécifications : typologie des spécifications
- La traçabilité des spécifications vis à vis de la couverture des exigences
- MÉTHODE PÉDAGOGIQUE
  - ✓ Chaque thème est introduit par un exposé complété par un travail en groupe.

## Bibliographie

- Project Management Institute: « Project Management Book of Knowledge »
- Jean-Louis Le Moigne : "La théorie du système général, théorie de la modélisation"

GC - 3 <sup>e</sup> année	Semestre 1	UE : 5 - Communication et Management	Coef: 0,75
8 h de cours , 8 h de TD		Évaluation: Contrôle Continu	

## Objectifs

Un chef de projet, comme d'autres managers, doit intégrer de multiples paramètres en temps contraint pour assurer le succès de son projet. De nombreux arbitrages doivent être faits "à chaud" sans possible retour en arrière, en particulier ceux qui doivent concilier les facteurs humains (motivation par exemple) et les facteurs techniques (coût/décalage par exemple).

## Prérequis

- Le cours est un prérequis (Cours/TD Entreprise et Management de 2<sup>e</sup> année: 'Analyse et suivi de projets', 'Outils de planification de projets', 'Recruter un équipier'. Cours/TD Communication de 2<sup>e</sup> année.).

## Compétences à atteindre

- décomposer les éléments clés d'une prise de décision dans un projet
- intégrer sereinement les facteurs humains et techniques dans un projet
- apprendre à auto-évaluer l'impact de ses décisions à chaud et à froid

## Contenu

- Par groupe de 4 apprentis : chaque groupe prépare et planifie son projet. Lorsque le projet est lancé sur la base du travail précédent, le simulateur propose une série d'événements managériaux et techniques et appelle le chef de projet à réagir. Un tableau de bord est géré par le simulateur pour restituer la performance du chef de projet selon quatre indicateurs.
- Après chaque cycle, un travail d'évaluation critique du déroulement et des actions est mené avec l'animateur.
- MÉTHODE PÉDAGOGIQUE
  - ✓ L'enseignement est basé sur l'utilisation du simulateur de projet "Simultrain", logiciel édité par STS.ch à Zurich.

## Bibliographie

- Daniel Goleman, Richard Boyatzis, Annie Mc KEE : L'intelligence émotionnelle au travail



GC - 3 <sup>e</sup> année	Semestre 1	UE : 5 - Communication et Management	Coef: 1
12 h de cours , 12 h de TD		Évaluation: Examen	

## Objectifs

- Outils et stratégies élémentaires des entreprises: Les ingénieurs sont amenés directement ou indirectement à connaître et mettre en œuvre la stratégie de l'entreprise. Il est pour cela nécessaire de reconnaître les mots clés et de comprendre l'articulation des objectifs et des ressources des stratégies élémentaires pour pouvoir aligner son action et ses projets sur la stratégie de son entreprise. - Données économiques et démographiques de la mondialisation: Les cadres d'une entreprise doivent anticiper l'évolution de l'environnement de l'entreprise. En ce début de 21<sup>ème</sup> siècle, l'internationalisation du champ concurrentiel et la mondialisation des échanges constituent la dynamique de base de cette évolution comme l'humanisme ou l'industrialisation a pu l'être dans les siècles précédents.

## Prérequis

- Le cours est un prérequis (Pas de pré-requis spécifiques. Un bon niveau d'Anglais est nécessaire pour suivre ces enseignements en Anglais).

## Compétences à atteindre

- Savoir différencier stratégie et tactique
- Connaître les stratégies de Porter et l'historique des réflexions qui les ont amenées
- Connaître les outils classiques tels que le SWOT, la matrice BCG
- Connaître les principaux acteurs économiques de la planète au niveau continental et régional
- Connaître les caractéristiques économiques de l'Union Européenne
- Appréhender le poids de la démographie dans la consommation et dans les investissements des acteurs privés et publics

## Contenu

- Introduction aux outils et stratégies élémentaires des entreprises: quelques exemples de développement stratégique d'entreprise
- La différence entre "vœux pieu" et stratégie
- Le tryptique Valeurs, Objectifs, Ressources
- Le SWOT
- La matrice BCG
- Les stratégies de Porter
- Les données démographiques de la planète et les ressources naturelles
- Les forces économiques reconnues de chacun des continents
- Le cas particulier de l'union européenne
- La structure des échanges commerciaux et non commerciaux des acteurs
- Perspective : les scénarios imaginaires des 50 prochaines années
- MÉTHODE PÉDAGOGIQUE
  - ✓ Chaque thème est introduit par un exposé complété par un travail en groupe.

## Bibliographie

- Jean Pierre Détrie (col) : STRATEGOR – Politique générale de l'entreprise
- "An Inconvenient truth" - Documentaire réalisé par Davis Guggenheim
- "Inside Job" - Documentaire de Charles Fergusson
- "The social Network" - Film réalisé par David Fincher

GC - 3 <sup>e</sup> année	Semestre 1	UE : 6 - Ouverture	Coef:

## Objectifs

Cette UE sera indiquée comme « validée » ou « non validée » et ne donnera pas lieu à évaluation chiffrée. Cette UE facultative, « en plus » des 30 crédits, sera comptabilisée dans le supplément de votre diplôme (document officiel regroupant les compétences académiques et extra académiques acquises par l'étudiant au cours de la préparation d'un diplôme). Elle peut aussi servir à une compensation annuelle (semestre pair) à hauteur de 3 ECTS, valable une seule fois par diplôme. Les compétences acquises dans cette UE doivent apparaître dans l'annexe au diplôme.

## Compétences à atteindre

### Contenu

- A quels élèves s'adresse-t-il ?
  - ✓ A tous ceux qui exercent une responsabilité au sein d'une association de l'Université (de filière ou non).
  - ✓ Aux élus dans les instances de l'Université à condition qu'ils aient suivi la formation qui leur est proposée.
  - ✓ Aux tuteurs : tutorat pédagogique, tutorat d'accueil des étudiants étrangers ; tutorat « relations avec les établissements scolaires » (rencontre auprès de lycéens pour les informer sur les formations et la vie universitaire ; accueil sur le campus).
  - ✓ Aux étudiants en service civique.
  - ✓ Aux étudiants entrepreneurs : étudiants porteurs de projet ayant le statut « Etudiant Entrepreneur ». Sont exclus de la reconnaissance de l'engagement étudiant :
    - Les actions rémunérées, stages payés (hormis les tuteurs pédagogiques et les étudiants exerçant un service civique) ;
    - La présence ponctuelle à des actions sans participation personnelle dans leur organisation.
  - ✓ Aux élèves ayant réalisé des projets au sein de leur composante.
  - ✓ Aux élèves partant au moins 4 mois à l'étranger.

## Bibliographie

GC - 3 <sup>e</sup> année	Semestre 2	UE : 1 - Alternance	Coef:

## **Objectifs**

Les deux tuteurs, ingénieur et enseignant, qui sont affectés à chaque apprenti au début de sa formation et pour une durée de trois ans, sont des personnes-ressources que l'apprenti doit apprendre à solliciter de sorte à mettre à profit leur aide et leurs conseils dans le cadre de ce tutorat. Au travers des différentes rencontres et des différents outils qui jalonnent la formation, l'apprenti doit être l'acteur principal et l'animateur de ce trio tutorial.

## **Compétences à atteindre**

- Présenter et mettre en relation ses deux tuteurs
- Solliciter les différentes rencontres prévues dans le cadre du tutorat
- Initier les documents et s'assurer que les tuteurs en prennent connaissance et les renseignent.
- Savoir solliciter l'aide ou les conseils en cas de besoin imprévu.

## **Contenu**

- À partir du séminaire d'intégration des nouveaux tuteurs, et à chaque période académique, l'apprenti est en charge d'initier sur OSEA la création de fiches de suivi académique et de solliciter un rendez vous avec le tuteur enseignant pour faire un point.
- De même, à chaque période professionnelle, il doit s'assurer que son tuteur ingénieur a bien préparé et formalisé sur OSEA le descriptif des missions qui lui seront confiées, avec leurs objectifs ainsi que les aptitudes prévisionnelles qui seront sollicitées. Il sollicitera régulièrement son tuteur ingénieur pour réaliser le suivi de l'acquisition de ces aptitudes au fil de la réalisation de ces missions.
- Il a également en charge la planification de la visite que son tuteur enseignant réalisera en entreprise, mais participera également à la collecte des disponibilités de ses tuteurs pour l'organisation de sa soutenance annuelle.
- Plus généralement, il s'assure d'une bonne communication de l'information entre ses deux tuteurs et l'école pour ce qui concerne le suivi de son alternance.

## **Bibliographie**

- L'outil de suivi et d'évaluation de l'alternance en ligne: <http://www.ingenieurs2000.com/osea>.

GC - 3 <sup>e</sup> année	Semestre 2	UE : 1 - Alternance	Coef:

## **Objectifs**

Le passage progressif, sur les 3 années, du statut de technicien supérieur à ingénieur nécessite une prise de recul de l'apprenti sur les organisations, les méthodes de travail, les outils, les domaines d'application des activités de l'entreprise. Les exercices d'alternance sont mis en place afin de confier aux apprentis, à chaque période professionnelle, un travail d'observation en entreprise qui sera exploité à l'école et qui l'oblige à une curiosité et un positionnement dans son entreprise de formation.

## **Compétences à atteindre**

- Observer les pratiques et les outils de son entreprise d'accueil
- Analyser ses pratiques
- Rendre compte à l'écrit et à l'oral de l'observation et de l'analyse
- Dresser un bilan personnel de son positionnement et de ses compétences s'appuyant sur ces observations

## **Contenu**

- Année 1 :
  - ✓ Observation et analyse des organisations des entreprises avec 3 rendus attendus. Une présentation en 6 planches à l'issue de la période 1, un synoptique sur le thème de la situation professionnelle en période 2 et un rapport de situation professionnelle et sa soutenance en période 3.
- Année 2 :
  - ✓ Observation et analyse d'un outil ou d'un système scientifique et technique en vue d'une présentation orale de 10 minutes en période 1 et un rapport de mission technique et sa soutenance en période 2.
- Année 3 :
  - ✓ Réalisation d'une mission d'ingénieur débutant qui donne lieu à la rédaction du mémoire d'ingénieur et sa soutenance.

## **Bibliographie**

- Les consignes pour la rédaction de chaque exercice sont disponibles sur les sites Web <http://www.ingenieurs2000.com/osea> ou <http://elearning.univ-mlv.fr/>.

GC - 3 <sup>e</sup> année	Semestre 2	UE : 2 - Séquence Professionnelle	Coef:

## ***Objectifs***

Chaque apprenti évolue dans un contexte propre lié à l'entreprise et au service d'accueil, ce contexte et les missions envisagées sont validés en amont du recrutement par le responsable de filière. Pour chaque période professionnelle, le tuteur ingénieur prévoit une ou des missions formatrices et évaluables dans le cadre du référentiel de compétences établi pour chaque filière.

## ***Compétences à atteindre***

- Évoluer dans le contexte du service d'accueil de l'entreprise.
- Prendre en charge les missions qui ont été confiées pour chaque période.
- Solliciter et progressivement acquérir les aptitudes associées à ces missions.
- Progresser au fil des périodes et évoluer progressivement vers un statut d'ingénieur débutant.

## ***Contenu***

## ***Bibliographie***

- L'outil de suivi et d'évaluation de l'alternance en ligne: <http://www.ingenieurs2000.com/osea>.