

Document complémentaire au PPN du DUT Génie civil – construction durable (GC-CD)

**Description des parcours de modules complémentaires
destinés à la poursuite d'étude**

S'appuyant sur l'arrêté du 3 août 2005, les préconisations ci-dessous permettent à l'IUT, selon sa situation, d'élaborer ses propres modalités de mise en oeuvre de parcours différenciés. Les propositions de modules complémentaires de poursuites d'études décrites ici se substituent, en volume horaire et en coefficients, aux modules complémentaires visant l'insertion professionnelle publiés dans le PPN.

1. Préambule

Le PPN GCCD définit 9 modules complémentaires, tous situés en semestre 4. Ils comprennent 8 modules de 30h en face à face pédagogique ainsi que le module de PFE dont l'horaire étudiant est de 100h, soit un volume total de 340h-étudiant.

Chaque module complémentaire est identifié selon son type :

- RCP : renforcement des compétences professionnelles
- AT : approfondissement technologique
- OS : ouverture scientifique

2. Description des parcours

2.1. Parcours IPI (Insertion Professionnelle Immédiate - niveau III)

Les modules complémentaires de ce parcours sont entièrement décrits dans le PPN publié en juin 2013.

2.2. Parcours LP (Licences Professionnelles – Certification niveau II)

La poursuite d'études en licence professionnelle constitue généralement plus un complément et une spécialisation qu'un changement significatif de niveau d'études. La CPN Génie Civil Construction Durable considère que les modules complémentaires de la voie IPI sont pour la plupart adaptés à la voie LP. Deux modules sont cependant introduits :

- AT01 : « Mécanique des sols » en substitution de M4101C : « Gestion de l'entreprise et législation », module généralement abordé au cours de la licence professionnelle.
- RCP02 : « Modélisation avancée des structures » qui aborde de façon différente les contenus du module M4103C de la voie IPI.

2.3. Parcours PEL (Poursuite d'Etudes Longues – Certification niveau I)

Il s'agit de préparer les étudiants choisissant de suivre ce parcours au changement significatif de niveau d'études qui les attend, en mobilisant des qualités de conceptualisation avancées, notamment dans les matières scientifiques fondamentales mais aussi dans certaines matières technologiques.

Il ne s'agit pas dans ces modules d'aborder par avance le contenu des études en écoles, mais de renforcer les aptitudes et les compétences scientifiques des meilleurs étudiants afin de leur permettre de mieux s'adapter à des enseignements pour lesquels ils seront confrontés à des étudiants issus de CPEG, de L2 ou de L3.

Sept modules sont spécifiquement dédiés à ce parcours.

Le PFE (Projet de Fin d'Etudes) et le module de langue vivante sont des modules complémentaires qui figurent dans les trois parcours. Ils seront cependant conçus différemment selon le parcours choisi :

- PFE
 - parcours IPI ou LP : projet de type plutôt appliqué et opérationnel.
 - parcours PEL : projet de type plutôt conceptuel et calculatoire.
- Langue vivante
 - parcours IPI ou LP : langue appliquée directement aux métiers du BTP
 - parcours PEL : préparation au niveau requis par les certificats exigés en école d'ingénieurs (BULAT, TOEIC, etc...)

Tableau précisant les parcours

Type	Code Modules	Parcours niveau III (IPI)	Parcours niveau II (LP)	Parcours niveau I (PEL)
AT	M4102C	X		
	M4103C	X		
	M4204C	X	X	
	AT01		X	X
	AT02			X
RCP	M4101C	X		
	M4104C	X	X	
	M4201C	X	X	
	M4202C	X	X	
	M4203C	X	X	
	M4301C	X	X	
	RCP01			X
	RCPO2		X	
OS	OS01			X
	OS02		X	X
	OS03			X
	OS04			X
	OS05			X
	OS06			X

Répartition des modules complémentaires dans le semestre 4

S4						
UE	Parcours IPI		Parcours LP		Parcours PEL	
	Module	Type	Module	Type	Module	Type
41	M4101C Gestion de l'entreprise et législation	RCP	AT01 Mécanique des sols	AT	AT01 Mécanique des sols	AT
	M4102C Systèmes énergétiques	AT	RCP02 Modélisation avancée des structures	RCP	OS01 Comportement et calcul des structures	OS
	M4103C Modélisation des structures	AT	OS02 Physique du bâtiment	OS	OS02 Physique du bâtiment	OS
	M4104C Langue vivante	RCP	M4104C Langue vivante	RCP	RCP01 Langue vivante PEL	RCP
42	M4201C Management et maîtrise d'œuvre	RCP	M4201C Management et maîtrise d'œuvre	RCP	OS03 Bases Mathématiques de l'ingénierie	OS
	M4202C Approche des projets de construction	RCP	M4202C Approche des projets de construction	RCP	OS04 Structures et méthodes énergétiques	OS
	M4203C Construction et maîtrise d'œuvre	RCP	M4203C Construction et maîtrise d'œuvre	RCP	OS05 Algorithmique	OS
	M4204C Construction durable	AT	M4204C Construction Durable	AT	AT02 Construction Durable - PEL	AT
43	M4301C Projet de fin d'études	RCP	M4301C Projet de fin d'études	RCP	OS06 Projet de fin d'études	OS
	M4302 Communication de projet					
	M4303 Projet tutoré (S4)					
44	M4401 Stage 2					

3. Description des modules complémentaires ne figurant pas dans le PPN

Code AT01	Mécanique des sols	Préconisation : Semestre 4, UE 41
<p>Objectifs. Approfondir les connaissances géotechniques de base par une approche mécanique des sols pour résoudre des problèmes complexes</p>		
<p>Compétences visées. Etre capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - analyser les écoulements souterrains et anticiper les risques liés - approfondir le comportement mécanique des sols - dimensionner des ouvrages simples et suivre le dimensionnement de projets plus complexes 		
<p>Prérequis. Modules du pôle Matériaux du génie civil et Géotechnique des semestres précédents</p>		
Contenus et compétences associées		Niveau d'acquisition
<p>Hydraulique souterraine</p> <ul style="list-style-type: none"> - Réseaux d'écoulement - Rabattement de nappes en régime permanent - Effets mécaniques des écoulements : mise en évidence de la force d'écoulement, boullance, renard 		2
<p>Comportement mécanique des sols</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lois de comportement des sols - Distribution des contraintes autour d'un point - Représentation de Mohr et équilibres limites 		2
<p>Application à la stabilité des ouvrages</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dimensionnement des rideaux de palplanches avec ou sans ancrage - Dimensionnement des pentes et talus (méthode des tranches, remblais renforcés) - Fondations à géométrie complexe : tête de talus, bi-couche, stabilité en grand, groupes de pieux,... - Ouvrages discontinus : parois berlinoises, parisiennes,... 		2 2 2 1
<p>Modalités de mise en œuvre. L'enseignement s'appuiera sur des expérimentations de travaux pratiques et l'utilisation de logiciels qui s'appliqueront à des supports des domaines du bâtiment et des travaux publics. Exemples : - modèle réduit, analogie électrique, modèle numérique, essai triaxial,...</p> <ul style="list-style-type: none"> - logiciels ou tableur : stabilité talus, soutènement,... 		
<p>Prolongements possibles : projet de fin d'étude</p>		
<p>Mots clés : hydraulique souterraine, écoulement, rabattement de nappe, loi de comportement, équilibres limites, Mohr, palplanches, talus, fondations, soutènement</p>		

Code : AT02	Construction durable-PEL	Préconisation : Semestre 4, UE 42
<p>Objectifs. Choisir des solutions constructives intégrant les critères de la construction durable, respectant les règles de construction et environnementales ainsi que les contraintes économiques. Ce module concerne les ouvrages de travaux publics et de bâtiment, aussi bien en construction neuve qu'en réhabilitation.</p>		
<p>Compétences visées. Être capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> – Proposer et analyser des solutions techniques et définir les équipements et matériaux en fonction de la réglementation, du site, du coût et des performances attendues ; proposer des variantes environnementales – Contrôler la conformité du projet par rapport aux normes techniques et environnementales. – Etablir un plan de prévention pour organiser, coordonner et contrôler des opérations d'entretien et de maintien de la viabilité selon les règles de sécurité et d'environnement 		
<p>Prérequis : modules des pôles Construction, Structures et stabilité, Matériaux et géotechnique, Management et méthodes, Physique appliquée- Confort- Energétique des 3 premiers semestres</p>		
Contenus et compétences associées	Niveau d'acquisition	
Les points clés ayant un impact environnemental déterminant	2	
Analyse du cycle de vie d'un ouvrage ou d'une construction	2	
Justification des choix constructifs par une approche multicritère (technique, prévention des risques, performance énergétique, impact environnemental, coût global, intensité sociale, ..)	3	
Réglementations : accessibilité PMR, incendie, thermique, acoustique...	2	
Principes de l'architecture bioclimatique.	2	
<p>Modalités de mise en œuvre. Les supports sont pris dans les domaines du bâtiment et des travaux publics et on utilise des logiciels d'analyse de cycle de vie et de calcul de bilan carbone.</p>		
<p>Prolongements possibles : module Maîtrise d'œuvre, stage et projet de fin d'étude</p>		
<p>Mots Clés : construction durable, développement durable, prévention des risques, réglementation de la construction</p>		

Code : OS01	Comportement et calcul des structures	Préconisation : Semestre 4, UE 41
<p>Objectifs. Consolider les acquis du pôle Structures et stabilité. Synthétiser par le projet les connaissances acquises lors des modules de structures.</p>		
<p>Compétences visées. Etre capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Définir le modèle mécanique de structures à partir d'un projet. - Pré-dimensionner et vérifier tout ou partie d'un projet. - Utiliser un logiciel de calcul de structure. 		
<p>Prérequis. Modules du pôle Structures et stabilité des semestres précédents.</p>		
Contenus et compétences associées :		Niveau d'acquisition
Principe de fonctionnement des ossatures		3
Modélisation globale d'une structure spatiale		2
Utilisation avancée d'un logiciel de calcul de structures		2
<p>Modalités de mise en œuvre. Ce module permet de faire la synthèse des modules liés aux structures ; il permet d'aborder le calcul d'une structure dans une démarche de bureau d'études à l'aide des outils informatiques et d'aboutir à la réalisation de plans d'exécution. Il peut efficacement être abordé sous forme de projets extraits de dossiers de consultation d'entreprise. On profite de ce module pour montrer à l'étudiant les limites des calculs utilisés en résistance des matériaux dans les applications aux structures métal, béton, bois afin qu'il puisse acquérir une démarche critique vis-à-vis de la modélisation.</p>		
<p>Prolongements possibles. Projet de fin d'études</p>		
<p>Mots Clés : Eurocode, structure, modélisation, projet d'exécution, logiciel de calcul de structures</p>		

Code OS02	Physique du bâtiment	Préconisation : Semestre 4, UE 41
<p>Objectifs du module.</p> <p>Ce module permet d'approfondir l'analyse fonctionnelle des installations de chauffage, climatisation, ECS et ventilation puis d'étudier leur influence sur le bilan énergétique global des bâtiments. L'accent est placé sur l'aspect scientifique afin d'apporter aux étudiants les outils d'analyse pour l'optimisation des constructions vis-à-vis des enjeux énergétiques.</p>		
<p>Compétences visées.</p> <p>Etre capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Proposer des solutions techniques et définir les équipements en fonction de la réglementation, du site, du coût et des performances attendues. - Dimensionner des installations pour des ouvrages simples. - Contrôler la conformité de l'ouvrage vis-à-vis des normes techniques et environnementales ; prescrire les ajustements. 		
<p>Prérequis :</p> <p>modules du pôle Physique appliquée- confort- énergétique, module de mathématiques M2306</p>		
Contenus et compétences associées	Niveau d'acquisition	
<p>Application de la loi des gaz parfaits et de la loi de Dalton aux problèmes thermo-hydriques</p> <p>Application aux phénomènes de condensation interne et superficielle</p>	3	
<p>Compléments de thermodynamique (second principe)</p> <p>Application aux machines et à l'air humide</p>	2	
<p>Compléments théoriques en régulation et régime variable</p> <p>Applications au comportement et aux équipements du bâtiment.</p>	1	
<p>Fonction des différents éléments d'un système, leur réglage et leur influence sur le bilan énergétique global</p>	2	
<p>Impact des choix techniques et énergétiques sur le bilan global de consommation par l'utilisation d'un logiciel de calcul thermique</p>	3	
<p>Optimisation des choix constructifs au moyen d'un logiciel de simulation thermique dynamique</p>	2	
<p>Modalités de mise en œuvre.</p> <p>L'enseignement s'appuiera sur l'utilisation de logiciels de calcul thermique appliqués à des projets de bâtiment de type « petit collectif » ou « petit tertiaire »</p>		
<p>Prolongement possible :</p> <p>projet de fin d'études, accès aux études longues</p>		
<p>Mots clés :</p> <p>transferts thermiques, thermodynamique, condensation, chauffage, climatisation, ventilation, régulation, régime variable, simulation thermique dynamique, optimisation.</p>		

Code : OS03	Bases mathématiques de l'ingénierie	Préconisation : Semestre 4, UE 42
Objectifs. Renforcement des connaissances et des formalismes mathématiques		
Compétences visées : Utiliser des outils d'analyse mathématique pour la résolution de problèmes de génie civil : calcul de mécanique des sols, de structures et de physique du bâtiment.		
Prérequis. Modules de mathématiques des semestres précédents		
Contenus et compétences associées		Niveau d'acquisition
Développements limités, application aux calculs de limites.		3
Equations différentielles linéaires d'ordre 1, variation de la constante.		3
Exemples d'équations différentielles d'ordre 1 non linéaires.		2
Exemples d'équations différentielles linéaires d'ordre 2.		2
Résolution de systèmes linéaires à coefficients constants (diagonalisation de matrices : polygones caractéristiques, valeurs propres, vecteurs propres, matrices de changement de base)		2
Calculs d'intégrales simples : changements de variable et compléments.		2
Opérateurs différentiels et systèmes de coordonnées		2
Intégrales doubles ; intégrales triples : Fubini , changement de variables.		2
Modalités de mise en œuvre. Mise en application à des problématiques de Génie Civil.		
Prolongements possibles.		
Mots clés. Développement limité, équation différentielle, intégrale multiple, opérateurs différentiels		

Code : OS04	Structures et méthodes énergétiques	Préconisation : Semestre 4, UE 42
Objectifs. Apprentissage d'outils performants pour le calcul des structures		
Compétences visées. Mettre en œuvre le calcul des structures hyperstatiques à l'aide des méthodes énergétiques.		
Prérequis. Modules du pôle Structures et stabilité des semestres précédents.		
Contenus et compétences associées	Niveau d'acquisition	
Déterminer les efforts internes (effort normal, effort tranchant, moment fléchissant) et tracer les diagrammes correspondants sur des portiques plans hyperstatiques	3	
Calculer des déplacements dans une structure hyperstatique	3	
Utilisation du formalisme vectoriel et tensoriel pour le calcul des structures.	2	
Modalités de mise en œuvre. Utilisation de formulaires. Ce module peut s'appuyer sur le module « Modélisation avancée des structures » pour mettre en pratique le calcul informatisé des structures hyperstatiques.		
Prolongements possibles : projet de fin d'études		
Mots Clés : portiques, hyperstatique, méthodes énergétiques, tenseurs.		

Code : OS05	Algorithmique	Préconisation : Semestre 4, UE 42
<p>Objectifs. Acquérir les connaissances de base de programmation informatique et les appliquer pour développer des outils de calcul dans des domaines du génie civil.</p>		
<p>Compétences visées. Etre capable de traduire une problématique de génie civil en un programme informatique</p>		
<p>Prérequis. Tout autre module des semestres 1, 2 et 3 dont les contenus se prêtent au développement d'un programme informatique.</p>		
Contenus et compétences associées		Niveau d'acquisition
Prise en main d'un logiciel de programmation (connaissance de l'interface et découverte de son mode de fonctionnement)		3
Notion de variable (déclaration, typage, affectation)		2
Structures algorithmiques usuelles (structures conditionnelles et itératives)		3
Programmation d'une interface graphique (boîte de dialogue, ...)		2
<p>Modalités de mise en œuvre :</p> <p>Le logiciel et le langage de programmation seront choisis localement, étant entendu que les notions d'algorithmique acquises dans un langage donné sont facilement transférable à un autre langage. Les exemples traités dans la phase de présentation des notions d'algorithmique pourront faire appel à tout domaine (du génie civil ou non) favorisant la bonne assimilation de ces notions.</p> <p>La mise en application finale sur des problématiques de génie civil pourra porter sur :</p> <ul style="list-style-type: none"> - la modélisation thermique d'un bâtiment - le raccord d'autoroute par une clothoïde - ... 		
<p>Prolongements possibles :</p> <p>projet de fin d'études, projet tutoré, stage</p>		
<p>Mots clés :</p> <p>programmation, algorithmique, modélisation informatique</p>		

Code : RCP02	Modélisation avancée des structures	Préconisation : Semestre 4, UE 41
<p>Objectifs. Consolider les acquis du pôle Structures et stabilité. Synthétiser par le projet les connaissances acquises lors des modules de structures.</p>		
<p>Compétences visées. Etre capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Définir le modèle mécanique de structures à partir d'un projet. - Pré-dimensionner et vérifier tout ou partie d'un projet. - Utiliser un logiciel de calcul de structure. 		
<p>Prérequis. Modules du pôle Structures et stabilité des semestres précédents.</p>		
Contenus et compétences associées :		Niveau d'acquisition
Principe de fonctionnement des ossatures		3
Modélisation globale d'une structure spatiale		2
Utilisation d'un logiciel de calcul de structures		2
<p>Modalités de mise en œuvre. Ce module permet de faire la synthèse des modules liés aux structures ; il permet d'aborder le calcul d'une structure dans une démarche de bureau d'études à l'aide des outils informatiques et d'aboutir à la réalisation de plans d'exécution. Il peut efficacement être abordé sous forme de projets extraits de dossiers de consultation d'entreprise.</p>		
<p>Prolongements possibles. Projet de fin d'études</p>		
<p>Mots Clés : Eurocode, structure, modélisation, projet d'exécution, logiciel de calcul de structures</p>		