

**MASTER**  
**Mécanique et Ingénieries**

spécialité génie civil environnements  
architecture et construction

parcours Sciences et Techniques  
Architecturales ACAU

Livret de l'étudiant - 2008/09

**MASTER Mécanique et Ingénieries**  
**spécialité Génie Civil, Architecture et Construction**  
**parcours ACAU**

PROGRAMME SYNTHETIQUE

**Semestre 7**

MASTER 1 - Premier semestre

UE	Enseignement	Nb crédits	Heures			
			Cours	TD	EI	TP
MEC705	Techniques de communication - Langues vivantes	3				
MEC761	Sécurité des ouvrages et des systèmes	3				
EVI761	Géotechnique : base de dimensionnement des ouvrages	6	27	27		
MEC762	Etude de prix, gestion de chantier	3	14	16		
MEC763	Construction DAO	3	6	6		15
MEC764	Ossatures légères : construction bois	3	14	16		
MEC765	Ossatures légères : construction métalliques	3	14	16		
MEC701	Dynamique des structures	UE au choix pour 6 crédits	3	8	10	12
MEC702	Phénomènes de transfert 1		3	14	18	
MEC703	Mesure et contrôle		6	40	20	
<b>Total</b>		30				

**Semestre 8**

MASTER 1 - Deuxième semestre

UE	Enseignement	Nb crédits	Heures			
			Cours	TD	EI	TP
MEC801	Calcul scientifique numérique	6	24	14		27
MEC802	Techniques de communication	3				
MEC803	Projet TER, stage	6				
MEC865	Organisation et suivi de la construction niveau 1	3	14	16		
EVI864	Fondations et soutènements	3	12	10		8
MEC861	Matériaux : effets du temps et de l'environnement	2 UE parmi 3	3			
EVI863	Les acteurs et les textes de l'aménagement, de l'urbanis		3			
MEC862	Aménagement et développement durable		3	16	12	
MEC863	Béton précontraint : conception et dimensionnement	1 UE parmi 2	3	14	16	
MEC864	Corps d'état secondaire niveau 1		3	10	10	10
<b>Total</b>		30				

## Semestre 9

## MASTER 2 - Premier semestre

UE	Enseignement	Nb crédits	Heures			
			Cours	TD	EI	TP
MEC961	Processus de conception et qualité environnementale	3	30			
MEC962	Conférences thématiques -Visites	3				
MEC963	Projet et outils de validation	3	30			
MEC964	Projet architectural et urbain : phase 1	3	12	24		
MEC965	Ambiances physiques	3	30			
MEC966	Perception et représentation des ambiances	3	30			
MEC967	Métrologie : principes et pratiques	3	24	6		
MEC968	Optique et photométrie	3	15	15		
MEC969	Echanges thermiques	3	15	15		
MEC960	Propagation des ondes sonores	3	15	15		
<b>Total</b>		30	201	75	0	0

## Semestre 10

## MASTER 2 - Deuxième semestre

UE	Enseignement	Nb crédits	Heures			
			Cours	TD	EI	TP
MEC001	Gestion des entreprises et concepts économiques	3	6	6		
MEC002	Assurance qualité, normes, protection industrielle, hygiène et sécurité	3	20	4		6
MEC003	Anglais TOEIC	3				
MEC061	Projet architectural et urbain : phase 2	3		33		
MEC006	Stage	18				
<b>Total</b>		30	26	43	0	6

MEC705

Techniques de communication - Langues vivantes

Nombre de crédits : 3

Semestre : 7

Structure responsable : UFR de Physique / Département Mécanique Aéronautique et Ingénieries (MAI)

Enseignant responsable :

Modalités de contrôle - 1ère session :

Exposé en contrôle continu

Coef : 0.5

Exposé en contrôle continu

Coef : 0.5

## PROGRAMME

### Anglais

#### Pré-requis

Les étudiants doivent posséder des compétences d'expression (anglais « classique ») orales et écrites de niveau universitaire. La compréhension en langue étrangère implique la capacité à décoder un document authentique (anglais britannique ou américain) et d'en comprendre l'articulation au niveau des idées.

#### Objectifs

Sanctionnée par une évaluation orale (exposés) et écrite (compréhension d'un document vidéo + questions ouvertes), la formation dispensée aux étudiants de Master 1 Ingénierie Mécanique vise à compléter leurs connaissances langagières dans le domaine de spécialité qui les concerne (Anglais scientifique orienté vers la mécanique et vocabulaire de l'entreprise). L'enseignement dispensé s'appuie sur des documents authentiques (articles de presse, reportages vidéos) et sur l'utilisation du laboratoire de langues multimédia où les étudiants peuvent progresser de manière individuelle et personnelle en exploitant les tâches demandées à leur rythme. L'enseignant encadre la formation et supervise la progression de chacun.

Nombre de crédits : 3

Semestre : 7

Structure responsable : UFR de Physique / Département Mécanique Aéronautique et Ingénieries (MAI)

Enseignant responsable : D. Breyse

Modalités de contrôle - 1ère session :

Contrôle continu

Coef : 0.4

Examen

1.5 h

Coef : 0.6

Modalités de contrôle - 2ème session :

Oral

Coef : 1

## PROGRAMME

## Sécurité des ouvrages et des systèmes

**Objectifs**

L'objectif de cette UE est de fournir aux étudiants, quel que soit leur parcours à venir de spécialité, les éléments leur permettant d'apprécier la manière dont les exigences de sécurité relatives peuvent être remplies. On traite aussi des objectifs socio-économiques attachés à ces concepts de sécurité.

**Compétences**

Connaissance des facteurs constitutifs des risques, de la manière de les apprécier et de les quantifier, et des moyens d'action mis en oeuvre pour assurer la sécurité.

**Contenu**

Identification des risques de phases de la conception à l'exploitation. Etudes de cas (domaine de la construction et de l'aménagement, systèmes industriels).

Exigences de sécurité, perception des risques (aspects individuels et collectifs) et contexte socio-économique

Variabilité des actions (actions naturelles, actions d'exploitation) et incertitudes

Variabilité et incertitudes sur les propriétés des matériaux. Procédures et moyens de contrôle

Approche quantitative de la sécurité : coefficient déterministe de sécurité, éléments d'approche probabiliste – application à des cas simples (stabilité d'un mur, résistance d'un composant, stabilité d'un versant...)

Notions de fiabilité des systèmes, robustesse. Application à des cas simples (systèmes série et parallèle)

Méthodes d'analyse de la défaillance, arbres causes conséquences

Sécurité des travailleurs : contexte législatif, procédures et méthodes.

Nombre de crédits : 6

Semestre : 7

Cours : 27 h / 18 séances    TD : 27 h / 17 séances

Structure responsable : UFR des Sciences de la Terre et de la Mer

Enseignant responsable : D. Breyse

Modalités de contrôle - 1ère session :

Contrôle continu	1.5 h	Coef : 0.4
------------------	-------	------------

Examen	1.5 h	Coef : 0.6
--------	-------	------------

Modalités de contrôle - 2ème session :

Contrôle continu		Coef : 0.4	Report 1ère session
------------------	--	------------	---------------------

Oral	0.25 h	Coef : 0.6
------	--------	------------

## PROGRAMME

## Géotechnique : bases de dimensionnement des ouvrages

**Objectif**

L'objectif de cette UE est d'initier les étudiants aux principes de bases de la mécanique des sols et de la géotechnique.

**Compétences minimales à acquérir**

Connaissances théoriques sur le comportement des sols (cisaillement, compressibilité, consolidation, principe de poussée-butée) permettant une application pratique pour l'étude de la stabilité des terrains (versants naturels, talus et remblais) et le dimensionnement des soutènement rigides (mur poids, cantilever) et des fondations superficielles. L'approche pratique est abordée en suivant les textes normatifs de la profession DTU et Eurocode 7.

**Programme**

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

## MEC762

### Etude de prix, gestion de chantier

Nombre de crédits : 3

Semestre : 7

Cours : 14 h / 7 séances    TD : 16 h / 8 séances

Structure responsable : UFR de Physique / Département Mécanique Aéronautique et Ingénieries (MAI)

Enseignant responsable : M. Chaplain

Modalités de contrôle - 1ère session :

Devoir surveillé	1.25 h	Coef : 0.3
Examen	3 h	Coef : 0.7

Modalités de contrôle - 2ème session :

Examen	3 h	Coef : 1
--------	-----	----------

## PROGRAMME

### Etude de Prix – gestion de chantier

#### Pré-requis

Technologies de la construction, organisation

#### Objectifs

Acquérir des notions de base à l'établissement d'un DQE, des suivi et de gestion financière d'un chantier.

#### Contenu

Les marchés  
Economie de la construction  
Gestion prévisionnelle  
Devis quantitatif et estimatif ;  
Budgétisation  
Suivi économique de chantier.  
Etablissent de situations.  
Révision et actualisation des prix.

Economie et gestion d'entreprise : Aspects juridiques de l'entreprise ;  
Charges de l'entreprise : Fiscalité ; Moyens de paiement et de financement ; Comptabilité générale.

MEC763

Construction DAO

Nombre de crédits : 3

Semestre : 7

Cours : 6 h    TD : 6 h    TP : 15 h

Structure responsable : UFR de Physique / Département Mécanique Aéronautique et Ingénieries (MAI)

Enseignant responsable : A. Joie

Modalités de contrôle - 1ère session :

Travaux pratiques

Coef : 0.5

Contrôle continu

Coef : 0.5

Modalités de contrôle - 2ème session :

Travaux pratiques

Coef : 0.5

Report 1ère session

Examen

Coef : 0.5

PROGRAMME

Construction - DAO

**Objectif**

L'objectif de ce cours est de donner aux étudiants les outils nécessaires à la définition graphique de toute ou partie d'ouvrage au stade de la conception et / ou de l'exécution.

**Contenu**

S'appuyant sur les dossiers choisis et les études menées dans les autres unités d'enseignement, l'étudiant devra

être capable de concevoir et dessiner en utilisant un logiciel de DAO,

être capable de modifier des plans existants ou de les intégrer dans un ensemble de documents graphiques cohérents de construction (notion de phase de synthèse).

## MEC764

### Ossatures légères : construction bois

Nombre de crédits : 3

Semestre : 7

Cours : 14 h / 7 séances    TD : 16 h / 8 séances

Structure responsable : UFR de Physique / Département Mécanique Aéronautique et Ingénieries (MAI)

Enseignant responsable : M. Chaplain

Modalités de contrôle - 1ère session :

Devoir surveillé	1.25 h	Coef : 0.3
Examen	1.5 h	Coef : 0.7

Modalités de contrôle - 2ème session :

Examen	1.5 h	Coef : 1
--------	-------	----------

## PROGRAMME

### Ossatures légères : construction bois

#### Pré-requis

Structures 1 (sem. 5), Technologies de la construction 1 (sem. 5)

#### Objectifs

Acquérir les bases du dimensionnement des sections d'une structure légère (Bois, Eurocode5). Compléter les bases générales du calcul des structures pour maîtriser les hypothèses de calcul spécifiques à l'emploi du bois dans les ouvrages .

#### Contenu

Le matériaux bois (de la rhéologie aux règlements)  
Comportements mécaniques des matériaux de structures bois  
Incidence de l'anisotropie du bois et de ses dérivés,  
Comportement en service, comportement ultime (Eurocode 5 et CB71)..

Calcul des éléments plans droits ou courbes, et à inertie constante ou variable : dimensionnement des sections sous sollicitations de traction, compression, flexion pure, flexion simple, flexion composée, flexion bi-axiale.

Assemblages :  
Comportements des organes d'assemblages et conception des liaisons, Stabilité des ouvrages

Typologies (technologie) structurelles  
Approche conceptuelle des ouvrages, Association avec différents matériaux (acier, béton...)  
Semi-rigidité des liaisons.

## MEC765

### Ossatures légères : construction métalliques

Nombre de crédits : 3

Semestre : 7

Cours : 14 h / 7 séances    TD : 16 h / 8 séances

Structure responsable : UFR de Physique / Département Mécanique Aéronautique et Ingénieries (MAI)

Enseignant responsable : S. Morel

Modalités de contrôle - 1ère session :

Devoir surveillé	1.25 h	Coef : 0.3
Examen	1.5 h	Coef : 0.7

Modalités de contrôle - 2ème session :

Examen	1.5 h	Coef : 1
--------	-------	----------

## PROGRAMME

### Ossatures légères : constructions métalliques

#### Pré-requis

Structures 1 (sem. 5), Technologies de la construction 1 (sem. 5)

#### Objectifs

Acquérir les bases du dimensionnement des sections d'une structure légère (Métallique, Eurocode3)

#### Contenu

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

## MEC701

### Dynamique des structures

Nombre de crédits : 3

Semestre : 7

Cours : 8 h / 4 séances

TD : 10 h / 5 séances

TP : 12 h / 4 séances

Structure responsable : UFR de Physique / Département Mécanique Aéronautique et Ingénieries (MAI)

Enseignant responsable : H. Wagnier, ...

Modalités de contrôle - 1ère session :

Examen	1.5 h	Coef : 0.7
Travaux pratiques		Coef : 0.3

Modalités de contrôle - 2ème session :

Examen	1.5 h	Coef : 0.7	oral si effectif < 5
Travaux pratiques		Coef : 0.3	report note 1ère session

## PROGRAMME

### Dynamique des structures

#### Programme

Rappels sur les oscillateurs mécaniques linéaires à un degré de liberté :

Systèmes vibrants linéaires à n degrés de liberté

Systèmes conservatifs associés :

Analyse modale

Mouvement libre

Mouvement forcé

Systèmes dissipatifs

Systèmes vibrants à constantes réparties

Travaux pratiques

Composition de deux vibrations

Oscillations libres et amorties

Equilibrage des machines tournantes

Etalonnage d'un capteur de vibrations

Oscillations de pendules couplés

Modalités de contrôle des connaissances

## MEC702

### Phénomènes de transfert 1

Nombre de crédits : 3

Semestre : 7

Cours : 14 h / 7 séances    TD : 18 h / 9 séances

Structure responsable : UFR de Physique / Département Mécanique Aéronautique et Ingénieries (MAI)

Enseignant responsable : E. Palomo

Modalités de contrôle - 1ère session :

Contrôle continu	2 h	Coef : 0.3	
Examen	3 h	Coef : 0.7	
Examen	1.5 h	Coef : 1	oral si effectif < 5

## PROGRAMME

### Phénomènes de transfert 1

#### Objectifs

Comprendre et analyser les différents modes de transfert et de transport et leurs couplages. Aborder les techniques expérimentales et méthodes inverses.

#### Programme

Les lois générales et les grandeurs

Les outils, les analogies et les nombres adimensionnels

Conduction de la chaleur, diffusion matérielle, rayonnement thermique et convection (naturelle et forcée).

Les bilans

Les échangeurs de chaleur, systèmes couplés

Méthodes de sélection des matériaux et des procédés au regard de la thermique

Techniques expérimentales et méthodes inverses

## MEC703

### Mesure et contrôle

Nombre de crédits : 6

Semestre : 7

Cours : 40 h / 20 séances      TD : 20 h / 10 séances

Structure responsable : UFR de Physique / Département Mécanique Aéronautique et Ingénieries (MAI)

Enseignant responsable : A. Kusiak, ...

Modalités de contrôle - 1ère session :

Devoir surveillé		Coef : 0.3	
Examen	3 h	Coef : 0.7	
Examen	3 h	Coef : 1	oral si effectif < 5

## PROGRAMME

### Mesure et Contrôle

#### Objectifs

Ce module est une introduction à l'instrumentation, à la mesure et au contrôle. Il comporte trois parties distinctes :

PARTIE 1. Instrumentation et mesure : Erreurs et incertitudes

Objectifs : présenter les méthodes existantes d'évaluation des erreurs de mesure (systématiques et aléatoires) et de calcul des incertitudes, tout en prenant compte de l'ensemble des éléments d'une chaîne de mesure.

PARTIE 2. Introduction au traitement du signal

Objectifs : analyser les signaux numériques et comprendre les traitements élémentaires permettant d'extraire les informations qu'ils contiennent.

PARTIE 3. Contrôle non destructif

Objectifs : recenser et décrire les défauts dans les matériaux et les structures et faire le tour des procédés existants de contrôle non destructif.

### Instrumentation et mesure : Erreurs et incertitudes

#### Programme

Vocabulaire de la mesure (grandeurs physiques, instruments de mesure et étalons, caractéristiques et performances des instruments de mesure, résultat de mesure, notions d'erreur et d'incertitude)

Processus aléatoire, estimateurs et tests d'hypothèses (variables aléatoires, notions de probabilité et de densité de probabilité, moments, notion physique d'estimateur, lois de probabilité particulières utilisées dans les estimations, estimateurs les plus courants, tests d'hypothèses)

Analyse des erreurs de mesure (Erreurs systématiques et aléatoires, analyse de justesse et de fiabilité, correction des erreurs systématiques, estimation des composantes des erreurs aléatoires)

Analyse des incertitudes de mesure et tolérances (concept d'incertitude, loi de propagation et procédure d'estimation, fixation des tolérances, déclaration de conformité et expression des

analyse des incertitudes de mesure et tolérances (concept d'incertitude, loi de propagation et  
procédure d'estimation, fixation des tolérances, déclaration de conformité et expression des  
incertitudes) 008/09

TD : Des travaux dirigés dans le domaine de l'énergétique, de la mécanique et du génie civil mettront  
en pratique les enseignements ci-dessus et introduiront les capteurs.

## Introduction au traitement du signal

### Programme

Introduction et quelques illustrations  
Signaux et systèmes linéaires invariants  
Analyse spectrale  
Filtrage et échantillonnage : conséquences pratiques  
Fonction de corrélation et ses applications  
Transformée de Fourier Discrète

## MEC801

### Calcul scientifique numérique

Nombre de crédits : 6

Semestre : 8

Cours : 24 h / 12 séances    TD : 14 h / 7 séances    TP : 27 h / 9 séances

Structure responsable : UFR de Physique / Département Mécanique Aéronautique et Ingénieries (MAI)

Enseignant responsable : C. Aristegui

Modalités de contrôle - 1ère session :

TP modélisation géométrique...		Coef : 0.16
Contrôle Continu TP mod. géom.	1.5 h	Coef : 0.17
TP calcul scientifique		Coef : 0.16
Contrôle continu TP calcul scient.	1.5 h	Coef : 0.17
Examen méthodes numérogie	3 h	Coef : 0.3

Modalités de contrôle - 2ème session :

TP modélisation géométrique...		Coef : 0.16	Report note 1ère session
Examen TP mod. géom.	1.5 h	Coef : 0.17	
TP calcul scientifique		Coef : 0.16	Report note 1ère session
Examen TP calcul scient.	1.5 h	Coef : 0.17	
Examen méthodes numérogie	3 h	Coef : 0.3	

## PROGRAMME

### Calcul Scientifique Numérique

#### Pré-requis

Licence « Mécanique et Ingénieries »

#### Objectif

Introduire les outils et modèles géométriques des modeleurs CAO.  
Maîtriser l'algorithmique et la programmation structurée avec Maple.  
Introduction à des méthodes numériques utilisées en mécanique des solides et des fluides.  
Maîtriser l'utilisation d' un logiciel de structure professionnel, utilisé en bureau d'études.

### Modélisation géométrique et calcul de structures

#### Programme

Notions de primitives et formes géométriques  
Présentation des principales opérations topologiques entre formes  
Mécanismes de création de pièces, de sous - assemblages et d'assemblages  
Eléments de représentation mathématiques de courbes et surfaces  
Présentation des problèmes liés à l'échange de données entre diverses applications de CAO  
mécanique : modeleur géométrique et applications métiers variés : calcul de structure, usinage,

mécanique : modèleur géométrique et applications métiers variés : calcul de structure, usinage, fonderie, métrologie tridimensionnelle, rendu – réaliste.

Mise en œuvre et utilisation de logiciels professionnels ( ROBOT, CASTEM2000)

Application à des treillis, portiques, structures spatiales, membranes et plaques ou coques simples, y compris les non linéarités ( matérielles ou géométriques) et les instabilités

## Calcul scientifique pour la mécanique

### Programme

Introduction au calcul scientifique : analyse d'erreurs et programmation structurée

Equations non linéaires : recherche des racines de  $F(x)=0$

Interpolation et lissage de courbes

## Méthode Numériques

### Programme

Formes intégrales d'équations aux dérivées partielles.

Méthodes d'approximation.

Interpolation polynomiale.

Transformation d'un domaine par interpolation.

Intégration numérique.

Méthode des éléments finis en calcul de structures.

Equations de bilans de la mécanique des fluides

Formulations des équations adimensionnées

Méthode des volumes finis

Applications de la méthode des volumes finis, équation de la chaleur, Navier-Stokes

## MEC802

### Techniques de communication

Nombre de crédits : 3

Semestre : 8

Cours : 1 séances

EI : 12 séances

Structure responsable : UFR de Physique / Département Mécanique Aéronautique et Ingénieries (MAI)

Enseignant responsable :

Modalités de contrôle - 1ère session :

Présentation orale	0.5 h	Coef : 0.5
Présentation écrite	0.5 h	Coef : 0.5

## PROGRAMME

### Techniques de Communication

#### Programme

Trois volets

Prise de notes et écritures synthétiques

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

Prise de parole publique

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

Méthodologie de la soutenance

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

MEC803

Projet TER, stage

Nombre de crédits : 6

Semestre : 8

Structure responsable : UFR de Physique / Département Mécanique Aéronautique et Ingénieries (MAI)

Enseignant responsable :

Modalités de contrôle - 1ère session :

Rapport et avis du tuteur

Coef : 0.5

Soutenance orale

Coef : 0.5

## PROGRAMME

### Stage Industriel

#### Objectif

Le stage d'une durée de 3 mois (de janvier à mars) est effectué obligatoirement dans un contexte industriel. L'étudiant se charge de trouver l'entreprise qui l'accueillera durant cette période.

Nombre de crédits : 3

Semestre : 8

Cours : 14 h / 7 séances    TD : 16 h / 8 séances

Structure responsable : UFR de Physique / Département Mécanique Aéronautique et Ingénieries (MAI)

Enseignant responsable : A. Joie

Modalités de contrôle - 1ère session :

Devoir surveillé	1.25 h	Coef : 0.3
Examen	3 h	Coef : 0.7

Modalités de contrôle - 2ème session :

Examen	3 h	Coef : 1
--------	-----	----------

## PROGRAMME

## Organisation et suivi de la construction (Niveau I)

## Objectifs

Le futur ingénieur doit être capable de :

De conduire la réalisation technique des travaux, de manager la main d'œuvre, de faire respecter le droit de la construction et des travailleurs, de développer des procédures de protection de l'environnement et d'effectuer un suivi financier de chantier.

Répondre aux impératifs de qualité, de sécurité et de protection de la santé du travailleur sur un chantier ou une opération de construction du point de vue technique, humain, financier et administratif

## Contenu

Les opérations techniques et administratives préalables au démarrage du chantier ; les documents nécessaires (plans d'exécution, plans des réservations, ...)

L'organisation technique et économique des entreprises sur le chantier : entreprise générale, groupements, entreprise mandataire, sous traitants, ...

Les tâches courantes de l'encadrement du chantier : les réunions de chantiers, les consultations de fournisseurs et de sous traitants, la gestion des relations avec les autres entreprises (en particulier si le chantier a été dévolu en entreprise générale) et avec les autres intervenants dans l'opération de construction, l'embauche et l'accueil des personnels intérimaires, ...

La gestion du compte prorata

Le contrôle budgétaire en cours d'exécution : consommation des heures main d'œuvre, contrôle des coûts d'utilisation des matériels, ...

Le suivi financier du chantier : acomptes, situation de travaux, application des règles de révision des prix, travaux supplémentaires, travaux en régie, ...

Les opérations de fin de chantier : réception provisoire, levée des réserves, réception définitive, réalisation des documents techniques définitifs (plans de récolement, DIUO), ...

Le bilan économique du chantier et l'analyse des résultats.

Nombre de crédits : 3

Semestre : 8

Cours : 12 h / 6 séances    TD : 10 h / 5 séances    TP : 8 h / 2 séances

Structure responsable : UFR des Sciences de la Terre et de la Mer

Enseignant responsable : H. Niandou

Modalités de contrôle - 1ère session :

Contrôle continu

Coef : 0.5

Examen

1.5 h

Coef : 0.5

Modalités de contrôle - 2ème session :

Examen

1.5 h

Coef : 1

## PROGRAMME

## Fondations et soutènements

**Pré-requis**

Structures 1 (sem. 7), Géotechnique (sem. 7), Principes du béton armé (sem 5) ou équivalents

**Objectifs**

Acquérir les bases du dimensionnement structurel des ouvrages au contact du sol.

L'étudiant sera capable de :

Etablir des notes de calcul et des plans de ferrailage de fondations superficielles, isolées ou filantes, respectant les dispositions réglementaires et les DTU

Prédimensionner des ferrailages de fondations profondes respectant les DTU

Etablir des notes de calcul et des plans de ferrailage de murs de soutènement en BA respectant les dispositions réglementaires et les DTU

**Contenu**

Principes des Eurocodes 2 et 7, pondération des actions, situations de calcul

Dimensionnement des fondations superficielles :

mode de fonctionnement des semelles rigides et des semelles souples,

principes de ferrailage des semelles soumises à des efforts normaux centrés et excentrés et dimensionnement,

modes de réalisation

Mode de fonctionnement et dimensionnement des radiers et dallages sur terre-plein. Pathologies.

Fondations profondes en béton armé : étude des ferrailages (principes), études des chevêtres sur groupe de pieux.

Dimensionnement des murs de soutènement :

les principaux types de murs, adéquation au contexte, mode de fonctionnement interne, principes de ferrailage du voile et de la semelle, dispositions constructives

les principaux types de murs, adéquation au contexte, mode de fonctionnement interne,  
principes de ferrailage du voile et de la semelle, dispositions constructives  
modes de réalisation

008/09

## MEC861

### Matériaux : effets du temps et de l'environnement

Nombre de crédits : 3

Semestre : 8

Cours : 12 séances    TD : 9 séances

Structure responsable : UFR de Physique / Département Mécanique Aéronautique et Ingénieries (MAI)

Enseignant responsable : D. Breysse

Modalités de contrôle - 1ère session :

Contrôle continu

Coef : 0.3

Examen

1.5 h

Coef : 0.7

Modalités de contrôle - 2ème session :

Examen

1.5 h

Coef : 1

## PROGRAMME

### Matériaux : effets du temps et de l'environnement

#### Pré-requis

Matériaux licence ou équivalent

#### Programme

Cette unité d'enseignement a pour but d'appréhender les ouvrages et les matériaux dans leur dimension patrimoniale, en traitant les questions de vieillissement, d'altération et de conservation. Les applications portent sur l'ensemble des matériaux usuels de construction (bétons, acier, bois, polymères, enrobés, pierres...).

#### Compétences minimales à acquérir

Connaissance des mécanismes d'altération, des cinétiques d'évolution des performances et des moyens d'améliorer la durabilité des matériaux de construction soumis aux agressions de l'environnement.

#### Contenu

Enjeux économiques et environnementaux, exigences de durabilité  
Viscosité, fluage et déformations irréversibles - conséquences  
Corrosion des métaux  
Corrosion dans le béton armé : mécanismes, prévention, remédiation  
Fatigue : application aux matériaux de chaussée  
Altération et fissuration du béton : attaques chimiques et mécaniques, gel-dégel  
Altération des pierres de construction  
Vieillissement des géotextiles  
Éléments de contrôle non destructif des ouvrages altérés

Nombre de crédits : 3

Semestre : 7

Cours : 6 séances TD : 12 séances

Structure responsable : UFR des Sciences de la Terre et de la Mer

Enseignant responsable : R. Fabre

Modalités de contrôle - 1ère session :

Contrôle continu

Coef : 0.3

Examen

1.5 h

Coef : 0.7

Modalités de contrôle - 2ème session :

Contrôle continu

Coef : 0.4

Report 1ère session

Oral

Coef : 0.6

## PROGRAMME

## Les acteurs et les textes de l'aménagement, de l'urbanisme et de la construction

**Objectif**

L'objectif de cette UE est de donner à l'étudiant les bases sur les différents textes juridiques, législatifs et économiques qui entourent les projets d'aménagement et de construction urbaine. Dans cette UE l'étudiant aura notamment à assimiler le rôle des différents acteurs (maîtres d'ouvrages, maîtres d'œuvre, entrepreneur,...) et leurs responsabilités, comme les règles qui régissent les plans d'aménagement et d'urbanisme.

**Compétences minimales à acquérir**

Etre capable de gérer un plan d'aménagement et connaître les droits juridiques et législatifs de chacun des acteurs.

**Contenu**

Thèmes principaux abordés dans cette l'UE :

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

Les opérations d'aménagement avec les concessions d'aménagement et les opérations d'aménagement,

Les acteurs de l'aménagement : l'entrepreneur, l'architecte, le maître d'œuvre et le maître d'ouvrage  
Economie de marché et droit à la construction.

Nombre de crédits : 3

Semestre : 8

Cours : 16 h / 12 séances    TD : 12 h / 9 séances

Structure responsable : UFR des Sciences de la Terre et de la Mer

Enseignant responsable :

Modalités de contrôle - 1ère session :

Rapport biblio		Coef : 0.2
Contrôle continu		Coef : 0.3
Examen	1.5 h	Coef : 0.5

Modalités de contrôle - 2ème session :

Contrôle continu		Coef : 0.3	Report 1ère session
Oral		Coef : 0.7	

## PROGRAMME

## Aménagement et développement durable

**Pré-requis**

Matériaux : propriétés et caractéristiques physiques, chimiques et mécaniques des principaux matériaux utilisés en construction

Technologie : connaissances des techniques de construction

Organisation : connaissances sur la préparation et la conduite des chantiers

**Objectifs**

Le futur ingénieur doit être capable de :

- Connaître les principes généraux d'une démarche HQE
- Gérer la construction et la maintenance d'un ouvrage en respectant l'environnement
- Connaître les produits rencontrés dans un bâtiment susceptibles d'être dangereux pour ses occupants et connaître des produits de substitution
- Connaître les principes généraux de l'architecture bioclimatique
- Gérer le problème des déchets sur un chantier : minimisation des quantités produites, tri sur le chantier et évacuation des déchets en conformité avec la législation
- Gérer la maintenance d'un bâtiment en accord avec l'environnement : utilisation des énergies renouvelables

**Contenu**

- Impact du bâtiment sur la santé
  - Problèmes de l'amiante et des autres fibres
  - Problème des COV
  - Gestion de l'air dans un bâtiment
  - Gestion de l'eau dans un bâtiment

Eco construction

- Conception du bâtiment : architecture bioclimatique
- Gestion des déchets de chantier
- Organisation du chantier : chantier HQE (chantier à faibles nuisances)

Eco gestion

- Gestion de l'énergie (énergies renouvelables)
- Gestion de la ressource en eau
- Gestion de l'entretien et de la maintenance

Confort

- Confort hygrothermique
- Confort acoustique
- Confort visuel
- Confort olfactif

Les impacts environnementaux de la construction d'ouvrages de génie civil ou routiers : impacts sur l'air, impacts sur l'eau, impacts sur le sol et les paysages, lutte contre le bruit

Le recyclage des matériaux et la valorisation des déchets de chantier

Le stockage durable des déchets non valorisables

Suivi de chantier HQE en relation avec les cours de réhabilitation, organisation, ...

Nombre de crédits : 3

Semestre : 8

Cours : 14 h / 7 séances    TD : 16 h / 8 séances

Structure responsable : UFR de Physique / Département Mécanique Aéronautique et Ingénieries (MAI)

Enseignant responsable : P. Guignard

Modalités de contrôle - 1ère session :

Devoir surveillé	1.25 h	Coef : 0.3
Examen	3 h	Coef : 0.7

Modalités de contrôle - 2ème session :

Examen	1.5 h	Coef : 0.7
--------	-------	------------

## PROGRAMME

## Conception et dimensionnement : béton précontraint

**Pré-requis**

Structures 1 (sem. 5), Technologies de la construction 1 (sem. 5)

**Objectifs**

Acquérir les principes et les bases du dimensionnement d'éléments précontraints  
Aspects technologiques

**Contenu**

Les procédés de précontrainte.  
Aspects réglementaires ; chargement, classes de vérification, modélisation des matériaux. Connaître les différents aspects réglementaires du BPEL 91.  
Dimensionnement des structures isostatiques  
Noyaux limites, fuseau de passage du câble moyen.  
Notion de sections critiques. Méthode de dimensionnement de la section de béton et du câble moyen.  
Savoir dimensionner une section de béton ainsi que l'effort de précontrainte.  
Évaluation des pertes de précontrainte  
Les pertes instantanées et différées en post-tension et en pré-tension.  
Savoir calculer les pertes de précontrainte en fonction des modèles de matériaux réglementaires.  
Calculs justificatifs d'une section Sections de référence.  
Justification au ELS et aux ELU d'une section vis-à-vis des contraintes normales et tangentielles.  
Savoir calculer aux ELS et aux ELU les contraintes dans le béton, les aciers actifs et passifs.  
Dimensionnement des structures hyperstatiques  
Méthodes directe et indirecte. Connaître les principes de dimensionnement d'une structure hyperstatique.



MEC961

Processus de conception et qualité environnementale

Nombre de crédits : 3

Semestre : 9

Cours : 30 h / 15 séances

Structure responsable : UFR de Physique / Département Mécanique Aéronautique et Ingénieries (MAI)

Enseignant responsable : P. Fernandez

Modalités de contrôle - 1ère session :

PROGRAMME

**Processus de conception et qualité environnementale**

**Objectif**

Cet enseignement a pour objectif de présenter les éléments propres au processus de conception liés aux ambiances, à la place des matériaux dans la construction, en particulier du bois et à la qualité environnementale.

**Programme**

Il est constitué de cours appliqués à la démarche de projet.

Approche méthodologique  
Processus de conception architecturale  
Intégration des facteurs d'ambiance  
Méthodes et outils dans les phases amont du projet  
Analyse du site  
Analyse multicritères sur esquisse

Projet et qualité environnementale - les réponses potentielles de la construction en bois

MEC962

## Conférences thématiques -Visites

Nombre de crédits : 3

Semestre : 9

Structure responsable : UFR de Physique / Département Mécanique Aéronautique et Ingénieries (MAI)

Enseignant responsable : C. Sémidor

Modalités de contrôle - 1ère session :

Rapport de visites et de conférences

Coef : 1

## PROGRAMME

### Conférences - Visites

#### Objectif

L'objectif de cette UE est de donner des éléments sur la qualité environnementale et sur l'environnement de la construction bois par des conférenciers spécialisés

#### Compétences minimales à acquérir

Appréhender le contexte du marché de la qualité environnementale, de la construction bois et de la ressource sylvicole, ainsi que l'économie globale d'un projet de construction

#### Contenu

Du programme maisons solaires à la démarche HQE  
Équipement chauffage  
Équipement climatisation  
Éclairage artificiel : les systèmes de gestion pour des installations économes en énergie  
Projets plan-lumière : de la conception à la réalisation  
Protection vis-à-vis du bruit des transports : de l'écran à la façade  
Architecture, climat et développement durable  
Expertise en acoustique du bâtiment  
Assistance maîtrise d'ouvrage  
Approche multicritères  
La ressource sylvicole  
La filière Bois-construction  
L'économie globale d'un projet bois

#### Visites

Usine de 1ère transformation  
Fabrication de produits de construction (Lamellé-collé, panneaux)  
Chantiers de Construction  
GTB  
Théâtre des 4 Saisons  
Société Texaa



MEC963

## Projet et outils de validation

Nombre de crédits : 3

Semestre : 9

Cours : 30 h / 15 séances

Structure responsable : UFR de Physique / Département Mécanique Aéronautique et Ingénieries (MAI)

Enseignant responsable : F. Bonneaud

Modalités de contrôle - 1ère session :

Dossier technique sur projet long

Coef : 1

## PROGRAMME

### Projet et outils de validation

#### Objectif

Cet enseignement a pour objectif la maîtrise des outils de mesures, de calcul et de simulation propres aux ambiances physiques en vue de leur application comme aide à la validation des choix conceptuels sur le projet architectural et urbain. Ces outils concernant les aspects thermiques, sonores et lumineux tant à l'échelle urbaine qu'à celle du bâtiment sont ceux susceptibles d'être utilisés dans leur pratique professionnelle. Les approches sont celles de l'expertise et/ou de la simulation et/ou de la gestion.

#### Contenu des TD

Utilisation des instruments de mesure de la lumière, du son et de la thermique appliquée à l'analyse du site du projet long. Exercices calculatoires spécifiques sur les ambiances physiques avec manipulation d'abaques et de logiciels spécialisés.

MEC964

Projet architectural et urbain : phase 1

Nombre de crédits : 3

Semestre : 9

Cours : 12 h / 4 séances    TD : 24 h / 8 séances

Structure responsable : UFR de Physique / Département Mécanique Aéronautique et Ingénieries (MAI)

Enseignant responsable : D. Gorse

Modalités de contrôle - 1ère session :

Contrôle continu

Coef : 1

PROGRAMME

**Projet architectural et urbain : phase 1**

**Objectif**

Cet enseignement a pour objectif la maîtrise de l'ensemble des approches abordées dans les UEs en vue de concevoir un projet à l'échelle urbaine et architecturale révélant sa qualité architecturale depuis son insertion dans le site jusqu'à travers les détails constructifs.

**Contenu du cours**

Approche référentielle  
Définition de stratégies de conception  
Procédures de référencement  
Ambiance et confort de référence  
Analyse de références  
Approche systémique des ambiances

**Contenu des TD**

Projet architectural et urbain

MEC965

## Ambiances physiques

Nombre de crédits : 3

Semestre : 9

Cours : 30 h / 15 séances

Structure responsable : UFR de Physique / Département Mécanique Aéronautique et Ingénieries (MAI)

Enseignant responsable : C. Sémidor

Modalités de contrôle - 1ère session :

CC + examen

3 h

Coef : 1

## PROGRAMME

### Ambiances physiques

#### Objectif

Cet enseignement a pour objectif d'appréhender les notions fondamentales liées à la maîtrise de la lumière naturelle et artificielle, de l'acoustique et de la thermique appliquée à l'environnement et au bâtiment.

#### Contenu

Prise en compte du climat, thermique et aérodynamique urbaine  
Acoustique urbaine et paysage sonore  
Eclairage artificiel des espaces extérieurs la nuit  
Lumière naturelle à l'intérieur des bâtiments  
Thermique du bâtiment  
Acoustique du bâtiment

MEC966

## Perception et représentation des ambiances

Nombre de crédits : 3

Semestre : 9

Cours : 30 h / 15 séances

Structure responsable : UFR de Physique / Département Mécanique Aéronautique et Ingénieries (MAI)

Enseignant responsable : A. Chatelet

Modalités de contrôle - 1ère session :

CC + examen

2 h

Coef : 1

## PROGRAMME

### Perception et représentation des ambiances

#### Objectif

Cet enseignement a pour objectif d'appréhender les notions fondamentales de physiologie de la perception et de psychologie de l'environnement à travers une série de cours magistraux.

#### Contenu du cours

Psychologie de l'environnement  
Ambiances et comportements  
Un impact familier de l'environnement : le stress  
Impact des principales caractéristiques de l'environnement  
Une approche globale : le confort

Les enjeux de la régulation des ambiances  
Fonctions de relation et transmission de l'information  
La vision  
L'audition  
La somesthésie : la sensibilité thermique

MEC967

Métrologie : principes et pratiques

Nombre de crédits : 3

Semestre : 9

Cours : 24 h / 12 séances      TD : 6 h / 3 séances

Structure responsable : UFR de Physique / Département Mécanique Aéronautique et Ingénieries (MAI)

Enseignant responsable : C. Aristégui

Modalités de contrôle - 1ère session :

Examen

3 h

Coef : 1

PROGRAMME

**Métrologie : principes et pratiques**

**Objectif**

Cet enseignement a pour objectif l'étude des appareillages et des méthodes de mesure des grandeurs physiques évoquées dans les cours « Propagation des ondes sonores », « Échanges thermiques » e « Optique et photométrie ».

**Programme**

Propagation des ondes sonores

- 1- Sonométrie
- 2- Analyse fréquentielle
- 3- Étude d'une source sonore
- 4- Étude de la propagation d'une onde plane

Échanges thermiques

- 1- Pyrométrie optique
- 2- Mesures de température
- 3- Mesure de la conductivité thermique
- 4- Étude d'un capteur solaire

Optique et photométrie

- 1- Spectrométrie et colorimétrie
- 2- Photométrie visuelle
- 3- Performances visuelles
- 4- Couleur des corps

MEC968

## Optique et photométrie

Nombre de crédits : 3

Semestre : 9

Cours : 15 h / 5 séances    TD : 15 h / 5 séances

Structure responsable : UFR de Physique / Département Mécanique Aéronautique et Ingénieries (MAI)

Enseignant responsable : L. Sarger

Modalités de contrôle - 1ère session :

Examen

1.5 h

Coef : 1

### PROGRAMME

#### Optique et photométrie

##### Objectif

Cet enseignement d'optique et de photométrie a pour objectif de présenter de manière simple et concise les principes fondamentaux qui régissent la production et la propagation de la lumière.

##### Contenu du cours

Optique ondulatoire, Optique géométrique - Optique Physique  
Phénomènes d'émission et d'absorption de lumière  
Vision en lumière colorée ou filtrée.  
Photométrie visuelle et énergétique

##### Contenu des TD

Lumière et vision - Grandeurs photométriques  
Lois de la photométrie - Mesures en photométrie  
Colorimétrie - Caractéristiques des lampes et des appareils d'éclairage.  
Eclairage artificiel intérieur – Méthode de l'utilance

MEC969

## Echanges thermiques

Nombre de crédits : 3

Semestre : 9

Cours : 15 h / 5 séances    TD : 15 h / 5 séances

Structure responsable : UFR de Physique / Département Mécanique Aéronautique et Ingénieries (MAI)

Enseignant responsable : JF Bonnet

Modalités de contrôle - 1ère session :

Examen

1.5 h

Coef : 1

## PROGRAMME

### Echanges thermiques

#### Objectif

Cet enseignement a pour objectif de présenter de manière simple et concise les principes fondamentaux qui régissent la production et la propagation de la chaleur. Il se présente sous la forme de cours, de TD spécifiques permettant l'étude des méthodes de mesure des grandeurs physiques évoquées dans le cours.

#### Contenu du cours

Calorimétrie, capacités calorifiques, diagrammes de phase  
Physique des échanges et applications aux bâtiments

#### Contenu des TD

Données météorologiques  
Mesure des performances thermiques  
Outils et utilisation

MEC960

## Propagation des ondes sonores

Nombre de crédits : 3

Semestre : 9

Cours : 15 h / 5 séances    TD : 15 h / 5 séances

Structure responsable : UFR de Physique / Département Mécanique Aéronautique et Ingénieries (MAI)

Enseignant responsable : B. Audoin

Modalités de contrôle - 1ère session :

Examen

1.5 h

Coef : 1

## PROGRAMME

### Propagation des ondes sonores

#### Objectif

Cet enseignement d'acoustique a pour objectif de présenter de manière simple et concise les principes fondamentaux qui régissent la production et la propagation des ondes sonores.

#### Contenu du cours

Milieux illimités - Equation de propagation  
Phénomènes aux interfaces

#### Contenu des TD

Pression, Intensité, Puissance  
Analyse bandes fines, octave et 1/nième d'octave

MEC001

## Gestion des entreprises et concepts économiques

Nombre de crédits : 3

Semestre : 10

Cours : 6 h / 3 séances    TD : 6 h / 3 séances

Structure responsable : UFR de Physique / Département Mécanique Aéronautique et Ingénieries (MAI)

Enseignant responsable : M. Nouillant

Modalités de contrôle - 1ère session :

Contrôle continue	1.5 h	Coef : 1
-------------------	-------	----------

Modalités de contrôle - 2ème session :

Contrôle continu	1.5 h	Coef : 1
------------------	-------	----------

### PROGRAMME

#### Gestion des entreprises

#### Objectif

Comprendre le système d'information comptable des entreprises, les méthodes de calcul des coûts et la notion de rentabilité.

#### Programme

Initiation au système d'information comptable

Problématique générale : objectifs du système d'information, contraintes législatives et économiques ;

Contenu du bilan et du compte de résultat ;

Lecture et analyse des principales informations.

Initiation au calcul des coûts et à l'analyse de la rentabilité des entreprises

Méthode des coûts complets ;

Méthodes de gestion des stocks ;

Approche de la rentabilité des entreprises.

Nombre de crédits : 3

Semestre : 10

Cours : 20 h / 10 séances    TD : 4 h / 2 séances    TP : 6 h / 3 séances

Structure responsable : UFR de Physique / Département Mécanique Aéronautique et Ingénieries (MAI)

Enseignant responsable : M. Danis

Modalités de contrôle - 1ère session :

Compte-rendu de conférences

Coef : 0.5

Examen

2 h

Coef : 0.5

## PROGRAMME

**Assurance qualité, hygiène et sécurité, Norme et protection industrielle****Assurance qualité, hygiène et sécurité, procédés et environnement****Objectifs**

Présenter le cadre réglementaire qui accompagne la conception d'un produit, sa fabrication et sa fin de vie, définir les différentes étapes de la mise en assurance qualité d'un processus et de la certification ISO 9000 et ISO 14000 d'une structure.

Donner la culture suffisante pour échanger avec des spécialistes dans les domaines de la sécurité et de la qualité.

**Qualité****Programme**

Introduction à la qualité :

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

Analyse des données : Présentation des notions fondamentales de l'analyse des données (moyenne, variance, écart type, loi normale, tests statistiques, plans d'expériences) et introduction à la maîtrise statistique des procédés (notions de capabilité, cartes de contrôles)

Maîtrise des procédés : L'exposé vise à expliquer les objectifs [à quoi ça sert] et les principales missions [comment va t-on tenir les objectifs] de la maîtrise des procédés (MP). Chaque mission fait l'objet d'un approfondissement. Un certain nombre d'outils de base permettant la mise en oeuvre de la MP (référentiel, méthode 5 M, Maîtrise Statistique des Procédés, gestion des compétences) sont présentés et illustrés à l'aide d'exemples concrets issus de l'industrie. Les apports de la simulation numérique sont discutés.

Méthodes de contrôle non destructifs : Présentation des techniques fondamentales de CND, de leurs objectifs et de leur cadre d'utilisation en particulier lors la recherche de défauts sur des pièces de production dans les domaines de l'aéronautique ou spatial, sur des matériaux composites, ...

Visite d'un site industriel avec présentation

## Environnement réglementaire et législatif d'un produit

### Programme

- Présentation générale de l'interaction produit/règlements, incluant  
la sécurité, le respect de l'environnement, l'assurance qualité, les contrats avec fournisseurs  
et sous-traitants, la propriété industrielle...
- Prise en compte de la sécurité produit  
Présentation de la sécurité des produits, respect des normes, certification CE
- Sécurité au travail  
Présentation des aspects sécurité dans le Code du Travail, outils d'évaluation des risques  
Ce cours sera illustré par 1TD pour mettre en œuvre des outils d'évaluation
- Environnement  
Respect de l'environnement et certification ISO 14000

MEC003

Anglais TOEIC

Nombre de crédits : 3

Semestre : 10

Structure responsable : UFR de Physique / Département Mécanique Aéronautique et Ingénieries (MAI)

Enseignant responsable :

Modalités de contrôle - 1ère session :

Contrôle continu exposé

Coef : 0.5

Contrôle continu écrit

Coef : 0.5

## PROGRAMME

### Anglais

#### Pré-requis

Les étudiants doivent posséder des compétences d'expression (anglais « classique ») orales et écrites de niveau universitaire. La compréhension en langue étrangère implique la capacité à décoder un document authentique (anglais britannique ou américain) et d'en comprendre l'articulation au niveau des idées.

#### Objectifs

Préparation et passage du TOEIC

MEC061

Projet architectural et urbain : phase 2

Nombre de crédits : 3

Semestre : 10

TD : 33 h / 11 séances

Structure responsable : UFR de Physique / Département Mécanique Aéronautique et Ingénieries (MAI)

Enseignant responsable : E. Mérida

Modalités de contrôle - 1ère session :

Contrôle continu

Coef : 1

## PROGRAMME

### Projet architectural et urbain : phase 2

#### Programme

Cet enseignement a pour objectif la maîtrise de l'ensemble des approches abordées dans les UEs en vue de concevoir un projet à l'échelle urbaine et architecturale révélant sa qualité architecturale depuis son insertion dans le site jusqu'à travers les détails constructifs.

#### Contenu des TD

Projet architectural et urbain et visites

MEC006

Stage

Nombre de crédits : 18

Semestre : 10

Structure responsable : UFR de Physique / Département Mécanique Aéronautique et Ingénieries (MAI)

Enseignant responsable :

Modalités de contrôle - 1ère session :

PROGRAMME