



# MANUEL PLAN DES ETUDES & FICHES MATIERES

**En Génie Civil**

A large, stylized 3D architectural graphic composed of several interconnected rectangular blocks in shades of blue and grey, creating a complex geometric structure. The text 'Version : 21/08/2019' is centered on one of the blue blocks.

Version : 21/08/2019

## Programme Génie civil

Dans le département Génie Civil de l'EPI-Polytec, l'objectif est de former des ingénieurs capables de concevoir, d'analyser, de calculer, de réaliser, d'expertiser et de gérer des ouvrages dans les secteurs de la construction.

L'Ingénieur GC est un ingénieur spécialisé dans la conception et la mise en œuvre de moyens, la gestion des hommes dans l'acte de construire. Il engage sa responsabilité vis-à-vis de la collectivité et de l'entreprise dans une œuvre tournée vers l'humain :

- Construction d'immeubles à usage d'habitation, de commerces, de bâtiments industriels, de bureaux ou de spectacles
- Edification d'infrastructures de communication et d'aménagement du territoire (routes, ponts, tunnels, centres logistiques, barrages, centrales d'énergie) ou de sauvegarde de l'environnement (gestion des eaux, stockage de déchets)

L'ingénieur peut intervenir dans n'importe quelle étape de l'opération de construction, depuis l'étude de sol jusqu'à la réception de l'ouvrage :

- étude de sol, calcul des fondations
- conception de l'ouvrage (calcul, méthodes, étude de prix)
- conduite des travaux
- contrôle technique

La formation proposée par l'EPI-Polytec est adaptée en permanence aux besoins des entreprises en intégrant l'évolution des techniques et des méthodes dans le secteur du génie civil.

# Table des matières

## Contenu

Plan des Etudes .....	6
Fiches matières.....	4
Mathématiques pour l'ingénieur .....	5
Probabilité & Statistique .....	6
Mécanique des milieux continus.....	7
Resistance des matériaux RDM.....	9
Algorithmique et Structure de données.....	10
Topographie .....	12
Procédés Généraux de construction .....	13
Mécanique des fluides .....	14
Géologie .....	15
Analyse numérique.....	16
Recherche Opérationnelle.....	17
Béton Armé 1.....	18
Calcul de Structures 1.....	20
TP RDM.....	21
Mécanique des sols 1 .....	22
Matériaux de construction .....	24
Hydraulique Générale .....	25
DAO .....	26
Electricité du bâtiment.....	27
- Henry N. : L'électricité Dans L'habitat .....	28
Routes 1.....	29
Béton armé 2 .....	31
Calcul de structures 2 .....	33

Construction métallique.....	35
Thermique et acoustique .....	36
Mécanique des sols 2 .....	38
Hydrologie et hydraulique urbaine .....	40
Urbanisme .....	42
Eléments finis .....	43
Planification et organisation des travaux.....	45
Béton précontraint.....	46
Diagnostic et réparation des ouvrages.....	48
Logiciels Piste - Covadis.....	50
Logiciels Arche Robot .....	51
VRD .....	52
Ouvrages hydrauliques.....	54
Ouvrages d'art.....	56
Conception et construction des ponts .....	58
Routes 2.....	59
Systèmes logistiques de transport .....	61
Gestion des risques .....	63
Logiciels MS Project -Primavera .....	64
Dynamique des structures .....	65
CAO Conception et calcul .....	66
Français 1 & 2 .....	68
Anglais 1 ; 2 ; 3 & 4 .....	69
Français 3 et 4.....	70
Droit du travail et des affaires.....	72
Gestion des Ressources humaines .....	73
Entrepreneuriat.....	74

Mini Projet.....	77
Projet de fin d'année : PFA.....	78
PROJET DE FIN D'ETUDES (PFE) .....	79
Stages industriel (Initiation & Perfectionnement) .....	80

# GENIE Civil

Plan des Etudes

### 3 Civil

Enseignements	Codes	Semestre 1			Semestre 2			Crédit
		C/TD	TP	Coef	C/TD	TP	Coef	
Mathématiques pour l'ingénieur	GCIV 3 101	3	0	3				3
Probabilités et statistiques	GCIV 3 102	1,5	0	1,5				2
MMC	GCIV 3 103	3	0	3				3
RDM	GCIV 3 104	3	0	3				3
Algorithme et structure de données	GCIV 3 105	1,5	1,5	3				3
Topographie	GCIV 3 106	3	0	3				3
Procédés généraux de construction	GCIV 3 107	3	0	3				3
Mécanique des fluides	GCIV 3 108	1,5	0	1,5				2
Géologie	GCIV 3 109	1,5	0	1,5				2
Anglais 1	GCIV 3 110	1,5	0	1,5				2
Mini Projet	GCIV 3 111	0	3	3				2
Français 1	GCIV 3 112	1,5	0	1,5				2
Analyse numérique	GCIV 3 201				3	0	3	3
Recherche opérationnelle	GCIV 3 202				1,5	0	1,5	2
Béton armé 1	GCIV 3 203				3	0	3	3
Calcul des structures 1	GCIV 3 204				3	0	3	4
TP RDM	GCIV 3 205				0	1,5	1,5	2
Mécanique des sols 1	GCIV 3 206				3	0	3	3
Matériaux de construction	GCIV 3 207				3	0	3	3
Hydraulique générale	GCIV 3 208				1,5	0	1,5	2
DAO	GCIV 3 209				0	1,5	1,5	2
Électricité du bâtiment	GCIV 3 210				1,5	0	1,5	2
Anglais 2	GCIV 3 211				1,5	0	1,5	2
Français 2	GCIV 3 212				1,5	0	1,5	2
	<b>Tot.</b>	<b>24</b>	<b>4,5</b>	<b>28,5</b>	<b>22,5</b>	<b>3</b>	<b>25,5</b>	<b>60</b>

#### 4 Civil

Enseignements	Codes	Semestre 1			Semestre 2			Crédit
		C/TD	TP	Coef	C/TD	TP	Coef	
Routes 1	GCIV 4 101	3	0	3				3
Béton armé 2	GCIV 4 102	3	0	3				3
Calcul des structures 2	GCIV 4 103	3	0	3				3
Construction métallique	GCIV 4 104	3	0	3				3
Thermique et acoustique	GCIV 4 104	3	0	3				3
Mécanique des sols 2	GCIV 4 106	3	0	3				3
Hydrol. et hydraul. urbaine	GCIV 4 107	3	0	3				3
Urbanisme	GCIV 4 108	1,5	0	1,5				2
Anglais 3	GCIV 4 109	1,5	0	1,5				2
PFA	GCIV 4 110	0	3	3				3
Français 3	GCIV 4 111	1,5	0	1,5				2
Eléments finis	GCIV 4 201				1,5	0	1,5	2
Planif. et organ. des travaux	GCIV 4 202				3	0	3	3
Béton précontraint	GCIV 4 203				3	0	3	3
Diagnostic et réparation des ouvrages	GCIV 4 204				1,5	0	1,5	2
Logiciels GC : Piste-Covadis	GCIV 4 205				0	3	3	3
Logiciels GC : Arche-Robot	GCIV 4 206				0	3	3	3
VRD	GCIV 4 207				1,5	0	1,5	2
Ouvrages hydrauliques	GCIV 4 208				1,5	0	1,5	2
Ouvrages spéciaux	GCIV 4 209				1,5	0	1,5	2
Marché Public	GCIV 4 210				1,5	0	1,5	2
Entrepreneuriat	GCIV 4 211				1,5	0	1,5	2
Anglais 4	GCIV 4 212				1,5	0	1,5	2
Français 4	GCIV 4 213				1,5	0	1,5	2
<b>Tot.</b>		<b>25,5</b>	<b>3</b>	<b>28,5</b>	<b>19,5</b>	<b>6</b>	<b>25,5</b>	<b>60</b>

## 5 Civil

Enseignements	Codes	Semestre 1			Semestre 2			Crédit
		C/TD	TP	Coef	C/TD	TP	Coef	
Ouvrages d'art	GCIV 5 101	3	0	3				3
Conception et construction des ponts	GCIV 5 102	3	0	3				3
Routes 2	GCIV 5 103	3	0	3				3
Systèmes logistiques de transport	GCIV 5 104	1,5	0	1,5				2
Métré et estimation des prix	GCIV 5 105	1,5	0	1,5				2
Gestion des risques	GCIV 5 106	1,5	0	1,5				2
Logiciels GC : Ms Project-Primavera	GCIV 5 107	0	1,5	1,5				2
CAO : Conception et calcul	GCIV 5 108	0	3	3				3
Dynamique des structures	GCIV 5 109	1,5	0	1,5				2
Plaques et Coques	GCIV 5 110	1,5	0	1,5				2
TP : Éléments finis	GCIV 5 111	0	1,5	1,5				2
GRH	GCIV 5 112	1,5	0	1,5				2
Droit de travail	GCIV 5 113	1,5	0	1,5				2
Stage d'Initiation	GCIV 5 201						1	3
Stage de perfectionnement	GCIV 5 202						1	3
Projet de Fin d'Etudes (PFE)	GCIV 5 203						8	24
	<b>Tot.</b>	<b>19,5</b>	<b>6</b>	<b>25,5</b>				<b>60</b>

# GENIE CIVIL

Fiches matières

<b>Code : GCIV 3101</b>	<b>Mathématiques pour l'ingénieur</b>
-------------------------	---------------------------------------

Date de la version : 21/08/2019

<b>Etablissement EPI</b>
--------------------------

### 1. Objectifs

Fournir les principaux outils mathématiques nécessaires à la résolution des problèmes de probabilités, statistiques, électroniques, de traitement du signal et des communications.

### 2. Pré-requis

Cours de Mathématiques de L1 et L2  
Outils mathématiques d'un niveau BAC+2

### 3. Eléments constitutifs

#### 3.1- Enseignements

Eléments constitutifs	Volume horaire		Charge totale	Crédit
	CI	TP		
<b>Mathématiques pour l'ingénieur</b>	<b>42</b>	<b>00</b>	<b>42</b>	<b>3</b>

**3.2- Enseignant responsable:**M. Imed Ben Salah

**3.3- Méthode d'enseignement :** Cours Intégré

#### 3.4- Contenu :

Espaces de Hilbert, Fonctions sommables et de carré sommable, Bases Hilbertiennes de  $L^2$  ; exemples et applications, Opérateurs auto-adjoints et leurs spectres, Fonctions d'une variable complexe, Fonctions holomorphes, théorème de Cauchy, théorème des résidus, Calcul pratique des intégrales, applications, Introductions aux distributions, Définition. Distributions et distributions tempérées, Opérations élémentaires : dérivation, translation, multiplication par une fonction, Propriétés de la distribution de Dirac, Transformation de Fourier, Définitions. Transformée de Fourier et distributions, Propriétés de la transformée de Fourier (formule de Parseval, de Plancherel), Convolution. Applications : communications et signal, Notions d'analyse fonctionnelle, Introduction à l'analyse de données : algèbre, notions des projections sur des plans factoriels.

#### 4. Evaluation :

- 40 % Contrôle Continu
- 60 % Examen

#### 5. Bibliographies :

- Mathématiques appliquées (tomes 1 et 2) : F. Bayen et Christian Margaria

Code : GCIV 3102	<b>Probabilité &amp; Statistique</b>
------------------	--------------------------------------

Date de la version : 21/08/2019

<b>Etablissement EPI</b>
--------------------------

### 1. Objectifs

Introduction à l'analyse statistique des données expérimentales.
--

### 2. Pré-requis

Cours de mathématique
-----------------------

### 3. Eléments constitutifs

#### 3.1- Enseignements

Eléments constitutifs	Volume horaire		Charge totale	Crédit
	CI	TP		
<b>Probabilité &amp; Statistique</b>	<b>21</b>	<b>00</b>	<b>21</b>	<b>2</b>

**3.2- Enseignant Responsable:** M. Chokri Bouraoui

**3.3- Méthode d'enseignement :** Cours Intégré

#### 3.4- Contenu :

Notions de probabilités: axiomes, probabilité conditionnelle, règle de Bayes, analyse combinatoire. Variables aléatoires: fonctions de répartition, de masse et de densité, espérance et variance. Lois de probabilités discrètes et continues. Statistique descriptive: diagrammes, calcul de caractéristiques. Distributions d'échantillonnage: estimation, erreur quadratique moyenne, intervalles de confiance, limites de tolérance. Tests d'hypothèses: tests paramétriques, théorème central limite, tests non paramétriques. Régression simple. Fiabilité, files d'attente.

#### 4. Evaluation :

- 40 % Contrôle Continu
- 60 % Examen

#### 5. Bibliographies :

- Probabilités, analyse des données et statistique; G. Saporta; Editions Technip (2006) 2ème édition.
- Les statistiques. Une approche nouvelle; H. Sanders et F.
- Allard. Me Graw Hill ( 1992); 2ème édition ISBN 2-07-549822-9.

<b>Code : GCIV 3103</b>	<b>Mécanique des milieux continus</b>
-------------------------	---------------------------------------

Date de la version : 21/08/2019

<b>Etablissement EPI</b>
--------------------------

### 1. Objectifs

- présenter une description claire des notions de base de la mécanique des milieux continus - proposer une formation solide de la mécanique des milieux continus afin de poursuivre les matières de mécanique avancées (plasticité, mécanique des milieux poreux, etc..) et de la méthode des éléments finis.

### 2. Pré-requis

cours d'Algèbre linéaire et géométrie.

### 3. Eléments constitutifs

#### 3.1- Enseignements

Eléments constitutifs	Volume horaire		Charge totale	Crédit
	CI	TP		
<b>Mécanique des milieux continus</b>	<b>42</b>	<b>00</b>	<b>42</b>	<b>3</b>

**3.2- Enseignant Responsable:** M. Maher Ltaief

**3.3- Méthode d'enseignement :** Cours Intégré

#### 3.4- Contenu :

Introduction au calcul tensoriel: (Algèbre tensoriel - Analyse tensorielle); Etude des déformations :(description du mouvement, tenseur de déformation, champs de déplacement, tenseur de déformations linéarisé, déformations et directions principales) ; Etude des contraintes : (Lois fondamentales de la dynamique, conservation de la quantité du mouvement, tenseur des contraintes de Cauchy, équations d'équilibre, conditions aux limites, contraintes et directions principales) ; Lois de comportement : (Loi de Hooke généralisée, isotropie matérielle, identification expérimentale) ; Méthodes générales de résolution : (Méthode directe, méthode inverse, problèmes plans) ; Théorèmes énergétiques : (Energies de déformation élastiques, théorèmes de minimum, approches cinématique et statique).

#### 4. Evaluation :

- 40 % Contrôle Continu
- 60 % Examen

#### 5. Bibliographies :

- G. DUVAULT, Mécanique des Milieux Continus, Edition MASSON, Paris.

- J.OBALA , Exercices et Problèmes de Mécanique des Milieux Continus, Edition MASSON, Paris,(1981).
- M.L.FARES, Principes Physiques du Comportement Mécanique des Matériaux, Publication de l'université de Annaba.
- N. BOURAHLA, Résistance des Matériaux de Base, Université Saad Dahlab Blida, Edition GEOTEC.
- S. BELKAHLA, Cours d'Elasticité Plasticité, Publication de l'université de Annaba.
- O. RAHMANI, S.KEBDANI, Introduction à la Méthode des Eléments Finis pour les Ingénieurs, Edition OPU

<b>Code : GCIV3104</b>	<b>Resistance des matériaux RDM</b>
------------------------	-------------------------------------

Date de la version : 21/08/2019

<b>Etablissement EPI</b>
--------------------------

### 1. Objectifs

Compléter l'étude des efforts internes et des déformations des solides. Etude des poutres en abordant les sollicitations composées et les concepts énergétiques.

### 2. Pré-requis

Résistance des matériaux 1 ; Matériaux & Structures.

### 3. Eléments constitutifs

#### 3.1- Enseignements

Eléments constitutifs	Volume horaire		Charge totale	Crédit
	CI	TP		
<b>Resistance des matériaux</b>	<b>42</b>	<b>00</b>	<b>42</b>	<b>3</b>

**3.2- Enseignant Responsable:** M. Kais Ghenia

**3.3- Méthode d'enseignement :** Cours Intégré

#### 3.4- Contenu :

Mise en œuvre des méthodes analytiques de résolution des problèmes d'élasticité (Navier, Beltrami, Airy). Cas particulier du problème de Saint-Venant pour le cisaillement d'effort tranchant et de torsion des poutres prismatiques, Etude des sollicitations tangentes des poutres, méthode simplifiée de calcul des contraintes tangentielles. Sollicitations composées. Déformations des poutres et arcs, formules de Bresse, relation moment-courbure. Energie de déformation et travail des forces appliquées à une structure. Théorèmes énergétiques. Résolution des problèmes hyperstatiques. Notion de flambement élastique.

#### 4. Evaluation :

- 40 % Contrôle Continu
- 60 % Examen

#### 5. Bibliographies :

- Resistance des matériaux auteurs : m. kerguignas, g. caignaert édition : bordas 1977
- Guide du calcul en mécanique auteurs : d. spenle, r. gourhant édition : hachette 1996
- Resistance des matériaux auteurs : a. guiet, l. geminard édition : dunod 1994
- Calcul pratique des structures auteurs : w.a. jalil édition : eyrolles

<b>Code : GCIV 3105</b>	<b>Algorithmique et Structure de données</b>
-------------------------	--

Date de la version : 21/08/2019

<b>Etablissement EPI</b>
--------------------------

### 1. Objectifs

Savoir spécifier un problème: ce qui est en donnée, ce qui est en résultat, Savoir définir un algorithme permettant de résoudre ce problème, Savoir transcrire cet algorithme dans le langage cible, Savoir utiliser l'environnement de développement du langage C, Connaître les structures de données plus complexes

### 2. Pré-requis

Représentation de l'information : opérations logiques ; codage des caractères.  
Introduction à la programmation.

### 3. Eléments constitutifs

#### 3.1- Enseignements

Eléments constitutifs	Volume horaire		Charge totale	Crédit
	CI	TP		
<b>Algorithmique et structure de données</b>	<b>21</b>	<b>21</b>	<b>42</b>	<b>3</b>

**3.2- Enseignant Responsable:** Mme Ilhem Ltaief

**3.3- Méthode d'enseignement :** Cours Intégré et travaux pratiques

**3.4- Contenu :**

- Algorithmique : connaître les principes de conception d'un algorithme, connaître la syntaxe et la sémantique de notre langage algorithmique, savoir manipuler les structures de contrôle de base, connaître les concepts de base de l'abstraction procédurale, maîtriser les structures de données de base, connaître le concept de l'abstraction de données, maîtriser le concept de récursivité, connaître les méthodes de tri usuelles.
- Langage C : connaître la syntaxe et la sémantique du langage C, maîtriser le passage de paramètres, savoir utiliser les pointeurs et l'allocation dynamique.
- Environnement de développement: savoir utiliser la chaîne de développement, savoir gérer les entrées/sorties, être capable de concevoir une application modulaire, connaître un outil de mise au point, savoir créer un fichier makefile, savoir utiliser les bibliothèques.
- Structures de données : connaître le principe de gestion d'une pile, d'une file et d'une liste, savoir mettre en œuvre une liste linéaire triée gérée par pointeurs, connaître le principe de gestion d'un arbre binaire, savoir mettre en œuvre un arbre binaire de recherche géré par pointeur.

### 4. Evaluation :

- 20 % Contrôle Continu

- 20 % Travaux pratique
- 60 % Examen

**5. Bibliographies:**

- Cormen T., Leiserson C.E., Rivest R.L., Stein C. Introduction à l'algorithmique, Dunod, 2002.
- Braquelaire J.P., Méthodologie de la programmation en langage C – Principes et applications, Masson, 1993.
- Kernighan B.W., Ritchie D.M., le langage C (ANSI), Masson, 1992.
- Horowitz E., Sahni S., Anderson-Freed S., L'essentiel des structures de données en C, Dunod, 1993.

<b>Code : GCIV 3106</b>	<b>Topographie</b>
-------------------------	--------------------

Date de la version : 21/08/2019

<b>Etablissement EPI</b>
--------------------------

### 1. Objectifs

Disposer des informations de référence à la fois géométriques et thématiques sur des objets tridimensionnels, connaître les méthodes de détermination directes de la topométrie classique et les grandes caractéristiques du système GPS.

### 2. Pré-requis

Mathématique et Physique de classes préparatoires

### 3. Eléments constitutifs

#### 3.1- Enseignements

Eléments constitutifs	Volume horaire		Charge totale	Crédit
	CI	TP		
<b>Topographie</b>	<b>42</b>	<b>0</b>	<b>42</b>	<b>3</b>

**3.2- Enseignant Responsable:** M. Kais Ghenia

**3.3- Méthode d'enseignement :** Cours Intégré

#### 3.4- Contenu :

Introduction générale ; Notion de géodésiques de base. Eléments de bases sur les appareils topographiques ; Détermination des altitudes - détermination des coordonnées et des surfaces ; Partages, rectifications de limites ; Cheminement polygonal ; L'implantation ; Les levés d'architecture ; Les documents graphiques ; Détermination de l'incertitude de mesure. Le système ; Les méthodes de positionnement ; Planification et préparation ; Rattachement de chantiers GPS. Rappel sur le logiciel Autocad ; présentation de Covadis ; chargement de points topographiques issus de calculs topométriques ; Les points topographiques et leurs constructions. Lecture ; Ecriture des carnets ; Géobase ; Calculs issus des données terrain ; Calculs de nivellement ; Calculs de polygonation ; Calculs de points de détail.

### 4. Evaluation :

- 40 % Contrôle Continu
- 60 % Examen

## 5. Bibliographies :

Destrac J.M. –Lefavre D. –Maldent Y. –Vila S. : Mémotech Génie Civil (Ed. Caseila)

Code : GCIV 3107	<b>Procédés Généraux de construction</b>
------------------	--

Date de la version : 21/08/2019

<b>Etablissement EPI</b>
--------------------------

### 1. Objectifs

Savoir analyser la structure d'un bâtiment simple, identifier le rôle des différents éléments dans l'ensemble d'un projet, proposer un phasage constructif simple.

### 2. Pré-requis

Mathématiques

### 3. Eléments constitutifs

#### 3.1- Enseignements

Eléments constitutifs	Volume horaire		Charge totale	Crédit
	CI	TP		
<b>PGC</b>	<b>42</b>	<b>00</b>	<b>42</b>	<b>3</b>

**3.2- Enseignant Responsable:** M. Lassaad Tizaoui

**3.3- Méthode d'enseignement :** Cours Intégré

**3.4- Contenu :**

**4.** Principes de conception et d'exécution des structures de bâtiment et de génie civil : rôle de la structure, stabilité d'ensemble, joints. Conception et mise en oeuvre des charpentes, des planchers, des fondations, des cuvelages et des réservoirs. L'accent est mis sur le rôle de l'ingénieur face à la diversité des solutions technologiques possibles. L'incidence des règles d'hygiène et sécurité est précisée. Visite de chantier.

### 5. Evaluation :

- 40 % Contrôle Continu
- 60 % Examen

### 6. Bibliographies :

1) Bâtir, manuel de la construction; *Presses polytechniques et universitaires romandes*. 2) La fabrication du bâtiment, *Eyrolles*. 3) Travaux de construction, technologie du bâtiment, *Foucher*.

<b>Code : GCIV 3108</b>	<b>Mécanique des fluides</b>
-------------------------	------------------------------

Date de la version : 21/08/2019

<b>Etablissement EPI</b>
--------------------------

### 1. Objectifs

Découvrir une première définition d'un milieu continu, Comprendre la notion de pression et fluide incompressible, Comprendre la notion de viscosité.  
Différencier entre écoulement laminaire et écoulement turbulent, assimiler la notion de couche limite, introduire la notion de forces de Trainée et de Portance.

### 2. Pré-requis

Mécanique générale.. Mathématiques (calcul vectoriel et tensoriel, équations différentielles...)

### 3. Eléments constitutifs

#### 3.1- Enseignements

Eléments constitutifs	Volume horaire		Charge totale	Crédit
	CI	TP		
<b>Mécanique des fluides</b>	<b>21</b>	<b>00</b>	<b>21</b>	<b>2</b>

**3.2- Enseignant Responsable:** M. Naoufel Boufaied

**3.3- Méthode d'enseignement :** Cours Intégré

**3.4- Contenu :**

Principes généraux, propriétés des fluides. Statique des fluides. Cinématique. Dynamique des Fluides parfaits. Théorème des quantités de mouvement.

#### 4. Evaluation :

- 40 % Contrôle Continu
- 60 % Examen

#### 5. Bibliographies :

- Fluid Mechanics; F.M. WRITE; Me Graw Hill.
- Mécanique des fluides, éléments d'un premier parcours; P. CHASSAING; Cépadués Editions.

- Fluides en écoulements, méthodes et modèles; J. PADET; Masson.

<b>Code : GCIV 3109</b>	<b>Géologie</b>
-------------------------	-----------------

**Date de la version : 21/08/2019**

<b>Etablissement EPI</b>
--------------------------

### 1. Objectifs

Le programme prépare l'ingénieur génie civil à une carrière fascinante. Ce programme multidisciplinaire forme des ingénieurs polyvalents à des emplois en géotechnique, en environnement, en hydrogéologie, en géophysique et en exploration minière.

### 2. Pré-requis

- Mathématiques, physique

### 3. Eléments constitutifs

#### 3.1- Enseignements

Eléments constitutifs	Volume horaire		Charge totale	Crédit
	CI	TP		
<b>Géologie</b>	<b>21</b>	<b>0</b>	<b>21</b>	<b>2</b>

**3.2- Enseignant Responsable:** M. Amara Ouled Gharib

**3.3- Méthode d'enseignement :** Cours Intégré

**3.4- Contenu :**

Rôle de la géologie (exemples). Caractéristiques globales; Modèle sismologique; Modèle minéralogique; Modèle dynamique : Théorie des plaques. Rappels sur les minéraux ; modes de formation des roches; Propriétés géotechniques ; Terrains de couverture -Architecture des roches sédimentaires; Principes de la stratigraphie; échelle stratigraphique. Echelle des temps géologiques : plissements et failles; Echelle de durée de service des ouvrages - Introduction ; Sismique réflexion; Prospection électrique ; Radar géologique - Tranchées et puits ; Galeries, Sondages ; Autres techniques- Introduction; Carte topographique; Carte

géologique; Coupe géologique; Cartographie géotechnique.- Généralités ; aléa sismique ; conception parasismique des ouvrages.

**4. Evaluation :**

- 40 % Contrôle Continu
- 60 % Examen

**5. Bibliographies :**

1) Banton O et Bangoy L.M. (1999) - Hydrogéologie - Multiscience environnementale des eaux souterraines. Ed. Presses de l'université du Québec , Sainte Foy, 460p. 2) Cassan M. (1980) - Les essais d'eau dans la reconnaissance des sols .Ed. Eyrolles,Paris, 275p

<b>Code : GCIV 3201</b>	<b>Analyse numérique</b>
-------------------------	--------------------------

Date de la version : 21/08/2019

<b>Etablissement EPI</b>
--------------------------

**1. Objectifs**

Les mathématiques appliquées et le calcul scientifique jouent un rôle croissant dans la conception de produits industriels ; ce n'est cependant qu'un maillon d'une longue chaîne qui mobilise des ressources intellectuelles nombreuses et variées pour arriver à concevoir, au mieux dans des délais impartis le produit désiré

**2. Pré-requis**

Mathématiques

**3. Eléments constitutifs**

**3.1- Enseignements**

Eléments constitutifs	Volume horaire		Charge totale	Crédit
	CI	TP		
<b>Analyse numérique</b>	<b>42</b>	<b>0</b>	42	3

**3.2- Enseignant Responsable:** M. Imed Ben Salah

**3.3- Méthode d'enseignement :** Cours Intégré et travaux pratiques

**3.3- Contenu :**

Révisions et compléments d'algèbre linéaire : vecteurs ; matrices ; bases ; inversion, décomposition de matrices, éléments propres. Analyse numérique : utilité et particularité du calcul numérique ; contrôle des erreurs et conditionnement ; discrétisation ; résolution d'équations différentielles ; méthodes itératives et convergence ; méthodes de gradient et de Newton ; interpolation, approximation, régression.

#### 4. Evaluation :

- 40 % Contrôle Continu
- 60 % Examen

#### 5. Bibliographies :

- P. Lascaux, R. Théodor. Analyse numérique matricielle appliquée à l'art de l'ingénieur, Tomes 1 et 2 Masson 1986.
- G. Allaire, S.M. Kaber, Algèbre linéaire numérique Ellipse, mathématiques 2e cycle édition, 2002.
- M. Crouzeix, AL Mignot Analyse numérique des équations différentielles, collec. Math. Appli. pour la maîtrise. Masson, 1984.
- J.P. Demailly, Analyse numérique et équations différentielles, collection Grenoble Sciences.
- O.G. Ciarlet, Introduction et analyse numérique matricielle et à l'optimisation, Dunod.

Code : GCIV 3202	<b>Recherche Opérationnelle</b>
------------------	---------------------------------

Date de la version : 21/08/2019

<b>Etablissement EPI</b>
--------------------------

#### 1. Objectifs

Ce module fournit les outils théoriques et pratiques de résolution des grandes classes de problèmes combinatoires qui apparaissent en Recherche Opérationnelle: problèmes de voyageur de commerce, de tournées, de localisation, d'ordonnancement, d'affectation généralisée, de routage dans les réseaux, d'allocation de fréquence, etc. On présente ainsi les grandes classes de méthodes exactes ou d'heuristiques raisonnées de résolution des problèmes difficiles, à base soit de programmation mathématique, de méthodes de voisinages ou de programmation par contraintes.

#### 2. Pré-requis

Mathématiques pour ingénieur

#### 3. Eléments constitutifs

##### 3.1- Enseignements

Eléments constitutifs	Volume horaire		Charge totale	Crédit
	CI	TP		
<b>Recherche opérationnelle</b>	<b>21</b>	<b>0</b>	<b>21</b>	<b>2</b>

**3.2- Enseignant Responsable:** M. Mohamed Hedi Haj Mbarek

**3.3- Méthode d'enseignement :** Cours Intégré

**3.4- Contenu :**

- Programmation linéaire en nombre entiers

les méthodes de séparation  
 les méthodes d'évaluations,  
 bornes inférieures et supérieures).

- Programmation dynamique déterministe et non déterministe.
- Les méta-heuristiques
  - méthodes de recherche locale,
  - méthodes tabou,
  - colonies de fourmis,...

**4. Evaluation :**

- 40 % Contrôle Continu
- 60 % Examen

**5. Bibliographies :**

R. Faure, B. Lemaire, C. Picouveau ; Précis de Recherche Opérationnelle : Méthodes et exercices d'application ; 7<sup>ème</sup> édition DUNOD

<b>Code : GCIV 3203</b>	<b>Béton Armé 1</b>
-------------------------	---------------------

**Date de la version :** 21/08/2019

<b>Etablissement EPI</b>
--------------------------

**1. Objectifs**

Les étudiants seront capables de calculer et vérifier des sections droites soumises à un effort normal, un effort tranchant, un moment de flexion.

**2. Pré-requis**

Mathématiques de l'ingénieur

**3. Eléments constitutifs**

**3.1- Enseignements**

Eléments constitutifs	Volume horaire		Charge totale	Crédit
	CI	TP		
<b>Béton armé 1</b>	<b>42</b>	<b>0</b>	<b>42</b>	<b>3</b>

**3.2- Enseignant Responsable:** M. Amine Ben Ata

**3.3- Méthode d'enseignement :** Cours Intégré

**3.3- Contenu :**

Principe et historique du béton armé ; Exemple d'une poutre soumise à la flexion simple ; Les différentes méthodes de calcul

A - Acier : Différents types des aciers ; Caractéristiques mécaniques et technologiques réelles et réglementaires des aciers ;

B - Béton : Constituants ; Résistances mécaniques ; Déformations instantanées et de longue durée.

Actions et sollicitations : Différents types d'actions ; Calcul aux états limites : les états limites ultimes et les états limites de service ; Combinaisons d'actions ; Hypothèses et données pour le calcul du béton armé aux états limites ultime et de service.

Terminologie ; Classes d'exposition et de structure ; Disposition des armatures ; Contrainte d'adhérence ; Ancrage des barres ; recouvrement ; Armature de peau.

Dimensionnement des armatures à l'ELU et à l'ELS ; Vérification des contraintes à l'ELU et à l'ELS ; Détermination du coffrage, Maîtrise de la fissuration ; Armature transversales - Hypothèses pour la compression simple ; Élancement ; Armatures longitudinales ; Armatures transversales ; Coffrage.

A - Introduction : Hypothèses pour le calcul à l'ELU et à l'ELS

B - Section rectangulaire : Dimensionnement à l'ELU (section sans et avec armature comprimées) ; Vérification des contraintes à l'ELS ; Notion de moment limite ; Dimensionnement des sections à l'ELS ; Formulaire approchées pour l'ELU et l'ELS ; coffrage des sections rectangulaires.

C - Sections en T : Introduction ; largeur de la table à prendre en compte ; Dimensionnement des sections à l'ELU ; Dimensionnement des sections à l'ELS ; Vérification des contraintes à l'ELS - Contraintes engendrées par l'effort tranchant ; Efforts tranchants de référence ; Armatures d'effort tranchant ; Dispositions constructives ; Répartition des armatures transversales (méthode Caquot) ; Zones d'application des efforts.

#### **4. Evaluation :**

- 40 % Contrôle Continu
- 60 % Examen

#### **5. Bibliographies :**

Paille J. M. : Calcul des structures en béton

Roux J. : Pratique de l'Eurocode 2 - Roux J. : Maitrise de l'Eurocode 2

<b>Code : GCIV 3204</b>	<b>Calcul de Structures 1</b>
-------------------------	-------------------------------

Date de la version : 21/08/2019

<b>Etablissement EPI</b>
--------------------------

### 1. Objectifs

Ce cours traite des méthodes pratiques de dimensionnement et de calcul des différents éléments des structures de bâtiment : dalles, poutres, poteaux, voiles, fondations, en distinguant les deux stades de calcul des ouvrages : la conception et le calcul d'exécution.

### 2. Pré-requis

Mathématiques, Béton armé 1

### 3. Eléments constitutifs

#### 3.1- Enseignements

Eléments constitutifs	Volume horaire		Charge totale	Crédit
	CI	TP		
<b>Calcul de structures 1</b>	<b>42</b>	<b>0</b>	<b>42</b>	<b>4</b>

**3.2- Enseignant Responsable:** M. Kais Ghenia

**3.3- Méthode d'enseignement :** Cours Intégré

**3.4- Contenu :**

Le module est divisé en 6 parties, chacune traitant de la conception et du dimensionnement d'un élément des structures de bâtiment.

- Notions de dimensionnement et d'avant-projet de bâtiment.
- Infrastructure : conception d'une structure réalisée dans une nappe d'eau
- Calcul des poutres continues de plancher
- Diverses méthodes de calcul de dalles
- Poteaux et voiles - flambement : divers méthodes de justification
- Contreventement d'une structure en béton armé

#### 4. Evaluation :

- 40 % Contrôle Continu
- 60 % Examen

#### 5. Bibliographies :

"Pratique de l'Eurocode 2" de Jean Roux et "Le Projet de Béton Armé" et "Conception et Calcul des Structures de Bâtiment" d'Henri Thonier - Calcul pratique des structures auteurs : w.a. jalil édition : eyrolles

<b>Code : GCIV 3205</b>	<b>TP RDM</b>
-------------------------	---------------

**Date de la version :** 21/08/2019

<b>Etablissement EPI</b>
--------------------------

#### 1. Objectifs

Mise en pratique des notions théoriques de calcul apprises en cours
---

#### 2. Pré-requis

Cours Resistance des matériaux
--------------------------------

#### 3. Eléments constitutifs

##### 3.1- Enseignements

Eléments constitutifs	Volume horaire		Charge totale	Crédit
	CI	TP		
<b>TP RDM</b>	<b>0</b>	<b>21</b>	<b>21</b>	<b>2</b>

**3.2 Enseignant Responsable:** M. Houbeb Abid

**3.3 Méthode d'enseignement :** Travaux pratiques

##### 3.4 Contenu :

- Etude des propriétés des sections

- Etude traction simple
- Etude flexion simple
- Champ de déformation d'une poutre en flexion
- Déformée poutre en flexion

#### 4. Evaluation :

- 100 % travaux pratiques (comptes rendus)

#### 5. Bibliographies :

- Résistance des matériaux auteurs : m. kerguignas, g. cagnaert édition : bordas 1977
- Guide du calcul en mécanique auteurs : d. spenle, r. gourhant édition : hachette 1996
- Résistance des matériaux auteurs : a. guiet, l. geminard édition : dunod 1994
- Calcul pratique des structures auteurs : w.a. jalil édition : eyrolles

Code : GCIV 3206	<b>Mécanique des sols 1</b>
------------------	-----------------------------

Date de la version : 21/08/2019

<b>Etablissement EPI</b>
--------------------------

#### 1. Objectifs

Acquérir des connaissances fondamentales sur les propriétés des sols et maîtriser les concepts requis pour analyser le comportement mécanique des sols.

#### 2. Pré-requis

- Géologie, mathématiques
---------------------------

#### 3. Eléments constitutifs

##### 3.1- Enseignements

Eléments constitutifs	Volume horaire		Charge totale	Crédit
	CI	TP		
<b>Mécanique des sols 1</b>	<b>42</b>	<b>0</b>	<b>42</b>	<b>3</b>

3.2- Enseignant Responsable: M. Aidi Marzouki

3.3- Méthode d'enseignement : Cours intégré

3.4- Contenu :

Généralités (description du milieu particulaire); Propriétés physiques des sols : Propriétés spécifiques, porosités et indice des vides, teneur en eau et degré de saturation, poids spécifiques déjaugé ; Structures des sols : Analyse granulométrique, structures élémentaires; Propriétés des fines particules– Classifications des sols Approche théorique et étude en laboratoire : Influence de la teneur en eau, influence de la nature du sol, influence de l'énergie de compactage, le compactage en laboratoire, essais Proctor – CBR ; Les effets du compactage ; Le compactage en place : Les engins de compactage, choix des engins, épaisseur des couches et nombre de passage des rouleaux, contrôle du compactage. - Conditions générales ; Loi de Darcy ; Etude des réseaux d'écoulement ; Mesures des perméabilités des sols - Notions générales : Notions de contraintes, Cercles de Mohr, les équations de l'équilibre, notions de déformations, relations contraintes – déformations - Applications aux sols : Contraintes dans les sols, applications des équations de l'équilibre ; Lois de comportement des sols - Calcul des contraintes dans les sols : Calcul des contraintes par la théorie de l'élasticité ; Tassements des sols ; Consolidation : Essai oedométrique, théorie de Terzaghi ; Calcul des tassements : la méthode oedométrique, la méthode préssiométrique

#### **4. Evaluation :**

- 40 % Contrôle Continu
- 60 % Examen

#### **5. Bibliographies :**

- Schlosser F. : Eléments de mécanique des sols. Cours de l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées – Presse de l'ENPC
- Martin P. : Essai sur la géotechnique. Masson
- Holtz, Robert D., Kovacs, William D. : An Introduction to Geotechnical Engineering Prentice – Hall (TA710H564)

Code : GCIV 3207

## Matériaux de construction

Date de la version : 21/08/2019

### Etablissement EPI

#### 1. Objectifs

Acquérir les connaissances concernant la fabrication, les propriétés, la mise en œuvre et le domaine d'emploi des matériaux de construction et déterminer les caractéristiques des produits utilisés en génie civil.

#### 2. Pré-requis

Physique chimie bac +2

#### 3. Eléments constitutifs

##### 3.1- Enseignements

Eléments constitutifs	Volume horaire		Charge totale	Crédit
	CI	TP		
Matériaux de construction	42	0	42	3

3.2- Enseignant Responsable: M. Naoufel Boufaied

3.3- Méthode d'enseignement : Cours intégré

3.4- Contenu :

- Classification ; Production ; Propriétés ; Normalisation ; Domaine d'emploi.- Les ciments : Processus de fabrication ; Classification ; Propriétés- normalisation ; domaines d'emploi ; Les chaux : la chaux aérienne, les chaux hydrauliques naturelles et artificielles ; Fabrications ; Caractéristiques et domaine d'emploi. Le plâtre : fabrication et propriétés - Les différents types de mortiers- les domaines d'emploi ; Enduits traditionnels et industriels - Les critères de choix des constituants ; les propriétés du béton à l'état frais et durci ; Les fonctions du béton ; Formulation ; Mise en œuvre ; Domaines d'emploi ; Les nouveaux bétons : BHP-BTHP-BF-BFUP-BAP-BCR -Les goudrons; Les bitumes : caractéristiques, classification ; Les émulsions. Domaines d'emploi -Fabrication : Matière primaire; préparation, façonnage, séchage, cuisson ; Caractéristiques des produits finis ; Domaine d'emploi : murs, planchers, toit, tuyaux... -Structure du bois; classification ; Propriétés ; Défauts des bois ; Séchage ; Traitement ; Domaine d'emploi -Les métaux ferreux ; La fonte- L'acier : processus de fabrication – propriétés- domaine d'emploi. Les métaux non ferreux :le zinc; le Plomb ; L'aluminium; les alliages : le bronze, le zinc, le laiton...

**4. Evaluation :**

- 40 % Contrôle Continu
- 60 % Examen

**5. Bibliographies :**

- Baron J. and Ollivier JP. Les Bétons: Bases et données pour leur formulation, Ed. Eyrolles,
- Dreux G. Le nouveau guide de béton, ed. Eyrolles 1978
- Dupain R., Lanchon R.et S' Arroman J.C. Granulats, Sols, Ciments et Bétons, Ed. Castella 1995

<b>Code : GCIV 3208</b>	<b>Hydraulique Générale</b>
-------------------------	-----------------------------

**Date de la version : 21/08/2019**

**Etablissement EPI**

**1. Objectifs**

Connaître les relations fondamentales de l'hydraulique - Connaître les principales caractéristiques hydrogéologiques des roches d'un sous-sol et les bases fondamentales de l'écoulement des eaux souterraines et des fluctuations du niveau des nappes - Savoir utiliser les formules utiles aux besoins du géotechnicien dans le cas du drainage ou du rabattement de nappe.

**2. Pré-requis**

Connaissance de base de la géologie et des lois de l'hydrodynamique

**3. Eléments constitutifs**

**3.1- Enseignements**

Eléments constitutifs	Volume horaire	Charge totale	Crédit
-----------------------	----------------	---------------	--------

	<b>CI</b>	<b>TP</b>	<b>21</b>	<b>2</b>
<b>Hydraulique générale</b>	<b>21</b>	<b>00</b>		

**3.2- Enseignant Responsable:** M. Foued Khdimallah

**3.3- Méthode d'enseignement :** Cours Intégré

**3.4- Contenu :**

Ecoulement en milieux poreux, Equation de la diffusivité et résolution. Cycle de l'eau et bilan hydrologique. Caractéristiques de l'écoulement et du réservoir aquifère. La loi de Darcy et les équations essentielles. Hétérogénéités et anisotropie. Les cartes piézométriques. Les écoulements en régimes permanent et transitoire, les schémas hydrauliques et les limites. Les essais de pompage : schémas théoriques. Les essais de perméabilité in-situ et au laboratoire. Exercices de calcul de formules pratiques le drainage des sols et le pompage sur chantier lors des terrassements

**4. Evaluation :**

- 40 % Contrôle Continu
- 60 % Examen

**5. Bibliographies :**

1) Banton O et Bangoy L.M. (1999) - Hydrogéologie - Multiscience environnementale des eaux souterraines. Ed. Presses de l'université du Québec , Sainte Foy, 460p. 2) Cassan M. (1980) - Les essais d'eau dans la reconnaissance des sols .Ed. Eyrolles,Paris, 275p. 3) Cassan M. (1986) - Aide-mémoire d'hydraulique souterraine. Ed. Presse -Ecole Nat. Ponts et Chauss.,Paris, 193p. 4) Detay M. (1997) - La gestion active des aquifères . Ed. Masson, Paris, 416p. 5) Genetier B. (1992) - La pratique des pompages d'essai en hydrogéologie. Ed. BRGM Manuels & Méthodes , Orléans , N° 9, 133p.

<b>Code : GCIV 3209</b>	<b>DAO</b>
-------------------------	------------

**Date de la version :** 21/08/2019

<b>Etablissement EPI</b>
--------------------------

**1. Objectifs**

- s'adapter à l'utilisation d'un outil de dessin assisté par ordinateur
---

**2. Pré-requis**

Informatique de base
----------------------

**3. Eléments constitutifs**

**3.1- Enseignements**

Eléments constitutifs	Volume horaire		Charge totale	Crédit
	CI	TP		
	<b>21</b>	<b>00</b>	<b>21</b>	<b>2</b>

<b>DAO</b>	<b>00</b>	<b>21</b>		
------------	-----------	-----------	--	--

**3.2- Enseignant Responsable:** M. Lassaad Tizaoui

**3.3- Méthode d'enseignement :** Travaux pratiques

**3.4- Contenu :**

Au cours de ces ateliers on doit aborder des notions telles que : – projection orthogonale, – mécanisme des vues,– correspondance entre les vues,– vraie grandeur,– droites et plans particuliers de l'espace,- perspective,- repérage dans l'espace.

Ces exercices nécessitent impérativement englober :

\*le dessin de bâtiment : façades, plans, coupes, détails.....

\*le dessin de béton armé : coffrage, armatures, semelles, poteaux -poutres en B.A, planchers avec pré dalles, voile en B.A.

**4. Evaluation :**

- 100 % TP

**5. Bibliographies :**

– Renaud H. : Dessin Technique/lecture de plan (bâtiment-béton armé) , édition foucher.

–Tourpé A. :Le Dessin Assisté par Ordinateur (DAO) dans la formation des ingénieurs. une alternance entre l’atelier de dessin technique (dessin avec instrument) et l’atelier de DAO (dessin sur ordinateur) en utilisant le logiciel d’Auto CAD.

<b>Code : GCIV 3210</b>	<b>Electricité du bâtiment</b>
-------------------------	--------------------------------

**Date de la version :** 21/08/2019

<b>Etablissement EPI</b>
--------------------------

**1. Objectifs**

Acquérir des connaissances fondamentales sur les installations d'électricité des bâtiments. Ce plan repose sur les règles et les conventions de représentation des différents schémas d'équipement et d'installations. Il constitue un ensemble de références qui doit faciliter la communication et la compréhension entre concepteur, installateur et utilisateur

**2. Pré-requis**

Physique niveau bac +2
------------------------

**3. Eléments constitutifs**

**3.1- Enseignements**

Eléments constitutifs	Volume horaire		Charge totale	Crédit
	CI	TP		
<b>Electricité du bâtiment</b>	<b>21</b>	<b>0</b>	<b>21</b>	<b>2</b>

**3.2- Enseignant Responsable:** M. Chedly Khelifi

**3.3- Méthode d'enseignement :** Cours Intégré

**3.4- Contenu :**

La marque, Classification de normes en électricité ; La norme NF C 15-100 ; Identification d'une norme - Lumière; Grandeurs et unité photométrique : flux lumineux, intensité lumineuse, Eclairage, luminance ; Efficacité lumineuse d'une lampe, facture d'uniformité d'éclairage, les lampes à incandescences, les tubes fluorescents,...

- Démarche de détermination d'un avant projet d'éclairage Dimension du local ; Eclairage uniforme souhaité ; choix des systèmes d'éclairage ; Choix de la source de lumière ; Choix des luminaires ; Confort de l'ambiance ; Implantation des luminaires ; Indice du local ; Facteur de dépréciation ; Rapport de suspension flux lumineux total ; Flux lumineux par source....

Simple allumage ; Double allumage ; Montage Va et Vient ; Montage télé rupteur ; Montage minuterie (Avec effet, sans effet, montage jour et nuit )..

**4. Evaluation :**

- 40 % Contrôle Continu
- 60 % Examen

**5. Bibliographies:**

- Henry N. : L'électricité Dans L'habitat
- René B. : Electricité domestique - Appareillage, installation, sécurité. Ed. Dunod

<b>Code : GCIV 4101</b>	<b>Routes 1</b>
-------------------------	-----------------

Date de la version : 21/08/2019

<b>Etablissement EPI</b>
--------------------------

### 1. Objectifs

L'étudiant doit être capable de définir les paramètres d'un tracé routier, de connaître les matériaux routiers et de dimensionner les chaussées neuves.

### 2. Pré-requis

--

### 3. Eléments constitutifs

#### 3.1- Enseignements

Eléments constitutifs	Volume horaire		Charge totale	Crédit
	CI	TP		
<b>Routes 1</b>	<b>42</b>		<b>42</b>	<b>3</b>

**3.2- Enseignant Responsable:** M. Mohamed Boudabbous

**3.3- Méthode d'enseignement :** Cours Intégré

#### 3.4- Contenu :

Chap. 1 : Etude de La circulation routière :-Technologie utilisée en technique routière - Analyse de la situation actuelle (Statistiques, comptages, enquêtes,...) - Prévision et projection du trafic - Affectation du trafic.Chap. 2 : Eléments géométriques des tracés routiers :- Définitions (Tracé en plan, profil en long, ligne rouge, profil en travers) - Etude d'un projet routier - Paramètres fondamentaux des tracés routiers (Paramètres cinématiques)Valeurs minimales des rayons du tracé en plan - Valeurs minimales des rayons du profil en long en angles rentrant et saillant - Calcul des éléments des raccordements circulaires \_ Raccordement en courbure progressive (clothoïde).

Chap. 3 : Coordination tracé en plan – profil en long Chap. 4 : Le profil en travers : - Eléments du profil en travers - Profil en travers en section courante (Nombre de voies, Largeurs des voies, Accotement, Terre-plein central, Pentas transversales).

Chap. 5 : Structure des chaussées neuves : - Types des chaussées - Comportement des chaussées - Rôle des différentes couches d'une chaussée - Les techniques d'assise - Les enduits superficiels -Dimensionnement des chaussées souples neuves.

#### 4. Evaluation :

- 40 % Contrôle Continu
- 60 % Examen

#### 5. Bibliographies :

G. Jeuffroy : Conception et construction des chaussées. Tome1 et 2, éditions Eyrolles 1985

G.A. Dubet : Cours élémentaire de route, Editions Eyrolles 1966

R. Allegret : Cours de projet de tracé et de terrassement, Editions Eyrolles 1967,1959

Code : GCIV 4102	<b>Béton armé 2</b>
------------------	---------------------

Date de la version : 21/08/2019

<b>Etablissement EPI</b>
--------------------------

### 1. Objectifs

Les étudiants sont amenés à exploiter les bases théoriques et réglementaires des calculs d'ouvrages courants en béton armé : poteaux, poutres, dalles, fondations. L'accent est porté autant sur le calcul mécanique des sections que sur les pourcentages réglementaires et les dispositions constructives. Au terme de ce cours les étudiants seront capables de faire la conception et le calcul des éléments en béton armé et d'élaborer leurs schémas de ferrillages.

### 2. Pré-requis

Béton armé 1
--------------

### 3. Eléments constitutifs

#### 3.1- Enseignements

Eléments constitutifs	Volume horaire		Charge totale	Crédit
	CI	TP		
<b>Béton armé 2</b>	<b>42</b>	<b>0</b>	<b>42</b>	<b>3</b>

**3.2- Enseignant Responsable:** M. Habib Mhenni

**3.3- Méthode d'enseignement :** Cours Intégré

#### 3.4- Contenu :

Sections partiellement tendues ; Sections entièrement tendues ; Sections entièrement comprimées ; diagramme d'interaction ; Section extrêmes  
Moment admissible d'un groupe de barres ; Arrêt des barres ; diagramme des moments admissibles ; Règle de décalage ; Etude de cas : poutre isostatique prolongée par une console.

A - Analyse structurale : Modélisation des structures ; Méthodes de calcul (linéaire, plastique, non linéaire) ; Analyse structurale des poutres et des portiques ; Analyse structurale des dalles.

B - Descente de charge : Système porteur ; Charge sur une poutre ; Charge sur une dalle ; Charge sur un poteau ou un voile.

Rappels de résistance des matériaux - Classification des structures et des éléments structuraux – Imperfections géométriques - Méthode générale -Méthode de la rigidité

– Définition ; Disposition constructive ; Armatures verticales ; Armatures horizontales

– Semelle isolée et filante: semelle soumise à une charge centrée ; semelle soumise à un moment ; Contrainte admissible au sol ; semelle non armée transversalement ;

Dispositions constructives ; Vérification du non poinçonnement.

#### **4. Evaluation :**

- 40 % Contrôle Continu
- 60 % Examen

#### **5. Bibliographies :**

- Paille J. M. : Calcul des structures en béton
- Roux J. : Pratique de l'Eurocode 2
- Roux J. : Maitrise de l'Eurocode 2
- Perchat : Pratique du BAEL 91
- Mosley B. ; Bungey J. ; Hulse R. : Reinforced concrete design to eurocode 2
- Prénorme Européenne ENV 1991-1-

Code : GCIV 4103	<b>Calcul de structures 2</b>
------------------	-------------------------------

Date de la version : 21/08/2019

<b>Etablissement EPI</b>
--------------------------

**1. Objectifs**

Inculquer aux étudiants les méthodes de calcul matriciel des sollicitations dans les structures hyperstatiques à barres (poutres continues, treillis et portiques) et d'évaluer l'influence des charges roulantes sur les ouvrages.
---

**2. Pré-requis**

Calcul de structures 1
------------------------

**3. Eléments constitutifs**

**3.1- Enseignements**

Eléments constitutifs	Volume horaire		Charge totale	Crédit
	CI	TP		
<b>Calcul de structures 2</b>	<b>42</b>	<b>00</b>	<b>42</b>	<b>3</b>

**3.2- Enseignant Responsable:** M. Foued Khdimallah

**3.3- Méthode d'enseignement :** Cours Intégré

**3.4- Contenu :**

Relations entre efforts internes et moments aux appuis- Formules de Wilson/Maney-  
détermination des rotations aux appuis d'une poutre continue- efforts internes -  
Détermination du degré d'hyperstaticité des structures à barres (portiques) – Principe de la  
méthode des coupures : Choix d'une structure isostatique associée- Détermination des  
inconnues hyperstatiques - sollicitations- Application aux poutres et portiques - Principe de  
la méthode- matrice de rigidité élémentaire de l'élément- Matrice de rigidité globale de la  
structure – Résolution du système et détermination des déplacements et des efforts  
inconnus- sollicitations. Cas des treillis à barres bi-articulées soumises au seul effort normal -  
Cas des poutres continues en flexion simple- Cas de portique dans le plan - Cas de portique  
dans l'espace.

- Définition de la fonction d'influence - Cas des poutres isostatiques : lignes d'influence d'une  
réaction d'appui, d'un effort tranchant, d'un moment...- Théorème de Barré – Lignes  
d'influence dans les poutres continues.

**4. Evaluation :**

- 40 % Contrôle Continu
- 60 % Examen

**5. Bibliographies :**

- Boumard B. et Lavaste F., RDM : Dimensionnement des structures à barres assisté par micro-ordinateur, éd. Delagrave 1984.

- Prat M., « Étude des poutres planes courbes, Méthode des déplacements », 41 pages, ITBTP 1987

- Imbert J.F., Analyse des structures par éléments finis, éd. Cepadues 1979.

<b>Code : GCIV 4104</b>	<b>Construction métallique</b>
-------------------------	--------------------------------

Date de la version : 21/08/2019

<b>Etablissement EPI</b>
--------------------------

### 1. Objectifs

Se familiariser avec la conception et la technologie des différents éléments des constructions métalliques et apprendre l'application des règles de calcul de l'effet du vent sur ces constructions.

### 2. Pré-requis

- outils mathématiques

### 3. Eléments constitutifs

#### 3.1- Enseignements

Eléments constitutifs	Volume horaire		Charge totale	Crédit
	CI	TP		
<b>Construction métallique</b>	<b>42</b>	<b>00</b>	<b>42</b>	<b>3</b>

**3.2- Enseignant Responsable:** M. Oussema Chihi

**3.3- Méthode d'enseignement :** Cours Intégré

#### 3.4- Contenu :

L'acier et les produits sidérurgiques : - L'acier : Essais de contrôle des aciers, diagramme contrainte-déformation, caractéristiques des aciers normalisés - Les produits sidérurgiques : Les profilés laminés à chaud, les profilés laminés à froid. - Technologie des bâtiments métalliques : - Différents types de bâtiments métalliques ; Différents éléments d'un bâtiment métallique : ossatures principales : bardage, couverture, poutres, poteaux, portiques, pannes), ossatures secondaires (potelets, lisses de bardage, contreventements..- Les assemblages en construction métallique :- Les assemblages soudés : dispositions constructives, dimensionnement des cordons de soudure ; Les assemblages boulonnés : assemblages par boulons ordinaires, assemblages par boulons précontraints. – Détermination des effets du vent sur les bâtiments- Etude des actions du vent sur les éléments d'un bâtiment métallique.

#### 4. Evaluation :

- 40 % Contrôle Continu
- 60 % Examen

#### 5. Bibliographies :

J.P. Muzeau ; Manuel de construction métallique ; 3<sup>ème</sup> édition 2019

<b>Code : GCIV 4104</b>	<b>Thermique et acoustique</b>
-------------------------	--------------------------------

Date de la version : 21/08/2019

<b>Etablissement EPI</b>
--------------------------

### 1. Objectifs

Développements et applications des éléments de transferts thermiques de base à l'étude des transferts de chaleur des enceintes et des équipements de chauffage et de climatisation des bâtiments. Ce cours fournit les éléments nécessaires à la conception thermique des enveloppes du bâtiment et à la conception de la production, de la distribution et de la régulation des réseaux de chaleur. On y aborde les calculs d'air humide et les grands principes de climatisation.

### 2. Pré-requis

thermique

### 3. Eléments constitutifs

#### 3.1- Enseignements

Eléments constitutifs	Volume horaire		Charge totale	Crédit
	CI	TP		
<b>Thermique et acoustique</b>	<b>42</b>	<b>0</b>	<b>42</b>	<b>3</b>

**3.2- Enseignant Responsable:** M. Akrem Mezgar

**3.3- Méthode d'enseignement :** Cours Intégré

#### 3.4- Contenu :

Transferts de chaleur par conduction en régime transitoire. - Transferts de chaleur par rayonnement appliqués aux enceintes des bâtiments - Etude des échangeurs de chaleur à courants parallèles et croisés, méthode du DTLM, méthode du NUT.

Propriétés thermiques des matériaux et le confort thermique; -la nouvelle réglementation thermique RT2000 et son calcul; -la production, la distribution, l'émission de la chaleur; -la régulation et la conception des réseaux de chaleur. L'accent est mis en permanence sur la conception plutôt que sur le dimensionnement.

Principales formulations, Bilans; -Utilisation du diagramme de l'air humide pour la détermination des températures de rosée et humide, pour le dimensionnement théorique des installations. Il est complété par des principes de base sur les charges de C A. (notion d'Inertie, rôle des protections solaires etc...) et par la présentation des systèmes de climatisation les plus courants. Des travaux dirigés accompagnent cette formation.

### 4. Evaluation :

- 40 % Contrôle Continu
- 60 % Examen

## **5. Bibliographies :**

- 1) Transferts Thermiques, Radhouani M.S,CPU (2001) ISBN9973-37-026-0
- 2) La transmission de la chaleur - La conduction : Volume 1 (tomes 1 et 2), A. B; De Vriendt; Gaétan Morin éditeur, 1984.
- 3) Le Conditionnement d'Air : les Calculs d'air humide; Editions parisiennes.
- 4) Manuel Technique du froid; Nouveau Polmann. PYC Editions.
- 5) Le Conditionnement d'Air : les Systèmes; Editions parisiennes.

Code : GCIV 4106	<b>Mécanique des sols 2</b>
------------------	-----------------------------

Date de la version : 21/08/2019

<b>Etablissement EPI</b>
--------------------------

**1. Objectifs**

Acquérir les connaissances essentielles pour l'étude de la stabilité des pentes et la conception d'ouvrages en mécanique des sols et maîtriser les méthodes reconnues pour le calcul des murs de soutènement et des fondations superficielles et profondes.
---

**2. Pré-requis**

Mécanique des sols 1
----------------------

**3. Eléments constitutifs**

**3.1- Enseignements**

Eléments constitutifs	Volume horaire		Charge totale	Crédit
	CI	TP		
<b>Mécanique des sols2</b>	<b>42</b>	<b>00</b>	<b>42</b>	<b>3</b>

**3.2- Enseignant Responsable:** M. Aidi MARzouki

**3.3- Méthode d'enseignement :** Cours Intégré

**3.3- Contenu :**

Introduction, Sondages et prélèvement d'échantillon, Les essais in situ : le scissomètre ; Le pressiomètre ; Les pénétromètres : essais de pénétration statique et dynamique..

- Généralités sur les fondations, notion de charge limites et de capacité portante, types de rupture ; Capacité portante des fondations superficielles ; Présence d'eau ; Coefficient de sécurité – Capacité portante brute, nette et admissible, Charges verticales, excentrées et (ou) inclinées ; Fondations sur talus, Fondations en milieux stratifiés ou hétérogènes ; Calcul des tassements des sols argileux ; Tassement admissibles ; Semelles continues et radiers ; Règles générales concernant l'établissement des fondations superficielles.

- Généralités, Force portante des pieux isolés : formules de battage, essais de chargement de pieux en place ; Détermination statique de la charge portante ; Détermination de la charge limite d'un pieu à l'aide des résultats d'essais de pénétration standard (sables) : terme de pointe, frottement latéral, frottement négatif sur un pieu isolé, détermination de la charge limite à partir des résultats de l'essai pressiométrique ; Charge limite d'un groupe de pieux ; Charge admissible d'un pieu ou d'un groupe de pieux ; Tassement d'un groupe de pieux.

- Les ouvrages de soutènement

Partie A : poussées et butées

Généralités, relations fondamentales entre pressions latérales et déplacements, coefficient de pression latérale, équilibre limites de Rankine : surfaces horizontale et inclinée, Calcul des forces de poussée et de butée , calcul de la force de poussée pour un massif cohérent à surface horizontale, Calcul des forces de poussée et de butée : méthode de Coulomb.

- Partie B : Différents types d'ouvrages de soutènement

Cas où la poussée est reprise par le poids de l'ouvrage, cas où la poussée est reprise par encastrement de l'ouvrage, cas où la poussée est reprise en totalité ou en partie par des ancrages, dimensionnement des murs poids en maçonnerie ou en béton , Mur de soutènement contilever en béton armé, rideaux de palplanches ; Excavations blindées ; principe, instabilités : effets hydrodynamiques, renard, soulèvement de fond par pression d'eau.

- Stabilité des talus et digues

Glissement plan et glissement circulaire ; stabilité ; coefficient de sécurité ; Calcul de stabilité des talus : stabilité d'un massif en l'absence d'eau ou en présence d'eau.

#### **4. Evaluation :**

- 40 % Contrôle Continu
- 60 % Examen

#### **5. Bibliographies :**

- Casson M. : Les essais in situ en mécanique des sols (application et méthodes de calcul) Ed.Eyrolles.
- Reimbert A. et M. : Ouvrages de soutènement Ed. Eyrolles
- Canadian Foundation Engineering Manual . Société Canadienne géotechnique
- Costet J et Sanglerat G. : Cours pratique de mécanique des sols (Calcul des ouvrages). Ed. Dunod

Code : GCIV 4107

## Hydrologie et hydraulique urbaine

Date de la version : 21/08/2019

### Etablissement EPI

#### 1. Objectifs

Permettre aux étudiants de maîtriser l'hydraulique de la collecte, du stockage, de la distribution, s'initier aux calculs des pertes de charge des conduites, vérifier la rentabilité des réseaux d'alimentation. Assimiler des outils d'évaluation de la ressource en eau, la conception et l'exploitation des structures hydrauliques, de développer la capacité d'analyse et de dimensionner des ouvrages de franchissement capables d'évacuer ces eaux sans dommage.

#### 2. Pré-requis

Hydraulique générale

#### 3. Eléments constitutifs

##### 3.1- Enseignements

Eléments constitutifs	Volume horaire		Charge totale	Crédit
	CI	TP		
Hydrologie et hydraulique urbaine	42	0	42	3

3.2- Enseignant Responsable: M. Foued Khdimallah

3.3- Méthode d'enseignement : Cours Intégré

##### 3.4- Contenu :

Alimentation en eau potable : Introduction -Captage des eaux souterraines et de surface - considérations générales -besoin en eau potable -Débit de pointe -Perte de charge et ligne piézométrique –Choix multicritères des réservoirs –Méthodes de dimensionnement des réservoirs -Réseau de distribution d'eau potable (Ramifier et Maillée) -Méthodes de calcul du réseau ramifier et du réseau maillée -Traçage en plan et protection du réseau d'eau potable.

Assainissement des eaux urbaines : Aperçu général sur les principes de l'assainissement - Différents système fondamentaux d'assainissement -Systèmes pseudo/séparatifs -Choix du système d'assainissement -Débit de pointe et journalier -coefficient de pointe -Différentes méthodes de calcul (méthode rationnelle, méthode superficielle).

Les collecteurs d'évacuation : Classification des ouvrages d'évacuation -Lois d'écoulement à surface libre -Principe de dimensionnement des collecteurs -Vérification des paramètres d'auto curage.

Hydrologie probabiliste : Décrire les principales fonctions de répartition utilisées en Hydrologie; - appliquer les méthodes d'estimation des paramètres ainsi que les deux tests statistiques les plus utilisés pour évaluer l'ajustement d'une loi statistique.

Mesure et acquisition des données en Hydrologie urbaine : Mesurer les précipitations et les débits; - évaluer les incertitudes liées aux mesures et valider les différentes données; - identifier les méthodes, les techniques et les instruments de mesure spécifiques à l'hydrométrie.

Différents types de lois utilisés en hydrologie : Loi de Gauss ou loi normale ; Estimation des paramètres (Méthode des moments : - méthode du maximum de vraisemblance : - Ajustement graphique) ; Erreurs-types sur les estimations (Eléments d'Hydrologie de Surface -Estimation de la moyenne -estimation de l'écart-type -Estimation d'un quantile) ; Intervalles de confiance,

Comparaison de deux échantillons (Comparaison des moyennes : - Comparaison des écarts-types : -Loi de Galton (ou log-normale ou de Gibrat-Gauss) ; Fonction de répartition ; Estimation des paramètres : Méthode des moments Méthode du maximum de vraisemblance)

Écoulement de surface : Régime permanent (régime uniforme -régime graduellement varie -changements de régime) ; Pertes de charge singulières (pertes de charge de type borda -pertes de charge liées aux piles en rivières en régime fluvial -pertes de charge liées aux seuils -pertes de charge liées à la morphologie) ; Notions simplifiées de sédimentologie (mécanismes d'arrachement des matériaux ; Force tractrice et affouillement autour des ouvrages -quantification des affouillements) ; Régimes transitoires (les crues des cours d'eau)..

#### **4. Evaluation :**

- 40 % Contrôle Continu
- 60 % Examen

#### **5. Bibliographies :**

Bertrand-Krajewski, J.L., Laplace, D., Joannis, C. et Chebbo, Mesures en Hydrologie urbaine et assainissement, Éditions TEC et DOC, 2000.

McCuen, H.R., Hydrologic Analysis and Design, Pearson Prentice Hall, 2004.

Akan, A.O. et Houghtalen, R.J., Urban Hydrology, Hydraulics and Stormwater Quality, John Wiley & Sons, Inc., 2003.

Réménieras, G., L'Hydrologie de l'ingénieur, Eyrolles, 1999.

Code : GCIV 4108	<b>Urbanisme</b>
------------------	------------------

Date de la version : 21/08/2019

<b>Etablissement EPI</b>
--------------------------

### 1. Objectifs

Permettre aux étudiants de s'initier à l'analyse de la réalité des formations économiques et sociales dans lesquelles il désire situer sa pratique professionnelle.

### 2. Pré-requis

Bac +2

### 3. Eléments constitutifs

#### 3.1- Enseignements

Eléments constitutifs	Volume horaire		Charge totale	Crédit
	CI	TP		
<b>Urbanisme</b>	<b>21</b>	<b>0</b>	<b>21</b>	<b>2</b>

**3.2- Enseignant Responsable:** M. Sofien Dhif

**3.3- Méthode d'enseignement :** Cours intégrés

#### 3.3- Contenu :

Chap. 1 : Définition de l'Urbanisme et de l'aménagement du territoire : -Histoire et phénomène de l'urbanisme ; Lecture de la ville et du territoire ; Urbanisme opérationnel et urbanisme réglementaire. Chap. 2 : Les instruments de planification urbaine : - Le schéma directeur d'aménagement (SDA) : Domaine d'application ; Le contenu du SDA -L'élaboration du SDA. - Le plan d'aménagement urbain(PAU) : Le contenu du PAU ; L'élaboration du PAU ; Les effets Juridiques du PAU.

- Le PIF et le PAD : La création des PIF ; L'élaboration des PAD.

- Lotissement et Morcellement : Le champ d'application des dispositions relatives au lotissement ; Le contenu du dossier de lotissement ; Le morcellement.

Chap. 3 : Etude de lotissement (application) : Les différentes typologies de lots que peut renfermer un lotissement ; Les techniques de conception d'un lotissement ; Programme de lotissement et fiche de pris de revient.

#### 4. Evaluation :

- 40 % Travaux Pratiques
- 60 % Examen TP

#### 5. Bibliographies :

- François A. , Les nouveaux compromis urbains : lexique de la ville plurielle, éd. de l'Aube (La Tour d'Aigues),
- Pierre M. , L'urbanisme, Presses Universitaires de France (Paris),
- Jean-Luc B. , et Manuela Magnan, Les collectivités territoriales et la décentralisation, La Documentation française (Paris).

<b>Code : GCIV 4201</b>	<b>Éléments finis</b>
-------------------------	-----------------------

Date de la version : 21/08/2019

<b>Etablissement EPI</b>
--------------------------

### 1. Objectifs

Le but de ce cours est de comprendre la méthode des éléments finis en vue de maîtriser sa pratique

### 2. Pré-requis

mathématiques

### 3. Éléments constitutifs

#### 3.1- Enseignements

Éléments constitutifs	Volume horaire		Charge totale	Crédit
	CI	TP		
<b>Éléments finis</b>	<b>21</b>	<b>00</b>	21	2

**3.2- Enseignant Responsable:** M. Oussema Chihi

**3.3- Méthode d'enseignement :** Cours Intégré

#### 3.4- Contenu :

Chap.1 – Les treillis : Analyse du problème, Calcul de la matrice raideur, Résolution, Post-traitement, Modèle barre en traction – compression, Mise en équations par le PFD, Mise en équations par le PTV, Équivalence des principes, L'élément fini barre, Application aux treillis 2D.

L'ERREUR D'APPROXIMATION : Modèle à 1 élément, Modèle à 2 puis 3 éléments, Modèle à 1 élément de degré 2.

Chap3 – Les portiques Modèle poutre en flexion, Mise en équations, Approximation nodale, Matrice raideur et masse, Vecteur force généralisé, Applications.

Chap4 –Formulation intégrale

Introduction. RÉSIDUS PONDÉRÉS : Formulation forte, Transformation de la forme intégrale.

FORMULATION VARIATIONNELLE EN MÉCANIQUE : Formulation intégrale, Équivalence avec le PTV, Écriture matricielle du PTV, Applications à quatre modèles de l'ingénieur.

Chap5 –Les éléments finis

DISCRÉTISATION DU MILIEU : Discrétisation géométrique, Approximation nodale.

CALCUL DES MATRICES ÉLÉMENTAIRES : Formulation en mécanique des structures, Application l'élément « T3 » axisymétrique, Techniques de calcul au niveau élémentaire, Application le « T3 » en élasticité plane.

ASSEMBLAGE ET CONDITIONS AUX LIMITES

APPLICATIONS AU PROBLÈME D'ÉCOULEMENT STATIONNAIRE

Chap6 –Utilisation d'un logiciel éléments finis

Analyse du problème, Création et vérification des données, Exécution du calcul, Exploitation des résultats

**4. Evaluation :**

- 40 % Contrôle Continu
- 60 % Examen

**5. Bibliographies :**

- Méthode des Eléments Finis, Cours du Pr. HERVÉ OUDIN.
- Finite Element Analysis, from Concept to Applications”, David S. Burnett, Addison-Wesley Publishing Company, 1987, ISBN 0-201-10806-2.
- Concepts and Applications of Finite Element Analysis”, Robert D. Cook and al., John Wiley and Sons, Inc., Fourth edition, 2001, ISBN 0-471-35605-0.

Code : GCIV 4202

## Planification et organisation des travaux

Date de la version : 21/08/2019

### Etablissement EPI

#### 1. Objectifs

Etre capable d'organiser un chantier de bâtiment, de mener une étude de prix gros-œuvre, être sensibilisé à la qualité des planifications d'utilisation du matériel

#### 2. Pré-requis

- PGC

#### 3. Eléments constitutifs

##### 3.1- Enseignements

Eléments constitutifs	Volume horaire		Charge totale	Crédit
	CI	TP		
Planification et organisation des travaux	42	00	42	3

3.2- Enseignant Responsable: M. Kais Ghenia

3.3- Méthode d'enseignement : Cours Intégré

##### 3.4- Contenu :

Spécificités du bâtiment (les intervenants). Consultations et marchés. Modes opératoires. Etude de prix (métré, sous détails, organisation, déboursés, vente). Préparation budgétaire. Projet : Etude du mode opératoire d'après les plans d'architecte et les documents du marché (délais, enveloppe financière). Etude des moyens en matériel et main d'œuvre. Métré et planification. Budgétisation et marge financière. Rédaction d'un rapport accompagné des plans.

#### 4. Evaluation :

- 40 % Contrôle Continu
- 60 % Examen

#### 5. Bibliographies :

- Conduire son chantier: Jaque Armand, Yves Raffestin. Edition: Le Moniteur 1994.
- Guide des métiers de bâtiment Gestion de chantier: Bernard Lehembre. Edition: Nathan.
- Direction d'entreprise de construction: Eddy Baptiste. Edition: Modulo Editeur 1985.
- Bâtir: René Vittone. Edition: Presse polytechnique et universitaire romande 1996.

<b>Code : GCIV 4203</b>	<b>Béton précontraint</b>
-------------------------	---------------------------

Date de la version : 21/08/2019

<b>Etablissement EPI</b>
--------------------------

**1. Objectifs**

Maîtriser l'analyse et la conception de poutres, de dalles unidirectionnelles et de membranes chargées axialement en béton précontraint.
--

**2. Pré-requis**

Béton armé
------------

**3. Eléments constitutifs**

**3.1- Enseignements**

Eléments constitutifs	Volume horaire		Charge totale	Crédit
	CI	TP		
<b>Béton précontraint</b>	<b>42</b>	<b>0</b>	42	3

**3.2- Enseignant Responsable:** M.Maher Chakhari

**3.3- Méthode d'enseignement :** Cours Intégré

**3.4- Contenu :**

La précontrainte :

- Généralités, principe de fonctionnement, applications.

La sécurité de structures en béton précontraint :

- Principes et réglementation : Les nouveaux principes de sécurité, règlement du calcul du béton précontraint.

Caractères des matériaux mis en place ; Eléments destinés au calcul des structures en béton précontraint :

- Les bétons pour béton précontraint, les aciers pour béton précontraint.

Détermination de la tension probable des câbles ; Evaluation des pertes de précontrainte :

- Généralités, Etude des pertes instantanées, étude des pertes différées, détermination de l'effort de précontrainte résultant.

Flexion des poutres isostatiques ; justifications aux états limites de service sous sollicitations normales :

- Généralités , justification des sections en phase élastique sans fissuration, justification des sections en phase élastique après fissuration

Flexion des poutres hyperstatiques continues à câbles filants ; Notions sur les effets hyperstatiques ; Principes de dimensionnement :

- Mise en évidence des effets hyperstatiques de la précontrainte, généralisation des notions précédentes, détermination du câblage pour des poutres continues à câbles filants.

Etat limite ultime de résistance des poutres en flexion :

- Mécanisme de la rupture en flexion., hypothèses fondamentales du calcul des sections de béton précontraint à l'état limite ultime de résistance, principe et méthodes de justification des sections à l'état limite ultime de résistance.

Résistance du béton précontraint à l'effort tranchant-justification des pièces sous sollicitations tangentes :

- Mécanisme de résistance à l'effort tranchant d'une poutre en béton précontraint, évaluation des efforts appliqués ; Détermination des contraintes résultantes, étude théorique de la résistance du béton de l'âme au cisaillement d'effort tranchant, aspects pratiques et réglementaires.

Résistance du béton précontraint à la torsion .

Les procédés de précontrainte par post-tension :

- Systèmes de précontrainte par post-tension de câbles ou de barres, systèmes de précontrainte par des éléments extérieurs à la structure..

#### **4. Evaluation :**

- 40 % Contrôle Continu

- 60 % Examen

#### **5. Bibliographies :**

Pratique du béton précontraint. Dreux Edition Eyrolles - Le Béton précontraint aux états limites Henry Tonnier, Presse de l'Ecole Nationale Ponts et Chaussées.

Code : GCIV 4204

## Diagnostic et réparation des ouvrages

Date de la version : 21/08/2019

### Etablissement EPI

#### 1. Objectifs

L'objectif de ce cours est de comprendre les principales causes de pathologie des ouvrages de génie civil. Pour ce faire, une analyse de la phénoménologie et des causes de vieillissement des bétons et des aciers est faite. Par ailleurs, cette analyse découle sur l'exploitation des remèdes préventifs et curatifs généralement employés.

#### 2. Pré-requis

PGC

#### 3. Eléments constitutifs

##### 3.1- Enseignements

Eléments constitutifs	Volume horaire		Charge totale	Crédit
	CI	TP		
Diagnostic et réparation des ouvrages	21	0	21	2

3.2- Enseignant Responsable: M. Oussema Chihi

3.3- Méthode d'enseignement : Cours Intégré

##### 3.4- Contenu :

Chap. 1 : Erreurs dans les hypothèses et dans les calculs eux – mêmes :Hypothèses concernant les charges prises en compte : Hypothèses concernant les effets des liaisons hyperstatiques et des déformations

Chap. 2 : Dispositions défectueuses d'armatures : Absence ou insuffisance grave d'armatures devant assurer la transmission des efforts ; dispositions incorrectes des armatures des poutres ; Insuffisance des armatures de réparation ; Poussée au vide des armatures ; Dispositions de ferrailage au voisinage des vides ; Appuis sur consoles et dispositions de ferrailage; coulage défectueux de barres de gros diamètre; Représentation des dispositions de ferrailage;

Chap. 3 : Désordres dus aux effets des variations dimensionnelles : Distance maximale entre joints dans les étages courants des bâtiments ; Distance maximale entre joints dans le plancher – terrasse et l'étage sous – jacent ; Eléments extérieurs aux bâtiments ; Eléments de béton associés aux maçonneries ; Limitation des risques de fissuration par mise en œuvre d'armatures longitudinales de section suffisantes

Chap. 4 : Fautes dans l'exécution des travaux Opérations de le coffrage ; Opérations de ferrailage ; Opérations de bétonnage; Opérations de décoffrage.

Chap.5 – Actions chimiques : Eléments exposés aux intempéries ou à des atmosphères :agressives ; Eléments de constructions en milieu spécialement agressif.

Chap. 6 – Renforcement et réparation des ouvrages en béton armé : Procédés de renforcement ou de réparation ; Exemples d'application courants.

Chap. 7 – Diagnostic et réparation des ouvrages :Ouvrages d'art ; Ouvrages spéciaux : Barrages, ports, silos, .... ; Bâtiments ; Constructions métalliques ; Routes.

**4. Evaluation :**

- 40 % Contrôle Continu
- 60 % Examen

**5. Bibliographies :**

- Manuel : Technology of reinforcement. Bull..
- Reimbert M. et A. : Calcul rapide des poutres continues par la méthode de M. Caquot.
- Applications pratiques. Calculs d'avant-projets, Eyrolles. Reimbert
- Mosley B. ; Bungey J. ; Hulse R. : Reinforced concrete design to eurocode 2
- Paille J. M. : Calcul des structures en béton

Code : GCIV 4205	<b>Logiciels Piste - Covadis</b>
------------------	----------------------------------

Date de la version : 21/08/2019

<b>Etablissement EPI</b>
--------------------------

**1. Objectifs**

Maîtrise des logiciels Piste Covadis
--------------------------------------

**2. Pré-requis**

Civil 3
---------

**3. Eléments constitutifs**

**3.1- Enseignements**

Eléments constitutifs	Volume horaire		Charge totale	Crédit
	CI	TP		
<b>Logiciels Piste Covadis</b>	<b>0</b>	<b>42</b>	42	3

**3.2- Enseignant Responsable:** M. Foued Khdimallah

**3.3- Méthode d'enseignement :** TP

**3.4- Contenu :**

Manipulation des logiciels Piste et Covadis dans le cadre d'un projet semestriel

**4. Evaluation :**

- 100% TP

**5. Bibliographie :**

Code : GCIV 4206	<b>Logiciels Arche Robot</b>
------------------	------------------------------

Date de la version : 21/08/2019

<b>Etablissement EPI</b>
--------------------------

**1. Objectifs**

Maîtrise des logiciels Arche-Robot
------------------------------------

**2. Pré-requis**

Civil 3
---------

**3. Eléments constitutifs**

**3.1- Enseignements**

Eléments constitutifs	Volume horaire		Charge totale	Crédit
	CI	TP		
<b>Logiciels Arche Robot</b>	<b>0</b>	<b>42</b>	42	3

**3.2- Enseignant Responsable:** M. Maher Chakhari

**3.3- Méthode d'enseignement :** TP

**3.4- Contenu :**

Manipulation des logiciels Arche-Robot dans le cadre d'un projet semestriel

**4. Evaluation :**

- 100% TP

**6. Bibliographie :**

Code : GCIV 4207	<b>VRD</b>
------------------	------------

Date de la version : 21/08/2019

**Etablissement EPI**

**1. Objectifs**

Organiser l'ensemble des travaux permettant de mettre le terrain en état de recevoir la construction et de raccorder les bâtiments aux réseaux de distribution collectifs de fluides et à la voirie publique

**2. Pré-requis**

Routes

**3. Eléments constitutifs**

**3.1- Enseignements**

Eléments constitutifs	Volume horaire		Charge totale	Crédit
	CI	TP		
<b>VRD</b>	<b>21</b>	<b>0</b>	21	2

**3.2- Enseignant Responsable:** M. Foued Khdimallah

**3.3- Méthode d'enseignement :** Cours intégrés

**3.4- Contenu :**

- Chap.1 : Technologie de construction des V.R.D. Objet des V.R.D. -définition des V.R.D (-VRD ET URBANISME, -TERME DE VRD, -ESPACE COLLECTIF -VRD ET ASSAINISSEMENT, -V.R.D ET AEP -VRD ET ENERGIE : (gaz et électricité), -VRD ET TELECOMMUNICATION, -VRD ET ANTENNE COMMUNICATIVE, -travaux de V. R. D.
- Chap. 2 : Les différentes étapes d'étude des V.R.D. Les études de V.R.D -urbanisation et terrassements généraux -voiries urbaine -trottoirs et aires de stationnement - réseaux divers humides -réseaux divers secs -espaces verts et clôtures -les problèmes rencontrés dans les bâtiments -hygiène et sécurité -définition de l'objectif -étude préliminaire du terrain sur place -sur le plan géomètre et sur ceux du cadastre, - reconnaissance des sols -les contraintes dues à l'existant -phases de travaux -liaisons avec les autres corps d'état (-calendrier des études -le technicien de V. R. D.) Chap.3 : Les différentes phases de l'étude des V.R.D.
- Documents à fournir pour l'appel d'offres -composition du dossier d'appel d'offres : (- les pièces écrites-les plans -les pièces complémentaires -cas des marchés publics) - liaison corps d'état intéressés, -le contrôleur technique, -le choix des matériaux

**4. Evaluation :**

- 40 % contrôle continu
- 60 % Examen

**5. Bibliographie :**

De l'urbanisme, 1989, Service Technique (1989). Mémento d'Hydrologie Urbains. Documentation française.

Kuichling, 1889 The relation between the rainfall and the discharge of sewers in populous districts. Transaction of the american society of Civil enginners, 20:37-40.

Mulvany, 1850 On the use of self-registering rain and flood gauges. Proceedings of the institution of civil engineers, 4(2):1-8.

Singh, V.P. 1988 Hydrologic systems: Rainfall-Runoff modeling, volume 1. Prentice

<b>Code : GCIV 4208</b>	<b>Ouvrages hydrauliques</b>
-------------------------	------------------------------

Date de la version : 21/08/2019

<b>Etablissement EPI</b>
--------------------------

**1. Objectifs**

Acquérir les connaissances nécessaires à la conception, à la construction et à la prédiction du comportement des ouvrages hydrauliques.
---

**2. Pré-requis**

Hydraulique, hydrologie
-------------------------

**3. Eléments constitutifs**

**3.1- Enseignements**

Eléments constitutifs	Volume horaire		Charge totale	Crédit
	CI	TP		
<b>Ouvrages hydrauliques</b>	<b>21</b>	<b>0</b>	21	2

**3.2- Enseignant Responsable:** M. Maher Chakhari

**3.3- Méthode d'enseignement :** Cours Intégrés

**3.4- Contenu :**

Chap. 1– Les barrages

Différents types de barrages : en béton armé, en BCR et en terre ; différents types des barrages en terre, critères de choix des matériaux, définition du profil général du barrage,

Chap. 2– Etude des infiltrations dans le barrage et dans les fondations

les infiltrations, dispositifs de protection contre les effets de l'eau ; Ecoulement au travers et sous les barrages :: calcul du débit de fuite par infiltration, calcul de la pression interstitielle, le phénomène de renard

Chap. 3 – Structure et comportement des barrages

Choix du type de l'ouvrage, importance de l'étude géologique, différentes phases de l'étude de stabilité, choix de coefficient de sécurité, comportement de l'ouvrage pendant la phase de construction : procédés de construction, stabilité du sol de fondation, stabilité du corps de digue, évolution de la pression interstitielle et de la résistance au cisaillement au cours du compactage ; Comportement de l'ouvrage pendant la phase d'exploitation, comportement de l'ouvrage en vidange rapide, surveillance des barrages en terre

Chap. 4 – Stabilité des barrages

Généralités ; Calcul de stabilité en rupture circulaire, Méthode des tranches de Fellenius, méthode des tranches de Bishop, facteurs extérieurs influençant le coefficient de sécurité d'un talus, conditions critiques de stabilité des talus.

Chap.5 - Conception et dimensionnement des ouvrages hydrauliques en béton

Introduction, Calcul et dimensionnement des ouvrages : Buses, évacuateurs, dalots

**4. Evaluation :**

- 40 % Contrôle Continu
- 60 % Examen

**5. Bibliographies :**

- Poulain D. : La surveillance et l'entretien des petits barrages.
- Post G. et Lande P. : Les barrage en terre compactée – pratique américaine. Ed Gauthier
- Lautrin D.: Vieillessement et pathologie des barrages en remblai dans le Gers Ed.Cemagref
- Courtier B. : les études géologiques dans les projets de barrages. Thèse de doctorat d'Etat

<b>Code : GCIV 5101</b>	<b>Ouvrages d'art</b>
-------------------------	-----------------------

**Date de la version : 21/08/2019**

<b>Etablissement EPI</b>
--------------------------

**1. Objectifs**

Donner une formation sur le principe de la réalisation des principaux ouvrages et un aperçu sur le principe du calcul (dimensionnement et vérification)
---

**2. Pré-requis**

Hydraulique générale – Hydrologie – Béton armé – Structures – Mécanique de sols
---

**3. Eléments constitutifs**

**3.1- Enseignements**

Eléments constitutifs	Volume horaire		Charge totale	Crédit
	CI	TP		
<b>Ouvrages d'art</b>	<b>42</b>	<b>0</b>	42	3

**3.2- Enseignant Responsable:** M. Maher Chakhari

**3.3- Méthode d'enseignement :** Cours Intégré

**3.4- Contenu :**

Les ponts : Morphologie

Les dalots inférieurs en cadres ouverts ; Les passages inférieurs en cadres fermés ; Ponts à poutres à travées indépendantes ; Les passages supérieurs ou inférieurs en dalle nervurée ; Les passages supérieurs ou inférieurs à ossatures mixtes (acier – béton) ; Les ponts à caissons ; Les ponts suspendus.

Charges et surcharges

Les ponts routes ; Les ponts rails ; Ouvrages sur canaux

Ponts à poutre

Principe de dimensionnement des ponts à poutres en béton armé

Les appuis

Rôles et différents types ; Conditions mécaniques (liaisons au tablier, appareils d'appui, liaison au sol de fondation) ; conditions économiques ; Conditions esthétiques ; Conception et choix des appuis.

Ouvrages spéciaux

Notions sur le mur garde grève, dalle de transition, murette en retour ; Semelles sur pieux (sur 2 files de pieux, sur file unique, sur deux pieux ; Les murs de soutènement.

Technologie de construction des différents types de ponts

- La préfabrication des poutres ; La technologie des ponts suspendus et métalliques

Technologie de construction des différents types de ponts

- La préfabrication des poutres ; La technologie des ponts suspendus et métalliques.

**4. Evaluation :**

- 40 % Contrôle Continu
- 60 % Examen

#### **5. Bibliographies :**

« Esthétique et construction des ouvrages d'art » : Demart J. (Ed. Dunod 1984)

« Conception des ponts » : Grattesta G. (Ed. Eyrolles 1985)

« Les ouvrages d'art » : Galabru P. (Ed. Eyrolles 1968)

« Constructions générales des ponts » : Paduart A. (Ed. Presses Universitaires 1972)

<b>Code : GCIV 5102</b>	<b>Conception et construction des ponts</b>
-------------------------	---

Date de la version : 21/08/2019

<b>Etablissement EPI</b>
--------------------------

### 1. Objectifs

L'objectif du cours est de :

- Présenter aux étudiants un panorama des solutions modernes permettant à une voie de circulation de franchir un obstacle naturel ou une autre voie de circulation.
- Apporter aux étudiants les éléments techniques leur permettant de formuler les exigences d'un maître d'ouvrage, d'adopter des choix techniques et économiques pertinents et de concevoir et dessiner les structures sélectionnées en les intégrant dans leur environnement

### 2. Pré-requis

Hydraulique générale – Hydrologie – Béton armé – Structures – Mécanique de sols
---

### 3. Eléments constitutifs

#### 3.1- Enseignements

Eléments constitutifs	Volume horaire		Charge totale	Crédit
	CI	TP		
<b>Conception et construction des ponts</b>	<b>42</b>	<b>0</b>	42	3

**3.2- Enseignant Responsable:** M. Oussema Chihi

**3.3- Méthode d'enseignement :** Cours Intégré

**3.4- Contenu :**

A titre indicatif, le programme du cours pourra aborder les points suivants : déroulement des études d'ouvrage d'art, vie d'un pont, les équipements, les matériaux, les typologies de ponts et les techniques de conception et de construction associées, la gestion de projets pour les très grands ouvrages.

### 4. Evaluation :

- 40 % Contrôle Continu
- 60 % Examen

<b>Code : GCIV 5103</b>	<b>Routes 2</b>
-------------------------	-----------------

Date de la version : 21/08/2019

<b>Etablissement EPI</b>
--------------------------

### 1. Objectifs

L'étudiant doit être capable de réhabiliter les routes existantes, d'évaluer les cubatures des terrassements et d'établir une épure de Lalanne et de dimensionner les ouvrages de drainage

### 2. Pré-requis

Routes 1

### 3. Eléments constitutifs

#### 3.1- Enseignements

Eléments constitutifs	Volume horaire		Charge totale	Crédit
	CI	TP		
<b>Routes 2</b>	<b>42</b>	<b>0</b>	42	3

**3.2- Enseignant Responsable:** M. Mohamed Boudabbous

**3.3- Méthode d'enseignement :** Cours Intégré

#### 3.4- Contenu :

Chap. 1 : Les carrefours

- Données de base - Diagramme de trafic - Principes généraux d'aménagement des carrefours
- Les points de conflit - Géométrie des carrefours - Les carrefours sens giratoire (Terminologie, Principes d'aménagement)

Chap. 2 : Dégradation des chaussées

- Causes des dégradations - Classement des dégradations - Définitions et causes des dégradations

Chap. 3 : Entretien des routes et contrôle des travaux routiers

- Entretien courant des chaussées revêtues (Remise en état de la surface, Remise en état du corps de chaussées) - Contrôle des travaux routiers (Objectif, Différentes étapes de contrôle, Différentes opérations de contrôle)

Chap. 4 : Amélioration et modernisation des routes existantes

- Principales améliorations (Déviation, Suppression des passages niveau, Aménagement des déclivités, ...) - Renforcement des chaussées (Classes des chaussées, Méthode coupes de chaussées, Méthode indice de structure, Méthode par mesure de déflexion)

Chap. 5 : Cubature et mouvement des terres

- Calcul des surfaces des déblais et des remblais - Calcul de volumes des terrassements - Mouvement des terres - Epure de Lalanne

Chap. 6 : Assainissement des routes - Ouvrages hydrauliques routiers

- Rappel d'hydrologie (Bassin versant, Temps de concentration, Période de retour, Intensité de pluie, Calcul des débits,...) - Dimensionnement des ouvrages de drainage transversal (Buses et Dalots) - Dimensionnement des ouvrages de drainage longitudinal (Fossés).

**4. Evaluation :**

- 40 % Contrôle Continu
- 60 % Examen

**6. Bibliographies**

Jeuffroy G.: Conception et construction des chaussées.Tome1 et 2, éditions Eyrolles 1985

Dubet G.A.: Cours élémentaire de route, Editions Eyrolles 1966

Allegret R.:Cours de projet de tracé et de terrassement, Editions Eyrolles 1967,1959

Code : GCIV 5104

## Systèmes logistiques de transport

Date de la version : 21/08/2019

### Etablissement EPI

#### 1. Objectifs

Dans l'optique d'une approche systémique, les cours de ce module s'attacheront à présenter la dimension et l'importance du transport dans le cadre de la logistique globale (supply chain, réseau d'ajout de valeur) d'entreprises (privées, publiques, parapubliques) ainsi que d'organisations publiques et sociales (villes, collectivités publiques, ...).

Toutes les approches méthodologiques présentées seront associées à des présentations d'outils permettant de modéliser dynamiquement, dès la phase d'étude et de conception, le comportement physique et économique d'un système dans son environnement futur d'exploitation en prenant en compte la dimension d'analyse de risque.

Les intervenants s'attacheront à illustrer leurs propos par des exemples et des études de cas concrets liés à la problématique des transports et tirés de la pratique et de projets récents ou en cours d'évaluation.

#### 2. Pré-requis

Civil 4

#### 3. Eléments constitutifs

##### 3.1- Enseignements

Eléments constitutifs	Volume horaire		Charge totale	Crédit
	CI	TP		
<b>Systèmes logistiques de transport</b>	<b>21</b>	<b>0</b>	21	2

**3.2- Enseignant Responsable:** M. Foued Khdimallah

**3.3- Méthode d'enseignement :** Cours Intégré

##### 3.4- Contenu :

Présentation du programme du cours. Logistique (Supply Chain Management) et systèmes de transports. Logistique urbaine et logistique industrielle.

Méthodologies de gestion de grands projets d'infrastructures.

Introduction à la logistique globale intégrée (supply chain). Tendances actuelles de la logistique intégrée. Système d'information - Logistique & Transport.

Analyse de la demande, analyse prévisionnelle appliquée au domaine du transport et de la logistique. Exemples et études de cas.

Intérêt, portée et enjeux d'une modélisation de systèmes. Application au management de projets de transport, intégration du risque, incidence sur les projets à forte rupture technologique.

Politiques de gestion du transport urbain . Le compte transport à référence spatiale.

Typologie des modèles de gestion du trafic et de planification des systèmes de transports: modèles de gestion en temps réel et modèles de planification, modèles de simulation et modèles interactifs d'aide à la décision.

Illustration d'un modèle d'aide à la planification de lignes par une étude de cas. Exercices, applications en salle informatique.

La gestion de projet. Méthodologie et outils de gestion. Gestion d'un projet par les risques.

Modèles économiques de conception de projets, analyse de risque. Modèles d'analyse multicritère, choix de variantes.

Techniques de simulation numérique appliquées à la conception de systèmes de transport et de logistique, exemples et études de cas (problématique, résultats obtenus).

#### **4. Evaluation :**

- 40 % Contrôle Continu
- 60 % Examen

<b>Code : GCIV 5106</b>	<b>Gestion des risques</b>
-------------------------	----------------------------

Date de la version : 21/08/2019

<b>Etablissement EPI</b>
--------------------------

### 1. Objectifs

Appréhender les risques encourus par les ouvrages de Génie Civil et les personnes les occupant. Acquérir quelques outils d'évaluation des risques et de gestion des risques. Etre sensibilisé à l'ingénierie des risques. Apprendre à connaître les phénomènes, les causes et les conséquences; envisager des solutions pour satisfaire le principe de précaution

### 2. Pré-requis

Civil 4

### 3. Eléments constitutifs

#### 3.1- Enseignements

Eléments constitutifs	Volume horaire		Charge totale	Crédit
	CI	TP		
<b>Gestion des risques</b>	<b>21</b>	<b>0</b>	21	2

**3.2- Enseignant Responsable:** M. Naoufel Boufaied

**3.3- Méthode d'enseignement :** Cours Intégré

#### 3.4- Contenu :

Origine et classification des risques : classification par nature (naturels, industriels et technologiques, organisationnels), par phases chronologiques (programmation, conception, réalisation, exploitation), par acteurs (M. Ouvrage + assureurs + concepteur + architectes + contrôleur, constructeur + entreprise, exploitant). Exemples et analyses de sinistralité. Outils d'estimation des risques : approches statistiques (recueil et analyse de données, réseaux neuronaux), approches probabilistes (fiabilité des structures : méthodes de niveau 1, 2, 3, chaînes de Markov). Management et gestion des risques : conception des ouvrages, analyse et réduction (arbre de défaillance), hiérarchisation, critères d'alarme, suivi et maintenance des ouvrages, responsabilité des ingénieurs. Projet : application de la démarche d'ingénierie des risques à une réalisation existante (risques industriels, risques naturels). Inondations : description des phénomènes et des caractéristiques hydrologiques. L'influence de l'urbanisation, des techniques de l'agriculture intensive et des aménagements du territoire sur les écoulements de surface. Proposer des solutions adaptées aux conditions d'environnement. Pollution des sols : connaître les différents facteurs de pollution, apprendre à les identifier (les techniques de dépistage), trouver les solutions adéquates.

### 4. Evaluation :

- 40 % Contrôle Continu
- 60 % Examen

Code : GCIV 5107	<b>Logiciels MS Project -Primavera</b>
------------------	--

Date de la version : 21/08/2019

<b>Etablissement EPI</b>
--------------------------

**1. Objectifs**

Maîtrise des logiciels MS Project Primavera
---

**2. Pré-requis**

Civil 4
---------

**3. Eléments constitutifs**

**3.1- Enseignements**

Eléments constitutifs	Volume horaire		Charge totale	Crédit
	CI	TP		
<b>Logiciels MS Project Primavera</b>	<b>0</b>	<b>21</b>	21	2

**3.2- Enseignant Responsable:** M. Lassaad Tizaoui

**3.3- Méthode d'enseignement :** TP

**3.4- Contenu :**

Manipulation des logiciels MS Project Primavera dans le cadre d'un projet semestriel

**4. Evaluation :**

- 100% TP

**Bibliographie :**

<b>Code : GCIV 5109</b>	<b>Dynamique des structures</b>
-------------------------	---------------------------------

Date de la version : 21/08/2019

<b>Etablissement EPI</b>
--------------------------

**1. Objectifs**

Le but de ce cours est de présenter des méthodes de calcul des structures soumises à des excitations sismiques en détaillant les étapes de l'étude en précisant celle qui est la mieux adaptée au type de structure envisagée
---

**2. Pré-requis**

Civil 4
---------

**3. Eléments constitutifs**

**3.1- Enseignements**

Eléments constitutifs	Volume horaire		Charge totale	Crédit
	CI	TP		
<b>CAO conception et calcul</b>	<b>21</b>	<b>0</b>	21	2

**3.2- Enseignant Responsable:** M. Maher Chakhari

**3.3- Méthode d'enseignement :** cours intégrés

**3.4- Contenu :**

Chap. 1– Généralités sur les séismes, Ondes sismiques ; Intensités, magnitudes ; Comportement du sol.

Chap. 2 – Oscillateur Simple Introduction ; Oscillations libres ; Oscillations forcées ; Détermination du taux d'amortissement ; Excitation par déplacement d'appui (cas du séisme).

Chap. 3 – Méthodes d'Intégration numériques Introduction ; Méthodes explicites ; Méthodes implicites ; Implémentations; Applications.

Chap. 4 – Spectres de réponse Spectres de déplacement et de pseudo accélération ; Spectres de calcul ; Spectres réglementaire ; Influence du sol sur le spectre de réponse ; Utilisation des Spectres de réponse.

Chap. 5 – Oscillateur Multiple Introduction ; Oscillations libres ; Oscillations forcées ; Détermination du taux d'amortissement ; Excitation par déplacement d'appui (cas du séisme). Chap.6 – Méthodes d'analyse sismique Etude dans le temps d'après un accélérogramme ; Etude d'après un spectre de réponse ; Règles parasismiques

**4. Evaluation :**

- 40% contrôle continu
- 60% examen

**7. Bibliographie :**

<b>Code : GCIV 5108</b>	<b>CAO Conception et calcul</b>
-------------------------	---------------------------------

Date de la version : 21/08/2019

<b>Etablissement EPI</b>
--------------------------

### 1. Objectifs

Maîtriser les méthodes d'analyse des contraintes et des déformations qui se développent dans les sols quand ils sont soumis à des charges dynamiques arbitraires
--

### 2. Pré-requis

Civil 4
---------

### 3. Eléments constitutifs

#### 3.1- Enseignements

Eléments constitutifs	Volume horaire		Charge totale	Crédit
	CI	TP		
<b>CAO Conception et calcul</b>	<b>0</b>	<b>42</b>	42	3

**3.2- Enseignant Responsable:** M. Habib Mhenni

**3.3- Méthode d'enseignement :** TP

#### 3.4- Contenu :

Chap. 1– Sismologie :Origine des séismes ; Epicentre et foyers ; Propagation des ondes ; Intensité ; Magnitudes ; Relation entre la magnitude et l'énergie émise ; fréquence des séismes ; Sismographe.Chap. 2 – Détermination des paramètres physiques des sols Réponse sismique d'un dépôt de sol : Description, Précision des résultats ; Modélisation du comportement réel d'une couche de sol ; Détermination du module de cisaillement des sols par des essais in situ ; Détermination du module de cisaillement des sols par des essais en laboratoire ; Détermination de la résistance ultime en cisaillement des sols ; détermination de l'amortissement visqueux équivalent ; Essais réalisés dans des forages : Méthode Cross-hole, Méthodes Down-hole et Up-hole, tomographie sismique, carottage sismique.Chap. 3 – Analyse linéaire équivalente avec masses concentréesEstimation des paramètres physiques du sol ; Calcul des matrices de masse, de rigidité et d'amortissement ; Calcul de la réponse dynamique ; Mise à jour de la rigidité effective ; Mise à jour de la fraction d'amortissement critique équivalente.Chap. 4 – Perte de capacité portante et liquéfaction des sols Description du phénomène ; Explication physique du phénomène de liquéfaction ; Estimation du potentiel de liquéfaction à partir d'essais en laboratoire ; Estimation du potentiel de liquéfaction à partir d'essais in situ ; Coefficient de sécurité contre la liquéfaction ; Estimation du niveau équivalent de contraintes de cisaillement dynamique ; Techniques pour augmenter la résistance à la liquéfaction ; Capacité portante résiduelle des sables après liquéfaction ; Introduction au phénomène d'interaction sol – structures

#### 4. Evaluation :

- 100% TP

# Langues

Code : GCIV 3112	<b>Français 1 &amp; 2</b>
Code : GCIV 3212	

Date de la version : 21/08/2019

<b>Etablissement EPI</b>
--------------------------

### 1. Objectifs

L'objectif de ce cours est de s'approprier le langage scientifique, juridique et commercial. Etre capable de s'exprimer avec aisance face à des professionnels à l'écoute, de rédiger des rapports à l'intention des collaborateurs.

### 2. Pré-requis

Niveau Bac + 2
----------------

### 3. Eléments constitutifs

#### 3.1- Enseignements

Eléments constitutifs	Volume horaire		Charge totale	Crédit
	CI	TP		
<b>Français</b>	<b>21</b>	<b>00</b>	<b>42</b>	<b>2</b>
	<b>21</b>	<b>00</b>		<b>2</b>

#### 3.2- Méthode d'enseignement : Cours Intégré

#### 3.3- Contenu

Trois grandes parties seront traitées : (I)-Lecture : Textes de types différents : Descriptif, Narratif, Informatif/explicatif, Argumentatif. (II) -Langue : Syntaxe, Conjugaison, Orthographe ; (III)-Production : - Décrire objectivement un objet, un lieu, un phénomène. - Produire un récit neutre. - Expliquer un mécanisme, un phénomène. - Produire un texte argumentatif.

#### 4. Evaluation :

- 40 % Contrôle Continu
- 60 % Examen

Code : GCIV 3110	<b>Anglais 1 ; 2 ; 3 &amp; 4</b>
Code : GCIV 3211	
Code : GCIV 4109	
Code : GCIV 4212	

Date de la version : 21/08/2019

<b>Etablissement EPI</b>
--------------------------

### 1. Objectifs

L'objectif de ce cours est de maîtriser l'anglais d'entreprise à travers l'approfondissement des connaissances en : - Grammaire et vocabulaire ; - Scanning ; - Fill in the blanks; - Listening; - Speaking about information from text; - Summary; - Dictionary skills. Traitement des études de textes scientifiques.

### 2. Pré-requis

Niveau Bac + 2
----------------

### 3. Eléments constitutifs

#### 3.1- Enseignements

Eléments constitutifs	Volume horaire		Charge totale	Crédit
	CI	TP		
<b>Anglais</b>	<b>21</b>	<b>00</b>	<b>84</b>	<b>2</b>
	<b>21</b>	<b>00</b>		<b>2</b>
	<b>21</b>	<b>00</b>		<b>2</b>
	<b>21</b>	<b>00</b>		<b>2</b>

#### 3.2- Méthode d'enseignement : Cours Intégré

#### 3.3- Contenu :

Compréhension et expression écrite : Perfectionnement grammatical pour limiter vos fautes à l'écrit. Savoir lire tout type de document professionnel. Rédiger et mettre en forme des documents professionnels (lettres, e-mails, fax).

Compréhension et expression orales : Etre à l'aise lors d'une conversation téléphonique ou en face à face. Exercices d'écoutes et de mises en situation. Comprendre et reformuler une question, un besoin.

Vocabulaire : Apprentissage du vocabulaire propre à votre activité professionnelle.

Animer ou participer à une réunion : Annoncer l'ordre du jour. Savoir exprimer clairement une idée. Apprendre à argumenter, négocier. Etre en mesure de poser et répondre à des questions.

Assurer une présentation professionnelle : Présenter les chiffres de la société. Résumer une situation. Décrire succinctement la société et son bilan. Décrire un produit et son processus de production.

### 4. Evaluation :

- 40 % Contrôle Continu, 60 % Examen

Code : GCIV 4111	<b>Français 3 et 4</b>
Code : GCIV 4213	

Date de la version : 21/08/2019

<b>Etablissement EPI</b>
--------------------------

**1. Objectifs**

L'objectif de ce cours est de maîtriser la communication et les soft skills
---

**2. Pré-requis**

Français 1 + Français 2
-------------------------

**3. Eléments constitutifs**

**3.1- Enseignements**

Eléments constitutifs	Volume horaire		Charge totale	Crédit
	CI	TP		
<b>Français</b>	<b>21</b>	<b>00</b>	<b>42</b>	<b>4</b>
	<b>21</b>	<b>00</b>		

**3.2- Méthode d'enseignement** : Cours Intégré

**3.2- Contenu**

Méthode d'élaboration et de rédaction de textes techniques. Normes de présentation. Application à diverses catégories de documents propres au milieu scientifique ou industriel. Préparation méthodique d'exposés à caractère technique et pratique d'habiletés de communication orale.

**4. Evaluation :**

- 40 % Contrôle Continu
- 60 % Examen

## **Gestion et prise des décisions**

<b>Code : GCIV 5113</b>	<b>Droit du travail et des affaires</b>
-------------------------	---

Date de la version : 21/08/2019

<b>Etablissement EPI</b>
--------------------------

**1. Objectifs**

Acquisition de connaissances en Droit du Travail (Droit Social), en relation avec le métier d'ingénieur et le fonctionnement de l'entreprise.
---

**2. Pré-requis**

Niveau Bac + 2
----------------

**3. Eléments constitutifs**

**3.1- Enseignements**

Eléments constitutifs	Volume horaire		Charge totale	Crédit
	CI	TP		
<b>Droit du travail et des affaires</b>	<b>21</b>	<b>00</b>	<b>21</b>	<b>2</b>

**3.2- Enseignant Responsable:** M. Walid Chriaa

**3.3- Méthode d'enseignement :** Cours Intégré

**3.4- Contenu :**

Le contrat du travail : environnement juridique ; embauche, temps de travail ; exécution, conclusion, rupture du contrat ; représentation salariale dans l'entreprise.

Droit des affaires : Droit Objectif (Fondement et définition du Droit, Les grandes divisions du Droit, Les sources du Droit, l'Organisation Judiciaire) ; Droit Subjectif : La notion de Droit Subjectif (La diversité, Le Patrimoine) ; Le régime des Droits Subjectifs (Acquisition des Droits Subjectifs, La protection des Droits Subjectifs) ; La Personnalité (Personne Physique, Personne Morale). Droit de la propriété intellectuelle : droit des brevets, marques, propriété industrielle, droit de l'informatique.

**4. Evaluation :**

- 40 % Contrôle Continu
- 60 % Examen

**5. Bibliographies**

- Code de travail tunisien

Code : GCIV 5112

## Gestion des Ressources humaines

Date de la version : 21/08/2019

### Etablissement EPI

#### 1. Objectifs

Connaître les pratiques – diverses selon les entreprises – par lesquelles un salarié ingénieur est recruté, évalué, rémunéré, etc ; Identifier le rôle « partagé » de gestionnaire de ressources humaines qu'a rapidement un ingénieur qui encadre quelques collaborateurs ; Développer le sens critique par rapport aux thèmes et discours relatifs à la fonction ressources humaines.

#### 2. Pré-requis

Niveau Bac + 2

#### 3. Eléments constitutifs

##### 3.1- Enseignements

Eléments constitutifs	Volume horaire		Charge totale	Crédit
	CI	TP		
<b>Gestion des Ressources humaines</b>	<b>21</b>	<b>00</b>	<b>21</b>	<b>2</b>

**3.2- Enseignant Responsable:** M. Raouf Ati

**3.3- Méthode d'enseignement :** Cours Intégré

**3.4- Contenu :**

Introduction : la GRH dans son contexte ; L'acquisition des ressources humaines : besoin, sélection, intégration ; La stimulation des ressources humaines : classification, évaluation, rétribution ; La régulation des ressources humaines : SIRH, flexibilités, GPEC ; Conclusion : politiques et modèles en GRH.

#### 4. Evaluation :

- 40 % Contrôle Continu
- 60 % Examen

#### 5. Bibliographies :

- Pascal Moulette, Olivier Roques: Gestion des ressources humaines 2 eme edition, DUNOD
- Jean-Marie Peretti : Gestion des ressources humaines , 19 eme Edition, Vuibert

<b>Code : GCIV 4211</b>	<b>Entrepreneuriat</b>
-------------------------	------------------------

**Date de la version : 21/08/2019**

<b>Etablissement EPI</b>
--------------------------

### 1. Objectifs

Connaître les principes de création et de gestion de l'entreprise ainsi que les méthodes de création et de gestions des projets. Connaître quelques notions de sciences économiques et de comptabilité. Faire découvrir les multiples aspects du management de l'entreprise de façon ludique, en respectant le rythme de chaque étudiant, la simulation permet une mise en pratique de toutes les notions de management (Gestion des Ressources Humaines, finance, comptabilité, marketing, production, stratégie,...). Il permet également à l'étudiant de saisir la nature profondément complexe de toute décision de gestion.

### 2. Pré-requis

Mathématiques pour ingénieur.

### 3. Eléments constitutifs

#### 3.1- Enseignements

Eléments constitutifs	Volume horaire		Charge totale	Crédit
	CI	TP		
<b>Entrepreneuriat</b>	<b>21</b>	<b>00</b>	<b>42</b>	<b>6</b>
	<b>21</b>	<b>00</b>		

**3.2- Enseignant Responsable:** M. Walid Chriaa

**3.3- Méthode d'enseignement :** Cours Intégré

**3.4- Contenu :**

A. Création et gestion de l'entreprise ; Création d'entreprise : Définition de l'entreprise, Rôle, Classification ; Création de projets : Principe de la création de projet, Planification, Organisation, Direction et contrôle ; Gestion : Gestion de matériel, Gestion de ressources humaines, Gestion de l'information ; Appels d'offres nationaux et internationaux : Cahier de charges administratives, Cahier de charges techniques, Dépouillement administratif et technique.

B. Sciences économiques et comptabilité : L'activité économique nationale, approche descriptive ; Circuit économique et comptabilité nationale : Entreprise, production et division du travail, Ménages, administration et consommation ; Institutions financières et investissement ; Les relations de l'économie nationale avec l'extérieur ; La mesure de l'activité économique : comptabilité nationale ; Les principales approches dans l'analyse économique contemporaine : L'économie politique classique, L'analyse néo-classique, La « révolution Keynésienne » ; Les salaires : Le contrat de travail, Salaire brut et salaire net, Charges sociales et fiscales liées au salaire, Calcul de la retenue à la source ; Le compte : Définition, Tenue des comptes et principe de la partie double, Compte et notion de solde de compte, Nomenclature des comptes ; Le journal et le grand livre : Définition, Traçage et

forme du journal, Utilité du grand-livre, Balance et chemin comptable, Etats financiers (bilan, état de résultat, état des flux de trésorerie, notes aux états financiers).

C. Simulation : Présentation de la simulation : règles du jeu, présentation de l'entreprise fictive ainsi que son marché ; Constitution des groupes (3 ou 4 étudiants par groupe). Chaque groupe possède une entreprise dans le même secteur industriel. La situation de départ est strictement identique pour chaque groupe. Toutes les entreprises sont en situation concurrentielle sur le même marché ; Analyse. Une fois les groupes constitués, les étudiants analysent la situation. Pour ce faire, ils disposent de nombreuses informations sur l'entreprise fictive. Les étudiants possèdent 2 heures pour analyser la situation de départ, et prendre une décision d'évolution ; Prise de décisions. Les décisions concernent les différents aspects de la gestion de l'entreprise : quels investissements pour la publicité ? Pour les équipements ? Faut-il embaucher ? Licencier ? etc... Des décisions sont prises à la fin de chaque période de deux heures d'analyse. Une période peut être considérée comme une année de l'existence de l'entreprise. Toutes les décisions sont remises à l'enseignant qui entre ces données dans le programme. Les résultats sont fonctions des décisions prises par l'ensemble des groupes. Une fois les résultats remis aux étudiants, une autre période d'analyse commence... 9 périodes peuvent être envisagées ; Conclusions. A la fin des 9 périodes, le jeu se termine, avec des entreprises leaders sur le marché et d'autres qui ont éventuellement disparues. C'est le moment pour l'enseignant de solliciter les remarques des étudiants sur l'expérience qu'ils ont vécue et de les aiguiller vers des conclusions pertinentes.

#### **4. Evaluation :**

- 40 % Contrôle Continu
- 60 % Examen

#### **5. Bibliographies :**

- Robert PAPIN, Stratégie pour la création d'entreprise, Ed Dunod
- Paul ARMAND, Henry PIRONIN, Créer son entreprise en temps de crise, Top éditions
- Paul ARMAND, Créer votre entreprise – une réflexion en 15 étapes, Top éditions
- R. PILOU, La pratique de création de l'entreprise, Ed Dunod

## **Projet § Développement personnel:**

<b>Code : GCIV 3111</b>	<b>Mini Projet</b>
-------------------------	--------------------

**Date de la version : 21/08/2019**

<b>Etablissement EPI</b>
--------------------------

### 1. Objectifs

S'approprier et approfondir les connaissances scientifiques enseignées. Savoir travailler en autonomie à partir d'un cahier des charges. Prendre conscience que les problèmes pratiques à résoudre nécessitent des compétences multidisciplinaires.

### 2. Eléments constitutifs

#### 3.1- Enseignements

Eléments constitutifs	Volume horaire		Charge totale	Crédit
	CI	TP		
<b>Projet Personnel Encadré (PPE)</b>	<b>00</b>	<b>42</b>	<b>42</b>	<b>2</b>

**3.2- Méthode d'enseignement :** Encadrement

#### 3.3- Contenu :

Par groupe de 4, les étudiants réalisent un projet sur un sujet scientifique et technique relevant de leur formation. Le travail comprend une recherche documentaire ciblée, une analyse approfondie des documents pertinents ainsi qu'une mise en équation et calcul des phénomènes ou procédés analysés.

### 3. Evaluation :

- 100 % Exposé (50% Rapport, 30% Exposé et 20% Réponse aux questions)

<b>Code : GCIV 4110</b>	<b>Projet de fin d'année : PFA</b>
-------------------------	------------------------------------

Date de la version : 21/08/2019

<b>Etablissement EPI</b>
--------------------------

### 1. Objectifs

Réaliser un travail en groupe sur un thème de la spécialité.
--

### 2. Eléments constitutifs

#### 3.1- Enseignements

Eléments constitutifs	Volume horaire		Charge totale	Crédit
	CI	TP		
<b>Projet Personnel Encadré (PPE)</b>	<b>00</b>	<b>42</b>	<b>42</b>	<b>4</b>

#### 3.2- Méthode d'enseignement : Encadrement

#### 3.3- Contenu :

Le but de ce projet est de travailler sur un cas concret d'un domaine industriel au choix. Il doit donner aux étudiants une vue synthétique d'un domaine technologique, une vision large des produits correspondants à un marché donné. Le projet doit répondre notamment aux questions suivantes: Quelles sont les technologies établies ? Quels sont les axes de recherche ? Quelles sont les technologies prometteuses au développement ? Qui sont les acteurs ? Quel est le marché ? Ce projet réalisé par groupe de 2 ou 3 donne lieu à un rapport et une soutenance orale.

### 3. Evaluation :

- 100 % soutenance devant un Jury (30% encadrement, 40% exposé, 30% rapport)

Code : GCIV 5203

## PROJET DE FIN D'ETUDES (PFE)

Date de la version : 21/08/2019

### Etablissement EPI

#### 1. Objectifs

Pour les élèves : Réaliser un projet complet en situation professionnelle d'ingénieur ; Confirmer, au travers de cette expérience, leur intérêt pour débiter leur vie professionnelle dans ce domaine et/ou ce type de fonction.

Pour l'Ecole : Suivre les problématiques actuelles ainsi que leurs évolutions ; Intégrer les évolutions marquantes dans ses enseignements ; Vérifier l'appropriation des connaissances acquises des élèves ingénieurs pour mener à bien leur projet dans toutes ses dimensions.

Pour les entreprises : Confier à un élève ingénieur la résolution d'un problème concret ; Eprouver, au travers du projet, les qualités professionnelles et personnelles de l'élève en vue d'une éventuelle embauche.

#### 2. Eléments constitutifs

##### 3.1- Enseignements

Eléments constitutifs	Volume horaire		Charge totale	Crédit
	CI	TP		
<b>Projet Personnel Encadré (PPE)</b>	<b>00</b>	<b>420</b>	<b>420</b>	<b>24</b>

3.2- Méthode d'enseignement : Encadrement

##### 3.3- Démarche :

PFE en pratique : Les étudiants partent en PFE début Février.

La collecte des offres de stages se fait dès fin Octobre pour un départ en PFE.

Suivi pédagogique : Il est assuré par un tuteur- enseignant de l'Ecole et par un tuteur industriel nommé par l'entreprise. Le stagiaire doit fournir un plan de développement et des fiches de suivi régulières au tuteur enseignant. La confidentialité des projets peut être garantie par un accord spécifique.

Suivi administratif : Il est assuré par le Département concerné. Le stage fait l'objet d'une convention qui lie les parties pendant la durée du stage.

Evaluation : Elle prend en compte l'appréciation, donnée par le tuteur industriel, des compétences professionnelles et personnelles du stagiaire. Un rapport final et une soutenance, devant jury, dans les locaux de l'Ecole sont réalisés en fin de projet.

#### 3. Evaluation :

- 100 % soutenance devant un Jury (30% encadrement, 40% exposé, 30% rapport)

Code : GCIV 5201	<b>Stages industriel (Initiation &amp; Perfectionnement)</b>
Code : GCIV 5202	

Date de la version : 21/08/2019

<b>Etablissement EPI</b>
--------------------------

### 1. Objectifs

Appliquer les connaissances acquises à une problématique dans une industrie. Stage, associé au domaine de spécialité, d'une durée minimale d'un mois. À la fin de la période de stage, l'étudiant doit réaliser un rapport. Le stage et le rapport sont évalués par le superviseur responsable de l'industrie et par les enseignants du département. L'évaluation tient compte de la performance du stagiaire en industrie et du rapport produit.

### 2. Éléments constitutifs

#### 2.1- Enseignements

Éléments constitutifs	Volume horaire		Crédit
	CI	TP	
<b>Stage industriel d'Initiation</b>	<b>1 stage de 1 mois</b>		<b>3</b>
<b>Stage industriel de perfectionnement</b>	<b>1 stage de 1 mois</b>		<b>3</b>

### 3. Evaluation :

- 100 % Exposé (50% Rapport, 30% Exposé et 20% Réponse aux questions)