

Préparation à la certification DELF B2

Code: GCV 03 101/GCV 03 201

Enseignant : Aymen Degachi

Grade: Enseignant Permanent

Établissement: Institut International de Technologie

Email:

aymen.degachi@iit.ens.tn

Volume horaire total du cours

63+63 h

Heures de contact	Activités hors classe
21h CI + 14h Projet	28h
21h CI + 14h Projet	28h

L'équivalent nombre de crédits

2+2 ECTS

Semestre 1+2

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours

Ce cours est une préparation au concours du DELF B2. Il s'agit d'une formation au niveau des compréhensions orale et écrite et d'un travail sur les productions orale et écrite aussi.

Il s'agit d'une préparation des étudiants à bien communiquer et à s'exprimer aisément en français ainsi qu'à construire des fragments écrits sur différentes thématiques.

Objectifs

➤ Objectif global :

Les objectifs de ce cours, c'est d'améliorer les compétences communicatives et la confiance en soi chez les étudiants lors de la prise de parole en public et pouvoir discuter et donner un point de vue personnel dans n'importe quelle situation de communication orale ou écrite.

➤ Objectifs spécifiques :

Les étudiants arrivent facilement en un peu de temps à élaborer un réseau d'idées sur n'importe quel sujet proposé dans les séances. Ils sont aussi capables de produire oralement des courts fragments et ont de plus en plus confiance en soi lors de la prise de parole devant la classe. Ils peuvent aussi en un temps limité écrire un court paragraphe à partir des sujets donnés.

1.2 : Les prérequis

Une connaissance d'un niveau minimal d'un DELF B1

1.3 : Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	Les Clés Pour Parler De Notre Identité Plurielle	14 H	<p>Dans cette unité nous allons parler des nouveaux liens entre l'individu et son entourage :</p> <p>Mieux parler de nouveaux modèles sociaux, des rapports entre les membres de famille, des tribus...</p> <p>Les notions de cause et de conséquence / Le participe présent</p> <p>Elaborer un discours argumentatif</p> <p>Entraînement pour connaître les clés du bulletin d'information/ du texte informatif/ de l'essai argumenté/ de l'idée générale</p>

DESCRIPTION DU MODULE

Département: Civil

Date : 15/09/2020

N° version : 01

Page 3/101

Chapitre 2	Les clés pour parler des droits civils	14 H	<p>Dans cette unité nous allons parler de la lutte des hommes et des femmes pour leurs droits et pour les avantages sociaux :</p> <p>Parler de la liberté de choix/ des droits civils et de l'égalité/ de la solidarité</p> <p>Travailler sur les modes de l'indicatif, l'infinitif et le subjonctif+ le but</p> <p>Faire un plan pour organiser les idées : texte informatif et argumentatif</p> <p>Entraînement pour connaître les clés de l'interview/ du texte argumentatif/ de la lettre de réclamation / du point de vue</p>
Chapitre 3	Les clés pour parler du Monde du travail	14 H	<p>Dans cette unité nous allons parler des professions et des métiers, des conditions de travail</p> <p>Nous allons étudier les clés pour donner un avis et structurer un propos</p> <p>Travailler sur l'opposition et la concession</p> <p>Quels sont les clés pour élaborer l'introduction et la conclusion d'un texte argumentatif</p> <p>Etudier les clés de l'interview, Du texte informatif, de la lettre de candidature et de l'argumentation</p>
Chapitre 4	Les clés pour parler de La citoyenneté	14 H	<p>Dans cette unité nous allons parler de la citoyenneté, des droits et devoirs des citoyens</p> <p>Parler des questions administratives et politiques en France</p> <p>Parler des symboles de l'Etat</p> <p>Etudier l'Hypothèse</p> <p>Maintenir un ton modéré dans une lettre formelle</p> <p>Les clés du discours, du texte argumentatif, du débat d'opinion et du débat</p>

DESCRIPTION DU MODULE

Département: Civil

Date : 15/09/2020

N° version : 01

Page 4/101

Chapitre 5	Les clés pour parler du Monde de demain	14 H	Dans cette unité nous allons parler des solutions pour un monde meilleur, du développement durable et de l'environnement Contredire ou aller dans le même sens que l'interlocuteur Demander des précisions Exprimer l'accord, la réserve et l'incertitude Etudier les indicateurs temporels et le discours rapporté Les clés pour apprendre le non-verbal dans l'interaction Evaluation de CO, CE, PE, PO.
-------------------	---	------	--

2. MÉTHODOLOGIE :

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	21h
Travaux Pratiques (h)	
Projet (h)	14h
Visites (h)	

3. ÉVALUATION:

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Pondération
Projet		
Travaux Pratiques		
Devoir Surveillé	1, 2 et 3	30%
Examen oral		
Examen final	Tous	70%

4. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

- BRETONNIER Marie, GODARD Emmanuel, LIRIA Philippe, MISTICHELLI Marion et SIGÉ Jean-Paul, Les clés du nouveau DELF B2, Editions Maison des Langues, Paris, 2007, Réimpression Juillet 2014.
- COLLINI Virginie, JAMET Marie-Christine, Préparation à l'examen du DELF B2, Hachette Français Langue Étrangère, Paris, 2008, Impression Mai 2013.
- <https://www.bonjourdefrance.com/>
- <https://www.partajondelfdalf.com/>

DESCRIPTION DU MODULE

Département: Civil

Date : 15/09/2020

N° version : 01

Page 5/101

Gestion de l'ingénierie
Code : GCV 03 102

Enseignant: Amel Trabelsi Elloumi

Grade: Membre du corps professoral à temps plein

Établissement : International Institute of Technology

Email:

Dep.PCP@iit.ens.tn

Volume horaire total du cours

42 h

Heures de contact	Activités hors classe
21h CI	21h

L'équivalent nombre de crédits

2 ECTS

Responsable du module

Amel Trabelsi Elloumi

Semestre 1

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours

Ce cours consiste à procurer une introduction à la gestion d'entreprise.

Objectifs

Ses objectifs sont de :

- Présenter de manière pratique et logique les notions et les analyses fondamentales de la science de la gestion.
- Permettre à l'étudiant de connaître l'entreprise et la nature de sa relation avec l'environnement,
- Initier l'étudiant aux principes fondamentaux de la gestion et aux principales fonctions de l'entreprise.
- Préparer l'étudiant aux différentes spécialités de gestion (Gestion de la production, Approvisionnement, Finance, Marketing, Gestion des Ressources Humaines),
- Guider l'étudiant dans le choix des outils conceptuels et des moyens lui permettant d'intervenir efficacement dans la recherche de solutions à ses problèmes professionnels et personnels.

1.2 : Les prérequis

Ce cours est une introduction à la gestion et l'étudiant n'est pas censé avoir des connaissances antérieures car il s'agit d'une initiation.

1.3 : Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	Généralités	4.5	- Définir l'entreprise - Expliquer le rôle financier, économique et social de l'entreprise.
Chapitre 2	L'environnement des affaires	4.5	- Définir l'environnement de l'entreprise - Expliquer la relation de l'entreprise avec son environnement.
Chapitre 3	L'entreprise et le gestionnaire	6	-Définir les fonctions de gestion et le rôle du gestionnaire
Chapitre 4	Le processus de gestion	6	- Définir le processus d'affaires -Décrire les quatre fonctions de gestion : planification, organisation, direction et contrôle.

2. MÉTHODOLOGIE :

	DESCRIPTION DU MODULE	Département: Civil
		Date : 15/09/2020
		N° version : 01
		Page 8/101

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	21h
Travaux Pratiques (h)	*
Projet (h)	*
Visites (h)	*

3. ÉVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Pondération
Projet		30%
Travaux Pratiques		
Devoir Surveillé		
Examen oral		20%
Examen final	Tous	50%

3. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

- ABEL M. J. [1990], « Experiences in a exploratory distribued organization », dans GALEGHER J., KRAUT R. et EGIDO C. (dir.), Intellectual team work : social and technological foundations of cooperative work , L. Erlbaum, Hillsdale, p. 489-510.
- ADLER P. S., MANDELBAUM A., NGUYEN V. et SCHWERER E. [1996], « Getting the most out of your product development process », Harvard Business Review, march-april, p. 135-152.
- AFITEP [1998], The Management of Projet, principles and practices, Afnor. — [2010], Projet Management Dictionary, Afnor.

Méthodologie de recherche

Code: GCV 03 103

Enseignant: Manel Dammak

Grade: Enseignant à temps plein

Établissement : IIT

Email:

Manel.dammak@iit.ens.tn

Volume horaire total du cours

42 h

Heures de contact	Activités hors classe
21	21

L'équivalent nombre de crédits

2 ECTS

Semestre2

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours

La profession d'ingénieur exige à la fois le développement des compétences en recherche scientifique et la capacité de rédiger et de présenter des rapports. De plus, au cours du parcours d'ingénieur, les étudiants doivent valider deux stages obligatoires et un projet d'obtention du diplôme dans lequel ils seront évalués en partie sur sa méthodologie de rédaction et de recherche scientifique.

Objectifs

Dans ce cours, l'étudiant est tuteur à :

- utilise l'environnement de bureau pour rédiger correctement un rapport, en utilisant des références pertinentes
- adopter des modèles d'écriture prédéfinis
- effectuer des recherches documentaires
- élaborer une spécification et un plan pour atteindre tous les objectifs
- évaluer de façon critique les données et tirer des conclusions

1.2 : Les prérequis

Connaissances de base sur l'environnement numérique

Connaissances de base sur l'environnement de bureau

1.3 : Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	Méthodologie de la rédaction	9	Maîtriser l'environnement de bureau Maîtriser la façon de respecter une spécification d'écriture
Chapitre 2	Méthodologie de la recherche scientifique	12	Maîtrise des processus de recherche (collecte de données – analyse – présentation des données et interprétation – discussion)

2. MÉTHODOLOGIE :

Les heures de contact se composent de :

Cours intégré (h)	9
Travaux Pratiques(h)	6
Projet (h)	6
Visites (h)	-

3. ÉVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Pondération
Projet	Chapitre 2	25%
Travaux Pratiques	Chapitre 1	20%
Devoir Surveillé		
Examen oral		
Examen final	Tous	55%

4. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

<https://pix.fr>

<https://support.microsoft.com>

<https://www.ibm.com/services/learning/fr/>

Math pour l'ingénieur I

Code: GCV 03 104

Enseignant : Raouia Neji

Grade: Enseignante permanente

Établissement : Institut International de technologie de Sfax (IIT)

Email:

raouia.neji@iit.ens.tn

Volume horaire total du cours

35 h

Heures de contact	Activités hors classe
21h CI	14h

L'équivalent nombre de crédits

1 ECTS

Responsable du module

Raouia Neji

Semestre 1

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours

Réduire une matrice consiste à chercher une matrice semblable, la plus simple possible dans le meilleur des cas, une matrice diagonale. Il s'agit alors d'une diagonalisation sinon une matrice triangulaire supérieure, il s'agit alors de trigonalisation.

Ce cours consiste ensuite à apprendre à étudier l'équation différentielle et à la transformer en une équation exacte à l'aide de facteurs d'intégration.

Après, il se concentre sur une équation aux dérivées partielles du premier ordre qui n'implique que les premières dérivées de la fonction inconnue de n variables.

Enfin, les équations non linéaires à dérivées du premier ordre et partielles occupent la dernière partie de ce cours.

Objectifs

Ce cours a pour objectifs de :

- Diagonaliser une matrice et calculer ses puissances nièmes.
- Calculer les limites d'une fonction à plusieurs variables.
- Calculer les dérivées partielles d'une fonction à plusieurs variables et déterminer les points critiques de cette fonction.
- Être capable de déterminer si un point critique d'une fonction à deux variables est un maximum ou un minimum.
- Déterminer le gradient et le jacobien d'une fonction à plusieurs variables.
- Calculer les intégrales doubles et triple d'une fonction et appliqué cette notion pour calculer le volume, le centre de gravité...
- Connaître les fonctions spéciales Eulériennes (Gamma et Bêta)

1.2 : Les prérequis

Notions fondamentales de mathématiques

1.3 : Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	Réduction de matrice	9h	Comprendre et appliquer les notions suivantes : <ul style="list-style-type: none"> - Transposée d'une matrice - Multiplication matricielle - Déterminants - Rang et trace d'une matrice - Inversion de Gauss - Triangulation d'une matrice - Résolution d'un système d'équations linéaires

DESCRIPTION DU MODULE

Département: Civil

Date : 15/09/2020

N° version : 01

Page 14/101

			<ul style="list-style-type: none"> - Valeurs et vecteurs propres - Diagonalisation - Changement de base - Matrice de passage
Chapitre 2	Fonction à deux variables	6h	Comprendre et appliquer les notions suivantes : <ul style="list-style-type: none"> - Fonctions homogènes - Dérivées partielles premières - Elasticité partielles - Dérivées partielles secondes - Matrice Hessiennes - Théorème de Schwarz
Chapitre 3	Les fonctions spéciales (Gamma et Bêta)	6h	Comprendre et appliquer les notions suivantes : <ul style="list-style-type: none"> - La fonction Gamma et propriétés - La fonction Bêta et propriétés - Relation entre Gamma et Bêta - Formule des compléments - Formule de stirling

2. MÉTHODOLOGIE :

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	21h
Travaux Pratiques (h)	*****
Projet (h)	*****
Visites (h)	*****

3. ÉVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Pondération
Projet	*****	*****
Travaux Pratiques	*****	*****
Devoir Surveillé	*****	30%
Examen oral	*****	*****
Examen final	All	70%

4. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

- Fluid Mechanics: Frank White, Ed. Mc Graw Hill
- Fundamentals of Fluid Mechanics: Bruce R. Munson, Donald F. Young, Theodore H. Okiishi. Ed. Wiley
- Notes de travaux pratiques: A. Lejeune. Centrale des cours de l'AEES. Université de liège.
- Mécanique des fluides, éléments d'un premier parcours; P. CHASSAING; Cépadués Editions

Mécanique des Milieux Continus

Code: GCV 03 105

Enseignant: Atef Daoud

Grade: Professorant

Établissement : Ecole Nationale d'Ingénieurs de Sfax ENIS

Email:

Atef.daoud@enis.tn

Volume horaire total du cours

77 h

Heures de contact	Activités hors classe
42h CI	35h

L'équivalent nombre de crédits

3 ECTS

Responsable du module

Atef DAOUD

Semestre 1

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours

Ce cours comporte les parties suivantes :

- Rappels de mathématiques : Eléments de calcul vectoriel, les opérateurs
- Champ de Contraintes dans MC : études des tenseurs des contraintes en un point
- Champ de déplacement
- Champ de Déformations dans un MC: études des tenseurs des déformations en un point
- Loi de Hooke généralisée : relation contraintes-déformations
- Contraintes planes et déformation planes : fonction d'Airy
- Equations de l'élasto-statiques
- Energie de déformation
- Théorème des travaux virtuels
- Résolution des problèmes d'élasticité linéaire

Objectifs

Ce cours a pour objectifs de :

- Acquérir les bases de la mécanique des milieux continus, état de contraintes, état de déformations, champs de déplacements, loi de l'élasticité linéaire, les méthodes de résolution, les critères limites d'élasticité afin de poursuivre les matières de mécanique avancées (plasticité, mécanique des milieux poreux, etc..) et de la méthode des éléments finis.

1.2 : Les prérequis

Algèbre linéaire

1.3 : Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	Rappels de mathématiques	4h	-Maitriser les éléments de calcul vectoriel, les opérateurs
Chapitre 2	Champ de Contraintes dans MC	4h	-Connaitre les études des tenseurs des contraintes en un point -Maitriser la représentation de Mohr
Chapitre 3	Champ de déplacement	4h	-Pratiquer et Calculer le champ de déplacement -Maitriser les compatibilités de déformation
Chapitre 4	Champ de Déformations dans un MC	4h	-Connaitre les études des tenseurs des déformations en un point

DESCRIPTION DU MODULE

Département: Civil

Date : 15/09/2020

N° version : 01

Page 18/101

Chapitre 5	Loi de Hooke généralisée	4h	-Savoir représenter la loi de comportement et analyser la relation de contrainte-déformations dans des cas élémentaires
Chapitre 6	Contraintes planes et déformation planes	4h	-Résoudre les problèmes plans en élasticité
Chapitre 7	Equations de l'élasto-statiques	4h	-Savoir mettre en œuvre des critères de limite d'élasticité.
Chapitre 8	Energie de déformation	4h	-Savoir les théorèmes liés au calcul des Energies de déformation élastiques, les théorèmes de minimum, les approches cinématique et statique
Chapitre 9	Théorème des travaux virtuels	4h	-Savoir le théorème des travaux virtuels
Chapitre 10	Résolution des problèmes d'élasticité linéaire	6h	-Savoir exprimer les conditions limites d'un problème simple d'élasticité linéaire. -Savoir mettre en œuvre une méthode de résolution.

2. MÉTHODOLOGIE :

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	42h
Travaux Pratiques (h)	*****
Projet (h)	*****
Visites (h)	*****

3. ÉVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Pondération
Projet	*****	*****
Travaux Pratiques	*****	*****
Devoir Surveillé		30%
Examen oral	*****	*****
Examen final	All	70%

4. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

- MECANIQUE DES MILIEUX CONTINUS, Samuel Forest, Michel Amestoy, Gilles Damamme, Serge Kruch, Vincent Maurel, Matthieu Mazière, Année 2009–2010
- Cours de Mécanique des Milieux Continus, Mondher NEIFAR Institut Supérieur de l'Education et de la Formation Continue, Janvier 2009
- Mécanique des Milieux Continus, Hatem ZENZRI, 2012
- J.OBALA , Exercices et Problèmes de Mécanique des Milieux Continus, Edition MASSON, Paris,(1981).
- G. DUVAULT, Mécanique des Milieux Continus, Edition MASSON, Paris

Mécanique des fluids

Code: GCV 03 106

Enseignant : Sleh Bouraoui

Grade: Maitre technologue

Établissement : Institut supérieur des études technologiques de Sfax (ISET)

Email:

bouraouisleh@gmail.com

Volume horaire total du cours

49 h

Heures de contact	Activités hors classe
21h CI+7h TP	21h

L'équivalent nombre de crédits

2 ECTS

Responsable du module

Sleh Bouraoui

Semestre 1

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours

Le contenu de ce cours permet aux étudiants d'acquérir les notions de base de la mécanique des fluides et de les appliquer sur des cas réels :

Ce cours comporte :

- La première partie constitue une introduction à la mécanique des fluides dans laquelle on classe les fluides parfaits, les fluides réels, les fluides incompressibles et les fluides compressibles et on définit les principales propriétés qui seront utilisées ultérieurement.
- La deuxième partie est consacrée à l'étude des fluides au repos. Les lois et théorèmes fondamentaux en statique des fluides y sont énoncés. La notion de pression, le théorème de Pascal, le principe d'Archimède et la relation fondamentale de l'hydrostatique sont expliqués.
- La troisième partie traite les équations fondamentales qui régissent la dynamique des fluides parfaits
- La quatrième partie comporte les équations et les théorèmes relatifs à la dynamique des fluides visqueux incompressibles (Ecoulement des fluides visqueux).
- La dernière partie explique une méthode simplifiée de calcul des pertes de charge. Elle est indispensable pour le dimensionnement des diverses installations hydrauliques (problèmes de pompage, de turbines, de machines hydrauliques, et thermiques dans lesquelles est véhiculé un fluide etc.)

Objectifs

Ce cours a pour objectifs de :

- Découvrir une première définition d'un milieu continu, Comprendre la notion de pression et fluide incompressible, Comprendre la notion de viscosité.
- Comprendre les notions de la statistique et de la cinématique des fluides.
- Etre capable de calculer les pertes de charge
- Dimensionner des diverses installations hydrauliques
- Résoudre des problèmes de pompes, de turbines, de machines hydrauliques.

1.2 : Les prérequis

Physique générale, Chimie, Analyse mathématique

1.3 : Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapter 1	Propriétés des fluides	6	-Connaitre les classes des fluides parfaits, des fluides réels, des fluides incompressibles et des fluides compressibles -Définir les principales propriétés de ces fluides -Connaitre les notions de viscosité
Chapter 2	Statistique des fluides	6	-Maitriser les lois fondamentales en statique des fluides. -Connaitre la notion de pression, le théorème de Pascal, le principe d'Archimède et la relation fondamentale de l'hydrostatique
Chapter 3	Dynamique des fluides parfaits	5	-Etudier les équations fondamentales d'écoulement des fluides parfaits
Chapter 4	Dynamique des fluides visqueux incompressibles	5	-Etudier les équations et les théorèmes relatifs à la dynamique des fluides visqueux incompressibles
Chapter 5	Pertes de charge linéaires et locales	6	-Maitriser la méthode simplifiée de calcul des pertes

2. MÉTHODOLOGIE :

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	21h
Travaux Pratiques (h)	7h
Projet (h)	*****
Visites (h)	*****

3. ÉVALUATION :

DESCRIPTION DU MODULE

Département: Civil

Date : 15/09/2020

N° version : 01

Page 23/101

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Pondération
Projet	*****	*****
Travaux Pratiques		25%
Devoir Surveillé	*****	20%
Examen oral	*****	*****
Examen final	All	55%

4. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

- Fluid Mechanics: Frank White, Ed. Mc Graw Hill
- Fundamentals of Fluid Mechanics: Bruce R. Munson, Donald F. Young, Theodore H. Okiishi. Ed. Wiley
- Notes de travaux pratiques: A. Lejeune. Centrale des cours de l'AEES. Université de Liège.
- Mécanique des fluides, éléments d'un premier parcours; P. CHASSAING; Cépadués Editions

Système d'information Géographique (SIG)

Code: GCV 03 107

Enseignant: Imen HENTATI

Grade: Maître assistant

Établissement : Faculté des sciences de Gafsa

Email:

imenhentati@yahoo.fr

Volume horaire total du cours

49 h

Heures de contact	Activités hors classe
14h CI + 14h TP	21h

The equivalent credits

2 ECTS

Module responsable

Imen Hentati

Semestre 1

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours

La technologie du SIG possède toutes les fonctionnalités du gestionnaire de base de données qui s'appliquent dans un environnement géo-référencé pour l'analyse et la visualisation. Ces caractéristiques distinguent le SIG des autres systèmes d'analyse et offrent de nombreuses perspectives d'application.

Ce cours fait le point sur la présentation des Systèmes d'Information Géographiques, la Modélisation du monde réel, Les procédés et les techniques d'acquisition des données géographiques et les différentes opérations d'analyse spatiale dans les SIG.

Objectifs

L'étudiant doit être capable de :

- Structurer un projet S.I.G ;
- Présenter, géoréférencer et structurer des données spatialisées ;
- Rassembler des données de sources et de nature variées ;
- Gérer des informations dont une partie graphique ou géométrique et une partie descriptive (données attributaires ou attributs);
- Créer des informations par des procédés d'analyse spatiale ;
- Effectuer des requêtes spatiales et des croisements de couches ;
- Résoudre des problématiques spatiaux et proposer des solutions pertinentes : Le SIG est un Outil d'aide à la décision.

1.2 : Les prérequis

Géologie, Topographie et Informatique.

1.3 : Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	Présentation des Systèmes d'Information Géographiques	5	- Définir un SIG - Se familiariser avec les composantes et les fonctions d'un SIG - Connaître le Domaine d'application du SIG
Chapitre 2	Modélisation du monde réel	8	- Représenter le monde réel dans un système informatisé (Modélisation cartographique et Modélisation conceptuelle entité-relation)
Chapitre 3	Acquisition et structuration des données spatiales	8	- Maîtriser les procédés et le matériel informatique (périphériques) nécessaires pour l'acquisition des données graphiques et leur intégration dans un SIG
Chapitre 4	Analyse spatiale	8	- Maîtriser les opérations d'analyse spatiale dans les SIG, soit en mode vecteur ou/et en mode raster

2. MÉTHODOLOGIE :

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	14h
Travaux Pratiques (h)	14h
Projet (h)	*****
Visites (h)	*****

3. ÉVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Pondération
Projet	*****	*****
Travaux Pratiques	Chapitre 3	25%
Devoir Surveillé	Chapitre 1 et 2	20%
Examen oral	*****	*****
Examen final	Chapitre 1, 2, 3 et 4	55%

4. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

DESCRIPTION DU MODULE

Département: Civil

Date : 15/09/2020

N° version : 01

Page **27/101**

- **Gomasasca M.A** (2009). Basics of Geomatics: Elements of Geographical Information Systems. Springer Science+Business Media B.V. DOI 10.1007/978-1-4020-9014-1_9, 481-559.
- **Collet C.** (1992). Systèmes d'information géographiques en mode image, Presses Polytechniques et Universitaire Romandes, Lausanne.

Informatique

Code: GCV 03 108

Enseignant : Elleuch Mohamed

Grade: Technologue

Établissement : Institut Supérieur des Etudes Technologiques de Sfax

Email:

Elleuch_med@yahoo.fr

Volume horaire total du cours

56 h

Heures de contact	Activités hors classe
14h CI + 14h TP	28h

L'équivalent nombre de crédits

2 ECTS

Responsable du module

Mohamed Elleuch

Semestre 1

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours

Ce cours vise à accompagner l'élévation du niveau général de connaissances et de compétences numériques des apprenants. Il a pour objectif d'améliorer la création de contenus numériques, ainsi que la résolution de problèmes. Il est subdivisé en deux parties : la première partie concerne les tableurs (mise en page, calcul, graphique, ...) et la deuxième partie concerne la programmation avec Python.

Objectifs

- Maîtriser, comprendre et appliquer la connaissance initiale de l'environnement et les méthodes (Mise en forme, calcul et graphique simple)
- Manipuler, Automatiser et maîtriser les calculs avec les tableurs
- Se familiariser avec Python : connaître son environnement, ses structures ainsi que ses modules et ses fonctions.

1.2 : Les prérequis

Le déroulement de la formation informatique nécessite, en préalable, une maîtrise élémentaire de son poste de travail informatique et des outils de communication par internet, pour prendre connaissance des documents pédagogiques et participer aux activités proposées.

1.3 : Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	Environnement et Méthodes (Mise en forme, calcul et graphique simple)	5h	<p>Maîtriser et appliquer la connaissance initiale de l'environnement : Ouvrir et sauvegarder un document. Connaître l'interface des classeurs, feuille de calcul, noms des lignes et des colonnes. Connaître et utiliser les différents modes d'affichage. Personnaliser les onglets et le ruban. Fractionner la fenêtre. Figer les volets. Afficher l'onglet Développeur.</p> <p>Maîtriser et appliquer les Opérations de base sur un classeur : définir la zone d'impression dans un classeur, imprimer et mettre en page, changer la largeur d'une colonne, la hauteur d'une ligne. Supprimer et insérer des cellules. Enregistrer un document sous un autre nom.</p> <p>Maîtriser et appliquer le collage spécial : coller les valeurs, transposer, coller en effectuant une opération.</p> <p>Effectuer des calculs simples : savoir entrer une formule dans une cellule. Effectuer une division, une addition ou une multiplication ; Identifier les priorités de calcul. Saisir une valeur. Insérer une somme</p> <p>Utiliser et appliquer des formules basiques : des formules simples (MAX, SI, SOMME.SI, NB.SI...) ; des formules conditionnelles (SI, SI imbriqués, OU, ET) ; déterminer l'impact de la suppression d'une ligne ou d'une colonne sur une formule.</p>

DESCRIPTION DU MODULE

Département: Civil

Date : 15/09/2020

N° version : 01

Page 30/101

			<p>Maîtriser la mise en forme de base : présentation des cellules (couleur, style de police, graisse, alignement). Formatages de base des nombres (pourcentage, séparateur de milliers, comptabilité).</p> <p>Savoir les formatages habituels : encadrement des cellules, format des nombres, retrait, utilisation des styles. Outil pinceau.</p> <p>Manipuler et Créer un graphique simple : création et déplacement d'un graphique dans une feuille ; distinguer les principaux types de graphiques (graphiques en courbes, graphiques en secteurs, graphiques en barres, graphiques en anneaux).</p> <p>Pratiquer le tri et le recherche des données : rechercher, remplacer ou sélectionner des données (soit sur la donnée, soit sur sa mise en forme...) ; utiliser des Filtres automatiques ; utiliser la fonction de tri automatique (par ordre croissant/décroissant); utiliser la fonction de remplissage instantané.</p>
Chapitre 2	Automatiser les calculs avec les tableurs	8h	<p>Maîtriser les méthodes de calcul : connaître et utiliser les références absolues et relatives dans une formule ; copier ou déplacer une formule ; utiliser du texte dans une formule ; Comprendre les principales erreurs de calcul (#NOM?, #DIV/0!, #####...)</p> <p>Appliquer et utiliser les fonctions avancées : fonctions mathématiques (ARRONDI – ENT...) ; fonctions de recherche avancées (INDEX, EQUIV...) ; fonctions de texte (GAUCHE, DROITE, STXT, EXACT...) ; fonctions REMPLACER et REMPLACERB ; fonctions de date (AUJOURD'HUI, JOUR, MOIS, JOURSEM...) et fonction d'heure ; compter les occurrences d'un tableau (NB.SI) ; générer des nombres aléatoires (ALEA) ; classer des valeurs (RANG) ; fonctions de recherche simples (RECHERCHEV, RECHERCHEH) ; fonction CONCATENER</p> <p>Maîtriser les formatages avancés : mises en forme conditionnelles, fusionner des cellules, centrer sur plusieurs colonnes. Insérer un smartArt ou une image. Utiliser les thèmes de classeur ; modifier les marges et l'orientation du classeur ; gérer les sauts de page ; insérer un arrière-plan.</p> <p>Développer et Améliorer la mise en forme d'un graphique : mise en forme avec les styles de graphique ; agrandir et réduire la taille d'un graphique ; gérer les titres et légendes ; modifier les séries de données d'un graphique ; imprimer un graphique.</p> <p>Travailler avec des données de grande taille : se déplacer et sélectionner rapidement, déplacer et dupliquer une feuille de</p>

			calcul, travailler en groupe de travail. Automatiser des tâches dans Excel : enregistrer et exécuter des macros. Lire un tableau croisé dynamique : reconnaître un tableau croisé dynamique ; analyser les données dans un tableau croisé dynamique ; filtrer les données d'un tableau.
Chapitre 3	Environnement Python	3 h	Connaitre L'environnement de travail Python (Installation et notation) Savoir le Syntaxe de base et exécution d'instructions Python Connaitre Les types et les variables en python Définir les Principales opérations et méthodes disponibles pour le type str
Chapitre 4	Les structures Python	4h	Comprendre et maîtriser : <ul style="list-style-type: none"> - Les structures simples - Les structures de contrôles - Les structures itératives
Chapitre 5	Les modules et les fonctions Python	4h	Comprendre et maîtriser : <ul style="list-style-type: none"> - Les modules - Les fonctions natives - Les fonctions (déclaration, définition, passage des paramètres, utilisation, ...) - Récursivité - Complexité
Chapitre 6	Calcul scientifique	4h	Comprendre et maîtriser : <ul style="list-style-type: none"> - Bibliothèque (Numpy et Scipy) - Graphique (Matplotlib) - Fichiers

2. MÉTHODOLOGIE :

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	8h
Travaux Pratiques (h)	14h
Projet (h)	6h
Visites (h)	*****

3. ÉVALUATION :

DESCRIPTION DU MODULE

Département: Civil

Date : 15/09/2020

N° version : 01

Page 32/101

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Pondération
Projet	Chapitre 1 et 2	20%
Travaux Pratiques	All	25%
Devoir Surveillé	*****	*****
Examen oral	*****	*****
Examen final	Chapitre 3, 4, 5 et 6	55%

4. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

<https://pix.fr>
<https://support.microsoft.com>
<https://www.ibm.com/services/learning/fr/>

Résistance des matériaux

Code: GCV 03 109

Enseignant : Mounir Ben Jdidia

Grade: Professor

Établissement : National School of Engineers of Sfax « ENIS »

Email:

mounir.benjdida@enis.rnu.tn

Volume horaire total du cours

91 h

Heures de contact	Activités hors classe
35h CI + 14h TP	42h

The equivalent credits

3 ECTS

Module responsable

Mounir Ben Jdidia

Semestre 1

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours

Ce cours comporte :

- Généralités sur les poutres : caractéristiques géométriques des sections droites d'une poutre et théorie des poutres
- Sollicitations simples et sollicitations composées : étude de la traction compression, étude de la flexion pure dans une section droite, étude de la flexion déviée dans une section droite, étude de la flexion simple, étude de la flexion composée, étude du cisaillement, étude de la torsion des poutres, énergie de déformation élastique dans chaque type de sollicitation
- Théorie du potentiel interne : travail des forces extérieures et énergie de déformation, potentiel interne en fonction des forces extérieures, Relation entre forces et déplacements et théorème de Clapeyron, Théorème de réciprocité de Maxwell Betti, Théorème de Castigliano, Théorème de Ménabréa, Théorème des travaux virtuels, Application au calcul des déplacements : théorème de Castigliano, théorème des travaux virtuels, théorème de Vêrétchaguine, application à la résolution des structures hyperstatiques : théorème de Ménabréa

Objectifs

Le cours a pour objectifs :

- D'acquérir les notions de base sur la théorie des poutres et les caractéristiques géométriques des sections droites d'une poutre
- D'étudier les efforts internes et les déformations des poutres.
- De maîtriser les sollicitations simples et composées et les concepts énergétiques

1.2 : Les prérequis

Math, Mécanique des solides

1.3 : Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	Généralités sur les poutres	7 h	Maitrise des caractéristiques géométriques des sections droites d'une poutre Maitrise de la Théorie des poutres
Chapitre 2	Sollicitations simples et sollicitations composées	15	Etudier et comprendre la traction compression Etudier et comprendre la flexion pure dans une section droite Etudier et comprendre la flexion déviée dans une section droite Etudier et comprendre la flexion simple Etudier et comprendre la flexion composée Etudier et comprendre le cisaillement Etudier et comprendre la torsion des poutres Etudier et comprendre l'énergie de déformation élastique dans chaque type de sollicitation
Chapitre 3	Théorie du potentiel interne	13 h	Comprendre le travail des forces extérieures et énergie de déformation Maitriser le potentiel interne en fonction des forces extérieures Analyser la relation entre forces et déplacements et théorème de Clapeyron Maitriser le théorème de réciprocité de Maxwell Betti Maitriser le théorème de Castigliano Maitriser le théorème de Ménabréa Maitriser le théorème des travaux virtuels Appliquer le calcul des déplacements : théorème de Castigliano, théorème des travaux virtuels, théorème de Vêrétchaguine Appliquer la résolution des structures hyperstatiques : théorème de Ménabréa

2. MÉTHODOLOGIE :

Les heures de contact se composent de :

DESCRIPTION DU MODULE

Département: Civil

Date : 15/09/2020

N° version : 01

Page 36/101

Cours Intégré (h)	35h
Travaux Pratiques (h)	14h
Projet (h)	
Visites (h)	

3. ÉVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Pondération
Projet		
Travaux Pratiques		25%
Devoir Surveillé		20%
Examen oral		
Examen final	All	55%

4. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

- Cours de Résistance des matériaux de base (N. Bourahla)
- Résistance des matériaux – Introduction aux calcul des structures (J. Bastien)
- Résistance des matériaux Tome 1, O.P.U Collection le cours de génie civil, 06-1990 (Zedira H et LAhbari N)

Matériaux de construction

Code: GCV 03 110

Enseignant : Abdelmonem MASMOUDI

Grade: PHD, aggregated in Civil Engineering

Établissement : ENIS

Email:

Abdelmonem.masmoudi@enis.tn

Volume horaire total du cours

77 h

Heures de contact	Activités hors classe
28h CI + 14h TP	35h

The equivalent credits

3 ECTS

Module responsable

Abdelmonem MASMOUDI

Semestre 1

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours

- Les matériaux : les propriétés physiques (thermiques, hydriques, acoustiques, électriques) et mécaniques (essai de traction, de compression, de flexion, de fluage et relaxation).
- Les granulats : provenance, qualité, domaine d'emploi, propriétés, Caractéristiques géométriques (granularité, forme des granulats, surface des granulats), Caractéristiques physico-chimiques (masse volumique, teneur en eau, porosité, propreté des granulats : essai équivalent de sable, L'essai au bleu de méthylène), Caractéristiques mécaniques (résistance à l'usure : essai Micro Deval, résistance aux chocs : essai Los Angeles).
- Les liants minéraux : hydrauliques et aériens (chaux, les ciments et les plâtres.), processus de fabrication, Classification et normalisation et domaine d'emploi.
- Les mortiers : Caractéristiques des mortiers (adhérence, résistance à la compression, porosité, compacité, inaltérabilité des mortiers), Dosage des mortiers (Rendement des mortiers, Dosage en eau), essais sur les mortiers (Essai de prise, Essai de consistance des mortiers, Essai de retrait et de gonflement, Essai de traction et de compression), Domaines d'utilisation.
- Les adjuvants : rôles, classification des adjuvants (Les plastifiants, Les réducteurs d'eau – plastifiants, Les super plastifiants, les accélérateurs de prise et de durcissement, les retardateurs de prise, les entraîneurs d'air, Les hydrofuges de masse)
- Les produits céramiques : fabrication, produits commercialisés en Tunisie, contrôles à réaliser.
- Les produits hydrauliques : propriétés du béton à l'état frais et durci ; Les fonctions du béton ; Formulation ; Mise en œuvre ; Domaines d'emploi ; Les bétons spéciaux.
- Les bétons bitumineux : les produits noirs (asphalte, goudrons ; bitumes) fabrication et domaines d'emploi, les émulsions, les enrobés hydrocarbonés (formulation et essais de caractérisation), les enduits superficiels.

Objectifs

- Acquérir les connaissances concernant les matériaux de constructions les plus utilisés dans le domaine de génie civil en termes de leur fabrication, de leurs propriétés, de leur classification et de leur domaine d'emploi
- Acquérir les compétences de classification, d'identification et de caractérisation des produits utilisés en génie civil.

1.2 : Les prérequis

Physique chimie, mathématiques

1.3 : Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	Propriétés des matériaux	2	-Maitriser les propriétés physiques chimiques et mécaniques des matériaux utilisés en Génie civil
Chapitre 2	Les granulats	4	-Connaitre les granulats de carrières, les granulats pour chaussées leurs propriétés et caractéristiques mécaniques -Maitrise des essais au labo (préparation aux séances de TP)
Chapitre 3	Les liants	3	-Connaitre les différents types de liant et les rôles des liants dans la construction -Maitriser la Classification normalisation marquage désignation des ciments et les ciments spéciaux
Chapitre 4	Les mortiers	3	-Connaitre les caractéristiques des mortiers -Maitriser le dosage des mortiers et les essais et l'utilisation des mortiers
Chapitre 5	Les adjuvants	3	-Connaitre les différentes familles d'adjuvants -Maitriser l'utilisation, le dosage et le domaine d'application des adjuvants
Chapitre 6	Les produits céramiques	3	-Connaitre les différents types de produits céramiques commercialisés en Tunisie -Maitriser les applications et les contrôles à réaliser sur les produits céramiques
Chapitre 7	Les bétons hydrauliques	6	-Connaitre les 2 états de béton frais et durci -Maitriser la Fabrication, mise en œuvre malaxage et vibration -Maitriser le retrait dilatation, fluage et l'équivalence des résistances en compression des cubes cylindre
Chapitre 8	Les bétons bitumineux	4	-Connaitre les produits noirs (asphalte, bitume, goudrons, Les émulsions de bitume.) -Maitriser l'utilisation des produits noirs -Maitriser Les essais de caractérisation sur les enrobés hydrocarbonés (Marchal, PCG, Duriez, orniérage...) -Maitriser les enduits superficiels et leurs applications

2. MÉTHODOLOGIE :

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	28h
Travaux Pratiques (h)	14h
Projet (h)	
Visites (h)	

3. ÉVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Pondération
Projet		
Travaux Pratiques	2-4-7-8	25%
Devoir Surveillé	1-2-3-4-5	20%
Examen oral		
Examen final	All	55%

3. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

- [1] H. RENAUD : *Constructeur bâtiment* Edition Foucher 1985.
- [2] G.DREUX - J.FIESTA: *Nouveau guide du béton* Edition Eyrolles 1992
- [3] R.DUPAIN - R.LANCHON – JC.SAINT-ARROMAN : *GRANULATS, sols, ciments et bétons* :
Edition Casteilla 1995.
- [4] M.NOVERRAZ : *La technologie du bâtiment* Edition Eyrolles 1997.
- [5] Sika Catalogue : *Catalogue des produits* 2004.
- [6] Usine Sfax céramique : *Catalogue des produits* 2000.
- [7] Etanchéité Tunisienne : *Catalogue des produits* 2002.
- [8] SUD BETON : *Catalogue pour BPE et produits préfabriqués en béton* 2002.
- [9] CIOK : *Catalogue des ciments d'Oum El Kelil* 2005.
- [10] ARTICERAM : *Catalogue des produits* 2005.
- [11] STIBOIS : *Catalogue des grands ateliers du nord* 2005.
- [12] SOTACIB : *Catalogue Société Tuniso-Algérienne de Ciment Blanc* 2005.
- [13] M. BERNARD : *Cours de chimie minérale* Edition Dunod 1994.
- [14] A.CROS et G. ARRIBET : *Initiation à la chimie moderne*, Edition Belin 1969.
- [15] F.DE LARRARD : *Structures granulaires et formulation des bétons, études et recherches des laboratoires des ponts et chaussées*. LCPC avril 2000.
- [16] Techniques de l'ingénieur Tome C4
- [17] R.LANCHON : *Cours de laboratoire 1 et 2, Granulats, bétons, sols, brevets de techniciens et baccalauréats F* Edition Casteilla 1995.

- [18] J.BARON JP.OLIVIER : *les bétons, bases et données pour leur formulation, association technique de l'industrie des liants hydrauliques* Edition Eyrolles 1996.
- [19] J.BOAST : *Les matières plastiques* Edition Lavoisier 1985.
- [20] J.LE COARER : *Chimie le minimum vital* Presses universitaires de Grenoble 1994.
- [21] S.ZUCKERMAN : *Beyond the Ivory Tower* Toplinger, publications 1970.
- [22] A.JOURNAUX : *Collection de sciences naturelles, terminale D* BORDAS 1974.
- [23] CH.DESIRE : *Collection de géographie* HAIER 1958
- [24] E.OLIVIER : *Technologie des matériaux de construction* Edition 1977.
- [25] E.ABSI : *Annales de l'institut technique du bâtiment et des travaux publics* 1979.
- [26] J.NEJI, H.SMAOUI, W.GANDOUIZ : *Les bétons de sables en technique routière, actes du colloque MS², LGC de l'ENIT* 2004.
- [27] R.MENSI : *Recueil d'essais sur les matériaux de construction, manuel de laboratoire* Polycopié de l'ENIT 2000.
- [28] M.BEN OUEZDOU, L.BRAHIM, T.ACHOUR : *Nouvelle approche de formulation des bétons hydrauliques*. Annales de l'équipement volume XV-N°01 1^{er} semestre 2005.
- [29] A.MASMOUDI, Cours avec exercice de matériaux de construction. Edition centre de publication universitaire 2005
- [30] Normes tunisiennes NT 21.**
1. NT 21.03 (1984) ENR* : *Essais pour déterminer les propriétés des granulats* Réf EN 932.2 (1999)
 2. NT 21.05 (2002) ENR : *Granulats : mesures des masses volumiques, coefficient d'absorption et teneur en eau des sables* Réf NFP 18-555 (1990)
 3. NT 21.08 (2003) ENR : *détermination de la résistance à l'usure (micro Deval)* Réf EN 1097-1 (1996)
 4. NT 21.09 (2002) ENR : *Essais pour béton durci, partie 4 : Résistance en compression* Réf EN 12390-4 (2000)
 5. NT 21.15 (1984) ENR : *Entrevous en béton de granulats courants pour plancher en béton à poutrelles préfabriquées avec dalle de compression coulée en œuvre* Réf NFP 14.305 (1976)
 6. NT 21.19 (2003) ENR : *Essais pour déterminer les caractéristiques géométriques des granulats, partie 3 : Détermination de la forme des granulats, du coefficient d'aplatissement* Réf EN 933-3 (1997)
 7. NT 21.21 ENR : *Granulats, Essais Los Angeles* Réf NFP 18-573 (1990)
 8. NT 21.25 (2001) ENR : *Granulats, détermination de la propreté superficielle* Réf NT P18-591 (1990)
 9. NT 21.29 (2001) ENR : *Equivalent de sable* Réf NFP 18-598 (1991)
 10. NT 21.60 (1996) ENR : *Hourdis en terre cuite pour planchers en béton armé* Réf NFP 13-401 (1944)
 11. NT 21.85 (1990) ENR : *Bordures et caniveaux préfabriqués en béton* Réf NFP 98-302 (1982)
 12. NT 21.87 (1990) ENR : *Pavées en béton* Réf NFP 98-303 (1980)
 13. NT 21.91 (1989) ENR : *Carrelages, carreaux de mosaïque de marbre* Réf NFP 61-302 (1970)

14. NT 21.111 (1990) ENR : *Essais du béton, partie 2 : confection et conservation des éprouvettes* Réf ISO 2736/2 (1986)
 15. NT 21.113 HOM* : *Détermination de la résistance à la compression des éprouvettes* Réf ISO 4012 (1978)
 16. NT 21.115 HOM : *Détermination de la résistance à la traction des éprouvettes* Réf ISO 4108 (1980)
 17. NT 21.116 (1990) HOM : *Béton frais, détermination de la consistance, essai d'affaissement* Réf ISO 4109 (1980)
 18. NT 21.120 (1990) HOM : *Béton durci, détermination de la masse volumique* Réf ISO 6275 (1982)
 19. NT 21.123 (1990) HOM : *Béton, détermination de la résistance à la flexion des éprouvettes* Réf ISO 4013 (1978)
 20. NT 21.127 (1990) HOM : *Granulats pour béton, détermination de la masse volumique en vrac* Réf ISO 6782 (1982)
 21. NT 21.177 (2002) ENR : *Adjuvants pour béton, mortier et coulis, méthodes d'essais, partie 1 : béton et mortier de référence pour essais* Réf EN 480-1(1997)
 22. NT 21.178 (2002) ENR : *Adjuvants pour béton, mortier et coulis, méthodes d'essais, partie 2 : détermination du temps de prise*
 23. NT21.192 (2002) ENR : *Essais pour déterminer les caractéristiques des granulats, partie 1 : détermination de la granularité, analyse granulométrique par tamisage*
 24. NT21.193 (2002) ENR : *Essais pour déterminer les caractéristiques mécaniques et physiques des granulats, partie 6 : Détermination de la masse volumique réelle et du coefficient d'absorption d'eau* Réf EN 1097-6 (2000)
 25. NT21.207 (2002) ENR : *Essais pour déterminer les caractéristiques mécaniques et physiques des granulats, partie 9 : qualification des fines, essai au bleu de méthylène* Réf EN 933-9(1988)
 26. NT21.234 (2003) ENR : *Bitumes et liants bitumineux, détermination de la pénétrabilité à l'aiguille* Réf EN 1426 (1994)
 27. NT 21.235 (2003) ENR : *Bitumes et liants bitumineux, détermination de la température de ramollissement, méthode bille et annaux* Réf EN 1427 (1999)
- [32] Normes tunisiennes NT 47**
1. NT 47.01 (1992) HOM : *Ciment, composition spécifications et critères de conformité* Réf ENV 197/1(1992)
 2. NT 47.02 (1983) HOM : *Liants hydrauliques, chaux hydrauliques artificielles (CHA)* Réf NFP 15-312(1969)
 3. NT 47.03 (1995) HOM : *Liants hydrauliques, chaux hydrauliques naturelles (CHN)*
 4. NT 47.13 (1983) HOM : *Liants hydrauliques, techniques des essais, essai de retrait et de gonflement* Réf NFP 15-433 (1963)
 5. NT 47.15 (1991) HOM : *Méthodes d'essais des ciments, analyse chimique des ciments*

6. NT 47.16 (1983) HOM : *Liants hydrauliques, vérification de la qualité des livraisons, emballage, marquage* Réf NFP 15 -300 (1981)
7. NT 47.17 (1991) HOM : *Méthodes d'essais des ciments, détermination de la finesse* Réf EN 196/6 (1989)
8. NT 47.22 ENR : *Gypse et plâtre pour enduits intérieurs à application manuelle ou mécanique de dureté normale ou de très haute dureté , classification, désignation, spécification* Réf NF B 12-301 (1987)
9. NT 47.23 (1988) ENR : *Plâtres à mouler pour Staff* Réf NF B 12-302 (1982)
10. NT 47.25 ENR : *Ciment Portland à moyenne résistance aux sulfates, spécifications*
11. NT 47.26 ENR : *Ciment Portland à haute résistance aux sulfates, spécifications*
12. NT 47.30 (1991) HOM: *Méthodes d'essais des ciments. Détermination des résistances mécaniques* Réf EN 196/1 (1987)

Géologie de l'ingénieur

Code: GCV 03 111

DESCRIPTION DU MODULE

Département: Civil

Date : 15/09/2020

N° version : 01

Page **44/101**

Enseignant: Monia Bouchaala

Grade: Assistant technologue

Établissement : ISET Sfax

Email:

Monia.ingenieur@gmail.com

Volume horaire total du cours

42h

Heures de contact	Activités hors classe
21h CI + 7h TP	14h

L'équivalent nombre de crédits

2 ECTS

Responsable du module

Monia Bouchaala

Semestre 1

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours

Le cours commence par l'étude des aspects généraux de la terre comme sa composition interne, sa structure, ses caractéristiques. En ce qui suit, on s'intéresse à l'étude des risques géologiques liés au génie civil, l'utilisation des roches en génie civil, l'étude des roches et des minéraux. Ensuite, on étudie ensemble les structures géologiques à savoir les plis et les failles.

On finit par des travaux pratiques qui concernent la carte et le profil topographique, ainsi que la carte et la coupe géologique.

Objectifs

Le cours a pour objectifs :

- De comprendre l'importance de la géologie dans le génie civil
- D'être capable de différencier les principaux types de minéraux et de roches
- De comprendre comment les phénomènes géologiques affectent la performance des ouvrages et infrastructures

1.2 : Les prérequis

Notions de physique et de chimie

1.3 : Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	Introduction générale	1.5h	Comprendre l'importance de la géologie dans le génie civil
Chapitre 2	Histoire de la terre	1.5h	Avoir une idée sur les temps géologiques
Chapitre 3	Structure de la terre	3h	Savoir la structure interne de la terre et les caractéristiques du globe terrestre
Chapitre 4	Les roches	3h	Bien différencier entre les différents types de roches
Chapitre 5	Les minéraux	3h	Bien différencier entre les différents types de minéraux
Chapitre 6	Utilisation des roches en génie civil	3h	Bien comprendre l'utilisation de différents types de roches en génie civil
Chapitre 7	Les sols	3h	Savoir les différents types de sols et leurs caractéristiques
Chapitre 8	Eléments de la tectonique	3h	Comprendre comment les phénomènes tectoniques affectent les constructions et les ouvrages

TP : - Identification des minéraux et des roches (2h)

- Carte et profil topographique (3h)
- Carte et coupe géologique (2h)

2. MÉTHODOLOGIE :

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	21h
Travaux Pratiques (h)	7h
Projet (h)	*****
Visites (h)	*****

3. ÉVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Pondération
Projet	4,6 et 8	20%
Travaux Pratiques	*****	25%
Devoir Surveillé	*****	*****
Examen oral	*****	*****
Examen final	3,4,6 et 8	55%

4. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :1-ANTOINE P. , FABRE D. : Géologie appliquée au génie civil , Masson ed.

2-BARTON, LIEN, LUDE Engineering classification of rock masses for the design of tunnel support. Rock Mech.

3-Bour Ivan: Cours de cristallographie et de minéralogie

4- CAMBEFORT H. : Géotechnique de l'ingénieur et reconnaissance des sols, Eyrolles ed. , 3e ed.

5-FILLIAT G. (coordinateur) : La Pratique des sols et fondations, Editions du Moniteur,

6- GRAÏNE-TAZEROUT Khadidja : COURS GEOLOGIE. (Revu 2017/2018-Dpt Géologie-FSTGAT/USTHB)

7-Houti Farid : Cours de Géologie

8- JELLOUL BRAHIM : COURS GÉOLOGIE POUR L'INGÉNIEUR.

9- LETOURNEUR J. , MICHEL R. : Géologie du Génie civil, coll. U , Armand Colin ed.

10- <https://formation-continue.enpc.fr/nos-formations-courtes/11-genie-civil/215-geotechnique>

11-https://www.pairform.fr/doc/17/138/467/web/co/6_4_1.html

12-<https://junior.universalis.fr/encyclopedie/plis-et-failles-geologie/>

Génie de l'Environnement

Code: GCV 03 112

Enseignant : Monem KALLEL

Grade: Professeur

Établissement : Ecole Nationale d'Ingénieurs de Sfax ENIS

Email:

monemkallel@gmail.com

Volume horaire total du cours

Heures de contact	Activités hors classe
14h CI	14h

The equivalent credits

1 ECTS

Module responsable

Monem Kallel

Semestre 1

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours

- La première partie de ce cours s'intéresse à la notion de pollution atmosphérique avec l'étude du phénomène de l'effet de serre, le réchauffement climatique, le trou d'ozone et les pluies acides.
- La deuxième partie s'intéresse à la notion de la pollution de l'eau en focalisant sur le cycle de l'eau (station de traitement des eaux potables, le réseau de distribution, le réseau d'assainissement et station de traitement).
- La troisième partie permet aux étudiants de présenter leurs projets sur des thèmes au choix (1. Maison écologique, 2. Réservoir de stockage réseau d'eau potable et usée station de traitement et barrage, 3. Construction parasismique, 4. Mâchefer et matériaux recyclés, 5. Ciment et matériaux de construction).

Objectifs

Le cours a pour objectifs :

- D'acquérir les notions de base sur les l'environnement : les conditions naturelles nécessaires pour une vie saine et l'identification des perturbations qui peuvent être générées et peuvent entraîner la dégradation et la pollution des ressources naturelles et la qualité de vie.
- De maîtriser les réglementations en vigueur
- De savoir l'impact des projets de génie civil sur l'environnement,
- De connaître les différents déchets du domaine génie civil, la valorisation et le recyclage de ces déchets.
- De connaître l'importance de l'environnement.
- De participer comme étant citoyen pour le préserver et comme étant ingénieur en GC pour participer activement à des projets de dépollution, de recyclage des matériaux, de construction des bâtiments HQE, d'installation des centre technique d'enfouissement CET et des stations d'épuration STEP.

1.2 : Les prérequis

- Notions générales sur l'environnement
- Connaissances générales dans le domaine de géologie et de la biologie
- Chimie
- Matériaux de construction
- Techniques de construction

1.3 : Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	Généralités	2	Connaitre des généralités sur l'environnement, le développement durable et savoir les différentes composantes de l'environnement
Chapitre 2	Pollution et dégradation de l'environnement	2	Connaitre les différentes formes de pollutions, les causes, les conséquences des différentes formes de pollutions ainsi que les solutions pour lutter contre la pollution.
Chapitre	Les institutions environnementales en Tunisie	2	Connaitre les différentes institutions environnementales Tunisiennes ainsi que les Missions de chaque institution
Chapitre 4	Etude d'impact sur l'environnement	2	Comprendre l'étude d'impact sur l'environnement, Savoir ses objectifs, son contenu et connaitre les différents projets soumis à l'EIE
Chapitre 5	Ouvrages qui protègent l'environnement : STEP(station d'épuration) et CET(centre d'enfouissement technique)	2	Avoir une idée sur la STEP et le CET, Savoir le fonctionnement de la STEP et du CET ainsi que les techniques d'exécution d'un CET
Chapitre 6	Classification, recyclage et valorisation des déchets dans le domaine de génie civil	2	Savoir la Classification des déchets dans le domaine BTP ainsi que le Recyclage et Valorisation : Exemples
Chapitre 7	Haute QUALITE ENVIRONNEMENTALE Bâtiment DURABLE	2	Connaitre la démarche HQE, le bâtiment HQE. Savoir Comment appliquer une démarche HQE durant la phase d'exécution et la phase exploitation du bâtiment

2. MÉTHODOLOGIE :

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	14h
Travaux Pratiques (h)	
Projet (h)	
Visites (h)	

3. ÉVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Pondération
Projet	All	30%
Travaux Pratiques		
Devoir Surveillé		
Examen oral		
Examen final	All	70%

4. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

- Décret gouvernemental n° 2018-447 du 18 mai 2018, fixant les valeurs limites et les seuils d'alerte de la qualité de l'air ambiant.
- Arrêté du ministre des affaires locales et de l'environnement et du ministre de l'industrie et des petites et moyennes entreprises du 26 mars 2018, fixant les valeurs limites des rejets d'effluents dans le milieu récepteur.
- Décret n° 2005 - 1991 Du 11 juillet 2005, relatif à l'étude d'impact sur l'environnement et fixant les catégories d'unités soumises à l'étude d'impact sur l'environnement et les catégories d'unités soumises aux cahiers des charges.
- Loi n° 96-41 du 10 juin 1996, relative aux déchets et au contrôle de leur gestion et de leur élimination (1)
- SOMMET PLANETE TERRE Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement Rio de Janeiro, Brésil 3-14 juin 1992
- Guide pour la haute qualité environnementale HQE des constructions dans les Alpes-Maritimes millésime 2012
- Thèse de doctorat de madame ZMEMLA Raja : étude de comportement à long terme de phosphogypse tunisien stocké sur terroir et valorisé en technique routière

Architecture, urbanisme et aménagement urbain

Code : GCV 03 113

DESCRIPTION DU MODULE

Département: Civil

Date : 15/09/2020

N° version : 01

Page 51/101

Enseignant : Fathi Cherif & Boudabous Hager

Grade: Engineer of urbanistics projects

Établissement : architecte urbaniste

Email:

.....
.....

Volume horaire total du cours

49 h

Heures de contact	Activités hors classe
28h CI	21h

The equivalent credits

2 ECTS

Module responsable

Fathi Chérif & Boudabous Hager

Semestre 1

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours

Ce cours comporte les parties suivantes :

Partie 1 : Architecture

Représentation des éléments d'une construction à usage d'habitation

Espace habitable : chambres à coucher, salon, séjours, salle d'eau, salle de bain, cuisine

Espace de circulation : couloirs, escaliers, ascenseurs

Plan de masse

Plan de situation

Plan de distribution : vue en plan d'une construction

Façades : façade principale, façades latérales

Coupes : coupe simple, coupe brisée

Représentation des éléments d'un bâtiment à usage d'habitation, administratif, commercial à plusieurs étages

Représentation des ouvrages d'art : Ponts à poutres, Ponts dalles, Ponts métalliques

Partie 2 : urbanisme & Aménagement

Architecture et développement durable

Fonctionnalité de la vie humaine dans une ville

"Diagnostic" : Approches de l'espace et aménagement

Procédures d'aménagement

Habitat et territoire : coefficients d'occupation des sols et d'urbanisation foncière

Transport urbain

Projet Urbain – Programmation

Morphologie des espaces urbains et zonage : Zone administrative ; Zone commerciale ; Zone d'activités ou industrielle ; Zone agricole ; Zone culturelle et de loisirs, zones vertes ...

Types de lotissement et Projets de Lotissements

Voiries et caractéristiques dans un projet de lotissement

Viabilisation et Réseaux d'évacuation dans un projet de lotissement

Présentation du Code d'urbanisme en Tunisie

Objectifs

Ce cours a pour objectifs de :

- maîtriser la lecture et la compréhension des plans architecturaux relatifs à un projet de bâtiment ou d'ouvrage d'art
- former les étudiants à une réflexion à la fois théorique et opérationnelle en urbanisme et en aménagement, en prenant en compte les enjeux environnementaux
- acquérir les connaissances de base pour l'aménagement et le développement territorial
- appliquer les restrictions du code d'urbanisme lors de création d'un projet urbain ou de Génie Civil
- pouvoir créer des lotissements dans les différents zonages de la ville
- maîtriser la composante de mobilité dans la ville via le transport urbain : création de réseaux de transport urbain , de gares et de stations et de parkings
- Connaitre les caractéristiques des voies urbaines dans les différentes zones de la ville
- tracer les réseaux de viabilisation des lotissements

1.2 : Les prérequis

Civilisations en Tunisie ; traditions cultures et mode de vie à la tunisienne

1.3 : Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	Représentation des éléments d'une construction à usage d'habitation	2 h	Maîtriser la représentation des éléments d'une construction : Baies ; escaliers ; ameublement, éclairage, équipements sanitaires ; ascenseurs ; équipements de chauffage climatisation
Chapitre 2	Plan de masse Plan de situation	2h	Maîtriser la lecture et la compréhension des plans de masse et de situation d'un projet immobilier
Chapitre 3	Plan de distribution d'une construction Façades Coupes	4h	Maîtriser la lecture et la compréhension des plans de distributions des différents niveaux Sous-sols ; RDC ; Mezzanine et rez de jardin ; étages ; plancher terrasse d'un projet immobilier Maîtriser la lecture et la compréhension des coupes simple et brisée Maîtriser le tracé d'un escalier
Chapitre 4	Représentation des	4h	Maîtriser la lecture et la compréhension des plans relatifs : au tablier ; aux culées ; aux chevêtres

	ouvrages d'art :		Maitriser la lecture et la compréhension d'une coupe longitudinale d'un OA et d'une coupe transversale d'un OA
Chapitre 5	Architecture et développement durable	3h	Connaitre l'Architecture contemporaine et les anciens styles de constructions via l'histoire de la région en Tunisie Analyser les Cycles de la vie Comprendre la Développement durable
Chapitre 6	Fonctionnalité de la vie humaine dans une ville	3h	Connaitre les fonctionnalités de la vie du citoyen dans sa ville : Le travail ; le transport ; la résidence ; l'administration ; l'éducation des jeunes ; cultures et lieu de cultes et loisirs ; la santé ; l'énergie ; les déchets
Chapitre 7	Approches de l'espace et procédures d'aménagement	2h	Etablir un Diagnostic de l'existant Savoir définir et analyser les Besoins en espace Connaitre les Procédures d'aménagement
Chapitre 8	Morphologie des espaces urbains	3h	Connaitre les différentes zones dans une ville et énumérer les spécificités de chacune des zones établir les liens entre elles
Chapitre 9	Types de lotissement et Projets de Lotissements	3h	Pouvoir créer des lotissements dans les différents zonages de la ville Pouvoir créer les Voiries nécessaires dans un projet de lotissement Viabiliser un projet de lotissement
Chapitre 10	Code d'urbanisme en Tunisie	2h	Connaitre les restrictions et les exigences du code d'urbanisme

2. MÉTHODOLOGIE :

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	28h
Travaux Pratiques (h)	
Projet (h)	
Visites (h)	6h

3. ÉVALUATION :

DESCRIPTION DU MODULE

Département: Civil

Date : 15/09/2020

N° version : 01

Page 55/101

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Pondération
Projet		
Travaux Pratiques		
Devoir Surveillé	Chapter 1, 2 , 3,4 et 5	30%
Examen oral		
Examen final	All	70%

4. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

- Dessin technique et lecture de plan: bâtiment-gros œuvre Livre de Henri Renaud
- Dessin technique et lecture de plan bâtiment gros œuvre pdf avril 2020
- Code d'urbanisme en Tunisie.
- Dictionnaire de l'urbanisme et de l'aménagement en ligne sur Puf.com
- Dictionnaire de l'urbanisme et de l'aménagement, Pierre Merlin, Françoise Choay, Puf.
- L'urbanisme. Par Pierre Merlin. Année : 2010; Pages : 128 Éditeur : Presses Universitaires de France
- Technologies et génie urbain français - Le dialogue des territoires avec les industriels de la ville Patrick Braouezec, (Préfacier) Antoine Frérot, (Préfacier) Gérard Wolf, (Postfacier)
- Urbanisme et aménagement: Théories et débats : Livre de Juliette Maulat et Sabine Bognon

Topographie

Code: GCV 03 114

DESCRIPTION DU MODULE

Département: Civil

Date : 15/09/2020

N° version : 01

Page 56/101

Enseignant : ELLOUZE Ali

Grade: Maître assistant

Établissement : Ecole Nationale d'Ingénieurs de Sfax ENIS

Email:

ali.ellouze@enis.tn

Volume horaire total du cours

63 h

Heures de contact	Activités hors classe
21h CI + 14h TP	28h

L'équivalent nombre de crédits

3 ECTS

Responsable du module

Ellouze Ali

Semestre 1

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours

- Généralités : Forme et Dimensions de la terre, applications de la topographie
- Nivellement géométrique : Nivellement général de la Tunisie (N.G.T), Principe du nivellement géométrique, Procédés du nivellement géométrique, Erreurs et Fautes
- Mesure des angles et des distances : Angles horizontaux et orientation, Angles verticaux, Mesures directes des distances, Mesures indirectes des distances, Faire le Calcul de réduction, Erreurs et Fautes
- Méthodes topographiques de levés : Canevas planimétrique, Polygonaion, Triangulation, Intersection, Recoupement, Trilatération
- Lecture des cartes et profils : Courbe de niveau, Altitude d'un point, Formes élémentaires du terrain, Tracé en plan, Profil en long et Profil en travers

Objectifs

L'étudiant doit être capable de :

- Comprendre tout document établis par un topographe.
- Pouvoir communiquer avec un topographe.
- Savoir-faire des opérations de la topographie.
- Surveiller la bonne exécution d'un lever.
- Réceptionner éventuellement des travaux réalisés.
- Manipulation des appareils topographiques (niveau et station totale) en vue d'établir des levés simples.

1.2 : Les prérequis

Mathématique :(Trigonométrie, Intégration et Géométrie)

1.3 : Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	Généralités	4 h	Connaitre la forme et les dimensions de la terre Connaitre les applications de la topographie
Chapitre 2	Nivellement géométrique	5 h	Connaitre le nivellement général de la Tunisie (N.G.T) Maitriser le principe du nivellement géométrique. Maitriser les procédés du nivellement géométrique. Interpréter les Erreurs et Fautes
Chapitre 3	Mesure des angles et des distances	4 h	Mesurer les angles horizontaux et orientation Mesurer les angles verticaux Maitriser les mesures directes des distances Maitriser les mesures indirectes des distances

			Faire le Calcul de réduction Interpréter les Erreurs et Fautes
Chapitre 4	Méthodes topographiques de levés	4 h	Maitriser le Canevas planimétrique Maitriser la Polygonation Maitriser la Triangulation Maitriser l'Intersection Maitriser le recoupement Maitriser la Trilatération
Chapitre 5	Lecture des cartes et profils	4 h	Lire et comprendre la courbe de niveau Déterminer l'altitude d'un point Lire et comprendre les formes élémentaires du terrain Lire et comprendre le tracé en plan Lire et comprendre le profil en long Lire et comprendre le profil en travers

Contenu des travaux pratiques

Exécution d'un nivellement géométrique par cheminement et par rayonnement.

Mesure d'angles et des distances (Station totale)

Exécution d'un levé de détail par mesures combinées d'angles et de distances avec une station totale

2. MÉTHODOLOGIE :

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	21h
Travaux Pratiques (h)	14
Projet (h)	
Visites (h)	

3. ÉVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Pondération
Projet		
Travaux Pratiques	2, 3 et 4	25%
Devoir Surveillé	1, 2 et 3	20%
Examen oral		
Examen final	3, 4 et 5	55%

4. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

DESCRIPTION DU MODULE

Département: Civil

Date : 15/09/2020

N° version : 01

Page **59/101**

- Ernest P. LAUZON et Roger DUQUETTE : "Topométrie générale" deuxième édition : Les Editions de l'Ecole Polytechnique de Montréal (E.E.P.M.)
- Ernest P. LAUZON et Roger DUQUETTE : "Topométrie générale" troisième édition : Les Editions de l'Ecole Polytechnique de Montréal (E.E.P.M.)
- Lucien LAPOINTE et Gilles MEYER : "Topographie appliquée aux travaux public bâtiments et levers urbains" : Quatrième édition 1997 EYROLLES
- Michel Brabant : Maîtriser la topographie des observations au plan première édition : 2001 EYROLLES
- Michel Brabant, Maîtriser la topographie des observations au plan deuxième édition : 2003. EYROLLES
- S. MILLES : topographie et topométrie modernes tome 1 et 2 : 1999 EYROLLES
- Cours de topographie et topométrie générale : Ecole et observatoire des sciences de la terre (EOST)

Enseignant: Amel Trabelsi Elloumi
Grade: Membre du corps professoral à temps plein
Établissement: International Institute of Technology

Email:
Dep.PCP@iit.ens.tn

Volume Horaire Total

42 h

Heures de contact	Heures hors classe
21h CI	21h

L'équivalent nombre de crédits
2 ECTS

Responsable du module
Amel Trabelsi Elloumi

Semestre 2

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours

L'objectif de ce cours est de permettre à l'étudiant d'acquérir les outils essentiels pour une bonne compréhension de la formation et de l'évolution des institutions d'échange, et de la formation des prix. L'analyse de ces phénomènes sera basée sur l'étude du comportement des centres de décision (entreprises, consommateurs et autres institutions) qui affectent la répartition des ressources dans une économie. Le cours vise également à familiariser l'étudiant avec la méthodologie scientifique en économie ainsi que le raisonnement abstrait pour une meilleure compréhension des réalités économiques. Ce cours couvrira les fondements généraux de l'économie et les deux principaux niveaux d'analyse économique : la microéconomie et la macroéconomie.

Objectifs

Objectifs globaux : Initier l'élève aux concepts de base en économie, entre autres expliquer et analyser, tout en alternant le travail entre le comportement individuel (microéconomie) et le comportement général (macroéconomie), ainsi que l'étude des principaux mécanismes de la vie économique.

Résultats d'apprentissage : À la fin de ce cours, l'étudiant doit être en mesure de :

- connaître les principes fondamentaux de l'analyse microéconomique et étudier le comportement des agents économiques individuels (consommateurs et entreprises) sur les marchés où les produits sont commercialisés.
- Maîtriser les outils d'analyse microéconomique qui permettra à l'étudiant d'apprendre à évaluer la santé d'une entreprise.
- Familiariser l'étudiant avec les outils et les agrégats utilisés pour mesurer l'activité économique.
- Interpréter et analyser les principaux déséquilibres macroéconomiques.
- Analyser les problèmes actuels et les réalités économiques.

1.2 : Les prérequis

Mathématiques

1.3 : Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	Introduction à l'analyse économique	5h	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Différencier les biens économiques et non économiques et classer les biens et les besoins économiques ❖ Analyser l'activité économique (organisation et relations entre acteurs) ❖ Connaître les tâches de l'économiste, les méthodes utilisées et les différents niveaux d'analyse économique.
Chapitre 2	L'économie et les principales écoles de pensée économique : fondations et	4h	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Connaître les principaux courants de la pensée économique et leurs principales contributions ❖ Comprendre pourquoi et comment

	contributions		aborder une question économique d'une manière différente avec différents économistes ❖ Connaître la base sur laquelle les principaux systèmes économiques sont construits.
Chapitre 3	Analyse du comportement des consommateurs	4h	❖ Décrire comment et pourquoi les individus choisissent un bien plutôt qu'un autre ❖ Montrer que la combinaison des préférences et des contraintes budgétaires détermine les choix des consommateurs ❖ Déterminer quelle combinaison de biens choisir de maximiser l'utilité des consommateurs.
Chapitre 4	Analyse du comportement des consommateurs	4h	❖ Introduire et cerner le comportement des producteurs, la fonction de production, la productivité et la théorie des coûts ❖ Introduire et saisir la relation entre les coûts, les prix et les bénéfices
Chapitre 5	Le circuit économique	4h	❖ Connaître la prise de décision et les agents économiques ainsi que les interactions sous-jacentes aux activités économiques. ❖ Déterminer les comptes nationaux (financiers et non financiers) utilisés pour enregistrer et résumer les activités économiques menées par les agents économiques.

2. MÉTHODOLOGIE :


La méthode adaptée à ce cours est la suivante :

- Activité économique
- Organisation de l'activité économique
- Méthodes et niveaux d'analyse en économie

L'enseignement comprend :

- Conférences (communication d'informations de base à l'aide d'exemples et d'applications)
- Séances tutoriel (exercices)
- Devoirs

Les Heures de contact consistent en :

	DESCRIPTION DU MODULE		Département: Civil
			Date : 15/09/2020
			N° version : 01
			Page 63/101
	Cours Intégré (h)	15	
	Travaux Pratiques (h)	6	
	Projet (h)		
	Visites (h)		

3. ÉVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Pondération
Projet		
Travaux Pratiques	*	10%
Devoir Surveillé	*	20%
Examen oral		
Examen final	*	70%

4. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

Manuel de cours :

Notes de cours en économie générale

Exercices workbook

Manuels de référence :

- Mankiw G.N. (1998), *Principes de l'Economie*, Economica.
- Parkin M. et BADE R. (2002), *Introduction à la macroéconomie moderne*, Collection ERPJ.
- Samuelson P. A. et Nordhaus W. D. (2000), *L'Economie*, Economica.
- Bosserelle E. (2017), *Les Fondamentaux - Economie Générale*, Scolaire / Universitaire (broché)

Math pour l'ingénieur II

Code : GCV 03 203

DESCRIPTION DU MODULE

Département: Civil

Date : 15/09/2020

N° version : 01

Page 64/101

Enseignant : Raouia Neji

Grade: Enseignante permanente

Établissement : Institut International de technologie de Sfax (IIT)

Email:

raouia.neji@iit.ens.tn

Volume horaire total du cours

42 h

Heures de contact	Activités hors classe
21h CI	21h

L'équivalent nombre de crédits

2 ECTS

Responsable du module

Raouia Neji

Semestre 2

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours

Ce cours consiste à apprendre à résoudre les équations différentielles à une et à deux variables et à coefficients constants avec ou sans second membre.

Ce cours comporte aussi la distribution étant la théorie la mieux adaptée de nombreux systèmes physiques, la convolution et Transformée de Fourier étant des outils très puissants grâce aux distributions.

Il sera question dans ce cours d'appliquer des outils mathématiques afin de représenter des phénomènes physiques que les fonctions classiques s'avèrent incapables de transcrire.

Objectifs

Ce cours a pour objectifs de :

- Être capable de résoudre une équation différentielle à une et à deux variables
- Être capable de calculer les transformées de Fourier des fonctions non périodiques.
- Avoir compris la notion du produit de convolution.
- Comprendre les notions des transformées de Laplace et des transformées de Laplace inverse.
- Être capable de résoudre une équation différentielle en utilisant les transformées de Laplace.
- Savoir décomposer un signal périodique en une somme de Fourier.

1.2 : Les prérequis

Notions fondamentales de mathématiques

1.3 : Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	Résolution des équations différentielles d'ordre de 1 à 4	6h	-Résoudre les équations différentielles à une variable et à coefficients constants avec ou sans second membre -Résoudre les équations différentielles à deux variables et à coefficients constants avec ou sans second membre
Chapitre 2	Transformation De Fourier	7h	Comprendre et maîtriser les notions suivantes : <ul style="list-style-type: none"> - Généralités - Condition suffisante d'existence - Propriétés - Convolution - Inversion - Formules de Plancherel et de Parseval
Chapitre 3	Transformation De Laplace	7h	Comprendre et maîtriser les notions suivantes : <ul style="list-style-type: none"> - Généralités - Propriétés - Convolution - Méthodes pratiques pour le calcul de l'image et d'un original

DESCRIPTION DU MODULE

Département: Civil

Date : 15/09/2020

N° version : 01

Page 66/101

			Utiliser et appliquer la transformée de Laplace pour résoudre une équation différentielle
Chapitre 4	Optimisation	5h	Comprendre et maîtriser les notions suivantes : <ul style="list-style-type: none"> - Extrémum - Point critique - Optimisation sous contrainte

2. MÉTHODOLOGIE :

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	21h
Travaux Pratiques (h)	*****
Projet (h)	*****
Visites (h)	*****

3. ÉVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Pondération
Projet	*****	*****
Travaux Pratiques	*****	*****
Devoir Surveillé	1,2,3	30%
Examen oral	*****	*****
Examen final	All	70%

4. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

Dessin Assisté par Ordinateur (DAO)

Code: GCV 03 204

Enseignant : Ilhem Borcheni

Grade: Permanent teacher and head of the Civil Engineering department

Établissement : International Institute of Technology (IIT)

Email:

Ilhem.borcheni@iit.ens.tn

Volume horaire total du cours

56 h

Heures de contact	Activités hors classe
28h TP	28h

L'équivalent nombre de crédits

2 ECTS

Responsable du module

Ilhem Borcheni

Semestre 2

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours

- la présentation de AUTOCAD, AUTOCAD Design Center
- le Dessin DWT (fichier gabarit) ;
- l'environnement multi documents ;
- le système de coordonnées ;
- le fonctionnement de l'AUTOCAD ;
- les différents commandes et menus contextuels associé
- Dessin de bâtiment : façades, plans, coupes, détails
- Dessin de béton armé : coffrage, armatures, semelles, poteaux -poutres en B.A, planchers avec pré dalles, voile en B.A.

Objectifs

- Acquérir les principes de représentation des plans en Génie Civil et maîtriser l'utilisation des commandes du logiciel AUTOCAD ;
- Représenter et lire les plans
- Réaliser un projet de dessin 2D, depuis le paramétrage initial jusqu'à l'impression sur traceur A0.
- Maîtriser adéquatement les fonctionnalités 3D du logiciel AUTOCAD sur des plans d'architecture et de coffrage
- L'étudiant sera capable de développer sa propre vision dans l'espace et affiner sa compréhension des volumes, et l'utilisation des différents instruments de dessin notamment l'ordinateur ainsi que les différents logiciels.

1.2 : Les prérequis

Informatique de base.

1.3 : Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
TP1	Présentation du logiciel AUTOCAD	4h	Maitriser les commandes et les outils de l'AUTOCAD Maitriser le paramétrage Maitriser la gestion (des données, des fichiers et leurs propriétés, de l'environnement écran : fenêtrage, affichage, barre d'outils, de la précision dans le dessin ;
TP2	Dessin de bâtiment : façades, plans, coupes, détails	6h	Maitriser le Dessin des plans architecturaux d'un bâtiment Maitriser les systèmes de cotation des plans
TP 3	Présentation des façades, des coupes et des détails	6h	Présenter les façades, les coupes et les détails d'un plan architectural

DESCRIPTION DU MODULE

Département: Civil

Date : 15/09/2020

N° version : 01

Page 69/101

TP 4	Dessin des plans en Béton armé	6h	Développer le plan de coffrage, armatures, semelles, poteaux -poutres en B.A, planchers avec pré dalles, voile en B.A, escalier,
TP 5	Dessins 3D	6h	Maitriser la Perspective, Maitriser le repérage dans l'espace. Comprendre et lire les Façades comme façade principale

2. MÉTHODOLOGIE :

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	*****
Travaux Pratiques (h)	28h
Projet (h)	*****
Visites (h)	*****

3. ÉVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Pondération
Projet	*****	*****
Travaux Pratiques	All	100%
Devoir Surveillé	*****	*****
Examen oral	*****	*****
Examen final	*****	*****

4. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

- Dessin technique, Saint-Laurent, GIESECKE, Frederick E. Éditions du renouveau pédagogique Inc., 1982.
- Exercices de dessins de pièces et d'assemblages mécaniques avec le logiciel SolidWorks, Jean-Louis Berthéol, François Mendes,
- La CAO accessible à tous avec SolidWorks : de la création à la réalisation tome1 Pascal Rétif,
- Guide du dessinateur industriel, Chevalier A, Edition Hachette Technique,

Hydraulique générale et urbaine

Code: GCV 03 205

Enseignant : Mohamed KTARI

Grade: Maitre Assistant

Établissement : Ecole Nationale d'Ingénieurs de Sfax ENIS

Email:

Medktari55@gmail.com

Volume horaire total du cours

56 h

Heures de contact	Activités hors classe
28h CI	28h

L'équivalent nombre de crédits

2 ECTS

Responsable du module

Mohamed KTARI

Semestre 2

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours

Ce cours comporte les parties suivantes :

- Analyse et description des besoins en eau d'une agglomération
- Recherche de point d'eau capable de répondre à ces besoins
- Conception et dimensionnement des réseaux : d'adduction, de distribution et d'évacuation vers un exutoire naturel après traitement si nécessaire

Objectifs

Ce cours a pour objectifs de :

- Savoir estimer les besoins d'une agglomération pour concevoir un réseau convenable.
- Choisir le type de l'écoulement et type des réseaux selon les circonstances et besoins.
- Chercher et optimiser la source qui peut répondre aux besoins.
- Dimensionner et calculer les réseaux d'écoulement en charge (sous pression)
- Dimensionner et calculer les réseaux d'écoulement à surface libre

1.2 : Les prérequis

- Hydraulique souterraine (écoulement dans les sols)
- Mécanique des fluides

1.3 : Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	Besoin en eau à satisfaire	6h	Savoir estimer les besoins d'une agglomération pour concevoir un réseau convenable.
Chapitre 2	Caractères généraux des installations de distribution d'eau et d'assainissement	6h	Choisir le type de l'écoulement et type des réseaux selon les circonstances et besoins
Chapitre 3	Captage	6h	Chercher et optimiser la source qui peut répondre aux besoins
Chapitre 4	Ecoulement en charge	5h	Dimensionner et calculer les réseaux d'écoulement en charge (sous pression)
Chapitre 5	Ecoulement à surface libre	5h	Dimensionner et calculer les réseaux d'écoulement à surface libre

2. MÉTHODOLOGIE :

DESCRIPTION DU MODULE

Département: Civil

Date : 15/09/2020

N° version : 01

Page 72/101

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	28h
Travaux Pratiques (h)	*****
Projet (h)	*****
Visites (h)	*****

3. ÉVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Pondération
Projet	*****	*****
Travaux Pratiques	*****	*****
Devoir Surveillé	1, 2, 3	30%
Examen oral	*****	*****
Examen final	3, 4, 5	70%

4. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

- Hydraulique souterrain
- Mécanique des fluides
- Hydraulique générale et hydraulique urbaines

Recherche Opérationnelle

Code: GCV 03 206

DESCRIPTION DU MODULE

Département: Civil

Date : 15/09/2020

N° version : 01

Page 73/101

Enseignant: Omar AYADI

Grade: Associate Professor

Établissement: IIT

Email:

Omar.ayadi@yahoo.fr

Volume horaire total du cours

35 h

Heures de contact	Activités hors classe
21h CI	14h

L'équivalent nombre de crédits

2 ECTS

Responsable du module

Omar Ayadi

Semestre 2

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours

Ce cours consiste à appliquer des méthodes et des outils scientifiques aux problèmes liés à l'exploitation d'un système afin de trouver des solutions optimales à parité avec les objectifs et contraintes globaux. Les types de problèmes qui peuvent être abordés par les méthodes de recherche sur les opérations sont d'abord décrits. La structure d'un programme linéaire est ensuite présentée pour modéliser mathématiquement les problèmes de recherche sur le fonctionnement. Les méthodes graphiques et simples sont ensuite étudiées comme méthodes de résolution de base.

Objectifs

Le but de ce module est d'étudier la modélisation et la résolution des techniques d'optimisation des problèmes. À partir de plusieurs exemples, et suivant une approche analogue entre les méthodes considérées, on s'attend à ce que l'étudiant apprenne à identifier un problème linéaire de recherche opérationnelle, à développer un modèle correspondant (programme linéaire), à le résoudre avec l'une des méthodes étudiées et à analyser les solutions obtenues.

1.2 : Les prérequis

Les connaissances mathématiques de base sont recommandées

1.3 : Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	Modélisation linéaire	4H	- Connaître le type de problèmes de recherche sur les opérations et le domaine d'application des méthodes de recherche sur les opérations - Distinguer les différentes composantes du problème de recherche opérationnelle : variables de décision, paramètres, objectifs et contraintes - Développer les formulations canoniques et standards des programmes linéaires
Chapitre 2	Méthode de résolution graphique	4H	- Résoudre les problèmes en utilisant la méthode graphique
Chapitre 3	Algorithme Simplex	9H	- Connaître les différentes étapes de la méthode Simplex et l'analogie avec la méthode graphique
Chapitre 4	Analyse de la dualité et de la post-optimalité	4H	- Résoudre le double problème et Faire une analyse post-optimalité

2. MÉTHODOLOGIE :

Les heures de contact consistent à présenter différents aspects liés à la recherche sur les opérations : modélisation des problèmes, méthodes et analyse. Les aspects théoriques sont accompagnés d'études de cas. Une partie de ces cas est demandée pour être faite comme activités de travail personnel.

DESCRIPTION DU MODULE

Département: Civil

Date : 15/09/2020

N° version : 01

Page 75/101

Cours intégré (h)	21h
Travaux Pratiques(h)	
Projet (h)	
Visites (h)	

3. ÉVALUATION :

Type	Covering which Chapter (s)	The weighting factors
Project		
Practical work		
Mid-Term	Chapitre 1+2	30%
Oral test		
Final exam	Tous les chapitres	70%

4. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

- Introduction à la recherche sur les opérations et à la gestion de la production (2005) Kacem Saï. University Publication Center, Tunisie
- Introduction à Dérivable Optimisation (2006) Michel Bierlaire (Bierlaire). Presses Polytechniques et universitaires romandes

Analyse numérique

Code : GCV 03 207

Enseignant : Khalil Ayadi

Grade : Maitre-Assistant

Établissement : ISGIS

Email:

khalilayadi@yahoo.fr

Volume horaire total du cours

42 h

Heures de contact	Activités hors classe
14 CI+14h TP	14h

L'équivalent nombre de crédits

2 ECTS

Responsable du module

Khalil Ayadi

Semestre 2

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours

Ce cours comporte :

- Méthodes directes pour la résolution de systèmes linéaires (Méthode d'élimination de Gauss, Méthode de Cholesky, Méthode de la décomposition LU : Méthode de Crout, Méthode de la factorisation QR)
- Méthodes itératives (Méthodes itératives classiques, Méthodes de gradients, Calcul de valeurs propres et de vecteurs propres)
- Interpolation et Approximation (Interpolation de Lagrange, Polynôme d'interpolation de Newton, Approximation au sens des moindres carrés discrets)
- Intégration numérique (Méthode composite, Formulation de quadrature de type interpolation, Formule d'intégration classique, Les formule de Gauss)
- Résolution numériques des équations différentielles (Approximation numérique des équations différentielles d'ordre 1, Méthode des différences finis : équation de la chaleur, Etude des méthodes à un pas)
- Travaux sur ordinateur : Applications sur Matlab

Objectifs

Ce cours a pour objectifs de :

- Maîtriser la résolution d'un système linéaire
- Etre capable d'appliquer les méthodes itératives pour approcher une solution (convergence)
- Maîtriser l'emploi des méthodes d'interpolation linéaire et connaître l'interpolation non linéaire
- Etre capable d'appliquer la méthode des moindres carrés
- Maîtriser le calcul numérique d'une intégrale
- Etre capable d'appliquer la méthode des différences finis

1.2 : Les prérequis

Math pour l'ingénieur I, Math pour l'ingénieur II

1.3 : Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	Méthodes directes pour la résolution de systèmes linéaires	8h	-Résoudre un système linéaire en appliquant les méthodes de Cholesky et Crout
Chapitre 2	Méthodes itératives	3h	-Savoir appliquer les méthodes itératives pour le calcul de valeurs propres et vecteurs propres
Chapitre 3	Interpolation linéaire et non linéaire et Approximation par la	6h	- Savoir appliquer les méthodes d'interpolation linéaires et non linéaires - Savoir appliquer la méthode des moindres carrés

	méthode des moindres carrés		
Chapitre 4	Intégration numérique	6h	- Maîtriser le calcul numérique d'une intégrale
Chapitre 5	Résolution numérique des équations différentielles	5h	- Résoudre numériquement les équations différentielles d'ordre 1 - Savoir appliquer la méthode des différences finies pour la discrétisation de l'équation de chaleur

TP : Travaux sur ordinateur : Applications sur Matlab dans tous les chapitres

2. MÉTHODOLOGIE :

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	14h
Travaux Pratiques (h)	14h
Projet (h)	*****
Visites (h)	*****

3. ÉVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Pondération
Projet	*****	*****
Travaux Pratiques	All	25%
Devoir Surveillé	1,2,3	20%
Examen oral	*****	*****
Examen final	All	55%

4. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

- P. Lascaux, R. Théodor. Analyse numérique matricielle appliquée à l'art de l'ingénieur, Tomes 1 et 2 Masson 1986.
- M. Crouzeix, AL Mignot Analyse numérique des équations différentielles, collec. Math. Appli. pour la maîtrise. Masson, 1984.
- O.G. Ciarlet, Introduction et analyse numérique matricielle et à l'optimisation, Dunod.

Calcul des Structures I

Code: GCV 03 209

Enseignant : Mounir Ben Jdidia

Grade: Professor

Établissement: National School of Engineers of Sfax ENIS

Email:

mounir.benjdida@enis.rnu.tn

Volume horaire total du cours

84 h

Heures de contact	Activités hors classe
42h CI	42h

L'équivalent nombre de crédits

3 ECTS

Responsable du module

Mounir Ben Jdidia

Semestre 2

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours

Ce cours comporte les parties suivantes :

- Déformation des poutres isostatiques et hyper-statiques : Formules de Navier Bresse, formules de Wilson Maney
- Etude des poutres continues : Méthode de Clapéron ; Méthodes des foyers
- Théorème d'énergie : théorème de la charge unitaire Bertrant font-Violant; théorème des travaux virtuels ; théorème de réciprocité de Mawell-Betti ; théorème de Castigliano ; théorème de Menabrea
- Méthode des forces et des coupures : Etude des poutres continues ; Etude des cadres
- Etudes des systèmes en treillis
- Flambement simples des barres comprimées
- Flambement avec flexion des barres comprimées

Objectifs

Ce cours a pour objectifs de :

- Maitriser les formules de Navier Bresse dans l'étude de déformation des poutres isostatiques et hyperstatiques
- Maitriser la méthode de Clapéron et les méthodes des foyers dans l'étude des poutres continues
- Etudier les poutres continues
- Etudier les cadres et les portiques
- Maitriser les déformations des systèmes en treillis
- Maitriser le calcul des déplacements et des rotations d'une structure hyperstatique en appliquant le théorème des travaux virtuels
- Calculer le flambement simple des barres comprimées
- Calculer le flambement avec flexion des barres comprimées

1.2 : Les prérequis

Math, Résistance des matériaux

1.3 : Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	Déformation des poutres isostatiques et hyper-statiques	6 h	Maitriser les formules de Navier Bresse dans l'étude de déformation des poutres isostatiques et hyperstatiques Maitriser les formules de Wilson Maney dans l'étude de déformation des poutres isostatiques et hyperstatiques
Chapitre	Etude des poutres	6h	Maitriser la méthode de Clapéron et la méthode des foyers

2	continues		dans l'étude des poutres continues
Chapitre 3	Théorèmes d'énergie	9h	-Savoir appliquer le théorème de Castigliano pour calculer le déplacement sous une charge ponctuelle ; - Savoir appliquer le théorème de Mhor pour calculer le déplacement dans le cas des charges distribuées - Savoir appliquer le théorème de réciprocité de Maxwell-Betti ; - Savoir appliquer le théorème de la charge unitaire Bertrant font-Violant pour le calcul des déplacements et des rotations ; -Maitriser le calcul des déplacements et des rotations d'une structure hyperstatique en appliquant le théorème des travaux virtuels - Savoir appliquer le théorème de Menabrea pour le calcul des réactions hyperstatiques
Chapitre 4	Méthode des forces et des coupures	9h	Etudier les poutres continues Etudier les cadres et les portiques
Chapitre 5	Etude des systèmes en treillis	6h	Maitriser le calcul des efforts internes dans les éléments d'un treillis isostatique ou hyperstatique intérieurement
Chapitre 6	Flambements simples des barres comprimées	3h	Maitriser le calcul du flambement simple des barres comprimées
Chapitre 7	Flambement avec flexion des barres comprimées	3h	Maitriser le calcul du flambement avec flexion des barres comprimées

2. MÉTHODOLOGIE :

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	42h
Travaux Pratiques (h)	
Projet (h)	
Visites (h)	

3. ÉVALUATION :

DESCRIPTION DU MODULE

Département: Civil

Date : 15/09/2020

N° version : 01

Page 82/101

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Pondération
Projet		
Travaux Pratiques		
Devoir Surveillé	Chapter 1, 2 et 3	30%
Examen oral		
Examen final	All	70%

4. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

- Albiges M. Résistance des matériaux appliquée, tome1, Editions Eyrolles, Paris, 1969.
- Decelle A. F., et Legendre D., Mécanique appliquée au génie civil, Editions Eyrolles, Paris, 1983.
- Dreyfuss E., Leçons sur la Résistance des matériaux, Editions Eyrolles, Paris, 1966.
- Maquoi R., Mécanique des structures –première partie- Notes de cours destinées aux étudiants de 3ème Bachelier Génie Civil, Université de Liège –Faculté des sciences appliquées, 2008.
- Megson T. H., Structural and stress analysis, British library cataloguing in publication data, 1996.
- Nash W. A., Theory and problems of strength of materials. 4th Ed. McGraw-Hill, New York, 1998.
- Philippe B., Mécanique des Structures, ENPC, 2008
- Calcul pratique des structures auteurs : w.a. jalil édition : eyrolles

Béton armé I

Code: GCV 03 210

Enseignant : Mounir Ben Jdidia

Grade: Professor

Établissement : National School of Engineers of Sfax « ENIS »

Email:

mounir.benjdidia@enis.rnu.tn

Volume horaire total du cours

84 h

Heures de contact	Activités hors classe
42h CI	42

L'équivalent nombre de crédits

3 ECTS

Responsable du module

Mounir Ben Jdidia

Semestre 2

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :
1.1 : Description du cours

Ce cours comporte :

- Introduction et généralités (propriétés et comportements du béton et de l'acier)
- Notion de sécurité – Combinaisons d'actions (ELU et ELS)
- Association Acier – Béton (Adhérence et ancrage, et enrobage)
- Descente des charges
- La traction Simple -Tirants
- La Compression Simple « Poteaux » (ferraillage et stabilité d'un poteau)
- La Flexion Simple

Objectifs

Les notions à étudier dans ce cours permettront aux étudiants d'apprécier :

- Le principe de fonctionnement du béton armé
- Les combinaisons de charges aux différents états limites
- L'ancrage d'acier dans le béton
- La descente des charges dans les structures simples isostatiques
- Le calcul des éléments en béton armé soumises à la traction simple « tirants »
- Le calcul des éléments en béton armé soumises à la compression simple « poteaux »
- Une section (rectangulaire ou en T) d'une pièce en béton armé soumise à la flexion simple aux différents états limites (ELU et ELS)

1.2 : Les prérequis

Matériaux ; RDM ; Dessin de bâtiment

1.3 : Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	Introduction et généralités	6h	-Maitriser le calcul de propriétés de l'acier et du béton -Comprendre le comportement du béton et de l'acier
Chapitre 2	Notion de sécurité – Combinaisons d'actions	3h	-Maitriser et calculer des combinaisons à l'ELU et à l'ELS
Chapitre 3	Association Acier – Béton (Adhérence)	3h	-Maitriser le calcul des ancrages rectilignes et courbes -Définir l'enrobage
Chapitre 4	Descente des charges	12h	-Maitriser le calcul de la descente de charge sur une poutre et sur un poteau
Chapitre 5	La traction Simple - Tirants	12h	-Maitriser le calcul des tirants en BA
Chapitre 6	La Compression Simple « Poteaux »	3h	-Maitriser le calcul de ferraillage et de stabilité d'un poteau

DESCRIPTION DU MODULE

Département: Civil

Date : 15/09/2020

N° version : 01

Page 85/101

Chapitre 7	La Flexion Simple	12h	-Maitriser le calcul de ferrailage d'une section rectangulaire à l'ELU -Maitriser le calcul de ferrailage d'une section en T à l'ELU -Capable de Justifier la section en T à l'ELS
-----------------------	-------------------	-----	--

2. MÉTHODOLOGIE :

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	42h
Travaux Pratiques (h)	*****
Projet (h)	*****
Visites (h)	*****

3. ÉVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Pondération
Projet	*****	*****
Travaux Pratiques	*****	*****
Devoir Surveillé	1,2,3	30%
Examen oral	*****	*****
Examen final	All	70%

4. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

- Cours de Résistance des matériaux de base (N. Bourahla)
- Résistance des matériaux – Introduction aux calcul des structures (J. Bastien)
- Résistance des matériaux Tome 1, O.P.U Collection le cours de génie civil, 06-1990 (Zedira H et LAhbari N)

Mécanique des sols I

Code: GCV 03 211

DESCRIPTION DU MODULE

Département: Civil

Date : 15/09/2020

N° version : 01

Page 86/101

Enseignant : Moncef ZAIRI

Grade: Professor

Établissement: National School of Engineers of Sfax ENIS

Email:

moncef.zairi@enis.rnu.tn

Volume horaire total du cours

70 h

Heures de contact	Activités hors classe
28h CI +14h TP	28 h

L'équivalent nombre de crédits

3 ECTS

Responsable du module

Moncef Zairi

Semestre 2

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours

La mécanique des sols étudie le comportement des formations géologiques superficielles sous l'action des constructions d'ouvrages (tassements, glissements...). Les sols sont classés en fonction de paramètres liés à leur composition (granulométrie, porosité...) ou à leur comportement (plasticité, cohésion, perméabilité...). C'est la connaissance de ces paramètres qui va permettre de prévoir le comportement des sols et d'adapter en conséquence les ouvrages de génie civil.

Objectifs

Ce cours de mécanique des sols (Partie 1) permet aux étudiants-Ingénieurs de :

- Identifier les paramètres physiques d'un sol
- Calculer des écoulements souterrains
- Déterminer les paramètres hydriques d'un sol
- Définir l'état de contraintes dans le sol naturel ou suite au chargement
- Comprendre le processus de consolidation et calculer le tassement œdométrique.

1.2 : Les prérequis

Géologie de l'ingénieur, MMC

1.3 : Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	Identification et Classification des sols	7h	Identifier les paramètres physiques d'un sol
Chapitre 2	Ecoulement dans les sols	8h	Calculer des écoulements souterrains
Chapitre	Les contraintes dans le sol	7h	Déterminer les paramètres hydriques d'un sol Définir l'état de contraintes dans le sol naturel ou suite au chargement
Chapitre	Tassement et consolidation	8h	Comprendre le processus de consolidation et calculer le tassement œdométrique.

2. MÉTHODOLOGIE :

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	28h
Travaux Pratiques (h)	14h
Projet (h)	
Visites (h)	

3. ÉVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Pondération
Projet		
Travaux Pratiques		30%
Devoir Surveillé		
Examen oral		
Examen final	All	70%

4. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

- Notes de cours (Moncef Zairi)
- La pratique des sols et fondations Georges Filliat, Editions du Moniteur, Paris 1981, 1392 pp.
- Cours pratique de mécanique des sols. 1 Plasticité et calcul des tassements, Costet et Sanglerat, Bordas, Paris 1981, 284 pp.
- Cours pratique de mécanique des sols. 2 calcul des ouvrages, Costet et Sanglerat, Bordas, Paris 1983, 447 pp.
- Eléments de mécanique des sols, Schlosser, Presses de l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées, 1984, 151pp.
- Soils in construction, Schroeder, John Wiley and Sons, NY, 1984.
- Canadian Foundation Engineering Manual, the Canadian Geotechnical Society, 1978, 345 pp.
- Mécanique des sols, Cordarey, Tec Doc, Paris 1994, 380 pp.
- Geotechnical Instrumentation for Monitoring Field Performance, dunnicliff et Green, John Wiley and Sons, 1988, 577pp.

Développement durable

Code : GCV 03 212

Enseignant : Monia Bouchaala

Grade: Assistant technologue

Établissement : ISET Sfax

Email:

Monia.ingenieur@gmail.com

Volume horaire total du cours

28 h

Heures de contact	Activités hors classe
14h CI	14h

L'équivalent nombre de crédits

1 ECTS

Responsable du module

Monia Bouchaala

Semestre 2

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours

Ce module présente l'historique, la définition et l'importance de la développement durable en mettant en relief ses 3 principaux piliers : un pilier économique, un pilier environnemental et un pilier social.

Il montre que la mise en œuvre du développement durable consiste à faire en sorte que l'ensemble des parties prenantes (citoyens, associations, entreprises, gouvernements, etc.), adaptent leurs comportements, actions, politiques, programmes, lois et règlements, selon une vision globale pour atteindre simultanément l'équilibre environnemental et par la suite on atteindre les raisons de la création de l'agenda 21.

Ce cours étudie de suite la définition et les divers types de pollution, de déchet et de l'impact environnemental en particulier ce qui concerne l'eau (son importance dans notre vie, ses multiples usages et l'impact des eaux usées)

On établit la politique environnementale qui expose les objectifs et les principes en se rapportant à la gestion des effets et des aspects environnementaux par la préparation d'un bilan matière exhaustif des sources de pollution, rejets et déchets. Puis on mesure les impacts associés et on identifie parmi ces sources de pollution celles qu'on peut maîtriser dans nos processus.

Finalement, le secteur du bâtiment et toute la filière de la construction sont particulièrement concernés par le développement durable qui se présente comme un enjeu majeur pour ce secteur, et devient petit à petit une exigence des Maîtres d'Ouvrage et une obligation réglementaire de plus en plus contraignante notamment en matière de Haute Performance Énergétique et des énergies renouvelables. Cela mène ce module à la vérification des exigences de la norme ISO 14001 ainsi que des exigences légales et réglementaires

Objectifs

L'objectifs de ce cours est de :

Comprendre le développement durable

Connaitre l'impact environnemental

Assurer le développement durable et le respect de l'environnement dans le domaine de BTP

1.2 : Les prérequis

Génie de l'environnement, Matériaux de construction

1.3 : Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapter 1	Introduction et nomenclature du développement durable	5h	Comprendre le développement durable
Chapter 2	Aspects et impacts environnementaux	5h	Connaitre l'impact environnemental
Chapter 3	Le secteur de BTP face aux développement durable	4h	Assurer le développement durable et le respect de l'environnement dans le

DESCRIPTION DU MODULE

Département: Civil

Date : 15/09/2020

N° version : 01

Page **91/101**

domaine de BTP

2. MÉTHODOLOGIE :

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	14
Travaux Pratiques (h)	
Projet (h)	
Visites (h)	

3. ÉVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Pondération
Projet		
Travaux Pratiques		
Devoir Surveillé		30%
Examen oral		
Examen final	All	70%

4. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

.....

.....

Technologie des bétons

Code: GCV 03 213

Enseignant : ELLOUZE Ali

Grade: Maître assistant

Établissement: Ecole Nationale d'Ingénieurs de Sfax "ENIS"

Email:

ali.ellouze@enis.tn

Volume horaire total du cours

42 h

Heures de contact	Activités hors classe
21h CI	21h

L'équivalent nombre de crédits

2 ECTS

Responsable du module

Ellouze Ali

Semestre 2

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours

- Les Types et les constituants du béton hydraulique, les principales méthodes de formulation et les solutions technologiques en termes de mélange, de mise en place, d'ajouts, d'additions et d'adjuvants : Béton ordinaire BO, Béton auto-plaçant BAP, Béton à hautes performances BHP, Béton renforcé de fibres, Béton légers BL.
- Les Classes d'exposition : situation de la norme NF EN 206-1 dans le contexte normatif et réglementaire.
- Les principales méthodes de formulation, les performances et les spécifications des bétons bitumineux BB.

Objectifs

- Maitriser les proportions d'un mélange ayant des propriétés précises à moindre coût
- Maitriser la norme NF EN 206-1 dans le contexte normatif et réglementaire
- Maitriser les principales méthodes de formulation du béton hydraulique, les solutions technologiques en termes de mélange, de mise en place, d'ajouts, d'additions et d'adjuvants : Béton ordinaire BO, Béton auto-plaçant BAP, Béton à hautes performances BHP, Béton renforcé de fibres, Béton légers BL.
- Maitriser les principales méthodes de formulation, les performances et les spécifications des bétons bitumineux BB.

1.2 : Les prérequis

Matériaux de construction

1.3 : Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	Constituants du béton hydraulique	3h	Maitriser les proportions d'un mélange ayant des propriétés précises à moindre coût
Chapitre 2	Classes d'exposition	2h	Savoir situer la norme NF EN 206-1 dans le contexte normatif et réglementaire
Chapitre 3	Béton ordinaires : BO	6 h	Comprendre et maitriser les principales méthodes de formulation
Chapitre 4	Béton auto-plaçant : BAP	2h	Maitriser les spécificités, les avantages et la formulation du Béton auto-plaçant : BAP
Chapitre 5	Béton à hautes performances : BHP	2 h	Maitriser les spécificités, les avantages et la formulation du Béton à hautes performances : BHP
Chapitre 6	Béton renforcé de fibres	2 h	Maitriser les spécificités, les avantages et la formulation du Béton renforcé de fibres
Chapitre 7	Bétons légers BL	2 h	Maitriser les spécificités, les avantages et la formulation du Bétons légers BL
Chapitre 8	Béton bitumineux : BB	2 h	Savoir les performances et spécifications Comprendre la formulation

2. MÉTHODOLOGIE :

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	21h
Travaux Pratiques (h)	
Projet (h)	
Visites (h)	

3. ÉVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Pondération
Projet	3, 4, 5, 6, 7 et 8	*****
Travaux Pratiques	*****	*****
Devoir Surveillé	1, 2 et 3	30%
Examen oral	*****	*****
Examen final	All	70%

4. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

- Nouveau guide de béton : Georges Dreux et Jean Festa, Eyrolles.
- Les bétons, bases et données pour leurs formulations : sous la direction de Jacques Baron et Jean Pierre Olivier, Eyrolles.
- Norme NT 21.195(2002) : Béton- Partie 1 : spécification, performances, production et conformité
- Norme NT 47.01(2002) : Ciment-Composition, spécifications et critère de conformité
- Norme NT 21.30(2003) : Granulats-Définitions, conformité, spécifications
- Norme NF EN 206-1 : CLASSES D'EXPOSITION, en fonction des ACTIONS dues l'environnement :

Levé et implantation

Code: GCV 03 214

Enseignant : ELLOUZE Ali

Grade: Maître assistant

Établissement: Ecole Nationale d'Ingénieurs de Sfax ENIS

Email:

ali.ellouze@enis.tn

Volume horaire total du cours

35 h

Heures de contact	Activités hors classe
14h CI + 7h Projet	14h

L'équivalent nombre de crédits

1 ECTS

Responsable du module

Ellouze Ali

Semestre 2

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours

- Documents nécessaires à l'établissement de l'implantation : plan de situation, plan de masse, plan de fondation et plan topographique
- Méthode d'exécution de l'implantation : repères sur les chaises, station totale
- Implantation des projets en GC : implantation des Bâtiments, des Routes, des OAs et des OHs

Objectifs

L'étudiant doit être capable de :

- Fournir les documents nécessaires à l'établissement de l'implantation
- Maîtriser les méthodes d'implantation des constructions
- Matérialiser sur le terrain le tracé, l'axe ou les limites d'une construction en traçant les plans à l'échelle réelle.

1.2 : Les prérequis

Mathématiques et Topographie

1.3 : Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	Documents nécessaires à l'établissement de l'implantation	3h	Maîtriser le plan de situation Maîtriser le plan de masse Maîtriser le plan de fondation Maîtriser le plan topographique
Chapitre 2	Méthode d'exécution de l'implantation	6h	Connaitre les repères sur les chaises Maîtriser le levé par la station total
Chapitre 3	Implantation des constructions en GC	12h	Maîtriser l'implantation des Bâtiments Maîtriser l'implantation des Routes Maîtriser l'implantation des OAs et des OHs

2. MÉTHODOLOGIE :

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	14h
Travaux Pratiques (h)	*****
Projet (h)	7h
Visites (h)	*****

3. ÉVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Pondération
Projet	1, 2 et 3	30%
Travaux Pratiques	*****	*****
Devoir Surveillé	*****	*****
Examen oral	*****	*****
Examen final	1, 2 et 3	70%

4. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

- Ernest P. LAUZON et Roger DUQUETTE : "Topométrie générale" deuxième édition : Les Editions de l'Ecole Polytechnique de Montréal (E.E.P.M.)
- Ernest P. LAUZON et Roger DUQUETTE : "Topométrie générale" troisième édition : Les Editions de l'Ecole Polytechnique de Montréal (E.E.P.M.)
- Lucien LAPOINTE et Gilles MEYER : "Topographie appliquée aux travaux public bâtiments et levés urbains" : Quatrième édition 1997 EYROLLES
- Michel Brabant : Maîtriser la topographie des observations au plan première édition : 2001 EYROLLES
- Michel Brabant, Maîtriser la topographie des observations au plan deuxième édition : 2003. EYROLLES
- S. MILLES : topographie et topométrie modernes tome 1 et 2 : 1999 EYROLLES
- Cours de topographie et topométrie générale : Ecole et observatoire des sciences de la terre (EOST)

Procédés de construction

Code: GCV 03 215

Enseignant : Mohamed KTARI

Grade: Maitre Assistant

Établissement : Ecole Nationale d'Ingénieurs de Sfax ENIS

Email:

Medktari55@gmail.com

Volume horaire total du cours

70 h

Heures de contact	Activités hors classe
36h CI +6h Projet	28h

L'équivalent nombre de crédits

3 ECTS

Responsable du module

Mohamed KTARI

Semestre 2

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours

Ce cours englobe deux principales parties :

- Les procédés de constructions **des ouvrages d'art** qui présentent les différents types de réalisation, d'équipements et d'engins nécessaires selon les différents types de construction, de sols, de matériaux, de charges et des expositions naturelles éventuelles et du site de construction.
- Les procédés de constructions **des bâtiments** qui présentent les différents types de réalisation, d'équipements et d'engins nécessaires selon les différents types de construction, de sols, de sollicitations et de fondations avec des spécificités de chargement et des risques naturels éventuels et du site de construction.

Objectifs

Ce cours a pour objectifs de :

- Connaître les particularités des ouvrages d'art.
- Savoir les divers types de chaque ouvrage (ponts, routes, barrages, tunnels,) ainsi que les procédés de construction associés à chacun et les matériaux de construction.
- Savoir et maîtriser les procédés de construction d'un bâtiment du niveau terrassement allant jusqu'à la réparation et l'entretien

1.2 : Les prérequis

Tous les cours de spécialité : Mécanique des sols, Structure, Béton armé, Béton précontraint, hydraulique, route, résistance des matériaux, construction métallique,

1.3 : Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapter 1	Ouvrages d'art		
Chapter 1.1	Introduction	5h	Connaître les particularités des ouvrages d'art
Chapter 1.2	Les ponts	4h	Savoir les divers types de pont et Connaître les procédés de construction ainsi que les matériaux de construction appropriés aux ponts.
Chapter 1.3	Les Routes	4h	Savoir les divers types de routes et Connaître les procédés de réalisation ainsi que les équipements de sécurité et du bon fonctionnement adéquat aux routes

DESCRIPTION DU MODULE

Département: Civil

Date : 15/09/2020

N° version : 01

Page 100/101

Chapter 1.4	Les barrages	4h	Savoir les divers types de barrages et Connaître les procédés de réalisation ainsi que les équipements de sécurité et les matériaux de construction adaptés aux barrages
Chapter 1.5	Les Tunnels	4h	Connaître les différents procédés de creusement, blindage et les équipements à utilisés
Chapter 2	Bâtiment		
Chapter 2.1	Terrassement	4h	Connaître la méthode de préparation d'un site de construction (abattage, démolition, nivellement, excavation, ...)
Chapter 2.2	Stabilisation	4h	Définir les procédés de consolidation, de blindages, de renforcements et du rabattement de la nappe
Chapter 2.3	Fondations	4h	Savoir les divers types de fondations (simple, profonde,) et Connaître les procédés de réalisation ainsi que les équipements nécessaires
Chapter 2.4	Constructions	5h	Savoir les divers types de construction et Connaître les matériaux de construction appropriés et les procédés selon circonstances
Chapter 2.5	Réparations et entretiens d'ouvrages existants et classés	4h	Comprendre le procédé d'injection, de reprise en sous œuvre et la méthode de renforcement

2. MÉTHODOLOGIE :

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	36h
Travaux Pratiques (h)	*****
Projet (h)	*****
Visites (h)	6h

3. ÉVALUATION :

DESCRIPTION DU MODULE

Département: Civil

Date : 15/09/2020

N° version : 01

Page 101/101

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Pondération
Projet	*****	25%
Travaux Pratiques	*****	*****
Devoir Surveillé	*****	20%
Examen oral	*****	*****
Examen final	All	55%

4. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

- Pas de limitation de références bibliographiques

Business English Certificate

B1//B2

Code: GCV 04 101

GCV 04 201

Teacher: Nada BEN MAHFOUDH FOURATI

Grade: Full-time faculty member

University: International Institute of Technology

Email:

Nada.benmahfoudh@iit.ens.tn

Total module duration

63h * 2

Contact hours	Out of class activities
21h CI + 14h Project	28h
21h CI + 14h Project	28h

The equivalent credits

2*2 ECTS

Semester 3 + 4

1. DESCRIPTION OF COURSE AND SKILLS COVERED:

1.1: Course Description

This course focuses on familiarizing students with the level and content of the BUSINESS ENGLISH CERTIFICATE abbreviated as BEC. It prepares students to communicate in a good way whether in a written way or orally in the context of work. Each lesson is organized so that it develops and enhances all skills and sub-skills necessary to learn the English language adequately and to be familiarized with international tests.

According to the European framework, the BEC PRELIMINARY is B1.

Objectives

The student will be able to:

- ✓ use English in an International context of business.
- ✓ To help students revise the necessary skills to learn business English and to sit for the exam
- ✓ To learn time management
- ✓ To encourage students to speak
- ✓ To enhance students to write correctly and up to the point.

1.2: Prerequisites

The student should be a good A2 in order to follow these lectures.

When the student is B1 in General English, he excels and gets the gist of these tasks and training

1.3: Learning Outcomes

Chapitre	Title	Duration	Learning Outcomes
Chapter 1	<ul style="list-style-type: none"> - Getting to know each other - Introduction to the main axes of the course - Job Application - Employment 	15	<ul style="list-style-type: none"> - To know the benefits and the utility of learning business English - To understand the context in which business English is used - To differentiate and use formal and informal language - To establish the link between learning English and being prepared for the professional career
Chapter 2	<ul style="list-style-type: none"> - Travel /Business Accommodation/ Organizing a conference 	15	<ul style="list-style-type: none"> - To learn the vocabulary related to accommodation - To discover another context of business English in which you should necessarily use a foreign

	DESCRIPTION DU MODULE		Department: Civil
			Date : 15/09/2020
			N° version : 01
			Page 3/88

			language
Chapter 3	<ul style="list-style-type: none"> - Money - Graphs and Charts 	15	<ul style="list-style-type: none"> - To understand that business English can be part of their engineering knowledge - To learn the comparative, the superlative, contrasting words, adverbs ... that describe a movement in a graph
Chapter 4	<ul style="list-style-type: none"> - Exams 	25	<ul style="list-style-type: none"> - To understand the format of the exam - To learn that time management is an important skill to succeed in this certificate - To raise the student's awareness that the exam covers the four skills

The content and order of lessons are subject to change.

2. METHODOLOGY:

The contact hours consist of:

Integrated Course (h)	21h
Practical work (h)	
Project (h)	14h
Visits (h)	

3. EVALUATION :

Type	Covering which Chapitre (s)	The weighting factors
Project		
Practical work		
Mid-Term	*	15%
Oral test	*	15%
Final exam	*	70%

3. RECOMMENDED BIBLIOGRAPHY AND LOGISTICS:

These references are not ordered.

- English for Business
- Pass Cambridge BEC Preliminary

Culture entrepreneuriale

Code : GCV 04 102

Enseignant: Amel Trabelsi Elloumi

Grade: Doctorat en économie

Membre du corps professoral à temps plein

En charge de la préparation de la carrière professionnelle Département

Établissement : International Institute of Technology

Email:

Dep.PCP@iit.ens.tn

Volume horaire total du cours

27 h

Heures de contact	Heures hors-classe
21h CI	21h

L'équivalent nombre de crédits

2 ECTS

Responsable du module

Amel Trabelsi Elloumi

Semestre 3

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours

- Pour mener à bien leur Projet Innovation & Entrepreneuriat, les étudiants ingénieurs doivent analyser le marché, trouver un concept innovant, développer le produit, fédérer une équipe, réaliser un plan d'exploitation et se conformer aux contraintes réglementaires. Autant de missions qui vont de pair parfaitement avec ce qu'une entreprise attend d'un jeune ingénieur.
- Ces projets d'innovation et d'entrepreneuriat proviennent souvent des entreprises qui cherchent à développer de nouveaux produits, à répondre aux questions d'innovation et de développement liées à leurs secteurs.

Objectifs

Le développement de la culture entrepreneuriale exige un effort de sensibilisation et de promotion:

- Connaître l'esprit d'entreprise
- Imaginer et devenir entrepreneur
- Construire un projet et le rendre fiable
- Découvrir le processus de mise en œuvre
- Trouver une idée novatrice pour créer un projet
- Créer un modèle d'affaires concurrentiel

1.2 : Les prérequis

- Avoir une idée de l'environnement socio-économique
- Les fondamentaux de la gestion
- Processus d'entrepreneuriat
- Certaines fonctions (de l'entreprise)

1.3 : Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	Sensibilisation à l'entrepreneuriat	6h	- En savoir plus sur l'entrepreneuriat. - Se familiariser avec les caractéristiques de l'environnement entrepreneurial. - Élargir le spectre des connaissances entrepreneuriales.
Chapitre 2	Les formes d'entrepreneuriat	7h	- Connaître les principales formes d'entrepreneuriat. - Comprendre la spécificité des différentes formes.
Chapitre 3	Modèle d'affaires	8h	- Les méthodes de recherche d'une idée innovante ou créative - Connaître les différentes formes de modèle d'affaires - Étendre les compétences des étudiants pour préparer leur modèle d'affaires

2. MÉTHODOLOGIE :

Les Heures de contact consistent en :

Cours Intégré (h)	21h
Travaux Pratiques (h)	
Projet (h)	
Visites (h)	

3. ÉVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Pondération
Projet	*	30%
Travaux Pratiques		
Devoir Surveillé		
Examen oral	*	20%
Examen final	*	50%

4. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

- Harvard (2007): Création d'un business plan : solutions expertes aux défis quotidiens,
- Ford et coll. (2007) : The Ernst & Young Business Plan Guide, John Wiley & Sons
- Brown (2015): Rédaction d'un plan d'affaires qui fonctionne: Créer un plan d'affaires gagnant et la stratégie pour votre entreprise en démarrage, CreateSpace

PROJET DE FIN D'ANNÉE

Code: GCV 04 103

Enseignant: Achraf Ammar

Grade: Coordonnateur de stage

Université: IIT

Email:

Avhraf.ammar@iit.ens.tn

Volume horaire total du cours

42 h

Heures de contact	Activités hors classe
7h CI + 14h Project	21h

L'équivalent nombre de crédits

2 ECTS

Semestre 3

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1: Description du cours

Après avoir validé une première année du cycle d'ingénierie et effectué un premier stage, l'ingénieur étudiant pourra réaliser des projets scientifiques avec plus d'efficacité. Ce cours est une véritable préparation pour le projet de graduation et aidera les étudiants qui ont une idée de projet à commencer à les développer

1.2: Objectifs

Dans ce cours, l'étudiant est tuteur à :

- Rédaction du rapport principal
- effectuer des recherches documentaires avec plus de précision.
- faire des recherches avancées sur un sujet spécifique
- élaborer un plan d'action pour atteindre un objectif prédéfini
- pour réaliser de vrais projets
-
- 1.2 : Les prérequis

Valider les stages et le cours de projet de fin d'études

1.3 : Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	Préparation du sujet de recherche	6	Détecter les thèmes de recherche liés aux compétences personnelles Faire une recherche avancée dans un thème choisi détecter les possibilités d'innovation et d'avancement dans un thème choisi
Chapitre 2	Élaboration d'un plan d'action	10.5	Appliquer un processus de recherche scientifique pour identifier un plan d'action concret.
Chapitre 3	Rapports sur les résultats	4.5	Etablir une synthèse correcte des résultats Développer la perception critique Identifier les perspectives et les nouvelles opportunités

2. MÉTHODOLOGIE :

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	7h
Travaux Pratiques (h)	-
Projet (h)	14h
Visites (h)	-

3. ÉVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Pondération
Projet	1	25%
Travaux Pratiques		
Devoir Surveillé		
Examen oral	2	20%
Examen final	1-2-3	55%

4. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

<https://pix.fr>

Béton armé II

Code: GCV 04 104

Enseignant: Mohamed Hadj Taieb

Grade: Assistant de l'enseignement supérieur

Établissement : National School of Engineers of Sfax « ENIS »

Email:

mohamedhtaieb@yahoo.com

Volume horaire total du cours

77 h

Heures de contact	Activités hors classe
28h CI +14h TP	35h

L'équivalent nombre de crédits

3 ECTS

Responsable du module

Mohamed Hadj Taieb

Semestre 3

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :
1.1 : Description du cours

Ce cours comporte :

- LA méthode Forfitaire
- La méthode de caquot
- L'épure d'arrêt des barres
- La flexion composée
- Le calcul des planchers dalle
- Le calcul des voiles
- Le calcul des semelles

Objectifs

Les notions à étudier dans ce cours permettront aux étudiants :

- D'appliquer les lois théoriques et règlementaires de la mécanique au domaine du béton armé dans le dimensionnement des éléments d'une ossature en béton armé aux états limites (sections soumises à la flexion composée, poutres continues, planchers dalles, voiles, poteaux, semelles de fondation)
- De produire des plans de coffrage et de ferrailage des éléments dimensionnés et des épures de répartition des barres.

1.2 : Les prérequis

Matériaux ; RDM ; Dessin de bâtiment ; Béton armé I

1.3 : Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	Effort tranchant	12h	-Calculer la résistance des âmes : sections courantes -Maitriser la répartition des armatures transversales par la méthode de Caquot -Etudier les appuis -Comprendre la jonction table nervure d'une section en T
Chapitre 2	La flexion composée	12h	- Calculer les armatures aux états limites (sections entièrement tendues, partiellement comprimés / tendues et sections entièrement comprimées) -Maitriser la justification à l'ELS
Chapitre 3	La torsion	6h	-Comprendre la résistance à la torsion pure -Maitriser la justification du béton -Calculer les armatures longitudinales et transversales
Chapitre 4	Les poutres continues en béton armé	12h	-Calculer les sollicitations par la méthode Forfitaire et la méthode de Caquot minorée. -Etudier les ferrailages des poutres continues et arrêt des barres

2. MÉTHODOLOGIE :

DESCRIPTION DU MODULE

Department: Civil

Date : 15/09/2020

N° version : 01

Page 12/88

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	28h
Travaux Pratiques (h)	14h
Projet (h)	
Visites (h)	

3. ÉVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Pondération
Projet		
Travaux Pratiques	All	25%
Devoir Surveillé	1,2	20%
Examen oral		
Examen final	All	55%

4. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

- Jean Perchat& Jean Roux cours béton armé BAEL 91 Eyrolles 1993
- Jean-Pierre Mougin : Cours de Béton Armé BAEL 91 Eyrolles 1992
- Victor Davidovici : formulaire du béton armé, Edition du moniteur, Paris 1995.

Calcul des Structures II

Code: GCV 04 105

Enseignant : Mounir Ben Jdidia – Lotfi Hammami

Grade: Professors

Établissement : National School of Engineers of Sfax ENIS

Email:

mounir.benjdidia@enis.rnu.tn

lotfi.hammami@enis.rnu.tn

Volume horaire total du cours

56 h

Heures de contact	Activités hors classe
28h CI	28 h

L'équivalent nombre de crédits

2 ECTS

Responsable du module

Mounir Ben Jdidia - Lotfi Hammami

Semestre 3

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours

Ce cours présente :

- Ligne d'influence : une description et énumération des divers types des lignes d'influence avec la méthode de calcul appropriée à un système isostatique ou hyperstatique pour une charge roulante.
- La méthode des rotations : l'étude et l'application des équations d'équilibre des barres pour la détermination des relations entre les déplacements et les rotations avec les moments aux extrémités des barres.
- La méthode des déplacements : la Formulation variationnelle d'une poutre (en Traction compression, Torsion, Flexion), la détermination du Champ de déplacement dans une barre, le vecteur déplacement, Vecteur Contraintes, vecteur chargement et Vecteur déformations ; la matrice d'élasticité, la Matrice de rigidité élémentaire de chaque barre ainsi que la rigidité globale de la structure : assemblage des matrices élémentaires établis
-

Objectifs

Ce cours a pour objectifs :

- De maîtriser le calcul des lignes d'influences.
- D'acquérir aux étudiants la méthode des rotations pour la résolution des systèmes hyperstatiques. Pouvoir déterminer les efforts internes pour une structure à barres à nœuds fixes ou déplaçables
- D'acquérir aux étudiants la méthode des déplacements pour le calcul des structures à barres. Pouvoir déterminer les déplacements et de déduire les efforts internes pour une structure à barres à nœuds fixes ou déplaçables

1.2 : Les prérequis

Calcul des structures I

1.3 : Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	Ligne d'influence	8 h	Maîtriser le calcul des lignes d'influence pour un système isostatique ou hyperstatique pour une charge roulante <ul style="list-style-type: none"> - Ligne d'influence des efforts internes - ligne d'influence d'une réaction ou d'un moment - ligne d'influence d'un déplacement ou d'une rotation
Chapitre 2	Méthode des rotations	8h	Maîtriser l'application des équations d'équilibre des barres pour la détermination des relations entre les déplacements

			et les rotations avec les moments aux extrémités des barres. Maîtriser la méthode des rotations pour la détermination des efforts dans les structures hyperstatiques.
Chapitre 3	Méthode des déplacements	12h	Connaître la Formulation variationnelle d'une poutre en Traction compression, Torsion, Flexion Détermination du Champ de déplacement dans une barre et écriture du vecteur déplacement Détermination du Vecteur Contraintes et Vecteur déformations dans une barre ; matrice d'élasticité Pouvoir écrire la Matrice de rigidité élémentaire de chaque barre et changement de base Pouvoir écrire le vecteur chargement Détermination de la rigidité globale de la structure : assemblage des matrices élémentaires établis Maîtriser la résolution du système linéaire établi et calculer des déplacements Déduction des réactions d'appuis et des efforts internes dans chaque barre

2. MÉTHODOLOGIE :

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	28h
Travaux Pratiques (h)	
Projet (h)	
Visites (h)	

3. ÉVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Pondération
Projet		
Travaux Pratiques		
Devoir Surveillé	1, 2 et 3	30%
Examen oral		
Examen final	All	70%

4. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

DESCRIPTION DU MODULE

Department: Civil

Date : 15/09/2020

N° version : 01

Page **16/88**

- Albiges M. Résistance des matériaux appliquée, tome1, Editions Eyrolles, Paris, 1969.
- Decelle A. F., et Legendre D., Mécanique appliquée au génie civil, Editions Eyrolles, Paris, 1983.
- Dreyfuss E., Leçons sur la Résistance des matériaux, Editions Eyrolles, Paris, 1966.
- Maquoi R., Mécanique des structures –première partie- Notes de cours destinées aux étudiants de 3ème Bachelier Génie Civil, Université de Liège –Faculté des sciences appliquées, 2008.
- Megson T. H., Structural and stress analysis, British library cataloguing in publication data, 1996.
- Nash W. A., Theory and problems of strength of materials. 4th Ed. McGraw-Hill, New York, 1998.
- Philippe B., Mécanique des Structures, ENPC, 2008
- Calcul pratique des structures auteurs : w.a. jalil édition : eyrolles

Plaques et coques

Code: GCV 04 106

Enseignant : Slim KAMMOUN

Grade: Maître Assistant

Établissement : IIT

Email:

Slim.kammoun@gmail.com

Volume horaire total du cours

56 h

Heures de contact	Activités hors classe
21h C + 7h TP	28h

L'équivalent nombre de crédits
2 ECTS

Responsable du module
Slim KAMMOUN

Semestre 3

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours

Ce module présente la modélisation et le calcul des structures minces traitées comme milieux bidimensionnels de type plaques et coques. Le calcul se fait pour les structures élastiques et statique. Les structures isotropes seront les plus analysées mais les structures orthotropes et renforcées seront évoquées.

Des problèmes relatifs aux plaques (rectangulaires et circulaires) et aux coques (cylindriques, coniques, sphériques) sont résolus analytiquement.

La modélisation et le calcul des plaques et coques seront basés sur les hypothèses de Love-Kirchhoff (modèle linéaire de 1^{er} ordre) adoptées pour les structures minces.

Objectifs

Les objectifs de ce cours sont :


- Comprendre les hypothèses de Kirchhoff et savoir déterminer Les champs de déplacements, de déformations et de contraintes ainsi que Les efforts intérieurs, l'équation de Lagrange et Les conditions aux limites
- Appliquer les formules vues au CH1 pour résoudre les problèmes de plaques circulaires, annulaires et rectangulaires
- Comprendre les hypothèses de Love et savoir déterminer Les champs de déplacements, de déformations et de contraintes ainsi que Les efforts intérieurs, Les conditions aux limites et la Résolution de problèmes de coques minces (cylindrique, sphérique, conique...)

1.2 : Les prérequis

Connaissances acquises du cours : Mécanique des milieux continus

1.3 : Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	Equations générales de la flexion élastique des plaques minces	7h	-Comprendre les hypothèses de Kirchhoff. -Savoir déterminer : <ul style="list-style-type: none"> • Les champs de déplacements, de déformations et de contraintes • Les efforts intérieurs • L'équation de Lagrange • Les conditions aux limites
Chapitre 2	Les plaques minces circulaires et annulaires	7h	Appliquer les formules vues au CH1 pour résoudre les problèmes de plaques circulaires et annulaires
Chapitre 3	Les plaques minces rectangulaires	7h	Appliquer les formules vues au CH1 pour résoudre les problèmes de plaques rectangulaires
Chapitre	La théorie membranaire des coques minces	7h	-Comprendre les hypothèses de Love. -Savoir déterminer :

	DESCRIPTION DU MODULE		Department: Civil
			Date : 15/09/2020
			N° version : 01
			Page 19/88
			<ul style="list-style-type: none"> • Les champs de déplacements, de déformations et de contraintes • Les efforts intérieurs • Les conditions aux limites • Résolution de problèmes de coques minces (cylindrique, sphérique, conique...)

2. MÉTHODOLOGIE :

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	21h
Travaux Pratiques (h)	7h
Projet (h)	
Visites (h)	

3. ÉVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Pondération
Projet		
Travaux Pratiques		
Devoir Surveillé	1	30%
Examen oral		
Examen final	All	70%

3. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

- A. C. Ugural (2009). Stresses in beams, plates, and shells. CRC Press Taylor & Francis Group.
- J. Courbon (1980). Plaques minces élastiques. Editions Eyrolles
- S. S.P. Timoshenko & S. Woinowsky-Krieger (1959). Plates and Shells. McGraw-Hill Inc., US.

Pathologies, Diagnostic et rehabilitation des ouvrages 1

Code : GCV 04 107

Enseignant : Amin Ben Said

Grade: Ingénieur Expert

Établissement :

Email:

amin.sfax.bensaid@gmail.com

Volume horaire total du cours

42 h

Heures de contact	Activités hors classe
14h CI + 7h Projet	21h

L'équivalent nombre de crédits
2 ECTS

Responsable du module
Amin Ben Said

Semestre 3

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours

Ce module comporte trois grandes parties.

La première partie porte sur la présentation des pathologies des chaussées et des ouvrages en béton armé ; les différentes pathologies pouvant affecter les bétons ; les méthodes d'auscultations ; les scénarios d'entretien et de réparation ; La classification des ouvrages d'art selon la méthode IQOA. Pendant ce temps, les étudiants seront répartis en petits groupes dont chacun choisira un sujet d'exposé ciblé en rapport avec l'un des thèmes du présent module. Le sujet et le plan de l'exposé devront être validés par l'expert.

La seconde partie est consacrée aux exposés présentés par les étudiants dont les sujets ciblés en rapport avec l'un des thèmes du présent module et seront validés par l'enseignant.

La troisième partie est dédiée à une visite d'inspection visuelle, d'un ouvrage d'art en béton armé. Cette partie aborde la détection des désordres et le remplissage du procès-verbal selon la méthode IQOA.

Objectifs

Ce cours vise à :

- Acquérir les éléments de base qui lui permettent d'identifier les dégradations et les sources de pathologies.
- Evaluer l'état d'un ouvrage, établir et justifier des suites à donner et mener des actions correctives.

1.2 : Les prérequis

Procédés de construction,

1.3 : Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	Pathologies des chaussées	7h	- Savoir les désordres et comprendre les processus de dégradation - Apprendre à identifier les origines des désordres - Savoir et comprendre des différentes méthodes d'auscultations - Comprendre des solutions d'entretien ou de réparation
Chapitre 2	Pathologies des ouvrages en béton armé	7h	
Chapitre 3	Classification des ouvrages d'art selon la méthode IQOA	7h	- Maitriser des modalités du classement - Maitriser des principes de la classification IQOA - Remplir les procès-verbaux

2. MÉTHODOLOGIE :

DESCRIPTION DU MODULE

Department: Civil

Date : 15/09/2020

N° version : 01

Page 22/88

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	10h
Travaux Pratiques (h)	
Projet (h)	7h
Visites (h)	4h

3. ÉVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Pondération
Projet	Tous les chapitres	20%
Travaux Pratiques	*****	*****
Devoir Surveillé		25%
Examen oral	*****	*****
Examen final	Tous les chapitres	55%

4. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

- CATALOGUE DE DEGRADATIONS DES SURFACES DE CHAUSSEES - LCPC
- LES PATHOLOGIES STRUCTURELLES – CEREMA
- CATALOGUES DES DESORDRES - SETRA

Acoustique appliquée au bâtiment

Code : GCV 04 108

Enseignant : Omar Mezghanni

Grade : Maître Assistant

Établissement: National School of Engineers of Sfax ENIS

Email :

Omar.mezghanninr@enis.tn

Volume horaire total du cours

35 h

Heures de contact	Activités hors classe
14h CI + 7h P	14h

L'équivalent nombre de crédits

1 ECTS

Responsable du module

Omar Mezghanni

Semestre 3

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours

- Description du phénomène physique des ondes sonores,
- Description des propriétés acoustiques en milieu clos,
- Description de l'intensité sonore dans un bâtiment en fonction de son environnement extérieur,
- Définition de l'indice d'affaiblissement sonore dans les bâtiments.
- Description de l'approche réglementaire pour juger les performances sonores d'un bâtiment,
- Description des limitations réglementaires en matière de conception acoustique des bâtiments.
- Projet : travailler sur des projets réels et utilisation de logiciel numérique professionnel

Objectifs

Les objectifs de ce cours sont de :

- Calculer les temps de réverbération dans les matériaux. (M)
- Calculer les temps de réverbération dans le bâtiment en fonction du niveau sonore extérieur. (A)
- Conception et isolation acoustique des bâtiments en respectant les normes techniques de conception

1.2 : Les prérequis

Mathématiques, physique et Thermique

1.3 : Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	Ondes sonores	3h	Comprendre le phénomène physique des ondes sonores
Chapitre 2	Propriétés acoustiques en milieu clos	3h	Comprendre les propriétés acoustiques en milieu clos
Chapitre 3	Intensité sonore dans un bâtiment en fonction de son environnement extérieur,	3h	Comprendre et analyser l'intensité sonore dans un bâtiment en fonction de son environnement extérieur
Chapitre 4	Indice d'affaiblissement sonore dans les bâtiments	3h	Comprendre et analyser l'indice d'affaiblissement sonore dans les bâtiments
Chapitre 5	Réglementations	2h	Comprendre l'approche réglementaire pour juger les performances sonores d'un bâtiment

DESCRIPTION DU MODULE

Department: Civil

Date : 15/09/2020

N° version : 01

Page 25/88

			Comprendre les limitations réglementaires en matière de conception acoustique des bâtiments
Chapitre 6	Projet	7h	Développer et maîtriser des projets réels et utiliser un logiciel numérique professionnel

2. MÉTHODOLOGIE :

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	14h
Travaux Pratiques (h)	
Projet (h)	7h
Visites (h)	

3. ÉVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Pondération
Projet		30%
Travaux Pratiques	*****	*****
Devoir Surveillé	*****	*****
Examen oral	*****	*****
Examen final	All	70%

4. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

- Transferts Thermiques, Radhouani M.S, CPU (2001) ISBN9973-37-026-0
- Le Conditionnement d’Air : les Calculs d’air humide; Editions parisiennes.
- Manuel Technique du froid; Nouveau Polmann. PYC Editions.
- Le Conditionnement d’Air : les Systèmes; Editions parisiennes.

Routes

Code: GCV 04 109

Enseignant : Ilhem Borcheni

Grade: Permanent teacher and head of the Civil Engineering department

Établissement : International Institute of Technology (IIT)

Email:

Ilhem.borcheni@iit.ens.tn

Volume horaire total du cours

70 h

Heures de contact	Activités hors classe
28h CI+14h TP	28h

L'équivalent nombre de crédits

3 ECTS

Responsable du module

Ilhem Borcheni

Semestre 3

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours

Ce cours comporte les parties suivantes :

- Mouvement des véhicules sur routes et autoroutes (classification des routes et des autoroutes, projet de construction routière, dynamique de véhicule, Effort moteur et résistances au mouvement, distance d'arrêt et distance de dépassement, adhérence et uni)
- Généralités sur le fonctionnement des chaussées (Fonctionnement des chaussées, rôle es différentes couches de chaussée, différents types de chaussées)
- Trafic routier (types de véhicules, comptage, enquête, statistiques, classes de trafic, conditions de circulation, typologies des voies)
- Caractéristiques géométriques des routes (Tracé en plan, Profil en long, Coordination entre le tracé en plan et le profil en long, Profil en travers)
- Construction Géométrique des routes (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)).
- Géotechnique Routière : -Essais de classification et d'identification des sols (analyse granulométrique, limites d'Atterbeg, Equivalent de sable, Essai bleu de méthylène, Essai Micro-Deval, Essai Los Angeles, Friabilité des sables, Essai Proctor, Essai CBR, Essai à la plaque) - Effets du gel sur les sols (Essai du gonflement au gel)
- Matériaux routiers : Les matériaux utilisés dans le corps de chaussée et leurs propriétés (Les graves non traitées, Les graves traitées aux liants hydrauliques, Graves et sables traités aux liants hydrocarbonés, béton de ciment) Les matériaux utilisés dans les couches de roulement et leurs propriétés (Enduits superficiels, Enrobés hydrocarbonés à chaud)
- Dimensionnement des structures routières neuves et renforcées (Classes de trafic, classes de sol, classes des chaussées existantes, catalogue de dimensionnement routier Tunisien)
- Terrassements routiers (exécution des déblais, exécution des remblais, compactage, traitements des sols, couche de forme)
- Assainissement et drainage routier (Dispositifs de drainage routier, Dispositifs de drainage autoroutier, calcul hydrologique, Dimensionnement des ouvrages hydrauliques, Drainage souterrain de la chaussée)

Les Travaux Pratiques comportent :

- Levé topographique et habillages : Sur le logiciel Covadis importation d'un levé topographique sur une échelle 1:1000 et habillage du tracé
- Axe en plan : sur ce levé topographique, dessin d'un axe en plan convenable et implantation des profils en travers sur ce tracé.

- Profil en long : Conception d'un profil en long projet convenable au terrain naturel correspondant.
- Calcul des dévers projetés
- Tableau des éléments de l'axe en plan et le tableau d'implantation des profils en travers.
- Profil en travers type : Dessin de profil en travers type et son implantation en tous les profils en travers de ma chaussée
- Cubatures des terrassements et de chaussées des profils choisis.

Objectifs

Ce cours permet à l'étudiant de :

- Maîtriser les éléments de construction géométrique d'un projet routier et fournir les pièces nécessaires (tracé en plan, profil en long et profil en travers) et évaluer les cubatures des terrassements.
- Connaître les matériaux routiers ainsi que leurs propriétés à partir l'analyse des résultats des différents essais d'identification.
- Etre capable de dimensionner les chaussées neuves
- Etre capable de réhabiliter et de renforcer les routes existantes,
- Maîtriser le dimensionnement des ouvrages de drainage routiers et autoroutiers

Les TP permettent à l'étudiant de :

- Maîtriser l'outil de dessin, de calcul et de conception des routes avec le logiciel Covadis.

1.2 : Les prérequis

Topographie, implantation des levés, hydrologie et ouvrages hydrauliques, matériaux de construction, technologie de bétons (composition de bétons)

1.3: Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	Mouvement des véhicules sur routes et autoroutes	3h	-Savoir Classifier les routes et les autoroutes, -Connaître l'effort moteur et les résistances au mouvement, -Calculer la distance d'arrêt et la distance de dépassement, -Connaître l'adhérence et l'uni
Chapitre 2	Généralités sur le fonctionnement des chaussées	2h	-Maîtriser le fonctionnement des chaussées, -Connaître le rôle des différentes couches de chaussée et les différents types de chaussées

Chapitre 3	Trafic routier	3h	-Connaitre les données nécessaires pour étude de trafic routier
Chapitre 4	Caractéristiques géométriques des routes	3h	- Définir les éléments constitutifs d'un projet routier (tracé en plan, profil en long, et profil en travers)
Chapitre 5	Géotechnique Routière	3h	-Maîtriser les essais d'identification et de classification des sols
Chapitre 6	Matériaux routiers	3h	-Connaitre les matériaux utilisés dans le corps de chaussées et en couche de roulement des chaussées ainsi que leurs comportements et leurs propriétés
Chapitre 7	Dimensionnement des structures routières	6h	-Dimensionner les chaussées neuves et à renforcer à travers la classification de trafic, de sol et de chaussée existante en cas de renforcement
Chapitre 8	Terrassements routiers	3h	-Maîtriser les techniques de terrassements routiers (déblai, remblai...) -Connaitre les engins routiers et leurs utilités -Connaitre les comportements des matériaux routiers traités aux liants hydrauliques et hydrocarbonés
Chapitre 9	Assainissement et drainage routier	2h	-Dimensionner les ouvrages hydrauliques de drainage routier

Travaux pratiques (14h)

- **TP1:** Levé topographique
- **TP2:** Tracé en plan
- **TP3:** Profil en long
- **TP4:** Profil en travers
- **TP5:** Cubatures

2. MÉTHODOLOGIE :

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	28h
Travaux Pratiques (h)	14h
Projet (h)	*****
Visites (h)	*****

3. ÉVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Pondération
Projet	*****	*****
Travaux Pratiques	3 et 4	25%
Devoir Surveillé	1, 2, 3, et 4	20%
Examen oral	*****	*****
Examen final	All	55%

4. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

- Cours Routes de l'enseignant Sami Yaich
- Support de travaux pratiques en conception géométriques des routes (1.0) de l'enseignant Ahmed KSENTINI
- B40 (normes techniques d'aménagement des routes).
- Catalogue de dimensionnement des chaussées neuves (C.T.T.P.).
- I.C.T.A.A.L (instruction sur les conditions techniques d'aménagement des autoroutes de liaison).
- Thèses de fin d'études précédentes à l'UMMTO et à l'école nationale supérieure des travaux publics (ENSTP).
- Cours de routes 1ère année master UMMTO.
- Code algérien de la route.
- Recommandation pour l'assainissement routier (SETRA).
- La direction des travaux publics (DTP) de la wilaya de Tizi-Ouzou
- ARP aménagement des routes principales (recommandations techniques (aout-1994))
- RPA99/version 2003
- SITE internet : www.SETRA.com
- CTTP, 2001, Catalogue de dimensionnement des chaussées neuves
- Cours de Routes I, tracé routier ELYASSARI Soufiane 11/03/2014 à ENSAH

Hydrologie et ouvrages hydrauliques

Code: GCV 04 110

Enseignant : Sleh Bouraoui

Grade: Maitre technologue

Établissement : Institut supérieur des études technologiques de Sfax (ISET)

Email:

bouraouisleh@gmail.com

Volume horaire total du cours

49 h

Heures de contact	Activités hors classe
28h CI	21h

L'équivalent nombre de crédits

2 ECTS

Responsable du module

Sleh Bouraoui

Semestre 3

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :
1.1 : Description du cours

Ce cours comporte :

- Une première partie qui s'intéresse à l'étude du cycle de l'eau et en particulier aux échanges entre les différentes composantes de ce cycle, à savoir l'atmosphère, la surface de la terre, le sous-sol et l'océan. Le cours traite en premier lieu l'aspect général du cycle de l'eau et introduit la notion de bilan.
- Une deuxième partie qui consiste à l'étude des caractéristiques des bassins versants et aux variables hydrologiques telles que la pluviométrie, y compris mesures des données et traitements statistiques.
- La troisième partie porte sur les précipitations (principes météorologiques, mesure des précipitations, analyse des données pluviométriques, évaluation régionale des précipitations)
- La dernière partie présente la réponse hydrologique (Analyse des événements pluies-débits, Genèse des crues, Facteurs d'influence de la réponse hydrologique, Facteurs liés à la pluviosité, Importance des conditions antécédentes d'humidité, Approches pour le calcul de la transformation pluie-débit qui constitue une partie particulièrement importante pour un futur ingénieur en ponts et chaussées, Logiciels de calcul de la réponse hydrologique)

Objectifs

Ce cours d'hydrologie permet de fournir à l'étudiant les outils nécessaires pour procéder aux études hydrologiques pour passer au calcul hydraulique nécessaire pour toute étude de conception des ouvrages hydrauliques (les ponts, les dalots, les buses, les cassis)

1.2 : Les prérequis

Mathématiques et physique de base pour l'ingénieur

1.3 : Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	Introduction	6h	Savoir le cycle de l'eau et le bilan hydrique
Chapitre 2	Le bassin versant	6h	Comprendre les caractéristiques du bassin versant (la pluviométrie, les mesures des données et les traitements statistiques)
Chapitre 3	Les précipitations	6h	Connaitre les principes météorologiques, la mesure des précipitations, l'analyse des données pluviométriques, l'évaluation régionale des précipitations
Chapitre 4	La réponse hydrologique	10h	-Analyser les événements pluies-débits, -Connaitre la genèse des crues, les facteurs d'influence de la réponse hydrologique, les facteurs liés à la pluviosité, l'importance des conditions antécédentes

DESCRIPTION DU MODULE

Department: Civil

Date : 15/09/2020

N° version : 01

Page 33/88

d'humidité,
 -Maitriser les approches pour le calcul de la transformation pluie-débit
 -Maitriser les logiciels de calcul de la réponse hydrologique

2. MÉTHODOLOGIE :

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	28h
Travaux Pratiques (h)	
Projet (h)	
Visites (h)	

3. ÉVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Pondération
Projet		
Travaux Pratiques		
Devoir Surveillé	1 et 2	30%
Examen oral		
Examen final	All	70%

4. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

<http://echo2.epfl.ch/e-drologie/chapitres/chapitre11/chapitre11.html>
<http://www.hqe.guidenr.fr/cible-1-hqe/methode-hydrogramme-unitaireruissellement>
<http://jlbkpro.free.fr/teachingmaterial/oshu3-04-ruissellement.pdf>
<http://www.scribd.com/doc/87629510/36/Methode-A-GHORBEL>
<http://hmf.enseeiht.fr/travaux/CD9899/travaux/optsee/bei/g3pj3/hu.htm>
<http://echo2.epfl.ch/e-drologie/chapitres/chapitre3/main.html>

Organisation et engins des chantiers

Code: GCV 04 111

Enseignant : Badis MOALLA

Grade: Ingénieur GC et Maître Technologue

Établissement : Institut Supérieur des Etudes Technologiques « ISET »

Email:

.....

Volume horaire total du cours

63 h

Heures de contact	Activités hors classe
28h CI + 7h Projet	28

L'équivalent nombre de crédits

3 ECTS

Responsable du module

Badis MOALLA

Semestre 3

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours

Ce module permet d'étudier le besoin du chantier en matériel de construction en tenant compte des types de travaux et du budget approprié aux matériels.

En fait, il présente l'étude du coût d'exploitation des divers engins par le calcul de son amortissement, sa consommation de gasoil et de lubrifiant, son entretien préventif et curatif et bien sûr le charge du conducteur sans oublier le coût de location dans le cas échéant.

Pour s'adapter aux natures des travaux et le niveau d'avancement du chantier, ce module présente les différentes sortes des engins de génie civil et étudie leur capacité et leur rendement. Ces engins se répartissent en :

- Engins de terrassement (Tractopelle, Pelle hydraulique, chargeuse pelleteuse,)
- Engins de transport du chantier (Camions, Camion plateau, port char, ...)
- Engins de compactage (Cylindre pneumatique, compacteur tandem, compacteur sur pneu, ...)
- Matériels de travaux routiers (Décapeuse, Finisseur, gravillonneur, Central de bitume à chaud, Machine à coffrage glissant, ...)
- Matériels de fondation profonde (Machine de forage : foreuse, ...)
- Matériels de levage et de manutention (Grue à tour, Grue Mobile)

Objectifs

Les objectifs de ce cours sont :

- Connaître les divers types d'engins de chantier
- Choisir l'engin le plus adéquat au nature des travaux et répond au budget estimé.

1.2 : Les prérequis

Procédures Générales de Construction « PGC », Géotechnique, Route

1.3 : Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	Coût d'exploitation des engins du chantier	5h	Connaître les divers types d'engins de chantier Etudier et savoir choisir l'engin le plus adéquat aux natures des travaux et répond au budget estimé.
Chapitre 2	Engins de terrassement	5h	
Chapitre 3	Engins de transport du chantier	5h	
Chapitre 4	Engins de compactage	5h	
Chapitre 5	Matériels de travaux routiers	5h	
Chapitre 6	Matériels de fondation profonde	5h	
Chapitre 7	Matériels de levage et de manutention	5h	

2. MÉTHODOLOGIE :

DESCRIPTION DU MODULE

Department: Civil

Date : 15/09/2020

N° version : 01

Page 36/88

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	28
Travaux Pratiques (h)	
Projet (h)	7
Visites (h)	

3. ÉVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Pondération
Projet	Tous	30%
Travaux Pratiques		
Devoir Surveillé		
Examen oral		
Examen final	Tous	70%

3. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

.....

.....

.....

.....

Charpente Métallique

Code: GCV 04 112

Enseignant : Mounir Ben Jdidia

Grade: Professor

Établissement : National School of Engineers of Sfax ENIS

Email:

mounir.benjdida@enis.rnu.tn

Volume horaire total du cours

77 h

Heures de contact	Activités hors classe
42h CI	35

The equivalent credits

3 ECTS

L'équivalent nombre de crédits

Mounir Ben Jdidia

Semestre 3

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours

Ce cours présente :

- La terminologie et la conception de l'ossature d'un bâtiment industriel
- L'effets climatiques sur les constructions
- Les bases de Calcul du règlement Eurocode et la classification des sections transversales
- La justification des sections transversales selon EC3
- Les phénomènes d'instabilité élastique
- La conception et le calcul des assemblages boulonnés
- La conception et le calcul des assemblages soudés
- La conception et le calcul des assemblages aux pieds de la fondation

Objectifs

Ce cours a pour objectifs :

- De connaître quelques notions générales sur la conception de l'ossature porteuse d'un bâtiment industriel
- De maîtriser l'évaluation des actions du vent et de la neige sur les éléments porteurs selon les règles NV85 ou de l'Eurocode 1
- D'acquérir aux étudiants les principes de justification des éléments porteurs vis-à-vis des sollicitations selon les règles de l'Eurocode 3
- D'acquérir aux étudiants les principes de justification des éléments porteurs soumis au flambement simple et avec flexion selon les règles de l'Eurocode 3
- D'acquérir aux étudiants les principes de justification des éléments porteurs vis-à-vis des instabilités élastiques voilement ; Déversement selon les règles de l'Eurocode 3
- De maîtriser la conception et le calcul des assemblages entre éléments porteurs par boulons ordinaires et boulons précontraints selon les règles de l'Eurocode 3
- De maîtriser la conception et le calcul des assemblages soudés selon les règles de l'Eurocode 3
- De maîtriser la conception et le calcul des assemblages aux pieds de la fondation.
- Appliquer les connaissances acquises dans un cas concret : Etude de l'ossature porteuse d'un bâtiment industriel

1.2 : Les prérequis

Calcul des structures I, Calcul des structures II

1.3 : Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	Terminologie et conception de l'ossature d'un bâtiment industriel	6 h	Connaître les types et nuances des aciers utilisés en charpente métallique Comprendre les Propriétés des Profilés standards et marchands et des PRS Savoir la terminologie des éléments structuraux d'un BI

DESCRIPTION DU MODULE

Department: Civil

Date : 15/09/2020

N° version : 01

Page 39/88

Chapitre 2	Effets climatiques sur les constructions	3h	Maitriser le calcul des actions dues au vent et de la neige sur un bâtiment industriel selon : Règles NV 3 ou EC1 Capable d'étudier et analyser l'effet de vent sur un portique courant cas de flexion maximale et cas du soulèvement maximal
Chapitre 3	Bases de Calcul du règlement Eurocode et Classification des sections transversales	3h	Connaitre les principales actions appliquées à un bâtiment industriel et établir les combinaisons à l'ELU et à l'ELS Connaitre les différentes modes de ruine d'une section transversale. Maitriser la classification des sections transversales selon les modes de ruine de la section
Chapitre 4	Justification des sections transversales selon EC3	9h	Maitriser la vérification des sections transversales par la détermination des résistances ultimes des sections sollicitées en traction, en compression pour les pièces courtes, en cisaillement pur, en flexion pure, en flexion simple, en flexion composée et en flexion déviée ou bi-axiale
Chapitre 5	Les phénomènes d'instabilité élastique	6h	Maitriser la justification des éléments en compression vis-à-vis le flambement simple et avec flexion.
Chapitre 6	Conception et calcul des assemblages boulonnés	6h	Maitriser la conception et la vérification des assemblages par boulons ordinaires et précontraints selon EC3
Chapitre 7	Conception et calcul des assemblages soudés	6h	Connaitre les différents procédés de soudage. Maitriser le calcul des différents types de cordons de soudures selon EC3
Chapitre 8	Conception et calcul des assemblages aux pieds de la fondation	3h	Maitriser la conception et le calcul d'un assemblage articulé ainsi qu'un assemblage encasté

2. MÉTHODOLOGIE :

Les heures de contact se composent de :

Integrated Course (h)	42h
Practical work (h)	
Project (h)	
Visits (h)	

3. ÉVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Pondération
Projet		
Travaux Pratiques		
Devoir Surveillé	Chapitre 1, 2, 3 et 4	30%
Examen oral		
Examen final	Tous	70%

4. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

- ITBTP et CTICM : L'institut Technique Du Bâtiment Et Des Travaux Publics Et Le Centre Technique Industriel De La Construction Métallique ; Règles De Calcul Des Constructions En Acier(C.M.66) ; Les Editions EYROLLES (8ème édition) Paris 1979.
- GCTT : Le Groupe De Coordination Des Textes Techniques ; Règles Définissant Les Effets De La Neige Et Du Vent Sur Les Constructions (NV 65 et N 84 modifiées 95) ; Les Editions EYROLLES (Douzième édition) Paris 1976.
- LEHEMBRE BERNARD ; La Construction Métallique ; Les Editions NATHAN 1997.
- MOREL JEAN ; Conception Et Calcul Des Structures Métalliques ; Les Editions EYROLLES (troisième édition) 1995.
- MOREL JEAN ; Structures Métalliques ; Les Editions EYROLLES (2ème tirage) 1997.
- D. Didier- M. Le Brazidec- P. Nataf- G. Simon- R. Pralat- J. Thiesset-J.-P. Trotignon ; Structures de Génie Civil ; Editions Nathan Paris 1998.
- MOREL JEAN ; Calcul Des Structures Métalliques Selon L'EUROCODE3 ; (troisième tirage) ; Editions EYROLLES 1997.
- RAMAZANOV Eldar ; Charpentes métalliques Calcul des éléments selon l'Eurocode 3 Centre de Publication Universitaire Tunis1998

Mécanique des sols II

Code: GCV 04 113

Enseignant : Moncef ZAIRI

Grade: Professor

Établissement: National School of Engineers of Sfax ENIS

Email:

moncef.zairi@enis.rnu.tn

Volume horaire total du cours

70 h

Heures de contact	Activités hors classe
28h CI +14h TP	28 h

L'équivalent nombre de crédits

3 ECTS

Responsable du module

Moncef Zairi

Semestre 3

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours

La mécanique des sols étudie le comportement des formations géologiques superficielles sous l'action des constructions d'ouvrages (tassements, glissements...). Les sols sont caractérisés de point de vue résistance mécanique (résistance au cisaillement et capacité portante) et de leur comportement ou déformation (tassements...).

Objectifs

Ce cours a pour objectifs :

- Caractériser les paramètres de résistance mécanique des sols : à partir des essais de cisaillement et des essais in situ
- Choisir les essais pour Caractériser les paramètres de résistance in situ
- Maîtriser la conception et le calcul des fondations superficielles et le calcul des tassements

1.2 : Les prérequis

Géologie de l'ingénieur, MMC, Mécanique des sols 1


1.3 : Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	Résistance au cisaillement des sols	8h	Comprendre et caractériser les paramètres de résistance mécanique des sols: à partir des essais de cisaillement et des essais in situ
Chapitre 2	Les Essai in-situ	8h	Définir et choisir les essais pour Caractériser les paramètres de résistance in situ
Chapitre 3	Les fondations superficielles	12h	Etudier la Conception et maîtriser le calcul des fondations superficielles et le calcul des tassements
Chapitre 4	TP : Essai insitu	14h	Pratiquer et appliquer les essais : Pressiomètre Pénétromètre Sondage à la tarière et carotté Cisaillement au laboratoire

2. MÉTHODOLOGIE :

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	28h
-------------------	-----

	DESCRIPTION DU MODULE		Department: Civil
			Date : 15/09/2020
			N° version : 01
			Page 43/88
	Travaux Pratiques (h)	14h	
	Projet (h)		
	Visites (h)		

3. ÉVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Pondération
Projet		
Travaux Pratiques		30%
Devoir Surveillé		
Examen oral		
Examen final	Tous	70%

4. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

- Notes de cours (Moncef Zairi)
- La pratique des sols et fondations Georges Filliat, Editions du Moniteur, Paris 1981, 1392 pp.
- Cours pratique de mécanique des sols. 1 Plasticité et calcul des tassements, Costet et Sanglerat, Bordas, Paris 1981, 284 pp.
- Cours pratique de mécanique des sols. 2 calcul des ouvrages, Costet et Sanglerat, Bordas, Paris 1983, 447 pp.
- Eléments de mécanique des sols, Schlosser, Presses de l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées, 1984, 151pp.
- Soils in construction, Schroeder, John Wiley and Sons, NY, 1984.
- Canadian Foundation Engineering Manual, the Canadian Geotechnical Society, 1978, 345 pp.
- Mécanique des sols, Cordarey, Tec Doc, Paris 1994, 380 pp.
- Geotechnical Instrumentation for Monitoring Field Performance, dunnicliff et Green, John Wiley and Sons, 1988, 577pp.

Calcul et stabilité des ouvrages de soutènement

Code: GCV 04 114

Enseignant : Moncef ZAIRI

Grade: Professor

Établissement : National School of Engineers of Sfax ENIS

Email:

moncef.zairi@enis.rnu.tn

Volume horaire total du cours

28 h

Heures de contact	Activités hors classe
14h CI	14 h

L'équivalent nombre de crédits

1 ECTS

Responsable du module

Moncef Zairi

Semestre 4

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours

Les ouvrages de soutènements, mur de soutènement, palplanches etc..., sont fréquemment utilisés pour supporter et soutenir des pentes de sol. La conception et la construction de ces structures nécessite une connaissance satisfaisante des forces latérales qui agissent entre l'ouvrage de soutènement et le sol soutenu.

Il est donc essentiel de déterminer la force qu'exerce le sol sur ces structures. Cette force dépend considérablement du mouvement relatif sol/structure. Selon le sens du déplacement, elle s'appelle poussée ou butée.

Ce cours couvre :

- Les techniques de soutènement et incluse : Puits, tunnels, cavernes, stockage souterrain, travaux miniers souterrains.
- La conception des excavations par des méthodes analytiques, numériques et empiriques.
- Les systèmes de soutènement (boulons, câbles d'ancrage, béton projeté, grillage, traverses, etc.).
- La conception des systèmes de soutènement.
- Applications usuelles.
- Contrôle de qualité de l'installation du soutènement, surveillance, projets de conception.

Objectifs

Ce cours a pour objectifs de :

- Déterminer la force qu'exerce le sol sur ces structures : poussée ou butée.
- Connaître les forces latérales qui agissent entre l'ouvrage de soutènement et le sol soutenu pour la conception et la stabilité de ces ouvrages.

1.2 : Les prérequis

Géologie de l'ingénieur, Mécanique des sols 1, Mécanique des sols 2

1.3 : Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	Poussée et butée des terres	6h	Savoir Calculer la pression des terres actives et passives : poussée et la butée par les méthodes : Coulomb, Rankine, et les équilibres limites
Chapitre 2	Les murs de soutènement	4h	Concevoir et savoir calculer la stabilité d'un mur de soutènement
Chapitre 3	Les palplanches	4h	Concevoir et savoir calculer la stabilité d'un rideau de palplanches

2. MÉTHODOLOGIE :

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	14h
Travaux Pratiques (h)	
Projet (h)	
Visites (h)	

3. ÉVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Pondération
Projet		
Travaux Pratiques		
Devoir Surveillé	1	30%
Examen oral		
Examen final	All	70%

4. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

- Notes de cours (Moncef Zairi)
- La pratique des sols et fondations Georges Filliat, Editions du Moniteur, Paris 1981, 1392 pp.
- Cours pratique de mécanique des sols. 1 Plasticité et calcul des tassements, Costet et Sanglerat, Bordas, Paris 1981, 284 pp.
- Cours pratique de mécanique des sols. 2 calcul des ouvrages, Costet et Sanglerat, Bordas, Paris 1983, 447 pp.
- Eléments de mécanique des sols, Schlosser, Presses de l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées, 1984, 151pp.
- Soils in construction, Schroeder, John Wiley and Sons, NY, 1984.
- Canadian Foundation Engineering Manual, the Canadian Geotechnical Society, 1978, 345 pp.
- Mécanique des sols, Cordarey, Tec Doc, Paris 1994, 380 pp.
- Geotechnical Instrumentation for Monitoring Field Performance, dunnicliff et Green, John Wiley and Sons, 1988, 577pp.

Impact environnemental

Code : GCV 04 115

Enseignant : Monia Bouchaala

Grade : Assistant technologue

Établissement : ISET Sfax

Email:

Monia.ingenieur@gmail.com

Volume horaire total du cours

28h

Heures de contact	Activités hors classe
14h CI	14h

L'équivalent nombre de crédits

1 ECTS

Responsable du module

Monia Bouchaala

Semestre 4

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :
1.1 : Description du cours

La prise en compte des problèmes liés à l'environnement dans les projets d'ouvrages de génie civil est primordiale pour protéger notre environnement.

Ce cours comporte :

- Introduction générale
- Cadre législatif des études d'impact sur l'environnement en Tunisie
- Contenu de l'étude d'impact sur l'environnement
- Démarche générale pour la réalisation de l'étude d'impact sur l'environnement
- Etudes de plusieurs cas

Objectifs

Le cours a pour objectifs :

- comprendre l'importance de l'étude d'impact sur l'environnement
- savoir les administrations responsables de l'EIE.
- comprendre le contenu d'une EIE et Comprendre les étapes à suivre pour l'établir.

1.2 : Les prérequis

Génie de l'environnement

1.3 : Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	Introduction générale	2h	Comprendre l'importance de l'étude d'impact sur l'environnement
Chapitre 2	Cadre législatif des études d'impact sur l'environnement en Tunisie	2h	Savoir les administrations responsables de l'EIE
Chapitre 3	Contenu de l'étude d'impact sur l'environnement	2h	Comprendre le contenu d'une EIE
Chapitre 4	Démarche générale pour la réalisation de l'étude d'impact sur l'environnement	4h	Comprendre les étapes à suivre pour établir une EIE
Chapitre 5	Etudes de plusieurs cas	4h	Pratiquer plusieurs études de cas réels

2. MÉTHODOLOGIE :

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	14h
Travaux Pratiques (h)	*****
Projet (h)	*****
Visites (h)	*****

3. ÉVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Pondération
Projet	3 et 4	30%
Travaux Pratiques		
Devoir Surveillé		
Examen oral		
Examen final	1,2,3 et 4	70%

4. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

1- Décret n° 2005 - 1991 Du 11 juillet 2005, relatif à l'étude d'impact sur l'environnement et fixant les catégories d'unités soumises à l'étude d'impact sur l'environnement et les catégories d'unités soumises aux cahiers des charges.

2-Etude d'impact environnemental et social des travaux d'aménagement et de construction du site du 2iE à Kamboinsé, Burkina Faso

3- ETUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT ET PLAN DE GESTION ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE RELATIFS AU DOUBLEMENT DE LA RN 12 DU PK 5 AU PK 54 DANS LES GOUVERNORATS DE SOUSSE ET DE KAIROUAN

4- Gaëlle Guesdon : ÉVALUATION DES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX (EIE) 5d. Méthodes et outils Comparaison ordinaire de Holmes

5-Guide étude d'impact sur l'environnement ANPE

6- <http://www.anpe.nat.tn/Fr/>

7- Rosa Galvez-Cloutier Gaëlle Guesdon : ÉVALUATION DES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX (EIE)

8- Yonkeu Samuel : Introduction à l'étude d'impact sur l'environnement : rappel sur les objectifs, procédure type, principales étapes de mise en œuvre

PROJET PROFESSIONNEL PERSONNEL 1

Code: GCV 04 202

Enseignant: Amel Elloumi Trabelsi

Grade: Doctorat en économie

Établissement: IIT

Email:

dep.PCP@iit.ens.tn

Volume horaire total du cours

42h

Heures de contact	Activités hors classe
21	21

L'équivalent nombre de crédits

2 ECTS

Semestre

4

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours

L'objectif de ce cours est de transmettre à l'étudiant en génie plusieurs principes et méthodes d'analyse économique. Plus précisément, ce cours vise à donner une bonne connaissance de l'activité économique et des principaux problèmes économiques. Les fonctions économiques, le comportement du producteur et les coûts de production sont également abordés.

1.2 : Les prérequis

Aucun Prérequis n'est nécessaire pour suivre ce cours.

1.3 : Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	Présentation et mesure de l'activité économique	3	Donner une bonne connaissance de l'organisation de l'activité économique
Chapitre 2	Problèmes économiques	4.5	Comprendre les grands enjeux économiques contemporains
Chapitre 3	Consommation, épargne et investissement	4.5	Connaître les principales fonctions économiques
Chapitre 4	Le comportement du producteur	4.5	Comprendre le comportement du producteur
Chapitre 5	Coûts de production	4.5	Connaître la structure de production

2. MÉTHODOLOGIE :

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	10
Travaux Pratiques (h)	
Projet (h)	11
Visites (h)	

3. ÉVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Pondération
Projet	Tous	70%
Travaux Pratiques		
Devoir Surveillé		
Examen oral	Tous	30%
Examen final		

4. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

Alain Beitone, Emmanuel Buisson et Christine Dollo, Économie, Édition Syrey

C.D Echaudemaison: Economics at the « Major Schools » competitions, éditions Nathan

G. Mankiw: Principles of Economics, Maison d'édition De Boeck

Joseph Stiglitz: Principles of Modern Economics, Éditions De Boeck

René Derome: Engineering Economics, 2e édition International Presses Polytechnique

Béton Précontraint

Code: GCV 04 203

Enseignant : Moncef Makni

Grade: Professeur Technologue

Établissement: Institut Supérieur de Etudes Technologique de Sfax

Email:

moncefmakni@gmail.com

Volume horaire total du cours

49 h

Heures de contact	Activités hors classe
28h CI	21h

L'équivalent nombre de crédits

2 ECTS

Responsable du module

Moncef Makni

Semestre 4

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours

Ce cours présente les concepts de base du béton précontraint et de leur application au dimensionnement des éléments en béton précontraint.

Le cours porte sur les aspects suivants :

- Principes généraux et de la précontrainte ;
- Définition de la précontrainte et de ses modes de réalisation ;
- Caractéristiques des matériaux utilisés pour le béton précontraint
- Étude sur les pertes de précontrainte en post-tension ;
- Dimensionnement des poutres isostatiques : choix de la section transversale, calcul de la précontrainte requise, tracé du câble moyen ;
- États limites de service de flexion
- États limites ultimes de flexion et d'effort tranchant.

Objectifs

Les notions à étudier dans ce cours permettront aux étudiants :

- D'acquérir les Principes de fonctionnement et dimensionnement des éléments précontraints tout en respectant les normes de sécurité en vigueur
- De connaître les caractéristiques des matériaux utilisés pour le béton précontraint ainsi que les techniques de mise en œuvre et le matériel utilisé.
- De maîtriser la vérification des poutres isostatiques en flexion et leur résistance à l'effort tranchant

1.2 : Les prérequis

Matériaux ; RDM ; Calcul des structures, Matériaux de construction ; Béton armé I et II

1.3 : Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	Généralités sur la précontrainte	4h	Développer les principes fondamentaux de la précontrainte
Chapitre 2	Caractéristiques des matériaux utilisés pour le béton précontraint	2h	Étudier les caractéristiques des matériaux utilisés pour le béton précontraint.
Chapitre 3	Techniques de mise en œuvre du béton précontraint	2h	Étudier les techniques de mise en œuvre et matériel généralement utilisés pour le béton précontraint.
Chapitre 4	Calcul de la tension d'un câble en post-tension	4h	Étudier les pertes de tension d'un câble en post-tension.
Chapitre 5	Contexte réglementaire - Conditions de sécurité	2h	Connaitre et respecter les codes et règles de calcul vis à vis les conditions de sécurité du béton précontraint.

Chapitre 6	Flexion des poutres isostatiques en l'absence de fissuration	8h	Dimensionner des poutres isostatiques en flexion et à l'absence de fissuration (en service).
Chapitre 7	Justifications à la flexion des poutres isostatiques vis-à-vis des états-limites ultimes	4h	Analyser et vérifier les poutres isostatiques en flexion vis-à-vis des états-limites ultimes.
Chapitre 8	Résistance à l'effort tranchant	2h	Analyser et vérifier les poutres isostatiques vis-à-vis la résistance à l'effort tranchant.

2. MÉTHODOLOGIE :

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	28h
Travaux Pratiques (h)	
Projet (h)	
Visites (h)	

3. ÉVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Pondération
Projet		
Travaux Pratiques		
Devoir Surveillé		30%
Examen oral		
Examen final	All	70%

4. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

1. Béton Précontraint, Robert CHAUSSIN ; TECHNIQUES DE L'INGÉNIEUR, C2 360 (1990).
2. Le Béton Précontraint aux états-limites ; Henry THONIER, Presse de l'école nationale des ponts et chaussées (1992).
3. Fascicule n° 62 - Titre I - Section II. Règles techniques de conception et de calcul des ouvrages et constructions en béton précontraint suivant la méthode des états limites - BPEL 91 révisé 99 (1999).
4. Béton précontraint: Techniques de mise en oeuvre ; P. JARTOUX, B. FARGEOT, C. TOURNEUR TECHNIQUES DE L'INGÉNIEUR, C2 372 (2000).
5. Conception et dimensionnement de la précontrainte ; AURELIO MUTTONI, Ecole polytechnique fédérale de Lausanne (2012).

Conception et calcul des structures de bâtiments

Code: GCV 04 204

Enseignant : Atef DAOUD

Grade: Professor

Établissement : Ecole Nationale d'Ingénieurs de Sfax (ENIS)

Email:

Atef.daoud@enis.tn

Volume horaire total du cours

63 h

Heures de contact	Activités hors classe
28h CI+ 7h TP	28h

L'équivalent nombre de crédits

3 ECTS

Responsable du module

Atef DAOUD

Semestre 4

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours

Ce module comporte quatre parties :

- La première consiste à donner quelques éléments de conception des bâtiments en tenant compte des différentes contraintes architecturales, environnementales, réglementaires etc., de comprendre la composition de l'ossature d'un bâtiment (système porteur, plancher, fondation etc.) et de connaître les règles de calcul spécifiques aux structures de bâtiment.
- La deuxième partie a pour objectif le calcul des éléments de planchers à avoir les dalles pleines, les poutres continues etc.
- La troisième partie traite le calcul des fondations et particulièrement les semelles en béton armé sur sol et sur pieux.
- La dernière partie s'intéresse au contreventement des bâtiments qui consiste à déterminer l'action du vent sur un bâtiment et évaluer la distribution de cette action sur l'ensemble des refends qui constitue le système de contreventement.

Objectifs

Les objectifs de ce cours sont :

- Savoir effectuer la conception de l'ossature d'un bâtiment
- Effectuer la descente et la transmission des charges sur les différents éléments
- Modélisation et calcul des différents éléments de la structure d'un bâtiment

1.2 : Les prérequis

Structures, béton armé, matériaux

1.3 : Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	Eléments de conception des bâtiments	5h	- Savoir effectuer la conception de l'ossature d'un bâtiment (choix des éléments porteurs et du type de planchers)
Chapitre 2	Calcul des planchers continus suivant le règlement BAEL91	10h	- Maîtriser la descente et la transmission des charges sur les différents éléments structuraux des bâtiments - Calculer les éléments de planchers (dalles pleines, poutres isostatiques et continues,...)
Chapitre 3	Conception et calcul des fondations	10h	- Maîtriser le calcul des différents éléments structuraux des fondations (semelles isolés, semelles filantes,...)
Chapitre 4	Contreventement des bâtiments	10h	- Maîtriser le contreventement des bâtiments

2. MÉTHODOLOGIE :

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	28h
Travaux Pratiques (h)	7h
Projet (h)	*****
Visites (h)	*****

3. ÉVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Pondération
Projet	*****	*****
Travaux Pratiques	All	25%
Devoir Surveillé	1 et 2	20%
Examen oral	*****	*****
Examen final	All	55%

4. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

Polycopié de cours (ENIS)

H. Thonier : « Conception et calcul des structures de bâtiment », Tome 1 à 6, Presse de l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées

Dynamique des structures

Code: GCV 04 205

Enseignant : Taher Fakhfekh

Grade: Expert

Établissement : Ecole Nationale d'Ingénieurs de Sfax (ENIS)

Email:

.....

Volume horaire total du cours

56 h

Heures de contact	Activités hors classe
28h CI	28h

L'équivalent nombre de crédits

2 ECTS

Responsable du module

Taher Fakhfekh

Semestre 4

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours

Ce cours est une introduction aux notions fondamentales de dynamique des structures. Il est centré sur l'étude des vibrations des systèmes discrets : oscillateur à un degré de liberté et oscillateur à plusieurs degrés de liberté.

Ce cours comporte :

- Introduction à la dynamique des structures
- Oscillation libre d'un système à 1 ddl
- Réponse d'un système à 1 ddl à une excitation harmonique
- Réponse d'un système à 1 ddl à une excitation périodique
- Réponse d'un système à 1 ddl à une excitation dynamique quelconque
- Etude des vibrations par la méthode de Rayleigh
- Dynamique des systèmes discrets à plusieurs degrés de liberté
- Oscillation libre non amortie d'un système à N degrés de liberté
- Etude de la réponse dynamique par la méthode de superposition modale

Objectifs

Les objectifs de ce cours est:

- Acquérir les théories de base en mécanique transitoire (ou dynamique),
- Comprendre les différentes phases de l'analyse dynamique (masses et ressorts, temporelle, spectrale) appliquée aux structures de génie civil,
- Introduction aux calculs sismiques des bâtiments.

1.2 : Les prérequis

MMC, RDM, Mécanique des structures et Méthode des éléments finis.

1.3 : Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	Introduction à la dynamique des structures	3h	Acquérir les théories de base en mécanique dynamique
Chapitre 2	Oscillation libre d'un système à 1 ddl	3h	Déterminer la forme du mouvement des Modèles de systèmes vibrants à 1DDL
Chapitre 3	Réponse d'un système à 1 ddl à une excitation harmonique	3h	Résoudre les modèles de systèmes vibrants à 1DDL à des excitations harmoniques
Chapitre 4	Réponse d'un système à 1 ddl à une excitation périodique	3h	Décrire la réponse des Modèles de systèmes vibrants à 1DDL à des excitations périodiques

DESCRIPTION DU MODULE

Department: Civil

Date : 15/09/2020

N° version : 01

Page 61/88

Chapitre 5	Réponse d'un système à 1 ddl à une excitation dynamique quelconque	3h	Calculer la réponse d'un système à 1ddl à une excitation quelconque à travers la méthode de Transformée de Laplace
Chapitre 6	Etude des vibrations par la méthode de Rayleigh	3h	Connaitre les méthodes permettant le calcul et le dimensionnement des structures soumises à des vibrations par la méthode de Rayleigh
Chapitre 7	Dynamique des systèmes discrets à plusieurs degrés de liberté	4h	Décrire et analyser le mouvement d'un système en oscillation à plusieurs degrés de liberté (ddl)
Chapitre 8	Oscillation libre non amortie d'un système à N degrés de liberté	3h	Déterminer l'expression de la vibration générale des oscillations libres non amorties d'un système à N degrés de liberté
Chapitre 9	Etude de la réponse dynamique par la méthode de superposition modale	3h	Etudier la réponse dynamique par la méthode de superposition modale à travers la projection de l'équation du mouvement dynamique dans la base des vecteurs propres de la matrice de rigidité relativement à la matrice de masse

2. MÉTHODOLOGIE :

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	28h
Travaux Pratiques (h)	*****
Projet (h)	*****
Visites (h)	*****

3. ÉVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Pondération
Projet	*****	*****
Travaux Pratiques	*****	*****
Devoir Surveillé	1, 2, 3, 4, 5	30%
Examen oral	*****	*****
Examen final	All	70%

4. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

DESCRIPTION DU MODULE

Department: Civil

Date : 15/09/2020

N° version : 01

Page 62/88

- F. Axisa. Modélisation des systèmes mécaniques. Vol. I : systèmes discrets. Hermès Science Publications, Paris, 2001.
- F. Axisa. Modélisation des systèmes mécaniques. Vol. II : systèmes continus. Hermès Science Publications, Paris, 2001.
- M. Bruneau. Introduction aux théories de l'acoustique. Université du Maine, 1983.
- M. Del Pedro and P. Pahud. Mécanique vibratoire des systèmes linéaires discrets. Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, Lausanne, 1989.
- J.-L. Guyader. Vibrations des milieux continus. Hermès, Paris.
- M. G'éradin and D. Rixen. Théorie des vibrations, application à la dynamique des structures. Masson, Paris, 1992.
- C. Lesueur. Rayonnement acoustique des structures. Eyrolles, Paris.
- A. Metrikine. Dynamics of systems and slender structures. Technical report, TU Delft.
- H.J.P. Morand and R. Ohayon. Interaction fluide-structure. Lavoisier, Paris.
- M. Roseau. Vibrations des systèmes mécaniques, méthodes analytiques et applications. Masson, Paris, 1984.
- S. Timoshenko, D. Young, and W. Weaver. Vibration problems in engineering. Wiley, 1974.
- K. Aas, C. Czado, A. Frigesi, H. Bakken. Pair-copula constructions of multiple dependence, Insurance : Mathematics and Economics, 44 :182-198, 2009.
- T. Bedford, R.M. Cooke. Probability density decomposition for conditionally dependent random variables modeled by vines., Annals of Mathematics and Artificial Intelligence, 32 :245-268, 2001
- A. Girard, N. Roy. Dynamique des structures industrielles, Hermes, 2003.
- S. Dubreuil, M. Salaün, E. Rodriguez, F. Petitjean. Construction of frequency response function by a semi analytical approach, Uncertainty in structural dynamics. ISMA-USD, 4637-4652, 2014
- S. Dubreuil. Superposition modale probabiliste : application au dimensionnement des structures spatiales, thèse de doctorat, Université de Toulouse, 2014

Méthodes des éléments finis

Code : **GCV 04 206**

Enseignant : **Bassem ZOUARI**

Grade: **Professeur de l'enseignement supérieur**

Établissement : **Ecole Nationale d'Ingénieurs de Sfax**

Email:

bzouari@yahoo.com

Volume horaire total du cours

42 h

Heures de contact	Activités hors classe
21h C	21h

L'équivalent nombre de crédits

2 ECTS

Responsable du module

Bassem ZOUARI

Semestre **4**

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours

Ce cours vise à montrer aux étudiants les différentes étapes à suivre pour résoudre un problème d'ingénieur, écrit sous forme de problème aux dérivées partielles, en utilisant la méthode des éléments finis. Cette méthode est utilisée dans les logiciels de calcul des structures (ROBOT, ABAQUS, RDM6, ANSYS).

Ce cours comporte la formulation d'un problème physique et les formulations variationnelles.

Il présente les éléments et leur espace de fonctions d'interpolation, la discrétisation et étudier les déformations et les contraintes planes pour des éléments 2D.

Objectifs

Les objectifs de ce cours sont :


- Ecrire la formulation variationnelle associée à un problème physique
- Connaître les différents types d'interpolation dans les éléments
- Connaître les différents types d'éléments disponibles dans les logiciels
- Ecrire le système matriciel à résoudre suite à la discrétisation éléments finis

1.2 : Les prérequis

Mécanique des milieux continus « MMC », Résistance des matériaux « RDM », Thermiques, Mathématiques

1.3 : Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	Formulation d'un problème physique	3h	-Savoir et pratiquer les équations d'équilibres d'un milieu continu et relation de comportement. -Comprendre les conditions aux limites
Chapitre 2	Formulations variationnelles	3h	Ecrire les formulations variationnelles à partir des équations d'équilibres et des CL pour les milieux 3D et courbes
Chapitre 3	Les éléments et leur espace de fonctions d'interpolation	4h	-Savoir construire une interpolation sur un domaine (1D, 2D et 3D). -Savoir intégrer et dériver sur l'élément réel. -Connaître les notions de l'intégration réduite.
Chapitre	Discrétisation	3h	Comprendre la construction de la matrice de rigidité et du vecteur des efforts
Chapitre	Eléments 2D : déformations et contraintes planes	4h	Comprendre la construction de la matrice de rigidité et faire l'assemblage pour le cas 2D

	DESCRIPTION DU MODULE		Department: Civil
			Date : 15/09/2020
			N° version : 01
			Page 65/88
Chapitre	Les éléments plaques	4h	Connaître la formulation des éléments DKT et DKQ

2. MÉTHODOLOGIE :

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	21h
Travaux Pratiques (h)	
Projet (h)	
Visites (h)	

3. ÉVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Pondération
Projet		
Travaux Pratiques		
Devoir Surveillé	1, 2, 3 et 4	30%
Examen oral		
Examen final	All	70%

3. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

J. L. BATOZ, G.DHATT, "Modélisation des structures par éléments finis", Vol.1, solides élastiques. Hermes, 1995.

J. L. BATOZ, G.DHATT, "Modélisation des structures par éléments finis", Vol.2, Poutres et Plaques. Hermes, 1995.

D.V. Hutton, "Fundamentals of finite elements analysis" , Published by McGraw-Hill, 2004.

O.C. ZIENKIEWICZ, R.L. TAYLOR, "The finite element method, volume1: the basis", Published by Butterworth Heinemann, 2000.

K. J. Bathe, "Finite Element Procedures", Prentice Hall, Pearson Education, Inc.

Pathologies, Diagnostic et réhabilitation des ouvrages II

Code: GCV 04 207

Enseignant : Mehrez Khemakhem

Grade: Professeur Technologue

Établissement : ISET Sfax

Email:

mehrez.khemakhem2@gmail.com

Volume horaire total du cours

35 h

Heures de contact	Activités hors classe
14h CI + 7h TP	14h

L'équivalent nombre de crédits

1 ECTS

Responsable du module

Mehrez Khemakhem

Semestre 4

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours

Ce cours aborde les problèmes pathologiques des constructions en béton armé et il comporte les parties suivantes :

- Notions sur la durée de vie des ouvrages
- Notions sur les anomalies des ouvrages et des matériaux
- Le contrôle non destructif et le génie civil
- Le contrôle et le diagnostic visuel
- Le suivi des fissurations
- Le contrôle du béton
- Le contrôle du béton armé
- Le contrôle des fondations profondes
- Le contrôle et le suivi des sols
- Les travaux de maintenance
- Les travaux de réparation
- Les travaux de réhabilitation

Objectifs

Les notions à étudier dans ce cours permettront aux étudiants de :

- Connaître les différentes origines de dégradation (chimique, mécanique, physico-chimique et physique, malfaçon, défauts de calcul, de conception et d'exploitation)
- Maîtriser la méthodologie de diagnostic (visite préliminaire, collecte des documents, inspection visuelle, inspection approfondie avec le matériel d'expertise, interprétation et analyse des résultats des mesures)
- Connaître les différentes techniques utilisées dans l'expertise des matériaux et des ouvrages
- Savoir les diverses normes disponibles pour diagnostiquer ou expertiser un matériau ou un ouvrage
- Maîtriser les méthodes et techniques de réparation et de renforcement

1.2 : Les prérequis

Notions sur les ouvrages d'art, béton armé, béton précontraint, mécanique des sols, PGC

1.3 : Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	Origines et prévention des désordres et des dégradations	5h	Savoir les diverses normes disponibles associés à l'expertise d'un matériau ou d'un ouvrage Connaître les différentes origines de dégradation
Chapitre 2	Techniques de diagnostic	10h	Maîtriser la méthodologie de diagnostic

DESCRIPTION DU MODULE

Department: Civil

Date : 15/09/2020

N° version : 01

Page 68/88

Chapitre 3	Méthodes et techniques de réparation et de renforcement	6h	Maitriser les méthodes et techniques de réparation et de renforcement
-----------------------	---	----	---

2. MÉTHODOLOGIE :

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	14h
Travaux Pratiques (h)	7h
Projet (h)	
Visites (h)	

3. ÉVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Pondération
Projet	*****	*****
Travaux Pratiques	Chapitre 2	30%
Devoir Surveillé	*****	*****
Examen oral	*****	*****
Examen final	All	55%

4. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

- Diagnostic, entretien et réparation des ouvrages en béton armé en 44 fiches pratiques, Mehrez Khemakhem & Omrane Ben Jeddou, Expertise Technique- Editions Le Moniteur, 2020
- Défauts apparents des ouvrages d'art en béton, 1975

Thermique du bâtiment

Code : GCV 04 208

Enseignant : Omar Mezghanni

Grade: Maître Assistant

Établissement : National School of Engineers of Sfax ENIS

Email:

Omar.mezghanninr@enis.tn

Volume horaire total du cours

49 h

Heures de contact	Activités hors classe
21h CI +7h TP	21h

L'équivalent nombre de crédits

2 ECTS

Responsable du module

Omar Mezghanni

Semestre 4

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours

La thermique du bâtiment est l'ensemble des sciences et techniques visant à étudier les besoins énergétiques des bâtiments.

Elle aborde principalement les notions d'isolation thermique et de ventilation afin d'offrir le meilleur confort thermique aux occupants.

Objectifs

Les objectifs de ce cours sont de :

- Connaître les notions fondamentales de la thermique,
- Identifier les paramètres qui caractérisent le confort thermique dans les bâtiments,
- Connaître les modes de transferts thermiques et être capable de faire un bilan thermique connaissant toutes les déperditions thermiques

1.2 : Les prérequis

Mathématiques et physique de base pour l'ingénieur

1.3 : Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	Notions fondamentales de la thermique	2h	Connaître les notions fondamentales de la thermique
Chapitre 2	Confort thermique	4h	Identifier et maîtriser les paramètres qui caractérisent le confort thermique dans les bâtiments
Chapitre 3	Transferts thermiques	4h	Connaître les modes de transferts thermiques
Chapitre 4	Déperditions thermiques	4h	Connaître les déperditions thermiques Établir un bilan thermique
Chapitre 5	Hygrométrie	3h	Mesurer et analyser le taux d'humidité de l'atmosphère
Chapitre 6	Isolation thermique : Choix des matériaux	4h	Maîtriser le choix des matériaux offrant l'isolation thermique

TP Thermique (7h)

Conductivité thermique : Le but de ce TP est de déterminer expérimentalement la conductivité thermique du cuivre

2. MÉTHODOLOGIE :

DESCRIPTION DU MODULE

Department: Civil

Date : 15/09/2020

N° version : 01

Page 71/88

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	21h
Travaux Pratiques (h)	7h
Projet (h)	
Visites (h)	

3. ÉVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Pondération
Projet		
Travaux Pratiques	3	30%
Devoir Surveillé		
Examen oral		
Examen final	Tous	70%

4. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

- Energétique des bâtiments et simulation thermique ; Eyrolles, 2015
- Natural ventilation in Buildings - a design handbook, Edited by Francis Allard and Mat Santamouris, James & James Ltd., ISBN 1 873936 72 9, 368 pp., 1998.
- La trans-mission de la chaleur - La conduction : Volume 1 (tomes 1 et 2), A. B; De Vriendt; Gaétan Morin éditeur, 1984. 3)

Voiries et Réseaux Divers (VRD)

Code : GCV 04 209

Enseignant : SMAOUI Moncef

Grade : Ingénieur Principal

Établissement : ONAS

Email:

m.smaoui@yahoo.fr

Volume horaire total du cours

49 h

Heures de contact	Activités hors classe
28h CI	21h

L'équivalent nombre de crédits

2 ECTS

Responsable du module

Moncef SMAOUI

Semestre 4

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :
1.1 : Description du cours

Le cours est articulé sur la conception et le dimensionnement des différentes composantes d'un projet de VRD, à savoir tous les réseaux souterrains (humides et secs) et les voiries.

Objectifs

Ce cours a pour objectifs d'enseigner les étudiants les connaissances théoriques et pratiques leur permettant :

- de maîtriser, concevoir et dimensionner les différents réseaux notamment les réseaux d'assainissement en eaux usées et en eaux pluviales et le réseau d'alimentation en eau potable y compris les systèmes de pompage y associés,
- de se doter des acquis sur les différents types de voiries et les méthodes de leur conception et dimensionnement.

1.2 : Les prérequis

Mécanique des fluides, Hydraulique générale et urbaine

1.3 : Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	Introduction	2	Apprendre la définition, la consistance et l'importance des travaux de VRD. Comprendre les différentes phases d'un projet de VRD et les différents intervenants.
Chapitre 2	Les réseaux d'assainissement en eaux usées	10h	Connaitre les différents systèmes d'assainissements, les éléments constituant des réseaux d'assainissement et le dimensionnement des conduites et des stations de pompage.
Chapitre 3	Les réseaux d'assainissement en eaux pluviales	5h	Savoir déterminer et calculer les débits d'eau pluviale d'un bassin versant et dimensionner les collecteurs
Chapitre	Les réseaux d'alimentation en eau potable	10h	Définir la conception et maîtriser le dimensionnement des réseaux de distribution d'eau potable et des réservoirs de stockage.
Chapitre	L'éclairage public	3h	Connaitre les notions sur les réseaux d'éclairage public

2. MÉTHODOLOGIE :

DESCRIPTION DU MODULE

Department: Civil

Date : 15/09/2020

N° version : 01

Page 74/88

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	28h
Travaux Pratiques (h)	*****
Projet (h)	*****
Visites (h)	*****

3. ÉVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Pondération
Projet	*****	*****
Travaux Pratiques	*****	*****
Devoir Surveillé	1, 2 et 3	30%
Examen oral	*****	*****
Examen final	Tous	70%

4. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

.....

.....

.....

Marché Métré et Planification

Code : GCV 04 106

Enseignant: Salma HADJ KACEM

Grade: Enseignante Permanente

Établissement : IIT

Email:

Salma.hadjkacem@iit.ens.tn

Volume horaire total du cours

77 h

Contact hours	Out of class activities
35h C + 14h TP	28

L'équivalent nombre de crédits

3 ECTS

Responsable du module

Salma HADJ KACEM

Semestre 4

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours

Ce module comporte trois parties :

- **Marché** : La première consiste à définir les divers types des marchés, de comprendre les composants d'un dossier (CCAG, CCAP, CCAO, CCTP, Plans, etc...) et la méthode et les documents de participation à un marché.
- **Métre** : La deuxième partie permette d'analyser quantitativement un marché par le calculer des quantités de ses articles et estimer l'offre de participation par la réalisation d'un sous détail des prix.
- **Planification** : La troisième partie a pour objectif d'établir un planning afin de programmer les travaux et organiser les interventions des tiers en assurant le respect du délai d'exécution exigé.

Objectifs

Les objectifs de ce cours sont :

- Savoir lire un marché, préparer l'offre et participer à un AO
- Savoir calculer les quantités et préparer un sous détail des prix
- Savoir établir, analyser et contrôler un planning

1.2 : Les prérequis

Matériaux de construction, engine et Matériels, Méthode d'exécution

1.3 : Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	Marché	12h	Savoir lire un marché, préparer l'offre et participer à un AO
Chapitre 2	Métre	12h	Savoir calculer les quantités et préparer un sous détail des prix
Chapitre 3	Planification (cours + TP)	11h+14h	Savoir établir, analyser et contrôler un planning

2. MÉTHODOLOGIE :

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	35
Travaux Pratiques (h)	14
Projet (h)	
Visites (h)	

3. ÉVALUATION :

DESCRIPTION DU MODULE

Department: Civil

Date : 15/09/2020

N° version : 01

Page 77/88

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Pondération
Projet		
Travaux Pratiques	3	25%
Devoir Surveillé	1 et 2	30%
Examen oral		
Examen final	Tous	55%

3. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

.....

.....

.....

.....

Constructions Mixtes

Code: GCV 04 211

Enseignant : Mounir Ben Jdidia

Grade: Professor

Établissement : National School of Engineers of Sfax ENIS

Email:

mounir.benjdidia@enis.rnu.tn

Total module duration

42 h

Heures de contact	Activités hors classe
21h CI	21h

L'équivalent nombre de crédits
2 ECTS

Responsable du module

Mounir Ben Jdidia

Semestre 2

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours

Ce cours comporte les parties suivantes :

- Unités et textes normatifs associés
- Procédure générale de vérification d'une dalle mixte et d'une poutre mixte
- Durée d'utilisation du projet
- Exigences de durabilité
 - Classes indicatives de résistance pour durabilité
 - Classes d'exposition
 - Calcul des enrobages minimum
- Actions (en1991-1-1) : combinaisons d'actions (en-1990) et sollicitations M, N, V
 - Analyse des dalles mixtes aux ELU ; ELS
 - Analyse des poutres mixtes aux ELU ; els : méthode simplifiée 1 ; méthode simplifiée 2
 - Poutres en té / largeur participante de dalle
- Matériaux : béton ; aciers d'armature
- Résistance de calcul des goudons à tête
- Vérifications des sections
 - Dalles mixtes
 - Poutres mixtes

Objectifs

Ce cours a pour objectifs :

- De connaître les textes normatifs associés aux justifications des dalles mixtes et des poutres mixtes et de maîtriser les unités des différentes grandeurs physiques utilisées
- De connaître les principes de vérification d'une dalle mixte et d'une poutre mixte
- D'acquiescer aux étudiants les exigences de durabilité
- De maîtriser le calcul des actions dans une dalle et dans une poutre aux ELU et aux ELS
- De connaître les propriétés des matériaux utilisés le béton et l'acier
- De justifier les connecteurs
- De justifier une dalle mixte
- De justifier une poutre mixte

1.2 : Les prérequis

RDM, Calcul des structures I, Calcul des structures II, Charpente Métallique

1.3 : Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	PROCEDURE GENERALE DE VERIFICATION : DALLE MIXTE ET POUTRE MIXTE	2h	Maitriser les unités et textes normatifs associés Connaître les principes de : - principe de vérification d'une dalle mixte - principe de vérification d'une poutre mixte
Chapitre 2	Durée d'utilisation du projet Exigences de durabilité	2h	Connaître la classification d'un béton selon la norme en vigueur : - Classes indicatives de résistance pour durabilité - Classes d'exposition - Calcul des enrobages minimum
Chapitre 3	Actions & combinaisons d'actions sollicitations M, N, V	2h	Maitriser le calcul des actions - Charges permanentes - Charges d'exploitation - Actions pour les plaques nervurées en acier utilisées comme coffrage de dalles mixtes Ecrire les combinaisons des actions et déterminer les efforts internes M, N, V aux ELU et aux ELS Analyser les dalles mixtes aux ELU ; ELS Analyser les poutres mixtes aux ELU ; ELS : méthodes simplifiées 1 et 2 Déterminer la largeur participante de dalle poutres en T
Chapitre 4	Matériaux : béton ; aciers d'armature	3h	Connaître les propriétés du béton Connaître les propriétés des aciers de construction - Lamine à chaud - Aciers de tôles profilées - Mini catalogue de tôles nervurées pour dalles mixtes - Aciers des connecteurs chargement biaxial des connecteurs
Chapitre 5	Resistance de calcul des goudjons à tête	2h	Déterminer le chargement biaxial des connecteurs Connaître les dispositions constructives
Chapitre 6	Vérifications des sections mixtes des dalles	5h	<u>Calculer les dalles mixtes</u> - Vérifier la tôle profilée <u>en phase de chantier</u> aux états limites ultimes (ELU) - Vérifier la tôle profilée <u>en phase de chantier</u> aux états limites de service (ELS) <u>Vérifier la dalle mixte aux états limites ultimes (ELU)</u> - Types de ruine - Résistance en flexion positive de la dalle mixte (ruine de type i) - Résistance en flexion négative de la dalle mixte (ruine de type ii) - L'effort tranchant vertical (ruine type iii)

DESCRIPTION DU MODULE

Department: Civil

Date : 15/09/2020

N° version : 01

Page 81/88

			<ul style="list-style-type: none"> - Résistance de calcul au cisaillement longitudinal sans ancrage d'extrémité (ruine type ii) - Résistance de calcul au cisaillement longitudinal avec ancrage d'extrémité (ruine type ii) - Relation entre le mode de ruine et la portée <p><u>Vérifier la dalle mixte à l'état limite de service (ELS)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Contrôle de la fissuration du béton - Flèches - Propriétés élastiques des sections (els) - Dispositions constructives des dalles mixtes - Epaisseur de dalle et armatures - Granulats - Exigences concernant les appuis
Chapitre 7	Vérification des sections mixtes des poutres	5h	<p><u>Calculer les POUTRES MIXTES</u></p> <p><u>Classifier des sections de poutres mixtes</u></p> <p><u>Vérifier l'état limite ultime</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Moment résistant de calcul des sections de classe 1 et 2 (type I) - Effort tranchant résistant de calcul - Interaction Flexion-Effort tranchant (Si $V_{Ed} > 0.5 V_{Rd}$) - Déversement - Dimensionnement de la connexion de poutres isostatiques de Classe 1 ou 2 - Dimensionnement de la connexion de poutres continues de Classe 1 ou 2 - Cisaillement longitudinal dans la dalle <p><u>Vérifier l'état limite de service</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Contrôles à effectuer - Calcul des flèches - Fissuration du béton

2. MÉTHODOLOGIE :

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	21h
Travaux Pratiques (h)	
Projet (h)	
Visites (h)	

3. ÉVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Pondération
------	-------------------------------	-------------

DESCRIPTION DU MODULE

Department: Civil

Date : 15/09/2020

N° version : 01

Page 82/88

Projet		
Travaux Pratiques		
Devoir Surveillé	1, 2 et 3	30%
Examen oral		
Examen final	Tous	70%

4. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

- MOREL JEAN ; Structures Métalliques ; Les Editions EYROLLOS (2ème tirage) 1997.
- INSTITUT GRAMME – UNITE CONSTRUCTION : Dr Ir P. BOERAEVE : Manuel de calcul de Construction Mixte Acier-Béton selon EN1994-1.1 de déc.2004
- Ponts en acier - Conception et dimensionnement des ponts métalliques et mixtes acier-béton
Traité de Génie Civil de l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne - Volume 12
Jean-Paul Lebet, Manfred A. Hirt - Collection Traité de Génie Civil de l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne
- Constructions mixtes acier-béton
Jean-Marie Aribert, Hoang-Tung Vu, Mohammed Hijaj, Samy Guezouly - Collection Guide Eurocode
- Construction mixte acier-béton - Eurocode 4 "Conception et dimensionnement des structures mixtes acier-béton" et Documents d'Application Nationale - Partie 1-1 : Règles générales et règles pour les bâtiments AFNOR

Conception et Calcul des ouvrages d'art

Code: GCV 04 212

Enseignant : Mohamed Hadj Taieb

Grade: Assistant de l'enseignement supérieur

Établissement: Ecole national des ingénieurs de Sfax (ENIS)

Email:

mohamedhtaieb@yahoo.com

Volume horaire total du cours

77 h

Contact hours	Out of class activities
28h CI + 14h Projet	35h

L'équivalent nombre de crédits

3 ECTS

Responsable du module

Mohamed Hadj Taieb

Semestre 4

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :
1.1 : Description du cours

Ce cours comporte et présente :

- Des généralités sur les ouvrages d'art
- Une classification des ponts
- Les données nécessaires pour l'étude d'un pont
- Une Conception des ponts courant en béton armé et en béton précontraint
- Le Règlement des charges sur les ponts selon SETRA & Eurocodes 0-1 et calcul des sollicitations dans une poutre principale
- Calcul des hourdis des ponts à poutres
- Les équipements des ponts

Objectifs

Ce cours permet aux étudiants de la 2^{ème} année génie civil de :

- Concevoir et calculer les tabliers des ponts courants tels que les ponts dalle, les ponts à poutres en béton armé « TIBA » et les ponts à poutres en Béton précontraint « VIPP » selon les règlements SETRA et Eurocodes.
- Maîtriser le dimensionnement et les vérifications des appareils d'appui en élastomère fretté sont aussi développés,

1.2 : Les prérequis

Résistance des matériaux, Hydraulique urbaine, Structures I & II, Hydrologie

1.3 : Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	Généralités sur les ouvrages d'art	3h	- Connaitre les différents types d'ouvrage d'art et de la terminologie des différents constituants d'un pont
Chapitre 2	Classification des ponts	3h	- Connaitre les critères de classification des ponts
Chapitre 3	Données nécessaires pour l'étude d'un pont	3h	- Connaitre les différents intervenants dans un projet de pont et savoir les données naturelles et fonctionnelles pour l'étude d'un pont
Chapitre 4	Conception des ponts courant en béton armé et en béton précontraint	8h	- Définir et comprendre la Conception des ponts à poutres en BA et BP, des ponts dalles en BA & BP et des ponts cadres
Chapitre 5	Règlement des charges sur les ponts selon SETRA & Eurocodes 0-	10h	- Savoir des différentes actions appliquées sur les ponts selon les règlements setra et Eurocodes 0-1 - Calculer et analyser les sollicitations dans une

DESCRIPTION DU MODULE

Department: Civil

Date : 15/09/2020

N° version : 01

Page 85/88

	1 et calcul des sollicitations dans une poutre principale		poutre principale
Chapitre 6	Calcul des hourdis des ponts à poutres	9h	- Etudier la flexion locale, globale et totale dans les hourdis des ponts à poutres
Chapitre 7	Les équipements des ponts	6h	- Savoir les équipements des ponts - Etudier les appareils d'appui en élastomère fretté

2. MÉTHODOLOGIE :

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	28h
Travaux Pratiques (h)	
Projet (h)	14h
Visites (h)	

3. ÉVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Pondération
Projet		25%
Travaux Pratiques		
Devoir Surveillé	Chapitres : 1,2,3 et 4	20%
Examen oral		
Examen final	Tous	55%

4. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

- Guide du projeteur ouvrages d'art « ponts courants » service d'études technique des routes et autoroutes
- Jean-Armand Calgaro : Conception des ponts par Presse de l'école nationale des ponts et chaussées.
- Eurocodes 0 et 1 « Application aux ponts routes et passerelles »

Calcul Assisté par Ordinateur

Code : GCV 04 213

Enseignant : Ilhem Borcheni

Grade : Enseignante permanente et responsable département Génie Civil

Établissement : International Institute of technology IIT Sfax

Email :

ilhem.borcheni@iit.ens.tn

Volume horaire total du cours

63 h

Heures de contact	Activités hors classe
42h TP	21h

L'équivalent nombre de crédits

2 ECTS

Responsable du module

Ilhem Borcheni

Semestre 4

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours

Ce TP est divisé en 3 parties :

- Calcul des ossatures de bâtiments : conception, modélisation et calcul d'un bâtiment R+1 en utilisant le logiciel **ARCHE**
- Calcul des structures en Béton Armé : **ROBOT**
- Calcul des structures métalliques : **ROBOT** (modélisation d'un portique en 2D et d'une structure métallique en treillis : fermes bidimensionnelles ; treillis spatial 3D)

Objectifs

L'objectif de ce TP est de familiariser les étudiants aux logiciels de calcul en génie civil.

L'étudiant doit :

- Connaître les fonctionnalités essentielles d'un logiciel de calcul, en se basant sur un projet existant,
- être capable de maîtriser l'interface du logiciel et saisir correctement les données et récupérer les résultats.

1.2 : Les prérequis

DAO, CSBA, Béton armé, charpente métallique, informatique

1.3 : Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
TP 1	Calcul des ossatures de bâtiments : Arche	16h	-Maîtriser les lignes de construction -Maîtriser la conception d'un bâtiment R+1 -Maîtriser l'élément poutre BA et poteau BA
TP 2	Calcul des structures en Béton Armé : ROBOT	14h	-Différencier les divers types d'appuis -Appliquer les différents types de chargement (G et Q) -Définir les combinaisons d'actions à l'ELU et à l'ELS -Analyser et développer le ferrailage des éléments de l'ossature en BA : dalle en BA, poutre, poteaux, semelle, voile, escalier
TO 3	Calcul des structures métalliques : ROBOT	12h	-Définir les axes, les sections des profilés, les appuis, les charges, les combinaisons d'un portique en 2D et d'une structure en charpente en 3D - Analyser les résultats de calcul - Maîtriser les assemblages des profilés

2. MÉTHODOLOGIE :

DESCRIPTION DU MODULE

Department: Civil

Date : 15/09/2020

N° version : 01

Page 88/88

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	
Travaux Pratiques (h)	42h
Projet (h)	
Visites (h)	

3. ÉVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Pondération
Projet		
Travaux Pratiques	Tous	100%
Devoir Surveillé		
Examen oral		
Examen final		

4. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

- Manuel d'utilisation du logiciel Graitec OMD Arche
- Manuel d'utilisation du logiciel Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2018

PROJET PROFESSIONNEL PERSONNEL

Code: GCV 05 101

Enseignant: Mrs. Amel Trabelsi Elloumi

Grade: Docteur en sciences économiques

Enseignante permanente à l'IIT

Responsable du département PCP

Préparation à la Carrière Professionnelle

Établissement: Institut International de Technologie

Email:

Dep.PCP@iit.ens.tn

Volume horaire total du cours

42 h

Heures de contact	Activités hors classe
21h	21h

Responsable du module

2 ECTS

Semestre 5

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours

- **P** comme **P**rojet : avant la recherche d'emploi ou la poursuite d'étude
- **P** comme **P**rofessionnel : pour s'orienter vers un métier ou un secteur d'activité
- **P** comme **P**ersonnel : après réflexion sur ses propres capacités et ses besoins

Objectifs

Ce cours a pour objectifs :

- Apprendre à l'étudiant à mieux se connaître pour évaluer son potentiel professionnel.
- Le préparer à l'insertion professionnelle.
- Le faire confronter à la réalité professionnelle.
- Et l'aider à être acteur de son avenir professionnel.

1.2 : Les prérequis


- Culture d'entreprise
- Les compétences entrepreneuriales et professionnelles

1.3 : Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	Connaissance de soi	5	Maitriser: Ce que je suis (savoir être)! Ce que je connais (savoirs)! Ce que je sais faire (savoir-faire)!
Chapitre 2	Choix du métier	5	Connaitre : Ce que je peux faire !
Chapitre 3	Elaboration d'un plan d'action	5	Connaitre comment faire (techniques de recherche d'emploi, CV, LM...)?
Chapitre 4	Plan d'affaire	6	Apprendre à préparer : étude de marché, étude commerciale, étude environnementale, étude technique, étude financière et étude juridique

2. MÉTHODOLOGIE :

Les heures de contact se composent de :

	DESCRIPTION DU MODULE		Département: Civil
			Date : 15/09/2020
			N° version : 01
			Page 3/82
	Cours Intégré	10	
	Travaux Pratiques		
	Projet	11	
	Visites		

3. ÉVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Pondération
Projet	*	70%
Travaux Pratiques		
Devoir Surveillé		
Examen oral	*	30%
Examen final		

34. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

- Henderson, Linda S.; Stackman, Richard W. *An Exploratory Study of Gender in Project Management: Interrelationships with Role, Location, Technology, and Project Cost, Part of Project management journal* vol. 41 (2010). December s. 37-55.
- *Launching and Leading Change Initiatives in Health Care Organizations: **Managing Successful Projects***. San Francisco: Jossey-Bass, 2014, pages 83 138.

Introduction à l'Ingénierie maritime et côtière

Enseignant : Badis MOALLA

Grade: Ingénieur GC et Maitre Technologue

Établissement : Institut Supérieur des Etudes Technologiques « ISET »

Email:

.....

Volume horaire total du cours

35 h

Heures de contact	Activités hors classe
21h CI	14h

L'équivalent nombre de crédits

2 ECTS

Responsable du module

Bedis Moalla

Semestre 5

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours

Ce cours permet aux étudiants de connaître en premier lieu les principes de base de l'Hydrodynamique maritime qui se concrétise dans les phénomènes de la marée et les effets de la houle. Il présente aussi les causes de l'envasement des bassins, de l'érosion des plages et de l'ensablement des chénaux

A travers ce cours, les étudiants étudient les risques, comprennent l'importance de la protection du littoral et connaissent les divers ouvrages de protection tel que les éléments de conception d'une digue à la mer et les brises lames de protection d'une plage afin d'assurer la stabilité des ouvrages maritimes,

On trouve aussi les types de ports, leurs caractéristiques et leurs éléments de conception (Ports commerciaux ; ports de pêches, ports de plaisances) ainsi que les ouvrages de GC dans les ports et leurs équipements.

Ce cours présente les travaux de maintenance dans les ports comme : l'opération de dragage des ports, le dragage des chénaux et la végétation sous-marine et le sauvegarde de la faune et flore.

On découvre les chantiers de maintenance et de construction navale dans les ports comme Ecluse de port, Ascenseurs à bateaux, Maintenance des voiliers, Maintenance des chalutiers et le Maintenance des bateaux

Ce cours clôture par des application et des pratiques sur des logiciel appropriés afin de connaître les principes de base de la modélisation numérique : Génie Logiciels tel que SWAN ; **SBEACH** ; **SMC**

Objectifs

Ce cours a pour objectifs :

- De connaître les principes de base de l'Hydrodynamique maritime : Phénomènes de la marée, effets de la houle
- De connaître les causes de l'envasement des bassins, de l'érosion des plages, de l'ensablement des chénaux
- De connaître les ouvrages de protection : digues à la mer, brise lames
- De connaître les risques et d'établir des schémas de protection
- De connaître les types de ports et leurs caractéristiques et éléments de conception : Ports commerciaux ; ports de pêches, ports de plaisances
- De connaître les ouvrages de GC dans les ports
- De connaître les équipements dans les ports
- De connaître les principes de base de la modélisation numérique : Génie Logiciels tel que SWAN ; **SBEACH** ; **SMC**
- De connaître les chantiers de construction ou de maintenance navale

1.2: Prerequisites

Développement durable ; urbanisme ; architecture

1.3 : Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	Hydrodynamique Maritime	4h	<p>Connaitre les principes de base de l'Hydrodynamique maritime :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Phénomènes des marées et conséquences sur les ouvrages Maritimes -Effet de la houle -Erosion des plages -Ensablement des chénaux -Envasement des bassins portuaires -Stabilité d'une digue de protection
Chapitre 2	Digues à la mer et ouvrages de protection	3h	<p>Connaitre et étudier les ouvrages de protection tel que</p> <ul style="list-style-type: none"> -Eléments de Conception d'une digue à la mer -Brises lames de protection d'une plage <p>Etudier les risques et les schémas de protection</p> <p>Comprendre la protection du littoral</p>
Chapitre 3	Infrastructures et Ouvrages Portuaires	4h	<p>Connaitre les types de ports, leurs caractéristiques, leurs éléments de conception et leurs équipements</p>
Chapitre 4	Travaux de maintenance dans les ports	2h	<p>Connaitre et comprendre les travaux de maintenance dans les ports comme :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Opération de dragage des ports -Dragage des chénaux -Végétation sous-marine et sauvegarde de la faune et flore
Chapitre 5	Chantiers de maintenance et de construction Navale	2h	<p>Découvrir et identifier les chantiers de maintenance et de construction navale :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Ecluse de port -Ascenseurs à bateaux -Maintenance des voiliers -Maintenance des chalutiers -Maintenance des bateaux -Construction navale
Chapitre 6	Principes de base de la modélisation numérique	6h	<p>Connaitre les principes de base de la modélisation numérique : Génie Logiciels tel que SBEACH ; SMC ; SWAN</p> <p>Pratiquer et appliquer des exemples courants</p>

2. MÉTHODOLOGIE :

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	21 h
Travaux Pratiques (h)	
Projet (h)	
Visites (h)	

3. ÉVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Pondération
Projet		
Travaux Pratiques		
Devoir Surveillé	1, 2, 3	30%
Examen oral		
Examen final	Tous	70%

4. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

- 1- Article published by SHF and available at <http://www.shf-lhb.org> or <http://dx.doi.org/10.1051/lhb/1957057>
- 2- Physique de la houle et des lames Jean Larras [Eyrolles](#)
- 3- [Houle et Vagues. "Écoulements en Milieux Naturels" Cours ...](#)
www.lmm.jussieu.fr > COURS > MFE_{Env} > MFE_{Houle}
- 4- École d'application du génie maritime. Cours de construction du navire Tome 2 (Français)
 Broché – 1 août 2016 de Léon-Charles Callou (Auteur)
- 5- Cours de construction du navire, par L. Callou,... Tome 1 / École d'application du génie maritime Callou, Léon-Charles (1863-1946). Auteur du texte
- 6- Vauban, génie maritime - Livre de Arnaud
- 7- TRAVAUX MARITIMES PR. Y. AJDOR

Modélisation des structures: BIM REVIT structure

Code: GCV 05 103

Enseignant : Salem Mabrouki

Grade: S. Structural & Civil Engineer, PMP
ACI, PRODDSIGN

Établissement : Centre de Formation et de Certification Internationale PRODDSIGN
TRAINING

Email:

salem.mabrouki@proddesign.net

L'équivalent nombre de crédits

63h

Heures de contact	Activités hors classe
14h CI + 21h Projet	28h

L'équivalent nombre de crédits

2 ECTS

Responsable du module
Salem Mabrouki

Semestre 5

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours

Cette formation Autodesk Revit Structure permettra à l'étudiant de maîtriser la technologie BIM pour la conception structurelle.

A l'issue de ce cursus pédagogique, l'étudiant saura mettre en œuvre et d'utiliser différentes fonctionnalités de Revit Structure

- Présentation de REVIT (Environnement de travail, Gestion des vues et des élévations, Organisation du fichier Revit, Initiation des familles)
- Mise en route du projet (Détails du module Structure, Commencer un nouveau projet, Informations sur le projet, Référence du projet (niveaux, quadrillages...), Initiation aux différents éléments (murs porteurs, poutres, poteaux, réseaux, dalles, etc.), Contrôler la visibilité des objets)
- Création du modèle (Poteaux porteurs, Poutres (ossatures), Dalles, Radiers et fondations)
- Le modèle Analytique (Présentation, Propriétés analytiques et paramètres structures, Réglage du modèle, Conditions d'appui, Cas de charges et combinaisons de charges)
- Les Familles (Familles systèmes, Familles externes ou téléchargeables (BIM&CO), Familles in-situ (unique au projet), Réalisation d'une famille)
- Référencement et documentation (Les gabarits de vues : Plans, coupes, élévations, ..., La gestion des vues de détails, La gestion des feuilles, Métrés et quantitatifs, Annotations)
- Le travail collaboratif : Export / Import (Exportation : géométrie croisée, calques, Importation de modèles REVIT avec liaison, Importation de dessins Autocad)

Objectifs

- Découvrir Revit Structure et les principes de la modélisation objet
- Être capable d'utiliser et créer des projets dans le domaine de la structure avec Revit structure
- Maîtriser la technologie BIM pour la conception structurelle.
- Se préparer au passage à la Certification ACU Autodesk

1.2 : Les prérequis

CAO, CCOB, charpente métallique, béton armé...

1.3 : Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Projet 1	Présentation du BIM et de REVIT	4h	-Connaitre l'environnement de travail, la gestion des vues et des élévations, l'organisation du fichier Revit, l'initiation des familles
Projet 2	Mise en route du projet	4h	-Connaitre les détails du module Structure, -Commencer un nouveau projet, -Etudier et analyser les informations sur le projet, la référence du projet (niveaux, quadrillages...), l'initiation aux différents éléments (murs porteurs, poutres, poteaux, réseaux, dalles, etc.), -Contrôler la visibilité des objets
Projet 3	Création du modèle	5h	-Créer des Poteaux porteurs, Poutres (ossatures), Dalles, Radiers et fondations
Projet 4	Le modèle Analytique	5h	-Maitriser la Présentation, et les propriétés analytiques et paramètres structures, -Régler le modèle, -Régler les conditions d'appui, -Régler les cas de charges et combinaisons de charges
Projet 5	Les Familles	4h	-Maitriser les Familles systèmes, Familles externes ou téléchargeables (BIM&CO), Familles in-situ (unique au projet), - Réaliser et ajouter une famille
Projet 6	Référencement et documentation	4h	-Générer des gabarits de vues : Plans, coupes, élévations, ..., -Gérer les vues de détails, les feuilles, Métrés et quantitatifs, Annotations
Projet 7	Travail collaboratif (Export / Import)	2h	-Maitriser l'exportation : géométrie croisée, calques, - Maitriser l'importation de modèles REVIT avec liaison, et de l'importation de dessins Autocad

2. MÉTHODOLOGIE :

Les heures de contact se composent de :

DESCRIPTION DU MODULE

Département: Civil

Date : 15/09/2020

N° version : 01

Page 11/82

Cours Intégré (h)	*****
Travaux Pratiques (h)	*****
Projet (h)	28h
Visites (h)	*****

3. ÉVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Pondération
Projet	Tous	100%
Travaux Pratiques	*****	*****
Devoir Surveillé	*****	*****
Examen oral	*****	*****
Examen final	*****	*****

4. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES:

-Initiation au logiciel Autodesk REVIT® Structure, Olivier BAYLE BIM Technical Specialist

Rhéologie des nouveaux matériaux

Code : GCV 05 104

Enseignant : Amira Bouaziz

Grade : Enseignante permanente

Établissement : IIT

Email :

Amira.bouaziz@iit.ens.tn

Volume horaire total du cours

42 h

Heures de contact	Activités hors classe
21h CI	21h

L'équivalent nombre de crédits

2 ECTS

Responsable du module

Amira Bouaziz

Semestre 5

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours

L'intérêt pratique de la rhéologie se situe d'une part, dans l'étude du domaine des faibles déformations pour mieux connaître les corrélations entre la structure du matériau et ses propriétés et, d'autres part, dans l'examen du domaine des grandes déformations, afin de déterminer les lois de comportement nécessaires, en particulier pour appréhender les meilleures conditions de mise en œuvre du matériau.

Objectifs

Ce module donne, dans une première partie, les connaissances fondamentales de rhéologie et traite de ses applications aux polymères à l'état solide ; dans une deuxième partie, la rhéologie des polymères à l'état fondu est examinée. Ce module permet donc de réaliser le choix d'un matériau pour une application donnée et d'optimiser ses procédés de transformation.

1.2: Prérequis

- Structure et morphologie des polymères
- Masses molaires moyennes et distribution
- Formulation des matières plastiques
- Grandeurs et comportements mécaniques des matériaux

1.3 : Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	- Notions fondamentales de rhéologie. Définition des principales grandeurs. Expériences de fluage et de relaxation. Essais en régime dynamique. Module complexe. Représentation Cole-Cole.	3h00	-S'intéresser aux lois de comportement de la matière et à l'étude des phénomènes de déformation et d'écoulement des matériaux. -Établir le comportement rhéologique des matériaux, au travers la relation entre σ , ϵ et t .
Chapitre 2	- Classification des matériaux. Modèles analogiques. Solide à élasticité différée de Kelvin-Voigt et Spectre de temps de retardation des polymères. Liquide viscoélastique de Maxwell et spectre de temps de relaxation des polymères. Corps plastovisco-élastiques et solide de Bingham.	3h00	- Classer les matériaux en fonction de leur comportement rhéologique (élastiques, visqueux, plastiques). - Connaître le Comportement des polymères à l'état solide et en phase fondue : relaxation et fluage des modèles de Maxwell et de kelvin-Voigt généralisés. - Arriver à l'expression du module mécanique complexe E^* et de la tangente de l'angle de perte.

Chapitre 3	<p>- Types d'écoulements de cisaillement simple. Liquides de Newton, pseudo-plastique et rhéoépaississant. Lois de puissance et logarithmique, modèles de Carreau et de tangente hyperbolique. Ecoulements Poiseuille, Couette et Weissenberg. Corrections de Bagley et de Rabinowitsch</p>	4h30	<ul style="list-style-type: none"> - Connaître le comportement des polymères à l'état fondu et les lois descriptives (courbes viscosité en fonction du cisaillement). - Déterminer l'indice de fluidité à chaud (grade, MFI et MFR) : avantages et limites. - Connaître le principe et le mode de fonctionnement d'un rhéomètre capillaire (T. Pratiques). - Traiter des exemples concrets (exercice de travaux dirigés)
Chapitre 4	<p>- Viscosité des polymères à l'état fondu. Influence des paramètres expérimentaux et des caractéristiques moléculaires. Influence de la température, du cisaillement et énergie d'activation à l'écoulement. Courbes réduites et maîtresses. Relation entre la viscosité et la masse molaire. Théorie des enchevêtrements de Bueche et Grassley. Influence de la distribution des masses molaires et des branchements.</p>	4h30	<ul style="list-style-type: none"> - Comprendre la corrélation entre la structure et le comportement à l'écoulement au cours du cycle thermomécanique de mise en œuvre à l'échelle industrielle. - Savoir réaliser le choix d'un matériau pour une application donnée et d'optimiser ses procédés de transformation. - Maîtriser la procédure de comparaison des matériaux entre eux, dans un large domaine de température et de cisaillement, inaccessible expérimentalement au rhéomètre à capillaire.
Chapitre 5	<p>- Elasticité des polymères à l'état fondu. Force normale, gonflement en sortie de la filière, défauts d'écoulement et résonance d'étirage.</p> <p>- Viscoélasticité des polymères à l'état fondu. Modélisation des écoulements. Parallélisme entre la viscosité dynamique complexe et la viscosité en régime permanent. Mesures en régime transitoire.</p>	6h00	<ul style="list-style-type: none"> - Investir les phénomènes pour lesquels il y a manifestation d'une composante élastique du matériau au cours sa transformation. - Connaître les défauts d'extrudats d'origine viscoélastique en phase fondue (peau de requin, défaut bouchon et rupture d'extrudat) - Localiser les origines de ces défauts (entrée, intérieur et sortie de filière) et comprendre les phénomènes associés.

2. MÉTHODOLOGIE :

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	21h
Travaux Pratiques (h)	
Projet (h)	
Visites (h)	

3. ÉVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Pondération
Projet		
Travaux Pratiques		
Devoir Surveillé		30%
Examen oral		
Examen final	Tous	70%

4. RECOMMENDED BIBLIOGRAPHY AND LOGISTICS:

- G. COUARRAZE et J.L. GROSSIORD – Initiation à la rhéologie. Lavoisier, Tec & Doc, 272 p. (1991).
- F.R. EIRICH – Rheology, theory and applications (6 volumes), Academic Press, New-York, 1982.
- B. PERSOZ - Introduction à l'étude de la rhéologie, Dunod, Paris, 1980.
- J.A. BRYDSON - Flow properties of polymer melts, Iliffe, Londres, 1990.
- J.L. LEBLANC - Rhéologie expérimentale des polymères à l'état fondu, Cebedoc, liège, 1984.
- C. D. HAN - Rheology in polymer processing, Academic Press, New-York, 1996.
- L.E. NIELSEN - Polymer Rheology, Marcel Dekker, New-York, 1997.
- R.S. LENK - Polymer Rheology, Applied Sciences, Londres, 1998.
- J.L. WHITE – Principles of polymer engineering rheology, John Wiley and Sons, New-York, 1988.
- H.A. BARNES, J.F. HUTTON et K. WALTERS – An introduction to rheology, Elsevier, New-York, 1998.
- N.W. TSCHOGL - The phenomenological theory of linear viscoelasticity behaviour, Springer Verlag, New-York, 1998.
- C. CARROT et J. GUILLET – From dynamic moduli to molecular weight distribution: a study of various polydisperse linear polymers. J. of Rheology 41 (1997) p. 1203-1221.

Mini Projet 2 : Ouvrages métalliques

Code : GCV 05 105

Enseignant : Abderraouf KAMEL

Grade: Doctorant

Établissement: National School of Engineers of Sfax

Email:

Abderraouf.kamel@gmail.com

Volume horaire total du cours

63 h

Heures de contact	Activités hors classe
14h CI + 21h Project	28h

L'équivalent nombre de crédits

2 ECTS

Responsable du module

Mounir Ben Jdidia

Semestre 5

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours

Cette étude est une alternance entre le cours et l'utilisation du logiciel Robot. En fait, ce mini projet est une phase de transition de l'étude académique vers l'étude professionnelle.

Ce mini projet consiste à étudier deux projets réels : bâtiment industriel avec portique en fermes et hangar industriel avec portiques en traverses.

Cette étude porte sur la conception structurelle, la modélisation de l'ossature porteuse, le dimensionnement et vérification de la fondation, des assemblages et des éléments structuraux selon la norme appropriée.

Objectifs

Ce cours vise, en combinant les compétences professionnelles aux compétences théoriques du cours, à :

-former des ingénieurs en génie civil capables de concevoir, modéliser et dimensionner des projets en construction métallique

1.2 : Les prérequis

Charpente métallique, CAO

1.3 : Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	Présentation générale	4h	Se rappeler et mettre en évidence les normes utilisées dans la conception des différents éléments d'un bâtiment industriel
Chapitre 2	Initiation au logiciel ROBOT	5h	Utiliser le logiciel robot pour le dimensionnement des structures métalliques
Chapitre 3	Présentation et conception des deux projets	5h	Maîtriser les étapes suivies dans la phase de prédimensionnement et de conception des bâtiments industriels
Chapitre 4	Modélisation, dimensionnement et vérification de l'ossature porteuse	14h	<ul style="list-style-type: none"> • Apprendre les outils de ROBOT pour la modélisation des structures métalliques • Comprendre et saisir les paramètres à introduire pour le dimensionnement des différents éléments • Interpréter les résultats • Vérifier la fondation selon NV 65 • Vérifier les éléments structuraux et des assemblages selon EC3
Chapitre 5	Calcul manuelle	7h	Appliquer le cours et calculer manuellement les éléments structuraux Interpréter les limitations du logiciel en comparant les résultats du calcul manuel avec les résultats du logiciel ROBOT

2. MÉTHODOLOGIE :

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	14 hrs
Travaux Pratiques (h)	0
Projet (h)	28 hrs
Visites (h)	0

3. ÉVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Pondération
Projet	All	100%
Travaux Pratiques	**	**
Devoir Surveillé	**	**
Examen oral	**	**
Examen final	**	**

4. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

- Cours de charpente métallique
- Manuel d'utilisation du logiciel ROBOT

Design of reinforced concrete buildings

Code : GCV 05 106

Enseignant : Mohamed Hadj Taieb

Grade: Teaching Assistant

Établissement : National School of Engineers of Sfax

Email:

mohamedhtaieb@yahoo.com

Volume horaire total du cours

63 h

Heures de contact	Activités hors classe
14h CI + 21h Project	28h

L'équivalent nombre de crédits

2 ECTS

Responsable du module

Mohamed HadjTaieb

Semestre 5

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours

Design of reinforced concrete buildings using “AutoCad software”; Modeling of the building structure using “Arch software”; pre-dimensioning of the structure elements; dimensioning of sample members of the structure such as reinforced concrete “RC” Slab; RC beam; RC column; footing “shallow foundation” and stairs structure.

Objectifs

The aim of this course is to let the engineering students confront a real project as to prepare them to the professional life. Also it allow students to master the pertinent software used in the building design field such as Autocad ; Arch ; Robot structural analysis and RDM6.

1.2 : Les prérequis

Strength of material; intermediate structural analysis; Reinforced concrete I; Reinforced concrete II; Design and analysis of reinforced concrete building structure and Soil mechanics.

1.3 : Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	Design criteria in buildings	2hrs	To optimize a building structure with respect to the stability, economy and the esthetic criteria
Chapitre 2	Manual pre-dimensioning of the structural elements “Rc Beams and Rc columns”	3hrs	To Know how to pre-estimate the dimensions of structural elements without using any software
Chapitre 3	Modeling of the structure using Arch software	3hrs	To analyze of building structure with Arch software
Chapitre 4	Evaluation of the Rc Beam deflection	3hrs	To check the deflection of an RC beam against limit value
Chapitre 5	Design and calculation of reinforced concrete stairs structure	3hrs	To master the geometrical design of the stairs To load evaluation on the stair’s slab To analyze of the stair’s structure Reinforcement detailing
project	Supervising project work	21hrs	To Prepare the design and construction plans To write the project report

2. MÉTHODOLOGIE :

DESCRIPTION DU MODULE

Département: Civil

Date : 15/09/2020

N° version : 01

 Page **21/82**

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	14 hrs
Travaux Pratiques (h)	0
Projet (h)	21 hrs
Visites (h)	0

3. ÉVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Pondération
Projet		70%
Travaux Pratiques	**	**
Devoir Surveillé	**	**
Examen oral		30%
Examen final	**	**

4. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

- Jean Perchat & Jean Roux: Pratique du BAEL 91 Eyrolles 1997
- Henry Thonier : Conception et Calcul des Structures de Bâtiment Tome 1,2,3,4,5,6; Presse de l'Ecole des Ponts et Chaussées 1996

Sécurité incendie des bâtiments

Code: GCV 05 107

Enseignant : Atef DAOUD

Grade: Maître de Conférences

Établissement : Ecole Nationale d'Ingénieurs de Sfax (ENIS)

Email:

Atef.daoud@enis.tn

Volume horaire total du cours

49 h

Heures de contact	Activités hors classe
21h CI+ 7h Projet	21h

L'équivalent nombre de crédits

2 ECTS

Responsable du module

Atef DAOUD

Semestre 5

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours

Ce module comporte trois parties. La première partie s'intéresse à la sécurité contre les incendies dans les bâtiments. On définit dans cette partie quelques notions de base à savoir l'action du feu, la réaction et la résistance au feu, les protections etc. et on détaille les règles de conception à suivre. La deuxième partie traite les comportements physiques et mécaniques des matériaux béton et acier à hautes températures. La troisième partie est consacrée à la compréhension des règles de calcul en situation d'incendie et aux étapes de vérifications au feu des divers éléments des structures en béton armé.

Objectifs

Les objectifs de ce cours sont :

- Connaître les principes de l'ingénierie du feu
- Maîtriser les règles de sécurité incendie dans les bâtiments
- Maîtriser le calcul à chaud des éléments usuels en béton armé

1.2 : Les prérequis

Béton armé, matériaux, thermique, RDM

1.3 : Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	Sécurité Incendie	8h	Connaître les principes de l'ingénierie du feu Maîtriser les règles de sécurité incendie dans les bâtiments
Chapitre 2	Comportement des matériaux à haute température	6h	Connaître les changements physicochimiques dans les matériaux de construction lors de l'exposition à de hautes températures
Chapitre 3	Vérification au feu des éléments de structures en béton armé	14h	Maîtriser le calcul à chaud des éléments usuels en béton armé

2. MÉTHODOLOGIE :

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	21h
Travaux Pratiques (h)	*****
Projet (h)	7h
Visites (h)	*****

3. ÉVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Pondération
Projet	*****	*****
Travaux Pratiques	*****	*****
Devoir Surveillé	1 et 2	30%
Examen oral	*****	*****
Examen final	3	70%

4. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

Polycopié de cours (ENIS)

- MM. Perchat - Roux : Maîtrises du BAEL 91 et des DTU Associés (Eyrolles)
- J.P Bretin : Technique de l'ingénieur, Sécurité contre l'incendie dans les bâtiments d'habitation, C3 283
- J.F.Denoel : Sécurité incendie et constructions en béton, FEBELCEM,
- Eurocode 2 : Calcul des structures en béton Partie 1-2 : Règles générales — Calcul du comportement au feu

Introduction à l'analyse sismique

Code: GCV 05 108

Enseignant: Ahmed Kallel

Grade: Expert

Établissement : Industrial Projects Services (IPAS - Group IPS)

Email:

ahmed-kallel@outlook.fr

Volume horaire total du cours

49 h

Heures de contact	Activités hors classe
14h CI+ 14h Projet	21h

L'équivalent nombre de crédits

2 ECTS

Responsable du module

Ahmed Kallel

Semestre 5

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours

Ce cours est une introduction aux méthodes d'analyse sismique des structures linéaires : la méthode temporelle et la méthode modale spectrale.

-Généralités sur les séismes.

-Réponse sismique de l'oscillateur linéaire à un degré de liberté (Introduction de la notion de spectre réglementaire de l'Eurocode 8)

-Réponse sismique des structures linéaires à plusieurs degrés de liberté (Méthode modale temporelle, Méthode modale spectrale, Bâtiments à plusieurs étages symétriques en plan, Bâtiments à plusieurs étages dissymétriques en plan)

-Dégâts sismiques typiques et conception parasismique des bâtiments.

-Applications de la conception parasismique des bâtiments et des structures métalliques sur le logiciel Autodesk Robot Structural Analysis Professional

Objectifs

Les objectifs de ce cours sont :

-Connaitre la réponse sismique des structures en utilisant la norme réglementaire de l'Eurocode 8

-Connaitre les dégâts des séismes

-Maitriser la conception parasismique des bâtiments et des structures métalliques

1.2 : Les prérequis

Mécanique des structures, Eléments finis et Dynamique des structures

1.3 : Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	Généralités sur les séismes	2h	-Connaitre les mouvements de séisme
Chapitre 2	Réponse sismique de l'oscillateur linéaire à un degré de liberté	4h	- Savoir la notion de spectre réglementaire de l'Eurocode 8 dans la réponse sismique de l'oscillateur linéaire à un degré de liberté
Chapitre 3	Réponse sismique des structures linéaires à plusieurs degrés de liberté	5h	-Connaitre la réponse sismique des structures linéaires à plusieurs degrés de liberté par les différentes méthodes : Méthode modale temporelle, Méthode modale spectrale, Bâtiments à plusieurs étages symétriques en plan, Bâtiments à plusieurs étages dissymétriques en plan
Chapitre 4	Dégâts sismiques typiques et conception parasismique des bâtiments	3h	-Connaitre les dégâts des séismes -Connaitre la conception parasismique des bâtiments

Chapitre 5	Projets	14h	-Maitriser le calcul et la conception parasismique des bâtiments et des structures métalliques sur le logiciel Autodesk Robot Structural Analysis Professional
-----------------------	---------	-----	--

2. MÉTHODOLOGIE :

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	14h
Travaux Pratiques (h)	*****
Projet (h)	14h
Visites (h)	*****

3. ÉVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Pondération
Projet	Tous	100%
Travaux Pratiques	*****	*****
Devoir Surveillé	*****	*****
Examen oral	*****	*****
Examen final	*****	*****

4. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

- Analyse et dimensionnement sismiques. Comportement sismique, dimensionnement en capacité, construction parasismique, January 2009, Edition: TECHNOSUP
- Méthodes Sismiques Introduction, Bernard Giroux, Version 1.0.2 Automne 2011
- Modélisation tridimensionnelle du comportement sismique du système sol-pieux-pont : Prise en compte des non-linéarités du sol et du béton, Mohamed Al fach

Mini projet Pont à poutres

Code: GCV 05 109

Enseignant : ELLOUZE Ali

Grade: Maître assistant

Établissement : Ecole Nationale d'Ingénieurs de Sfax ENIS

Email:

ali.ellouze@enis.tn

Volume horaire total du cours

70 h

Heures de contact	Activités hors classe
14h CI + 28h Projet	28h

L'équivalent nombre de crédits

2 ECTS

Responsable du module

Ellouze Ali

Semestre 5

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours

Ce mini projet comporte une présentation du projet, une Conception longitudinale et transversale du pont et un pré-dimensionnement des appuis, une Etude des éléments du tablier (poutre, entretoise, hourdis) et une étude et modélisation des appuis (Appareil d'appuis, dalle de transition, Mur en retour, Mur garde grève, Culé, Pile).

Objectifs

L'étudiant doit être capable de calculer, dimensionner, vérifier et contrôler des éléments d'un pont à poutres.

1.2 : Les prérequis

Ouvrages d'Art, Ouvrages hydrauliques Géotechnique, Béton armé, RDM, structure, DAO,

1.3 : Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	Présentation du projet	3 h	Connaître et analyser les données de projets : - Données fonctionnelles - Données Naturelles - Données d'environnement - Données architecturales et paysagères
Chapitre 2	Conception et pré-dimensionnement du pont	9 h	Maitriser la Conception longitudinale Maitriser la Conception transversale Pré dimensionner les appuis
Chapitre 3	Etude du tablier	18 h	Etudier la poutre Etudier l'entretoise Etudier l'hourdis Modéliser en 3D
Chapitre 4	Etude et modélisation des appuis	15 h	Etudier les Appareil d'appuis Etudier la dalle de transition Etudier le Mur en retour Etudier le Mur garde grève Etudier la Culé Etudier la Pile

2. MÉTHODOLOGIE :

DESCRIPTION DU MODULE

Département: Civil

Date : 15/09/2020

N° version : 01

Page 30/82

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	14h
Travaux Pratiques (h)	*****
Projet (h)	28h
Visites (h)	*****

3. ÉVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Pondération
Projet	All	100%
Travaux Pratiques	*****	*****
Devoir Surveillé	*****	*****
Examen oral	*****	*****
Examen final	*****	*****

4. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

Mini projet : Etude et conception d'une Route

Code: GCV 05 110

Enseignant : Ilhem Borcheni

Grade: Permanent teacher and head of the Civil Engineering department

Établissement: International Institute of Technology (IIT)

Email:

Ilhem.borcheni@iit.ens.tn

Volume horaire total du cours

56h

Heures de contact	Activités hors classe
14h CI+ 14h Projet	28h

L'équivalent nombre de crédits

2 ECTS

Responsable du module

Ilhem Borcheni

Semestre 5

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours

Ce mini projet présente un cheminement des étudiants vers l'insertion professionnelle en appliquant les notions théoriques et l'étude académique dans l'étude pratique des projets routiers.

Ce mini projet vise à faire l'étude et la conception d'une chaussée et le calcul du coût estimatif du projet. Il est divisé en deux parties :

- Une présentation générale du projet routier (situation du projet et localisation, levé topographique, description de l'état actuel de la chaussée, données du trafic, données géotechniques, données pluviométriques...)
- Un Travail demandé (Localisation de la zone du projet sur Google Earth, Etude hydrologique, Etude hydraulique, Etude du trafic, Habillage du tracé, Tracé en plan, Profil en long, Profil en travers, Calcul des cubatures, Devis estimatif du projet)

Objectifs

Ce mini projet a pour objectifs de :

- Acquérir les compétences professionnelles pour le calcul et la conception d'une chaussée en exploitant les données du projet
- Maitriser le calcul et l'étude des ouvrages hydrauliques qui franchissent le tronçon routier
- Maitriser l'outil de dessin, de calcul et de conception des routes : le logiciel Covadis.
- Calculer le coût estimatif d'un projet routier

1.2 : Les prérequis

Routes, Hydrologie et ouvrages hydraulique, Matériaux de construction, composition du béton, ouvrages d'art, Mécanique des sols1 et 2, SIG

1.3 : Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	Présentation du projet	2h	Etudier et analyser les données du projet : -Situation du projet (localisation sur Google Earth) -Levé topographique -Etat actuel de la chaussée, -Données du trafic, -Données et essais géotechniques, -Données pluviométriques
Chapitre 2	Etude hydrologique,	6h	-Calculer le débit hydrologique à l'amont de l'ouvrage hydraulique à l'aide des formules empiriques et du logiciel Global Mapper

Chapitre 3	Etude hydraulique	4h	-Pré dimensionner l'ouvrage hydraulique franchissant la chaussée -calculer son débit hydraulique -Vérifier que le débit hydraulique est supérieur au débit hydrologique
Chapitre 4	Conception de la chaussée et calcul des cubatures	14h	-Etudier et classer le trafic, -Analyser les résultats des essais géotechniques pour classifications des sols supports -Dimensionner la chaussée avec le catalogue tunisien -Vérifier le dimensionnement de la chaussée à l'aide du logiciel Alizé -Habiller le tracé, Concevoir le tracé en plan, concevoir le profil en long, concevoir le profil en travers type à l'aide du Covadis -Calculer les cubatures et les quantités des matériaux utilisés
Chapitre 5	Préparation d'un devis estimatif du projet	2h	-Préparer un devis estimatif du projet

2. MÉTHODOLOGIE :

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	14h
Travaux Pratiques (h)	*****
Projet (h)	14h
Visites (h)	*****

3. ÉVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Pondération
Projet	Tous	100%
Travaux Pratiques	*****	*****
Devoir Surveillé	*****	*****
Examen oral	*****	*****
Examen final	*****	*****

4. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

- Cours Routes de l'enseignant Sami Yaich
- B40 (normes techniques d'aménagement des routes).
- Catalogue de dimensionnement des chaussées neuves (C.T.T.P.).
- I.C.T.A.A.L (instruction sur les conditions techniques d'aménagement des autoroutes de liaison).
- Recommandation pour l'assainissement routier (SETRA).
- ARP aménagement des routes principales (recommandations techniques (aout-1994))
- RPA99/version 2003
- SITE internet : www.SETRA.com
- CTTTP, 2001, Catalogue de dimensionnement des chaussées neuves
- Cours de Routes I, tracé routier ELYASSARI Soufiane 11/03/2014 à ENSAH
- Etudes hydrologiques et hydrauliques des ponts sur les oueds, M.Ben Ouézdou

Mini projet Etude des Réseaux Assainissement

Code: GCV 05 111

Enseignant : SMAOUI Moncef

Grade: Ingénieur Principal

Établissement : ONAS

Email:

m.smaoui@yahoo.fr

Volume horaire total du cours

49h

Heures de contact	Activités hors classe
14h CI+14h projet	21h

L'équivalent nombre de crédits

2 ECTS

Responsable du module

SMAOUI Moncef

Semestre 5

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours

Il s'agit d'un mini projet qui porte sur le lotissement des parcelles d'une zone communale suivant le type d'habitat et accompagné d'une étude d'aménagement des voiries et des réseaux divers (eaux usées et eaux pluviales) à l'aide du logiciel Covadis.

Objectifs

Ce mini projet a pour objectifs de :

- Connaître le lotissement d'une zone communale à l'aide du logiciel Covadis
- Maîtriser l'aménagement des voiries et des réseaux divers (eaux usées et eaux pluviales) à l'aide du logiciel Covadis
- Maîtrise les normes de la sécurité routière

1.2 : Les prérequis

Routes, Hydrologie et ouvrages hydraulique, Matériaux de construction, composition du béton, ouvrages d'art, Mécanique des sols 1 et 2, SIG, VRD, urbanisme et aménagement urbains

1.3 : Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	Présentation du projet	2h	Etudier les données du projet : - Levé topographique - Situation du projet
Chapitre 2	Lotissement	3h	- Lotir la zone communale
Chapitre 3	Conception de la chaussée et calcul des cubatures	11h	- Habiller le tracé, - Concevoir le tracé en plan, - Concevoir le profil en long, - Concevoir le profil en travers type urbain
Chapitre 4	Réseau des eaux pluviales	6h	Concevoir le réseau des eaux pluviales (tracé en plan et profil en long)
Chapitre 5	Réseau des eaux usées	6h	Concevoir le réseau des eaux usées (tracé en plan et profil en long)

2. MÉTHODOLOGIE :

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	14h
Travaux Pratiques (h)	*****
Projet (h)	14h
Visites (h)	*****

3. ÉVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Pondération
Projet	Tous	100%
Travaux Pratiques	*****	*****
Devoir Surveillé	*****	*****
Examen oral	*****	*****
Examen final	*****	*****

4. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

- Cours Routes de l'enseignant Sami Yaich
- B40 (normes techniques d'aménagement des routes).
- Catalogue de dimensionnement des chaussées neuves (C.T.T.P.).
- I.C.T.A.A.L (instruction sur les conditions techniques d'aménagement des autoroutes de liaison).
- Recommandation pour l'assainissement routier (SETRA).
- ARP aménagement des routes principales (recommandations techniques (aout-1994))
- RPA99/version 2003
- SITE internet : www.SETRA.com
- CTTTP, 2001, Catalogue de dimensionnement des chaussées neuves
- Cours de Routes I, tracé routier ELYASSARI Soufiane 11/03/2014 à ENSAH
- Etudes hydrologiques et hydrauliques des ponts sur les oueds, M.Ben Ouézdou
- Cours VRD

Calcul des fondations profondes

Code: GCV 05 112

Enseignant : Souhir Ellouze

Grade: Maitre-Assistant

Établissement : National School of Engineers of Sfax ENIS

Email:

souhir.ellouze@enis.tn

Volume horaire total du cours

49 h

Heures de contact	Activités hors classe
14h CI+ 14h projet	21 h

L'équivalent nombre de crédits

2 ECTS

Responsable du module

Souhir Ellouze

Semestre 5

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :
1.1 : Description du cours

Il débute par une description des concepts de fondations profondes et fondations superficielles pour aborder ensuite les différentes classifications des pieux. Le calcul des capacités portantes des pieux chargés axialement ou latéralement est abordé à partir des résultats des essais au laboratoire ou des essais in situ. Les mécanismes du frottement latéral négatif ou positif et les tassements sont discutés. L'effet de groupe de pieu sur la capacité portante et les tassements est discuté. Ainsi, les objectifs généraux consistent en particulier de familiariser les étudiants avec les différentes méthodes de calcul et de justification d'une fondation profonde sur des pieux. Les spécifications techniques et les règles de calculs usuels sont discutées et appliquées.

Objectifs

Le cours est conçu pour préparer les futurs Ingénieurs en Génie Civil à pouvoir concevoir et calculer les fondations profondes sur pieux.

1.2 : Les prérequis

Cours de mécanique de sol

1.3 : Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	Généralités sur les fondations	6h	Se différencier entre la fondation profonde et la fondation superficielle Comprendre la définition et la classification des pieux
Chapitre 2	Dimensionnement des pieux sous charge axiale	12h	<ul style="list-style-type: none"> - Appliquer le dimensionnement d'un Pieu isolé sous charge axiale - Calculer la charge limite et la charge de fluage - Déterminer la capacité portante d'un pieu isolé sous charge axiale - Déterminer la force portante à partir des essais in situ et prévision de la charge limite Q_1 et de la charge de fluage Q_c à partir d'essai de chargement statique. - Savoir les Définitions et les mécanismes du frottement latéral (positif et négatif) - Calculer le tassement d'un pieu isolé - Etudier et Analyser les modifications du comportement d'un pieu sous sollicitations axiales par effet de groupe - Comprendre les états limites de mobilisation de la capacité portante
Chapitre 3	Dimensionnement des pieux sous charge latérale	3h	Appliquer le dimensionnement d'un Pieu isolé sous charge latérale.

2. MÉTHODOLOGIE :

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	14h
Travaux Pratiques (h)	
Projet (h)	14h
Visites (h)	

3. ÉVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Pondération
Projet	1 et 2	30%
Travaux Pratiques		
Devoir Surveillé		
Examen oral		
Examen final	Tous	70%

4. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES:

Frank R. Fondations Profondes Techniques de l'Ingénieur, traité Construction C248.

3-Règles techniques de calcul et de conception des fondations des ouvrages de génie civil.

Cahier des clauses techniques générales applicables aux marchés de travaux. Fascicule no 62, titre V.

Logiciel: Excel, Plaxis

Management des projets de Génie Civil

Code : GCV_op 05 113

Enseignant: Salma HADJ KACEM

Grade: Enseignante Permanente

Établissement : IIT

Email:

Salma.hadjkacem@iit.ens.tn

Volume horaire total du cours

42 h

Heures de contact	Activités hors classe
14h CI + 7h Projet	21

L'équivalent nombre de crédits

2 ECTS

Responsable du module

Salma HADJ KACEM

Semestre 5

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours

Ce module présente la méthode de gestion et de management d'un projet de génie civil avant son démarrage, en cours d'exécution et à sa clôture.

- **Avant le démarrage du projet :**

On commence par étudier et réviser les documents de base du marché (plans, CCAP, CCTP,...) ainsi que les documents de participation retenus (bordereaux des prix, devis estimatif, sous détail des prix, les documents techniques...).

On établit, par la suite, le plan d'installation adéquat au plan de masse et les types des travaux. On planifie puis les travaux et on dégage le besoin du chantier en matériaux, Matériels et Main d'œuvre en fonction du temps et en estimant leur rendement.

On prépare finalement un planning financier (tableau des recettes) et un planning budgétaire (tableau des dépenses).

- **En cours d'exécution du projet :**

On contrôle et garantit le respect des documents de gestion du projets (divers plannings) en comparant l'état d'avancement réel par rapport à celui estimé. En cas de défaillance ou discordance, on met à jour ces plannings et tous les documents en relation.

- **Clôture du projet :**

On programme et assiste à la réception provisoire. On planifie le levé des réserves puis on prépare et approuve le règlement définitif et le décompte pour solde.

Objectifs

L'objectifs de ce cours est de préparer les étudiants à être des chefs de projet capables de mettre en œuvre les notions fondamentales nécessaires à la gestion d'un projet de génie civil.

1.2 : Les prérequis

Marché, métré, planification, Sous Détail des prix, Microsoft Project, Microsoft Excel

1.3 : Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	Gestion du projet de génie civil avant son démarrage	12 h	Capable de gérer et de manager un projet de génie civil
Chapitre 2	Gestion du projet de génie civil en cours d'exécution	6 h	
Chapitre 3	Gestion le clôture d'un projet de génie civil	3 h	

2. MÉTHODOLOGIE :

DESCRIPTION DU MODULE

Département: Civil

Date : 15/09/2020

N° version : 01

Page 43/82

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	14
Travaux Pratiques (h)	
Projet (h)	7
Visites (h)	

3. ÉVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Pondération
Projet	Tous	100%
Travaux Pratiques		
Devoir Surveillé		
Examen oral		
Examen final		

3. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

.....

.....

Qualité des ouvrages et sécurité des chantiers

Code : GCV_op 05 114

Enseignant : Salma HADJ KACEM

Grade: Enseignante Permanente

Établissement : IIT

Email:

Salma.hadjkacem@iit.ens.tn

Volume horaire total du cours

42 h

Heures de contact	Activités hors classe
14h CI + 7h Projet	21

L'équivalent nombre de crédits

2 ECTS

Responsable du module

Salma HADJ KACEM

Semestre 5

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours

Ce module comporte deux chapitres :

- **Le contrôle qualité des ouvrages :**

Le contrôle concerne l'ensemble des opérations de vérification, de mesures et d'essais visant à vérifier que la qualité requise de l'ouvrage final est bien respectée.

Ce contrôle englobe tous les **niveaux d'avancement de chaque ouvrage**. En fait, il commence par la vérification de l'étude selon les normes. Il assure de suite la réception des matériaux utilisés, l'habilitation des mains d'œuvre et la vérification de l'étalonnage et du réglage des centrales de fabrication et du matériel de mise en œuvre. Il garantit que la méthode d'exécution ou le mode opératoire choisi respect les règles de l'art. Et il finit par la réception de l'ouvrage à son état final.

Le contrôle qualité s'étale sur **tous les types d'ouvrage** : l'infrastructure (fondation et fondation profonde), superstructure (Poteaux, poutres, voiles, dalles, planchers, ...) et les seconds œuvres (maçonnerie, enduit, revêtement,)

- **La sécurité des chantiers :**

Ce chapitre a pour objet de définir l'organisation à mettre en œuvre pour la prévention des risques de sécurité au travail dans les chantiers. L'identification et l'analyse des risques s'établit au fur et à mesure de l'avancement des travaux afin de mettre les mesures de prévention les plus adéquates à chaque situation. Elle se présente dans l'installation du chantier, dans la gestion (stockage, conservation, déchets) des divers types de matériaux (dangereux ou non) et dans les actions de sensibilisation et des formations des mains d'œuvre sur l'importance de la SST (EPI, les travaux de hauteurs et la prévention des chutes, Manutention mécanique des charges : levage, l'utilisation sécuritaire des engins de chantier,)

Objectifs

L'objectifs de ce cours est d'acquérir les compétences nécessaires garantissant un ouvrage final de qualité bien respectée et exécuté en toute sécurité.

1.2 : Les prérequis

Procédures générales d'exécution

1.3 : Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	Le contrôle qualité des ouvrages	11 h	Savoir garantir et assurer un ouvrage final de qualité bien respectée et exécuté en toute sécurité
Chapitre 2	La sécurité des chantiers	10 h	

2. MÉTHODOLOGIE :

DESCRIPTION DU MODULE

Département: Civil

Date : 15/09/2020

N° version : 01

Page 46/82

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	14
Travaux Pratiques (h)	
Projet (h)	7
Visites (h)	

3. ÉVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Pondération
Projet	Tous	100%
Travaux Pratiques		
Devoir Surveillé		
Examen oral		
Examen final		

3. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

.....

.....

Mini projet Planification

Code : GCV_op 05 115

Enseignant : Salma HADJ KACEM

Grade: Enseignante Permanente

Établissement: IIT

Email:

Salma.hadjkacem@iit.ens.tn

Volume horaire total du cours

56 h

Heures de contact	Activités hors classe
14h CI + 14h Projet	28

L'équivalent nombre de crédits

2 ECTS

Responsable du module

Salma HADJ KACEM

Semestre 5

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours

Ce mini projet sert à gérer un projet réel et planifier ses tâches. En se basant sur le sous détail des prix et le planning des travaux, on dégage le besoin du chantier en matériaux, Matériels et Main d'œuvre en fonction du temps. Par conséquent, un planning d'approvisionnement, un planning d'affectation de matériel et un planning d'embauche seront établis.

Objectifs

Les objectifs de ce cours sont :

- Etre capable de réaliser et contrôler des plannings de Travaux, d'approvisionnement, de matériel et de main d'œuvre

1.2 : Les prérequis

Sous Détail des prix, Microsoft Project, Microsoft Excel

1.3 : Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Etape 1	Convertir le sous détail des prix en tableau récapitulatif	3 h	Réaliser, Maitriser et contrôler des plannings de Travaux, d'approvisionnement, de matériel et de main d'œuvre
Etape 2	Elaborer la liste des tâches dans l'ordre chronologique	3 h	
Etape 3	Etablir un planning des travaux	2 h	
Etape 4	Elaborer un tableau quantitatif des matériaux	3 h	
Etape 5	Elaborer un tableau horaire de main d'œuvre	2 h	
Etape 6	Elaborer un tableau horaire de matériel	3 h	
Etape 7	Etablir des plannings d'approvisionnement, d'affectation de personnel et matériel	12 h	

2. MÉTHODOLOGIE :

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	14
Travaux Pratiques (h)	
Projet (h)	14
Visites (h)	

3. ÉVALUATION :

DESCRIPTION DU MODULE

Département: Civil

Date : 15/09/2020

N° version : 01

Page **49/82**

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Pondération
Projet	Tous	100%
Travaux Pratiques		
Devoir Surveillé		
Examen oral		
Examen final		

4. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

- Sous détail de prix d'un Projet réel

.....

.....

Electricité des bâtiments

Code : GCV_op 05 116

Enseignant: MSED DI Amina

Grade: Enseignante permanente

Établissement : NAPU

Email:

Amina.mseddi@iit.ens.tn

Volume horaire total du cours

42 h

Heures de contact	Activités hors classe
14h C + 7h P	21

L'équivalent nombre de crédits

2 ECTS

Responsable du module

MSED DI Amina

Semestre 5

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours

Ce cours présente les bases scientifiques, technologiques, réglementaires de conception et de dimensionnement des installations électriques en basse tension (courants forts et courants faibles) pour des bâtiments à usage d'habitation et autres.

Objectifs

A l'issue de ce cours l'ingénieur en génie civil acquiert les notions nécessaires pour piloter un projet de bâtiment et conduire les travaux correspondants.

Les activités du cours ont comme point de référence principal les normes NFC 12100 (établissement recevant du public), NFC 13-100 (postes HT/BT), NFC 13-200 (HT), NFC 14-800 (branchement), NFC 15100 (basse tension) ainsi que les normes internationales CEI (Comités Électrotechniques International) complémentaires aux normes NFC. Ceci doit être complété par les éléments didactiques manquants. En parallèle, il s'agit de développer les compétences humaines pour la mettre en pratique puis l'ancrer dans le secteur de la formation professionnelle au niveau national puis international. Les objectifs de ce cours peuvent être résumés comme suit:

- Avoir des connaissances consolidées des principes mathématiques-scientifiques et techniques du génie électrique (Lois fondamentales de l'électromagnétisme, Systèmes électriques monophasés et triphasés : calcul de puissance, ...)
- Acquérir des connaissances de base pour l'étude des transformateurs monophasés et triphasés (constitution, rôle, type).
- Évaluer les techniques applicables sur la base de leurs connaissances imminentes afin d'identifier les normes et les exigences pour la conception d'une installation électrique industrielle, allant de l'origine de cette dernière jusqu'aux circuits terminaux. Dans ce cadre, les étudiants devront savoir :

1. Caractériser les différents types des régimes de neutre
2. Identifier les normes et les exigences pour le choix des dispositifs de protection (rôles, caractéristiques, calibres...)

A l'issue de ce cours, l'élève ingénieur acquiert des connaissances techniques approfondies quant aux exigences des normes électriques lui permettant d'agir de manière responsable dans ses activités professionnelles liées au domaine d'électricité de bâtiments allant de l'étude, dimensionnement, réalisation jusqu'à la maintenance.

1.2 : Les prérequis

- ✓ Notions élémentaires d'électrotechnique
- ✓ Lois fondamentale d'électricité (Loi d'OHM, Lois de KIRCHOFF)
- ✓ Notion physique : (force électrostatique, force électromagnétique...)

1.3 : Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	Notions générales en électricité : Les Circuits Électriques Linéaires en Régime sinusoïdal Monophasé et Triphasé Les transformateurs monophasés et triphasés	4h	Connaître et se familiariser avec <ul style="list-style-type: none"> - Circuit RLC série et parallèle - Puissance instantanée active, réactive et apparente - Grandeurs simples et composées - Couplage étoile et triangle - Principe de la bobine à noyau de fer - Constitution, rôle et type des transformateurs
Chapitre 2	Eclairage domestique	4 h	<ul style="list-style-type: none"> - Se familiariser avec les différents montages d'éclairage des locaux d'habitation : <ul style="list-style-type: none"> o Décoder la partie électrique d'un plan architecturale. o Comprendre les fonctions des différents éléments d'une installation d'éclairage. o Eclairage de sécurité - Connaître les critères de qualité de l'éclairage et les valeurs indicatives pour l'éclairage intérieur et extérieur - Connaître les notions de base sur l'éclairage efficace.
Chapitre 3	Régime du neutre et dispositif de protection	6h	Connaître les différents régimes de neutre Connaître, caractériser et choisir les dispositifs de protection
Chapitre 4	Câblage électrique et connexion	7h	Utiliser les connaissances théoriques pré acquises pour pouvoir : -Établir un bilan de puissance Choisir les câbles appropriés pour l'installation selon les normes internationales <ul style="list-style-type: none"> - Interpréter des différents schémas de câblage - Etablir un schéma architectural et unifilaire d'une installation domestique

2. MÉTHODOLOGIE :

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	21h
Travaux Pratiques (h)	*****
Projet (h)	*****
Visites (h)	6h

3. ÉVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Pondération
Projet		
Travaux Pratiques		
Devoir Surveillé	1 et 2	30%
Examen oral		
Examen final	Tous	70%

4. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

1. Catalogue Schneider Electric-Guide de l'installation électrique, 2010
2. Dominique SERRE, Technique de l'ingénieur, « installation électrique BT », 2011
3. O.Maerte, F.Maréchal, « préparation et réalisation d'ouvrages électriques », Dunod, 2002

Plomberie, Climatisation et Chauffage

Code : GCV_op 05 117

Enseignant :

Grade:

Établissement:

Email:

.....

Volume horaire total du cours

42 h

Heures de contact	Activités hors classe
21	21

L'équivalent nombre de crédits

... ECTS

Responsable du module

.....

Semestre 5

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours

Ce module comporte trois parties :

- La plomberie consiste à définir les appareils et les robinetteries sanitaires en présentant les méthodes et les accessoires d'installation et de raccordement. Elle présente les réseaux d'alimentation en eau et en gaz, réseaux d'évacuation des eaux usées et pluviales et le réseau de ventilation.
- La climatisation étudie l'ensemble des facteurs et des conditions nécessaires pour assurer le confort thermique des bien-être. Elle permet de calculer le bilan thermique d'un endroit pour choisir le climatiseur qui le convient et assurer son implantation idéale.
- Le chauffage présente le principe général du chauffage central. Il expose les divers types des chaudières et ses accessoires.

Objectifs

Les objectifs de ce cours sont :

- Connaître les terminologies de base de la plomberie
- Comprendre le principe général de climatisation et de chauffage

1.2 : Les prérequis

Matériaux de construction, engine et Matériels, Méthode d'exécution

1.3 : Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	Plomberie	7	Connaître les terminologies de base de la plomberie
Chapitre 2	Climatisation	7	Comprendre le principe général de climatisation et de chauffage
Chapitre 3	Chauffage	7	

2. MÉTHODOLOGIE :

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	14
Travaux Pratiques (h)	
Projet (h)	7
Visites (h)	

DESCRIPTION DU MODULE

Département: Civil

Date : 15/09/2020

N° version : 01

Page 56/82

3. ÉVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Pondération
Projet		
Travaux Pratiques		
Devoir Surveillé		30%
Examen oral		
Examen final	Tous	70%

4. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

.....

.....

.....

.....

Mini projet de bâtiment écologique

Code: GCV_op 05 118

Enseignant : Hajer Bjaoui

Grade: Architecte et Enseignante

Établissement: IIT

Email:

.....

Volume horaire total du cours

56 h

Heures de contact	Activités hors classe
14h CI + 14h Projet	28

L'équivalent nombre de crédits

2 ECTS

Responsable du module

Hajer Bjaoui

Semestre 5

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours

Ce cours permet d'analyser le cycle de vie d'un bâtiment et étudier l'impact environnemental sur sa progression. Il englobe l'étude et la Conception d'une construction écologique ou verte en choisissant l'urbanistique et l'architecture bioclimatique.

En se référant aux normes et aux labels pour une construction verte, on examine les divers types d'énergies renouvelables non polluantes et les combustibles utilisés dans une écoconstruction ainsi que les types des Bâtiments durables méditerranéens BDM.

Objectifs

Ce cours a pour objectifs :

- De connaître l'analyse du cycle de vie d'une écoconstruction
- De connaître quelques notions générales sur la conception d'un bâtiment écologique
- De maîtriser le choix et l'utilisation des matériaux écologiques dans un bâtiment
- De connaître les équipements du bâtiment à basse consommation énergétique
- De connaître les énergies renouvelables non polluantes et les combustibles utilisés dans une écoconstruction
- De maîtriser les paramètres de réduction des dégradations de l'environnement et des déchets

1.2 : Les prérequis

Développement durable ; urbanisme ; architecture

1.3 : Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	Analyse du cycle de vie d'un bâtiment	4 h	Comprendre le cycle de vie Connaître les matériaux réutilisables et auto dégradables Définir les paramètres influençant la santé des occupants
Chapitre 2	Conception d'une construction écologique ou verte	6h	Savoir Choisir l'urbanistique : écologie urbaine Savoir Choisir architecture : architecture bioclimatique <ul style="list-style-type: none"> • Ensoleillement naturel • Isolation thermique • Isolation acoustique Maîtriser l'énergie saine dans la construction Savoir réduire la Consommation en eau

Chapitre 3	Impact environnemental du bâtiment au cours de son cycle de vie	4h	Etudier l'impact environnemental d'un bâtiment Connaître les Matériaux écologiques Exploiter des équipements du bâtiment à basse consommation énergétique
Chapitre 4	Normes et labels pour une construction verte	4h	Connaître les Labels énergétiques Connaître les normes de construction et coefficient d'isolement des parois
Chapitre 5	Énergies renouvelables non polluantes et les combustibles utilisés dans une écoconstruction	4h	Définir les combustibles non polluants Comprendre et connaître les énergies renouvelables <ul style="list-style-type: none"> • Energie éolienne • Energie solaire
Chapitre 6	Bâtiments durables méditerranéens BDM	6h	Comprendre et connaître les termes suivants : -Bâtiment à haute qualité environnementale HQE -Bâtiment à haute performance énergétique HPE -Bâtiments durables méditerranéens BDM -Guides et fiches techniques de la construction écologique - Eco habitation

2. MÉTHODOLOGIE :

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	14h
Travaux Pratiques (h)	
Projet (h)	14h
Visites (h)	

3. ÉVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Pondération
Projet		
Travaux Pratiques		
Devoir Surveillé	1, 2, 3	30%
Examen oral		
Examen final	Tous	70%

4. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

- Dominique Gauzin-Muller, La Construction écologique, le Moniteur, Paris 2000
- Lætitia Fontaine et Romain Anger, Bâtir en terre – Du grain de sable à l'architecture, Éditions Belin/Cité des Sciences et de l'Industrie, 2009
- Caractéristique des produits pour la construction durable, Éditions Le Moniteur, Paris, 2008 (ISBN 978-2-281-11411-9)
- Jean Hetzel, Indicateurs du développement durable dans la construction, Afnor Éditions, 2009 (ISBN 978-2-12-465191-7)
- La gouvernance du développement durable sous la direction de Pierre Jacquet, Rajendra K. Pachauri et Laurence Tubiana, Paris, Presses de Sciences PO, 2009 (ISBN 978-2-7246-1091-8)
- Bâtir éthique et responsable ouvrage collectif de : J. Benoit, S. Déoux, C. Desmoulins, A. Farel, D. Fauré, E. Fradin, D. Gauzin-Müller, T. Jusselme, P. Madec, J. Testart, collection « Questions d'architecture », Éditions Le Moniteur, Paris, 2007 (ISBN 978-2-281-19332-9)
- Françoise Jadoul, Vers un nouvel habitat, Aparté éditions, 2010 (ISBN 978-2-930327-25-9)
- Sylvain Moréteau, Le b-a-ba de l'habitat écologique, Rustica éditions, 2008 (ISBN 978-2-84038-833-3)
- Sylvain Moréteau, Murs et toits végétalisés, Rustica éditions, 2009 (ISBN 978-2-84038-943-9)

Infrastructures ferroviaires

Code : **GCV_op 05 119**

Enseignant : **ELLOUZE Ali**

Grade: Maître assistant

Établissement : Ecole Nationale d'Ingénieurs de Sfax ENIS

Email:

ali.ellouze@enis.tn

Volume horaire total du cours

42 h

Heures de contact	Activités hors classe
14h CI + 7h Projet	21h

L'équivalent nombre de crédits

2 ECTS

Responsable du module

Ellouze Ali

Semestre 5

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours

Après les routes et les canaux, la construction des chemins de fer est confiée aux ingénieurs des Ponts et Chaussées chargés de la conception d'une infrastructure ferroviaire spécialisée permettant la circulation des trains. Elle sera composée de bâtiments (gares, dépôts, ateliers...), d'ouvrages d'art (ponts, viaducs, tunnels...), de passages à niveau, d'installations de traction électrique (sous-stations, feeders, caténaires...) ainsi que d'équipements fixes nécessaires à la circulation des trains comme la plate-forme sur laquelle sera posée la voie ferrée (rails, traverses, ballast), les appareils de voie (branchements, croisements et traversées-jonction) qui permettront aux trains de changer de voie ou de bifurquer sur une autre ligne ...

Ce cours comporte les parties suivantes :

- Une introduction à la technologie ferroviaire
- Les caractéristiques géométriques des voies ferroviaires
- Le dimensionnement des structures d'assise
- Les actions du trafic ferroviaire et autres actions spécifiques sur les ponts-rails
- La résistance à la fatigue : APPLICATION AUX PONTS-RAILS

Objectifs

L'étudiant doit :

- Connaitre les notions d'exploitation ferroviaire qui regroupent à la fois des notions d'organisation de la production ferroviaire, de technologie appliquée au système ferroviaire (voie, appareils de voie, alimentation électrique des locomotives, signalisation fixe et embarquée...)
- Maitriser la construction géométrique du tracé ferroviaire et le dimensionnement des structures d'assise suivant la méthode américaine de l'AASHTO, méthode française de dimensionnement de la chaussée).
- Maitriser les actions dues au trafic ferroviaire dues à la circulation et au déraillement
- Maitriser les notions de résistance à la fatigue des ponts rails.

1.2 : Les prérequis

Ouvrages d'Art, routes

1.3 : Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	Introduction à la technologie ferroviaire	3 h	Connaissance des éléments fondamentaux des chemins de fer et les technologies utilisés pour servir le marché du transport.
Chapitre 2	Caractéristiques géométriques des voies ferroviaires	6 h	Maitrise de la Géométrie du tracé (tracé en plan, profil en long, section transversale) Connaissance des entraxes et les gabarits de circulation Maitrise de la section type de la plate-forme Connaissance des appareils de voie Connaissance des appareils de dilatation
Chapitre 3	Dimensionnement des structures d'assise	6 h	Maitrise des caractéristiques mécaniques du sol étudié Maitrise du principe et l'application des méthodes de dimensionnement (méthode américaine de l'AASHTO, méthode française de dimensionnement de la chaussée)
Chapitre 4	Actions du trafic ferroviaire et autres actions spécifiques sur les ponts-rails	3 h	Maitrise des actions dues au trafic ferroviaire (actions dues à la circulation ferroviaire, actions dues au déraillement)
Chapitre 5	Résistance à la fatigue : APPLICATION AUX PONTS-RAILS	3h	Maitrise du facteur de correction Maitrise du principe de vérification Maitrise des charges et les durées de vie Maitrise du calcul de l'état limite de fatigue Maitrise des notions de la résistance à la fatigue

2. MÉTHODOLOGIE :

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	14h
Travaux Pratiques (h)	*****
Projet (h)	7h
Visites (h)	*****

3. ÉVALUATION :

DESCRIPTION DU MODULE

Département: Civil

Date : 15/09/2020

N° version : 01

Page **64/82**

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Pondération
Projet	Tous	30%
Travaux Pratiques	*****	*****
Devoir Surveillé	*****	*****
Examen oral	*****	*****
Examen final	Tous	70%

4. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

Routes, carrefours et Echangeurs

Code : GCV_op 05 120

Enseignant : Bouaziz Amal

Grade: Ingénieur Conseil en Génie civil

Établissement : IIT

Email:

Futurcivil.fce@gmail.com

Volume horaire total du cours

42 h

Heures de contact	Activités hors classe
21h CI	21h

L'équivalent nombre de crédits

2 ECTS

Responsable du module

Bouaziz Amal

Semestre 5

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours

Ce cours décrit les parties suivantes :

- Construction Géométrique des routes (application des normes de construction routière dans l'élaboration adéquate du tracé en plan, du profil en long et du profil en travers d'un projet routier)
- Carrefours (types de carrefours, normes de calcul et de dimensionnement des carrefours et problèmes liés à la conception des carrefours)
- Echangeurs (types d'échangeurs, normes de la conception et le dimensionnement des échangeurs, étude économique, analyse multicritère et facteurs agissant sur la conception et le dimensionnement des échangeurs)
- Projet de conception d'une chaussée et d'un carrefour giratoire à l'aide du logiciel Covadis

Objectifs

Le but de ce cours est de :

- Maitriser les normes de la conception géométrique des routes,
- Connaitre les différents types de carrefours routiers,
- Connaitre les différents types d'échangeurs routiers,
- Déterminer les normes et les critères agissant sur la conception et le dimensionnement des carrefours et des échangeurs.
- Avoir l'aptitude de concevoir et choisir le type adéquat d'un échangeur projeté, prendre en compte les contraintes inhérentes et les facteurs agissant, afin de déterminer la bonne solution qui répond aux exigences des normes.

1.2 : Les prérequis

Routes, ouvrages d'art

1.3 : Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	Construction Géométrique des routes	9h	-Connaitre les normes et les valeurs minimales des rayons du tracé en plan, les valeurs minimales des rayons du profil en long en angles rentrant et saillant -Maitriser le calcul des éléments des raccordements circulaires et raccordement en courbure progressive (clothoïde)
Chapitre 2	Carrefours	3h	-Connaitre les types de carrefours -Connaitre les normes pour la conception et le dimensionnement des carrefours -Déterminer les problèmes liés au carrefour plan à feux

DESCRIPTION DU MODULE

Département: Civil

Date : 15/09/2020

N° version : 01

Page 67/82

Chapitre 3	Echangeurs	6h	-Connaitre les types d'échangeurs -Connaitre les normes pour la conception et le dimensionnement des échangeurs -Effectuer le calcul de l'étude économique -Déterminer les différents facteurs agissant sur la conception et le dimensionnement des échangeurs
Chapitre 4	Projet	3h	- Concevoir une chaussée sur le logiciel Covadis - Concevoir un carrefour Giratoire sur le logiciel Covadis

2. MÉTHODOLOGIE :

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	21h
Travaux Pratiques (h)	
Projet (h)	
Visites (h)	

3. ÉVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Pondération
Projet	Tous	30%
Travaux Pratiques		
Devoir Surveillé		
Examen oral		
Examen final	Tous	70%

4. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

- Méthode tunisienne de dimensionnement des chaussées (catalogue 1984)
- Cours Routes de l'enseignant Sami Yaich
- Support de travaux pratiques en conception géométriques des routes (1.0) de l'enseignant Ahmed KSENTINI
- B40 (normes techniques d'aménagement des routes).
- Catalogue de dimensionnement des chaussées neuves (C.T.T.P.).

DESCRIPTION DU MODULE

Département: Civil

Date : 15/09/2020

N° version : 01

Page **68/82**

- I.C.T.A.A.L (instruction sur les conditions techniques d'aménagement des autoroutes de liaison).
- Thèses de fin d'études précédentes à l'UMMTO et à l'école nationale supérieure des travaux publics (ENSTP).
- Cours de routes 1ère année master UMMTO.
- Code algérien de la route.
- Recommandation pour l'assainissement routier (SETRA).
- La direction des travaux publics (DTP) de la wilaya de Tizi-Ouzou
- ARP aménagement des routes principales (recommandations techniques (aout-1994))
- RPA99/version 2003
- SITE internet : www.SETRA.com

Mini projet d'étude et conception d'un pont Dalle

Code : GCV_op 05 121

Enseignant: Ellouze Souhir

Grade: Maitre assistante

Établissement : ENIS

Email:

souhir.ellouze@enis.tn

Volume horaire total du cours

56 h

Heures de contact	Activités hors classe
14h CI + 14h Projet	28h

L'équivalent nombre de crédits

2 ECTS

Responsable du module

Ellouze Souhir

Semestre 5

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours

Il s'agit de concevoir un pont dalle en béton armé longitudinalement et transversalement. Puis, le dimensionnement du tablier sera élaboré selon deux modélisations (1D et 2D) suivi par son ferrailage. Enfin, les appareils d'appuis sont pré-dimensionnés et vérifiés.

Objectifs

- Maîtriser les règlements pour la conception des ponts dalles
- Maîtriser le règlement des charges Eurocodes 0 et 1
- Utilisation du logiciel Robot
- Ferrailage du tablier

1.2 : Les prérequis

Cours ouvrages d'art, Cours structures et Cours Béton armé.

1.3 : Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	Etude des données du projet	3h	Etudier les données d'un projet
Chapitre 2	Conception et modélisation du pont dalle sur Robot	6h	Maîtriser les règlements pour la conception des ponts dalles
Chapitre 3	Application des charges permanents et exploitation sur Robot	5h	Maîtriser le règlement des charges Eurocodes 0 et 1
Chapitre 4	Dimensionnement et ferrailage du tablier	8h	Maîtriser le dimensionnement du tablier et le ferrailage
Chapitre 5	Prédimensionnement et vérification des appareils d'appui	6h	Dimensionner et vérifier les appareils d'appui

2. MÉTHODOLOGIE :

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	14h
Travaux Pratiques (h)	
Projet (h)	14h
Visites (h)	

3. ÉVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Pondération
Projet	Tous	100%
Travaux Pratiques	*****	*****
Devoir Surveillé	*****	*****
Examen oral	*****	*****
Examen final	*****	*****

4. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

- Eurocode 0 : Annexe A1 de NF EN 1990
- Eurocode 1 : Bases de calcul et actions sur les structures et– Partie 1 : « Bases de calcul » et Partie 3 : Charges sur les ponts dues au trafic.
- Guide SETRA «Appareil d'appui en élastomère fretté.2007 »

PROCEDES GENERAUX DE CONSTRUCTION APPLIQUES AU GENIE MARITIME

Code : GCV_op 05 122

Enseignant: Badis MOALLA

Grade: Ingénieur GC et Maitre Technologue

Établissement: Institut Supérieur des Etudes Technologiques « ISET »

Email:

.....

Volume horaire total du cours

42 h

Heures de contact	Activités hors classe
14h CI+7h Project	21h

L'équivalent nombre de crédits
2 ECTS

Responsable du module
Badis MOALLA

Semestre 5

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours

Ce cours comporte six chapitres :

- Reconnaissance géotechnique maritime : essais de laboratoires et in situ
- Les matériaux utilisés en travaux maritimes : essais de laboratoires
- Méthodologie de construction des digues à talus (ouvrages parallèles et perpendiculaires à la côte)
- Méthodologie de construction des ports de pêches (exigences, contraintes spatiales de circulation, efforts ...)
- Méthodologie de construction des ports de commerces (exigences, contraintes spatiales de circulation, efforts ...)
- Les protections souples et ouvrages de stabilisation de la plage : Aperçu

Objectifs

Ce cours a pour objectifs de :

- Connaitre les spécificités de la géotechnique maritime et avoir idée sur les matériaux adéquats utilisés en travaux maritime pour garantir la durabilité
- Connaitre la méthodologie de construction des digues à talus, des ports de pêches et de commerces et maîtriser leurs exigences, contraintes spatiales de circulation, efforts
- Avoir idée sur les protections souples et ouvrages de stabilisation de la plage

1.2 : Les prérequis

Introduction à l'ingénierie maritime et côtière, mécanique des sols, matériaux de construction, calcul et stabilité des ouvrages de soutènement, procédés de construction généraux

1.3 : Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	Reconnaissance géotechnique maritime	3	Connaitre l'étude des fondations en milieu maritime : analyse statique et dynamique des fondations superficielles ou profondes sur pieux, ainsi que des pipelines et systèmes d'ancrage.
Chapitre 2	Les matériaux utilisés en travaux maritimes	2	Elaborer et maîtriser les essais de laboratoires et analyses des matériaux utilisés en travaux maritimes
Chapitre 3	Méthodologie de construction des digues à talus	3	-Maîtriser les exigences, les contraintes spatiales de circulation et les efforts. -Connaitre les méthodologies de construction des digues à talus et des ports de pêches et de commerces
Chapitre 4	Méthodologie de construction des ports de pêches	5	
Chapitre 5	Méthodologie de construction des ports de commerces	5	
Chapitre 6	Les protections souples et ouvrages de stabilisation de la plage	3	-Savoir les protections souples et les ouvrages de stabilisation de la plage

2. MÉTHODOLOGIE :

DESCRIPTION DU MODULE

Département: Civil

Date : 15/09/2020

N° version : 01

Page 74/82

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	14
Travaux Pratiques (h)	
Projet (h)	7
Visites (h)	

3. ÉVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Pondération
Projet	Tous	30%
Travaux Pratiques		
Devoir Surveillé		
Examen oral		
Examen final	Tous	70%

4. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

.....

.....

.....

.....

Conception et étude des ouvrages portuaires

Code : GCV_op 05 123

Enseignant: Badis MOALLA

Grade: Ingénieur GC et Maître Technologue

Établissement : Institut Supérieur des Etudes Technologiques « ISET »

Email:

.....

Volume horaire total du cours

42 h

Heures de contact	Activités hors classe
14h CI + 7h Projet	21h

L'équivalent nombre de crédits

2 ECTS

Responsable du module

Badis Moalla

Semestre 5

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :
1.1 : Description du cours

Les programmes de redéploiement de voies navigables, autant que les aménagements portuaires et les ouvrages de protection du littoral, offrent pour les gestionnaires des ports, les bureaux d'études et entreprises spécialisés de nouvelles perspectives pour la conception, la construction et la maintenance des ouvrages tels que les digues, les appontements, les barrages, les écluses... et les dragages qu'ils nécessitent.

Ce cours consiste à présenter les Généralités sur la marée et la houle, les Aménagements côtiers (Morphologie, matériaux, équilibre des côtes, évolution du trait de côte, ouvrages de défense), les aménagements portuaires et les principaux ouvrages, les ouvrages d'accostage sur sol de faible portance.

Objectifs

Ce cours a pour objectifs de :

- Acquérir les connaissances générales et techniques relatives à la gestion des projets portuaires
- Acquérir les connaissances relatives à la conception, la réalisation, l'entretien et la gestion des ouvrages portuaires.
- Connaître les aspects majeurs de prise en compte des sols
- Savoir effectuer les calculs de dimensionnement et d'exécution

1.2 : Les prérequis

Physique general, mécanique des sols, matériaux, ouvrages d'art, routes, stabilité des ouvrages de soutènement

1.3 : Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	Généralités sur la marée et la houle	4.5h	Connaitre les généralités sur les phénomènes de la marée (réponse de l'océan aux attractions de la lune et du soleil) et de la houle (mouvement ondulatoire de la surface de la mer)
Chapitre 2	Aménagements côtiers	4.5h	Connaitre les notions de base nécessaires pour les aménagements côtiers : Morphologie, matériaux, équilibre des côtes, évolution du trait de côte, ouvrages de défense
Chapitre 3	Aménagements portuaires – principaux ouvrages	9h	Connaitre les principaux ouvrages d'aménagements portuaires
Chapitre 4	Ouvrages d'accostage sur sol de	3h	Connaitre les différents systèmes mis en œuvre quand le terrain

DESCRIPTION DU MODULE

Département: Civil

Date : 15/09/2020

N° version : 01

Page 77/82

	faible portance		naturel n'offre pas de bonne qualité
--	-----------------	--	--------------------------------------

2. MÉTHODOLOGIE :

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	14h
Travaux Pratiques (h)	
Projet (h)	7h
Visites (h)	

3. ÉVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Pondération
Projet	Tous	30%
Travaux Pratiques		
Devoir Surveillé		
Examen oral		
Examen final	Tous	70%

4. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

.....

.....

.....

.....

Mini projet d'Etude d'ouvrages maritimes

Code : GCV_op 05 124

Enseignant : Badis MOALLA

Grade: Ingénieur GC et Maître Technologue

Établissement: Institut Supérieur des Etudes Technologiques « ISET »

Email:

.....

Volume horaire total du cours

56 h

Heures de contact	Activités hors classe
14h CI+14h project	28h

L'équivalent nombre de crédits
2 ECTS

Responsable du module

Badis Moalla

Semestre 5

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours

Ce mini projet consiste à appliquer les notions théoriques étudiées sur les ouvrages maritimes dans l'étude professionnelle de projets réels. Il porte sur les parties suivantes :

- Conception et dimensionnement des digues à talus et éditions des profils en travers, calcul des cubatures, métré...
- Dimensionnement des différents éléments de structure d'une darse (poutres, entretoises, chevêtres, prédalles, hourdis et équipements...)
- Dimensionnement des différents éléments de structure d'un appontement

Objectifs

Ce mini projet a pour objectifs de:

- Maitriser la conception et le dimensionnement des ouvrages maritimes (digues à talus, darse, Appontement)

1.2 : Les prérequis

Introduction à l'ingénierie maritime et côtière, Géotechnique maritime, Conception et étude des ouvrages portuaires, ouvrages d'art, béton armé, matériaux, routes.

1.3 : Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	Conception et dimensionnement des digues à talus	12	Maitriser l'édition des profils en travers, calcul des cubatures, métré...
Chapitre 2	Dimensionnement d'une darse	10	Dimensionner les poutres, entretoises, chevêtres, prédalles, hourdis et équipements...
Chapitre 3	Dimensionnement d'un appontement	6	

2. MÉTHODOLOGIE :

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	14h
Travaux Pratiques (h)	
Projet (h)	14h
Visites (h)	

3. É VALUATION :

DESCRIPTION DU MODULE

Département: Civil

Date : 15/09/2020

N° version : 01

Page 80/82

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Pondération
Projet	Tous	100%
Travaux Pratiques		
Devoir Surveillé		
Examen oral		
Examen final		

4. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

Stage et Projet fin d'étude

Libellé	Code	Durée	Ects
Stage d'initiation	GCV 03 301	1 mois (obligatoire) + 1 mois (fortement recommandé)	3
Stage perfection	GCV 04 301	1 mois (obligatoire) + 1 mois (fortement recommandé))	3
Projet d'obtention du diplôme	GCV 05 201	4 à 6 mois	24

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours

Outre la formation académique, les étudiants de l'IIT font des stages dans des entreprises industrielles ou de services pour pratiquer leurs connaissances théoriques. Il existe trois types de stages : stage d'initiation (stage de travailleur), stage perfection (stage de technicien) et stage de fin d'études (ou projet de graduation) entrepris au deuxième semestre de la troisième année.

Objectifs

À la fin du projet d'obtention du diplôme et des stages, l'étudiant pourra :

- développer un projet concret dans le cadre d'une spécification et le mener à terme
- développer un état de l'art basé sur des références bibliographiques pertinentes
- Développer la pensée critique et l'analyse
- présenter des travaux scientifiques oralement
- évaluer de façon critique les données et tirer des conclusions et je gagne comment rédiger un rapport scientifique correctement
- tenir des réunions techniques pour identifier les situations à risque et décider des interventions nécessaires
- travailler dans un contexte international
- utiliser diverses méthodes pour communiquer efficacement avec la communauté de l'ingénierie et avec la société en général
- fonctionner efficacement en tant que chef d'équipe

1.2 : Prérequis

- méthodologie de recherche scientifique et d'écriture
- Projet bibliographique (PFA)

1.3 : conduction

Les stages et le projet de fin d'études suivent une méthodologie qui consiste à :

1. étudier l'état de l'art des recherches actuelles liées au secteur d'activité choisi
2. définir les objectifs du stage et les résultats attendus
3. Établir un plan de travail et la conception de la solution proposée
4. Effectuer les travaux et valider expérimentalement les résultats
5. rédiger un rapport et présenter l'œuvre oralement

2. ÉVALUATION :

Voir

- Formulaire d'évaluation des stages
- Formulaire d'évaluation du projet d'obtention du diplôme