

**MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE**
ENP- Département Génie Civil

Structure des programmes

2^{ème} année génie civil

SEMESTRE 1 – 15 semaines



المدرسة الوطنية المتعددة التقنيات
Ecole Nationale Polytechnique

2^e Année/GC

Semestre 1

Volume horaire Total : 45h

Cours : 1H30

TD : 1H30

TP : 0H

Crédits :4

Coef. : 4

Unité Méthodologique: UEF211

Responsable de l'UE :

Responsable de la matière :

Intitulé du cours : Structures métalliques1

Code : SM 1

Objectifs du cours

Le but du cours est de mettre à jour l'état des connaissances en Charpente Métallique conformément à l'approche moderne de la conception et du dimensionnement des structures en acier aux états limites telle que définie dans la réglementation algérienne en vigueur et dans les Eurocodes.

Dans cette première partie, il est examiné, outre les caractéristiques et les particularités des matériaux utilisés en charpente métallique, les aspects fondamentaux de sécurité ainsi que les principes de base nécessaires à la détermination de la résistance des sections aux divers types de sollicitations rencontrées dans la pratique. Ces principes sont alors utilisés pour le dimensionnement des éléments métalliques et ce pour chaque sollicitation. Enfin, quelques aspects relatifs à l'instabilité des éléments sous divers chargements sont présentés.

Contenu/Programme

I- Procédés d'élaboration de l'acier 3h00

Introduction

Composition et structure métallurgique des aciers en construction métallique

Technologie des matériaux ferreux

Traitement chimico thermique de l'acier

II- La sécurité des constructions métalliques 6h

Calcul des actions

Concept probabiliste pour la définition des coefficients partiels de sécurité

Facteurs partiels de sécurité

Valeurs caractéristiques

Formalismes et concepts relatifs à la fiabilité

III- Résistance des sections soumises à un effort normal 4h30

Traction

Compression

Flambement simple

IV- Résistance des sections à la flexion 6h00

Flexion simple

Détermination des classes de sections

Flexion déviée

Flexion composée

Flexion biaxiale avec présence d'un effort normal

V- Résistance des sections soumises à un moment de torsion 4h30

Torsion uniforme

Torsion non uniforme

VI- Dimensionnement des pièces fléchies 6h00

Principes de dimensionnement

Profilés laminés

Poutres composées à âmes pleines

Systèmes réticulés

Pièces à parois minces

VII- Flambement des pièces comprimées 4h30

Pièces à parois pleines

Poteaux composés à treillis

Poteaux composés à traverses de liaison

Eléments à parois minces

VIII- Déversement 4h30

Principe du déversement

Moment critique de déversement élastique

Résistance ultime au déversement

IX- Voilement 6h00

Introduction

Théorie linéaire du voilement

Résistance ultime au voilement

Voilement local des sections sous contraintes normales

Voilement de l'âme sous la poussée verticale des semelles

Bibliographie et/ou URL du site pédagogique

1. P. Bourrier et J. Brozzetti, "Construction métallique et mixte acier – béton, tome 1 : Calcul et dimensionnement.", Eyrolles, APK, Acier-DBTP et Delta, 1996.

2. M. A. Hirtz et R. Bez, "Construction métallique, Volume 10 : Notions fondamentales et méthodes de dimensionnement.", Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, 1996.

3. S. P. Timoshenko, J. M. Gere et J. Morel, "Théorie de la stabilité élastique.", Dunod, Paris, 1966.

4. Eurocodes 3 : Calcul des structures métalliques, ENV 1993 – 1 : 1992 - 12. Construction métallique - Eurocode 3 "Calcul des structures en acier" et documents d'application nationale - Partie 1-2 : Règles générales et règles pour les bâtiments (.P 22-311)

5. Règles de conception et de calcul des structures en acier "CCM97", Document Technique Règlementaire D. T. R. – B. C. – 2.44, Centre national de Recherche Appliquée en Génie Parasismique (C. G. S.), Alger, 1997.

Modalités de validation du cours

Contrôle continu. Examen final



المدرسة الوطنية المتعددة التقنيات
Ecole Nationale Polytechnique

2^e Année/GC

Semestre 1

Volume horaire Total : 60h

Cours : 1H30

TD : 1H30

TP : 1H

Crédits : 4

Coef. : 4

Unité Méthodologique: UEF211

Responsable de l'UE :

Responsable de la matière :

Intitulé du cours : Béton Armé 1

Code : BA 1

Objectifs du cours

Etude du dimensionnement et de justification, selon les règles aux états limites de sections en béton armé soumises à des sollicitations normales simples.

Contenu/Programme

Cours /TD

- | | | |
|-------|---|--------|
| I. | Définitions et caractérisation des matériaux (Béton, Acier, Béton Armé) | (6h) |
| II. | Association acier-béton | (4h30) |
| III. | Sécurité et réglementation | (3h) |
| IV. | Caractères réglementaires des matériaux | (4h30) |
| V. | Actions et sollicitations | (6h) |
| VI. | Règles générales pour la justification des sections sous sollicitations normales | (7h30) |
| VII. | Justification des sections en B.A., à l'E.LU et à l'E.LS, sous une compression simple | (7h30) |
| VIII. | Justification des sections en B.A à l'E.LU et à l'E.LS, sous une traction simple | (6h) |

Travaux pratiques (15h)

- Etudes des formulations de béton
- Réalisations d'éprouvettes
- Réalisations des essais de caractérisation du béton

Bibliographie et/ou URL du site pédagogique

1. M.BOUCART, Initiation au béton armé, Edition Eyrolles,
2. J.P.MOUGIN, Cours de béton armé- BAEL 91, Amazon, 2004.
3. THONIER « Traité de béton armé », Edition Amazon, 1982.
4. P.CHARON « Le béton armé aux états limites », editionEyrolles, 1981
5. Règles de conception et de calcul des structures en béton. D.T.U. CBA93 (CGS)

Modalités de validation du cours

Contrôle continu, TP, Examen final



2^e Année/GC

Semestre 1
Volume horaire Total : 45 h

Cours : 1H30
TD : 1H30
TP : 0H
Crédits :3,5
Coef. : 3,5

Unité Méthodologique: UEF212

Responsable de l'UE :

Responsable de la matière :

Intitulé du cours : Calcul des Structures Hyperstatiques

Code : CSH

Objectifs du cours

Suite aux connaissances acquises en 3^eme année sur les structures isostatiques, étendre les calculs aux structures hyperstatiques

Contenu/Programme

Cours /TD

CHAPITRE I :Méthodes Energétiques (9H)

- 1.1. Introduction: systèmes conservatifs
- 1.2. théorème de BETTE
- 1.3 Théorème de Maxwell Mohr
- 1.4 Applications

CHAPITRE II :Systèmes plans hyperstatiques.(9H)

- 2.1 Définition des degrés de liberté.
- 2.2 Poutres droites hyperstatiques.
- 2.3 Portiques hyperstatiques.
- 2.4 Treillis hyperstatiques.

CHAPITRE III : Lignes d'influence (6H)

CHAPITRE IV :Méthode des forces (9H)

Application pour des structures particulières : poutre sur plusieurs appuis, treillis hyperstatiques, cadres hyperstatiques

CHAPITRE V :Méthode des déformations :(12H)

structures en cadres à nœuds fixes et déplaçables

Bibliographie et/ou URL du site pédagogique

1. J.P. Larralde : Résistance des matériaux tome II et III, Masson, 1991.
2. Guy Villard, Notions de Résistance des matériaux Tome II, SNED Alger, 1974.
3. M. Gierszewski, les portiques, calcul statique, Dunod, 1966.
4. P. Charon, la méthode de Cross et le calcul des constructions hyperstatiques, Eyrolles , 1982.

Modalités de validation du cours

Contrôle continu. Examen final



المدرسة الوطنية المتعددة التقنيات
Ecole Nationale Polytechnique

2^e Année/GCHGM

Semestre 1
Volume horaire Total : 45 h

Cours : 1H30
TD : 1H30
TP : 0H
Crédits :3
Coef. : 3

Unité Méthodologique: UEF212

Responsable de l'UE :
Responsable de la matière :

Intitulé du cours : Calcul Automatique des Structures I

Code : CAS I

Objectifs du cours

Le cours CAS vise essentiellement l'élaboration d'une base de calcul pour différents types de structures en utilisant une méthodologie et une technique d'analyse adaptées aux problèmes traités. A l'issue de ce cours, l'étudiant aura acquis les connaissances nécessaires qui lui permettent la conception et le calcul des différents ouvrages de Génie Civil

Contenu/Programme

Cours /TD

Chapitre I	Introduction au calcul des structures isostatiques et hyperstatiques	(3h)
Chapitre II	Méthodes énergétiques appliquées aux structures à comportement mixtes	(12h)
Chapitre III	Calcul des structures rotulées par la méthode matricielle de rigidité	(15h)
Chapitre IV	Calcul des structures rigides planes par la méthode matricielle de rigidité	(9h)
Chapitre V	Calcul des structures 3D par la méthode matricielle de rigidité	(6h)

Bibliographie et/ou URL du site pédagogique

Calcul des structures hyperstatiques G MOMANU et P SARDA OPU 1993
Problèmes de résistance des matériaux I MIROLIOUBOV Ed MOSCOU 1986
Calcul des structures hyperstatiques F Ellyin U. Montréal 1983
Structural Analysis for Engineers N Willems J R Lucas 1978

Modalités de validation du cours

Contrôle continu. Examen final



المدرسة الوطنية المتعددة التقنيات
Ecole Nationale Polytechnique

2^e Année/GC

Semestre 1

Volume horaire Total : 45 h

Cours : 1H30

TD : 1h30

TP : 0h

Crédits :3

Coef. : 3

Unité Méthodologique: UEF212

Responsable de l'UE :

Responsable de la matière :

Intitulé du cours : Infrastructure des Transports 1

Code : IDT 1

Objectifs du cours

Le présent cours a pour objectif d'initier les étudiants au concept du tracé, du dimensionnement et de l'entretien des routes

Contenu/Programme

Cours /TD

1. Généralités sur les voies de communication (3h)
2. Les routes
 - Description générale et terminologie (3h)
 - Véhicules et routes (6h)
 - Le tracé géométrique (15h)
 - Les matériaux routiers (9h)
 - Le dimensionnement des chaussées. (9h)

Bibliographie et/ou URL du site pédagogique

1. Conception et construction des chaussées, tomes I et II, Georges Jeuffroy. Presse de l'École Nationale des Ponts et chaussées, 1989.
2. Cours de route R. Coquant, Editions Eyrolles, 1980.
3. Application de la mécanique des sols, Tome I, Jaques Verdyen, Victor Roisin, Jean Nuyen, Dunod, 1991.
4. Guide de l'entretien routier, CTPP, Ministère de l'équipement et de l'Aménagement du territoire 1995..
5. R. D. Holtz, W. D. Kovacs, Introduction à la Géotechnique, Prentice-hall, Editions de l'école polytechnique de Montréal, 1991

Modalités de validation du cours

Contrôle continu. Examen final



2^{ème} Année Génie Civil

Semestre 1

Volume horaire Total : 82h30min

Cours : 3h00

TD : 1h30

TP : 1h00

Crédits : 4

Coef. : 4

Unité Fondamentale: UEF213

Responsable de l'UE :

Responsable de la matière :

Intitulé du cours : Introduction à la Géotechnique

Code : IGEO

I. Objectifs du cours

Le présent cours vise à donner aux élèves ingénieurs les notions de base de la géotechnique, et de leur permettre d'acquérir les connaissances théoriques nécessaires à la compréhension des phénomènes se produisant dans les milieux bi-phasiques (solide / liquide).

II. Contenu / Programme

Introduction générale

I. Introduction à la mécanique des sols (12h)

1. Introduction
2. Nature des déformations
3. Rôle de la phase poreuse
 - a. Interaction chimique
 - b. Interaction physique
 - c. Distribution de la charge
4. Paramètres d'état et relations entre phases
5. Analyse Granulométrique – Tamisage et sédimentométrie
6. Limites et indices de consistances (limites d'Atterberg)
7. Activité d'un sol

II. Classification des sols (7h30)

1. Introduction
2. Classification USCS
3. Classification AASHTO

III. Compactage (4h30)

1. Introduction
2. Théorie du compactage

IV. Hydraulique dans le sol (10h30)

1. Introduction
2. Phénomène du retrait
3. Ecoulement des liquides
4. Loi de darcy
5. Mesure de la perméabilité
 - a. Perméamètre à charge constante
 - b. Perméamètre à charge variable
6. Principe des contraintes effectives
 - a. Relation entre contrainte horizontale et contrainte verticale
7. Charge et écoulement unidimensionnel
8. Forces d'infiltrations et sable bouillant
9. Ecoulement a deux dimensions – réseaux

- a. Définitions
- b. Equation d'écoulement à deux dimensions
- c. conditions aux limites

V. Contraintes dans les sols (4h30)

- 1. Introduction
- 2. Variations des contraintes
 - a. Contraintes élastiques sous une charge concentrée en surface
 - b. Contraintes verticales élastiques sous une charge uniforme rectangulaire
 - c. Contraintes verticales élastiques sous une charge uniforme circulaire
 - d. Contraintes verticales élastiques sous une charge trapézoïdale de longueur infinie
 - e. Contraintes verticales élastiques sous une charge uniforme de forme quelconque – (abaque de Newmark)

VI. Tassement (7h30)

- 1. Introduction
- 2. Composantes d'un tassement
- 3. Tassements des sols pulvérulents
- 4. Essai de compression – (essai oedométrique)
- 5. Estimation de la contrainte de préconsolidation - procédure de Casagrande
- 6. Tassements des sols fins
- 7. Prévision des courbes de consolidation in-situ (procédure de Schmertmann)
- 8. Méthodes approchées

VII. Théorie de la consolidation unidimensionnelle de Terzaghi (9h)

- 1. Hypothèses
- 2. Equation de Terzaghi
- 3. Solution de l'équation de consolidation de Terzaghi
- 4. Détermination du coefficient de consolidation c_v
 - a. Méthode de Casagrande
 - b. Méthode de Taylor

VIII. Introduction au cisaillement des sols (12h)

- 1. Critère de rupture de Coulomb-Mohr
- 2. Détermination des caractéristiques de résistance des sols
- 3. Essai de cisaillement direct
- 4. Essai de cisaillement triaxial
 - a. Essai non consolidé non drainé -- UU
 - b. Essai consolidé non drainé -- CU
 - c. Essai consolidé drainé – CD

Travaux pratiques (15h)

- 1. Détermination des limites d'Atterberg
- 2. Analyse granulométrique par tamisage
- 3. Analyse granulométrique par sédimentométrie
- 4. Détermination du poids spécifique des grains solides
- 5. Essai Proctor normal et essai Proctor modifié
- 6. Essai de perméabilité à charge constante et à charge variable

III. Bibliographie et/ou URL du site pédagogique

- 1. Robert D. Holtz, William D. Kovacs, Introduction à la Géotechnique, 1991, Traduit par Jean Lafleur, Presses Polytechnique de Montréal.
- 2. William T. Lambe, Robert V. Whitman, Soil Mechanics, 1969, John Wiley & Sons.

IV. Modalités de validation du cours d'Introduction à la Géotechnique

Interrogations, Devoirs, Travaux Pratiques, Examen final



المدرسة الوطنية المتعددة التقنيات
Ecole Nationale Polytechnique

2^e Année/GC

Semestre 1
Volume horaire Total : 22h30

Cours : 1H30
TD :
TP :
Crédits :1,5
Coef. : 1,5

Unité Méthodologique: UEM21

Responsable de l'UE :
Responsable de la matière :

Intitulé du cours : Calcul Variationnel

Code : CAV

V. Objectifs du cours

Le but de ce cours est de présenter les principes fondamentaux du calcul variationnel, vu comme un outil de calcul puissant, qui permet de s'affranchir de la solution exacte des équations aux dérivés partielles qui régissent l'équilibre des éléments de structures très souvent laborieuses.

Contenu/Programme

Cours /TD

- I - Introduction au calcul variationnel (6h)
- II - Principe variationnel en élasticité (6h)
- III - Méthodes approximatives appliquées au calcul des structures (6h)
(Ritz, Reissner, Kantarovich ...)
- IV - Calcul des plaques rectangulaires et circulaires (3h)
- V - Calcul des coques (1h30)

Bibliographie et/ou URL du site pédagogique

H. Langhaar “ Energy methods in applied mechanics ” , Wiley 1962
C. Dym, I. Shames “ Slid mechanics a variational approach ” , McGraw Hill 1973
K. Washizu “ Variational methods in elasticity and plasticity ” , Permagon, 1963

Modalités de validation du cours

Contrôle continu. Examen final



المدرسة الوطنية المتعددة التقنيات
Ecole Nationale Polytechnique

2^e Année/GC

Semestre 1

Volume horaire Total : 22 h30

Cours : 1H30

TD :

TP :

Crédits :1,5

Coef. : 1,5

Unité Méthodologique: UET21

Responsable de l'UE :

Responsable de la matière :

Intitulé du cours : Anglais Scientifique et Technique 3

Code : AST3

Objectifs du cours

- Maîtrise de la terminologie spécifique à la spécialité du Génie Civil.
- Comprendre l'Anglais scientifique et technique.
- Parler en public en Anglais : Amélioration de la prise de parole en public en Anglais.

Contenu/Programme

Cours /TD

- **Obstacles linguistiques à surmonter :**
 1. **Le vocabulaire de la mesure, les dimensions et la description.** (1h30)
 2. **Identification de nouveaux termes.** (1h30)
 3. **Exercices de résumé de textes.** (1h30)
- **Étude de textes issus d'ouvrages techniques propres au domaine du Génie Civil (en Anglais) :**
 1. **Main Players in the construction sector.** (3h00)
 2. **Concrete Basics:Concrete Materials and Concrete Vocabulary.** (3h00)
 3. **The Metric vs. the Imperial System of Measurement: Units of Measurements.** (4h30)
- **How to introduce yourself.** (1h30)

Exposé Oral enAnglais : A day in the life of a civil engineer

(6h00)

Bibliographie et/ou URL du site pédagogique

- * S. BOSWORTH, C. INGRAND, R. MARRET; comprendre l'anglais scientifique et technique, edition Ellipses
- * S. BOSWORTH, R. MARRET;écrire l'anglais scientifique et technique, edition Ellipses.
- * J O KETTRIDGE ;french-english, english-frensh dictionary of technical terms and phrases
- * S. BLATTES, V. JANS, J. UPJOHN ; minimum competence in scientific english ; edition EDP Sciences.

Modalités de validation du cours

Contrôle continu. Examen final



المدرسة الوطنية المتعددة التقنيات
Ecole Nationale Polytechnique

2^e Année/GC

Semestre 1
Volume horaire Total : 22h30

Cours : 1H30
TD :
TP :
Crédits :1,5
Coef. : 1,5

Unité Méthodologique: UET21

Responsable de l'UE :
Responsable de la matière :

Intitulé du cours : Métrologie légale

Code : METLEG

Objectifs du cours

Ce cours permet aux futurs ingénieurs d'avoir connaissance des différentes réglementations nationales et internationales appliquées dans le domaine de la métrologie. Ils auront ainsi les bases suffisantes en support pour une gestion correcte de la commercialisation des produits de leurs entreprises et de ceux qu'ils auraient à importer

Contenu/Programme

1. Historique
2. Notions générales sur les mesurages (préparation et exécution)
4. Unités de mesures
5. Contrôle légal des instruments de mesurage
6. Organisation internationale de métrologie légale (OIML)
7. Législation sur la Métrologie légale en Algérie
9. Présentation de l'ONML.

Bibliographie et/ou URL du site pédagogique

Viaud M. ,Lasnier J.: Introduction à la métrologie dimensionnelle – CETIM
[Hladik J.](#): Métrologie des propriétés thermophysiques des matériaux – Ed. Masson
Cerr, Engrand : Instrumentation industrielle – Ed. Tec et Doc.

Modalités de validation du cours

Contrôle continu. Examen final



المدرسة الوطنية المتعددة التخصصات
Ecole Nationale Polytechnique

2^e Année/GC

Semestre 1

Volume horaire Total : 22 h30

Cours : 1H30

TD :

TP :

Crédits :2

Coef. : 2

Unité Méthodologique: UED21

Responsable de l'UE :

Responsable de la matière :

Intitulé du cours : Techniques de recherche et de communication 1

Code : TRC1

Objectifs du cours

Ce module couvre l'ensemble des méthodes et des techniques de communication (d'entreprise, sociale ou des travaux des étudiants), et permet aussi de résoudre un problème ou affermir une réflexion. Il permet aussi d'acquérir plus de maîtrise, d'aisance et d'efficacité dans les rapports avec les autres. Qu'ils soient chercheur ou étudiant, il doit maîtriser un ensemble de conduites raisonnées, pour parvenir à une communication libre, réciproque et efficace.

Contenu/Programme

Ch1 : Introduction (1h30)

Ch2 : Moteurs de recherches/Bases de données (1h30)

Ch3 : Recherche bibliographique (3h)

Ch4 : Rapport écrit (1h30)

Ch5 : Préparation de la présentation (différents types de logiciels) (1h30)

Ch6 : Exposé oral et prise de parole en public (1h30).

Ch7 : Le Poster (3h)

Ch 8 : Rédaction de courrier (1h30)

Ch9 : Curriculum vitae (3h)

Ch 10 : Réunions efficaces et résolution de problème (3h)

Ch 11 : PV de réunion (1h30)

Bibliographie et/ou URL du site pédagogique

Renée Simonet ; les techniques d'expression et de communication: évolution, fondements, pratiques collection savoir et formation éditeur 235 pages:l'harmattan (3 mai 2000) ISBN-10: 2738428827 ; ISBN-13: 978-2738428820

Sananes ; la communication efficace - 4e édition éditeur :Dunod 12/01/2011

[Greta Komur-Thilloypresse](#) communication écrite et discours rapporté ; [éditions horizonsFrance](#)

Modalités de validation du cours

Contrôle continu. Examen final



المدرسة الوطنية المتعددة التقنيات
Ecole Nationale Polytechnique

2^e Année/GC

Semestre 1

Volume horaire Total :

Crédits :2

Coef. : 2

Unité Méthodologique: UED21

Responsable de l'UE :

Responsable de la matière :

Intitulé du cours : STAGE 3

Code : STA 3

VI. Objectifs de la matière

Le stage pratique en entreprise ou bien les visites d'usines permettent à l'étudiant de s'ouvrir sur le monde industriel dont l'objectif est d'enrichir les connaissances obtenues en classe par des données réelles et des techniques mises en places pour effectuer une synthèse des connaissances acquises à l'ENP. Les stages pratiques sont obligatoires et constituent une première expérience en entreprise et ils constituent une part importante de la formation de l'étudiant en entrant en contact avec la réalité de la profession.

VII. Contenu/Programme

Le sujet du stage est identifié par l'entreprise et validé par le département après concertation. Pendant le déroulement du stage le département assure un suivi de stage nécessitant des échanges d'informations entre l'entreprise et le département. Ce suivi est réalisé, dans la mesure du possible, par des visites des enseignants sur le lieu du stage.

VIII. Modalités de validation du stage

À la fin de son stage, l'étudiant remet un rapport de stage et une fiche de notation signée par le maître de stage en entreprise pour donner son avis sur ses aptitudes intellectuelles et relationnelles. Dans la mesure du possible il soutient son rapport de stage devant un jury comprenant, l'enseignant tuteur du stagiaire et au moins un autre enseignant permanent du département. Ce rapport et cette soutenance ont un caractère formel et donnent lieu chacun à une évaluation qualitative et quantitative.

IX. Bibliographie et/ou URL du site pédagogique

<http://ued213.GCHGM.enp.edu.dz>