

Comité Pédagogique National de Génie Civil
Proposition de programmes

4^{ème} Année Génie Civil - CCI
Bâtiment -Conception et description
TEC 194

1. GENERALITES

- 1.1. Composition générale des bâtiments
 - 1.2. Classification des bâtiments
 - 1.2.1. Selon leurs destinations
 - 1.2.2. Selon les techniques utilisées
 - 1.2.3. Selon le nombre de niveaux
 - 1.2.4. Selon leurs structures
 - 1.2.5. Selon leur résistance au feu
 - 1.2.6. Selon leurs importances
 - 1.3. Exigences fonctionnelles et techniques des bâtiments
 - 1.3.1. Exigences fonctionnelles architecturales
 - 1.3.2. Circulations mécaniques
 - 1.3.3. Exigences techniques
 - 1.3.4. Exigences de réalisation
- 2. Différents stades des travaux de réalisation**
- 2.1. Etude de sol
 - 2.1.1. Constitution du sol
 - 2.2. Contenu de l'étude du sol
 - 2.3. Méthode d'exploration du sol
 - 2.3.1. Puits d'observation
 - 2.3.2. Sondage
 - 2.4. Méthodes d'amélioration des sols
 - 2.4.1. Damage
 - 2.4.2. Consolidation chimique
 - 2.4.3. Drainage hydraulique
 - 2.5. Aménagement du chantier
 - 2.6. Implantation
- 3. Les Fouilles**
- 3.1. Généralités sur les fouilles
 - 3.2. Comblement
- 4. Les actions et les charges sur les bâtiments**
- 4.1. Charges permanentes
 - 4.2. Surcharges d'exploitation
 - 4.3. Actions climatiques
 - 4.4. Descente des charges
- 5. Les fondations**
- 5.1. Fondations superficielles
 - 5.1.1. Fondations isolées
 - 5.1.2. Répartition des charges et méthodes de calcul

- 5.2. Fondations continues
- 5.3. radiers généraux
- 5.4. Fondations profondes
 - 5.4.1. Puits
 - 5.4.2. Pieux
- 5.5. Fondations acquifères
- 5.6. Tassement différentiel
- 5.7. Hydroisolation des fondations
- 5.8. Joints de dilation et joints de rupture
- 6. Les superstructures
 - 6.1. A ossatures (poteaux / poutre , métallique, bois)
 - 6.2. Structures spatiales (coques , etc...)
 - 6.3. Choix du type de structure
- 7. Les dallages
 - 7.1. Plancher sur vide sanitaire
 - 7.2. Dallage sur terre-plein
 - 7.3. Dallage pour locaux techniques
- 8. Les planchers
 - 8.1. Constitution et fonctions
 - 8.2. Planchers en bois (plats et en pente)
 - 8.3. Planchers métalliques (différents types)
 - 8.4. Planchers en béton armé (différents types)
- 9. Les toitures terrasses
 - 9.1. Terrasses accessibles
 - 9.2. Terrasses inaccessibles
 - 9.3. Quelques détails
- 10. Les escaliers
 - 10.1. Définition
 - 10.2. Différents types d'escaliers
 - 10.3. Conception de l'escalier
 - 10.4. Dimensions des escaliers
 - 10.5. balancement des escaliers
 - 10.6. Types et aspects structurels des escaliers
 - 10.6.1. Escaliers en béton armé
 - 10.6.2. Escaliers préfabriqués
 - 10.6.3. Escaliers métalliques
 - 10.6.4. Escaliers en bois
 - 10.6.5. Escaliers en maçonnerie
- 11. Les maçonneries
 - 11.1. Définition
 - 11.2. Maçonnerie en pierre
 - 11.2.1. Moellons
 - 11.2.2. Pierre de taille
 - 11.2.3. Dimmensionnement, appareillage.
 - 11.3. Maçonnerie en brique
 - 11.3.1. Argile cuite et autres
 - 11.4. Maçonnerie de béton
 - 11.5. Enduits (principe de réalisation)

- 12. Les revêtements de sol
 - 12.1. Revêtements en monobloc
 - 12.2. Carrelage (différents types , réalisation)
 - 12.3. Revêtement en bois
 - 12.4. Autres.
- 13. Isolation thermique
- 14. isolation phonique

4ème année C.C.I.

CONSTRUCTIONS METALLIQUES I TEC 144

I GENERALITES SUR LES CONSTRUCTIONS METALLIQUES

II MATERIAUX ET ESSAIS

2-1 Classification des Aciers

2-2 Essais

- Essai de Traction

- Autres Essais

2-2 Les nuances normalisées des aciers

III PRODUITS SIDERURGIQUES

3-1 Profilés

3-2 Toles et Plats

3-3 Imperfections

IV CONCEPTION ET NOTION DE SECURITE

1. Reglementation (CM 66, Eurocode N°03, fascicule 61 Titre V)

2. Bares de calcul

3. Sollicitations et Combinaisons

V TRACTION SIMPLE

VI FLEXION SIMPLE

- Calcul Elastique

- Calcul Plastique (Rotule, MP)

- Flexion Déviée

VII FLAMBEMENT SIMPLE

VIII FLEXION COMPOSEE

IX DEVERSEMENT

X VOILEMENT

XI ASSEMBLAGES

- Rivets

- Boulons Ordinaires et H.R

- Soudures

XII POUTRES P.R.S.

XIII POUTRES ALVEOLAIRES ET VIERENDEEL

XIV FERMES A TREILLIS

Comité Pédagogique National de Génie Civil

Proposition de Programme

4^{ème} année génie civil

Elasticité (TEC 191)

Volume horaire Hebdomadaire 4h 30 mn.

Le but est de donner à l'étudiant les éléments de base de la théorie d'élasticité. Ce cours doit être orienté vers la formulation matricielle.

1. Introduction.

- 1.1. Généralités sur la Mécanique des milieux continus (MMC).
 - 1.1.1. Théorie d'élasticité vis à vis de la MMC, de la RDM.
 - 1.1.2. Hypothèses de base de la théorie d'élasticité.
- 1.2. Rappels mathématiques.

2. Théorie de l'état de contrainte.

- 2.1. Rappels sur la notion de contrainte - Tenseur de contrainte.
 - 2.1.1. Equations différentielles de l'équilibre en coordonnées cartésiennes.
- 2.2. Etude du tenseur des contraintes en un point.
- 2.3. Expressions des équations différentielles en coordonnées cylindriques.
- 2.4. Conditions de frontières ou limites

3. Théorie de l'état de déformation.

- 3.1. Généralités.
- 3.2. Description cinématique (Lagrangienne et Eulerienne)
- 3.3. Relations entre déformations et déplacements (petits et grands déplacements)
 - 3.3.1. Etude du tenseur linearisé en un point.
 - 3.3.2. Cas particulier de déformation plane.
- 3.4. Equations de compatibilité de déformation en petits déplacements.
- 3.5. Relations entre déformations et déplacements en coordonnées cylindriques.

4. Relations entre les contraintes et les déformations.

- 4.1. Généralités. Cas d'un corps élastique lineaire.
- 4.2. Anisotropie, symétrie élastique, isotropie.
- 4.3. Loi de Hooke généralisée.
- 4.4. Influence de la température.

5. Formulation classique des problèmes en élasticité lineaire.

- 5.1. Généralités. Problèmes de type I, II et III.
- 5.2. Principes de superposition, d'unicité de la solution de St Venant.
- 5.3. Principes de conservation de l'énergie.
- 5.4. Equations générales de l'élasticité.
 - 5.4.1. Solutions en fonction des déplacements : Equations de Lamé-Navier.
 - 5.4.2. Solutions en fonction des contraintes : Equations de Beltrami-Mitchell.

6. Problèmes plans et anti-plans.

- 6.1. Problèmes plans - Fonction d'Airy.
- 6.2. Problèmes de torsion. Fonction de Prandtl.
- 6.3. Problèmes de flexion des poutres.

7. Formulation variationnelle du problème d'élasticité.

- 7.1. Généralités sur les principes énergétiques. Théorèmes variationnels.
- 7.2. Principe des travaux virtuels.
- 7.3. Principe des travaux virtuels complémentaires.
- 7.4. Méthodes de résolution numérique.

8. Théorie de flexion des plaques et coques minces.

- 8.1. Généralités.
- 8.2. Equations de base.
- 8.3. Applications.

9. Introduction à la théorie de plasticité.

Comité Pédagogique National de Génie Civil

Proposition de Programmes

4ème Année Génie Civil (C.C.I.)

TEC 311 MODULE THERMOTECHNIQUE

Chap I: Introduction aux transferts de chaleur

Chap II : Transfert de chaleur par conduction

1. Concept fondamentaux et équations générales de la(régime permanent et variable)
2. Etude analytique des problèmes thermocinétique.
3. Méthodes de résolution analogique et numérique.
4. Exemples d'application (Détermination de la répartition de T dans les parois d'un four).

Chap III : Transfert de chaleur par convection

- Notions de base
 1. Propriétés des fluides
 2. Equations de conservations.
 3. Régime laminaire-turbulent
 4. Analyse dimensionnelle-similitude- nombre sans dimensions.
 5. coefficient d'échange de chaleur par convection
- Convection forcés.
- Convection libre et convection mixte
- **Chapitre IV : Transfert de chaleur par rayonnement.**
 - Lois fondamentales.
 - Echange de chaleur entre deux surfaces grises
 - Coefficient d'échange thermique par rayonnement
 - Application au rayonnement solaire

Chapitre V : Exemple concrets faisant intervenir simultanément différents modes de transfert.

- Coefficient de transmission surfacique.
 - Déperditions des bâtiments.
 - Coefficient G des logements et locaux d'habitation.
- Influence de la position de l'isolation dans le mur..

Intitulé:	TEC 193 STRUCTURES EN BETON ARME		
Filière:	Génie Civil (CCI)	Option:	UP
Niveau:	4ème Année	Cycle:	Long
V.H.G		V.H.H:	Cours: 3h; T.D: 1h30
Coefficient:	04		

Objectif:

CONTENU:

CHAPITRE I:

Les planchers

I.1 Généralités

I.2 Planchers à corps creux

I.2.1 Description

I.2.2 Plancher à faible surcharge

I.2.3 Plancher à forte surcharge

I.3 Planchers à poutres orthogonales

I.3.1 descriptif

I.3.2 Différentes méthodes de calcul

I.3.3 Méthode des lignes de rupture

I.3.4 Méthode simplifiée

I.4 Planchers dalles, planchers champignons

I.4.1 description, dimensionnement

I.4.2 Différentes méthodes de calcul

I.4.3 Découpage en portiques, détermination des bandes

I.4.4 Calcul des portiques par la méthode de Cross ou Caquot

I.4.5 Détermination des moments dans les bandes

I.4.6 Ferrailage

CHAPITRE II:

Contreventement par portiques

II.1 Calcul des portiques sous charges verticales

II.2 Distribution des charges horizontales

II.3 Méthode du centre de torsion

II.4 Détermination des rigidités par la méthode de MUTO

II.5 Détermination des efforts par la méthode de MUTO

II.6 Ferrailage des poteaux et des poutres

CHAPITRE III:

Contreventement par voiles

III.1 Généralités, dimensionnement

III.2 Répartition des charges verticales sur les voiles

III.3 Détermination des efforts

III.4 Voiles pleins

III.5 Voiles à une seule file d'ouverture

III.6 Voiles à plusieurs files d'ouverture

III.7 Ferrailage

III.8 Contreventement mixte, distribution des charges horizontales

CHAPITRE IV:

Escaliers

IV.1 Généralités

IV.2 Différents types d'escaliers

IV.3 Calcul des escaliers à paillasse et paliers

IV.4 Calcul des escaliers à quartier tournant

IV.5 Calcul des escaliers hélicoïdaux

CHAPITRE V:

Les fondations

V.1 Généralités

V.2 Fondations superficielles

V.3 Fondations profondes

V.4 Radiers

CHAPITRE VI:

Ouvrages en béton armé

VI.1 Murs de soutènement

VI.2 Réservoirs

VI.3 Silos

VI.4 Coupes

N.B Le module contient un projet de cours s'étalant sur tout le 2ème semestre et concernant le calcul d'un bâtiment en béton armé dont le but est de permettre à l'étudiant de faire un travail individuel.

Il est recommandé de faire au moins deux (02) sorties sur chantier.

Intitulé:	TEC 192 DYNAMIQUE DES STRUCTURES		
Filière:	Génie Civil	Option:	UP
Niveau:	4ème Année	Cycle:	Long
V.H.G		V.H.H:	Cours: 3h; T.D: 1h30
Coefficient:	04		

Objectif:

CONTENU:

NOTIONS GENERALES

CHAPITRE I:

Introduction

I.1 Analyse du comportement dynamique des structures

I.2 Modèles mathématiques et degré de liberté

I.3 Modèles mathématiques

I.4 Réponse dynamique

PREMIERE PARTIE

LES SYSTEMES A UN DEGRE DE LIBERTE (SSDDL)

CHAPITRE II:

Formation de l'équation de mouvement

II.1 Modélisation

II.2 Principe des travaux virtuels

II.3 Principe de Hamilton

CHAPITRE III:

Vibration des SSDDL

III.1 Introduction

III.2 Vibrations libres non amorties

III.3 Vibrations libres amorties

CHAPITRE IV:

Vibration des SSDDL: excitation harmonique

IV.1 Réponse des systèmes non amortis à une force harmonique

IV.2 Réponse des systèmes amortis à une force harmonique

IV.3 Application pratique

CHAPITRE V:

Excitations périodiques, spéciales et générales

V.1 Principe de superposition

V.2 Excitation périodique

V.3 Impulsion échelon

V.4 Impulsion triangulaire

V.5 Impulsion de très courte durée

V.6 Excitation dynamique quelconque

V.7 Spectre de réponse

V.8 Evaluation numérique de la réponse dynamique

DEUXIEME PARTIE:

LES SYSTEMES A PLUSIEURS DEGRES DE LIBERTE (SPDDL)

CHAPITRE VI:

Introduction

VI.1 Discrétisation et modélisation

VI.2 Développement des matrices K, C et M

a) Cas des systèmes discrets

b) Cas des systèmes continus

CHAPITRE VII:

Fréquences propres, modes propres

VII.1 Méthode de la matrice de rigidité

VII.2 Méthode de la méthode flexibilité

VII.3 Méthodes approchées pour l'évaluation des fréquences et modes propres

CHAPITRE VIII:

Systèmes à caractéristiques réparties

VIII.1 Introduction

VIII.2 Flexion des poutres (élémentaires)

VIII.3 Vibration libre

CHAPITRE IX:

Vibration forcée des SPDDL

IX.1 Méthode de superposition modale

IX.2 Méthode d'intégration Pas à Pas

TROISIEME PARTIE:

CALCUL ET CONSTRUCTIONS PARASISMIQUES

CHAPITRE X:

Notions sur la sismologie

X.1 Causes des tremblements de terre

X.2 Peut-on prévoir un seïsme

X.3 Définition de localisation

X.4 Propagation des ondes sismiques

X.5 Mesures des tremblements des terres, instruments

CHAPITRE XI:

Méthodes de calculs sismiques

XI.1 Introduction

XI.2 Méthodes de calcul et conception parasismique

XI.3 L'approche modale et limitations

XI.4 Forces statiques équivalentes selon RPA

CHAPITRE XII:

La philosophie parasismique du RPA

XII.1 Forces latérales (équivalentes)

XII.2 Distribution des forces latérales équivalentes

XII.3 La charge concentrée ponctuelle

XII.4 Configuration

XII.5 Conception d'absorption d'énergie, ductilité

XII.6 Collaboration et conception

XII.7 Conclusion

N.B Dans cette partie les séances de TD seront consacrées à un mini-projet adapté à la filière

Comité Pédagogique National de Génie Civil
Proposition de Programme

4ème Année Génie Civil
MECANIQUE DES SOLS 2 (TEC 195)
Volume Horaire Hebdomadaire 4h30

1. STABILITE DES PENTES ET DES TALUS

- 1.1. Différents types de glissements de terrains
- 1.2. Calcul de la stabilité dans le cas de glissements circulaires
 - 1.2.1. Méthodes des tranches
 - 1.2.1.1. Méthode de Fellenius
 - 1.2.1.2. Méthode de Bishop
 - 1.2.2. Autres méthodes
 - 1.2.2.1. Méthode globale
 - 1.2.2.2. Méthode des perturbations
- 1.3. Calcul des glissements plans

2. LES FONDATIONS

- 2.1. Les fondations superficielles
 - 2.1.1. Différents types de fondations superficielles
 - 2.1.2. Critères de ruptures sous une fondation superficielle
 - 2.1.2.1. Mode de rupture
 - 2.1.2.2. Capacité portante
 - 2.1.2.3. Calcul des fondations superficielles
 - 2.1.2.4. Répartition des contraintes sous une fondation superficielle (cas des radiers)
 - 2.1.3. Applications des essais in-situ
 - 2.1.4. Pathologie des fondations superficielles (tassements différentiels, poinçonnement,...)
- 2.2. Les fondations profondes
 - 2.2.1. Définition et classement
 - 2.2.2. Différentes méthodes de calcul des pieux
 - 2.2.2.1. Introduction
 - 2.2.2.2. Formules de battage
 - 2.2.2.3. Essai de chargement d'un pieu en place
 - 2.2.2.4. Formule statique de la capacité portante
 - 2.2.2.5. Utilisation des essais pénétrométriques
 - 2.2.2.6. Utilisation des essais pressiométriques
 - 2.2.3. Frottements négatifs
 - 2.2.4. Pieux sous charges particulières
 - 2.2.5. Groupe de pieux
 - 2.2.6. Tassements
 - 2.2.7. Pathologie des fondations profondes

3. OUVRAGES DE SOUTÈNEMENT

- 3.1. Les murs de soutènement
 - 3.1.1. Les différents types de murs de soutènement
 - 3.1.2. Calcul des murs de soutènement
- 3.2. La terre armée
- 3.3. Les palplanches
- 3.4. Les parois moulées

4. STABILISATIONS ET RENFORCEMENTS DES SOLS

- 4.1. Stabilisations des sols
 - 4.1.1. Stabilisation chimique
 - 4.1.2. Stabilisation physico-chimique
- 4.2. Renforcements des sols
 - 4.2.1. Les géotextiles, les géomembranes, les pneusols, le texsol
 - 4.2.2. Les ancrages
 - 4.2.3. Les clouages
 - 4.2.4. Les colonnes ballastées

Intitulé:	TEC 115 A.E.P, ASSAINISSEMENT ET V.R.D		
Filière:	Génie Civil (CCI)	Option:	UP
Niveau:	4ème Année	Cycle:	Long
V.H.G		V.H.H:	Cours: 3h
Coefficient:	02		

Objectif:

CONTENU:

1. INTRODUCTION

- 1.1. Analyse d'un plan de masse

2. VOIRIE

- 2.1. Généralités
- 2.2. Les plans topographiques
 - 2.2.1. Les cares topographiques
 - 2.2.2. Les courbes de niveau
 - 2.2.3. Les pentes
 - 2.2.4. Piquetages
- 2.3. Implantation des axes de la voirie
- 2.4. Implantation des bâtiments
- 2.5. Les voies
- 2.6. Les tracés en plan
- 2.7. Profil en long
- 2.8. Profil en travers
- 2.9. Les carrefours
- 2.10. Calcul de la chaussée

3. LES TERRASSEMENTS GENERAUX

- 3.1. Généralités
- 3.2. Calcul des Cubatures
 - 3.2.1. Cubature voirie
 - 3.2.2. Cubature plate-forme
 - 3.2.3. Cubature des Talus

4. ALIMENTATION EN EAU POTABLE

- 4.1. Généralités
- 4.2. Types de réseaux
- 4.3. Estimation des besoins
- 4.4. Tracé en plan
- 4.5. Méthodes de calcul (Méthode de Hardy Cross ou Méthode de Newton-Raphson)
- 4.6. Les accessoires des réseau

5. ASSAINISSEMENT

- 5.1. Etude des divers effluents en provenance des agglomérations
 - 5.1.1. Eaux de ruissellement. (Calcul des debits par la méthode superficielle et la méthode Rationnelle-Rationnelle)
 - 5.1.2. Eaux usées
 - 5.1.3. Eaux industrielles
- 5.2. Les réseaux d'égout (systeme unitaire et séparé)
 - 5.2.1. Conception et tracé (méthode de Caquot ou d'optimisation)
 - 5.2.2. Nature et pose
 - 5.2.3. Calcul des ouvrages d'évaluation
 - 5.2.4. Ouvrages annexes
- 5.3. Rejet des effluents en milieu naturel
- 5.4. Station d'épuration et de traitement
 - 5.4.1. Caractéristiques générales des installations
 - 5.4.2. Choix de l'emplacement de la station de traitement
 - 5.4.3. Ouvrages annexes

6. TRAITEMENT ET EPURATION DES EAUX