

SOMMAIRE

Préliminaires

Notations utilisées	7
Conventions de signe	8
Détermination des expressions des sollicitations internes	8
Détermination du degré d'hyperstaticité d'un système	10
Calcul du nombre d'inconnues de liaison	10

Première partie – Calcul des déplacements d'une structure

1. METHODE GEOMETRIQUE : APPLICATION DES FORMULES GENERALES DE BRESSE

Rappels de cours

Définition	13
Enoncé des formules générales de Bresse	13
Notations	14

Applications

Etude d'une poutre encastree	15
Etude d'un portique de bâtiment	16
Etude d'un anneau dynamométrique	18
Etude de la structure d'un hall de gare	24
Approche intuitive de la résolution d'un système hyperstatique	29

Deuxième partie – Résolution des systèmes hyperstatiques

1. POUTRES CONTINUES : APPLICATION DES FORMULES DE CLAPEYRON

Rappels de cours

Définition	33
Enoncé des formules de Clapeyron	33
Notations	34
Relations entre les sollicitations internes et les moments sur appuis	34
Formulaire des rotations	36

Applications

Etude d'une panne reposant sur trois fermes	37
Etude d'une poutre encastree à une extrémité	42
Etude d'une poutre reposant sur quatre appuis	47
Etude d'une poutre encastree à une extrémité reposant sur trois appuis	55
Etude d'une poutre encastree avec appui élastique	64

2. METHODE DES FORCES : APPLICATION DU PRINCIPE DES TRAVAUX VIRTUELS

Rappels de cours

Méthode générale de résolution d'un système hyperstatique	67
Enoncé du principe des travaux virtuels	68
Théorème de la charge unité	69
Méthode graphique de calcul du travail de déformation	69
Intégrales de Mohr	72

Applications

Etude d'une poutre encastree	73
Etude d'un portique de bâtiment articulé en pied	76
Etude de l'influence de la température sur un système hyperstatique	82
Etude d'une poutre encastree avec appui élastique	85
Etude d'une grue de manutention (sujet d'agrégation de Génie civil)	88
Etude d'un abri à bicyclettes	96
Etude d'une poutre continue	104
Etude d'un portique de bâtiment encastree en pied	109

3. METHODE DES DEPLACEMENTS : DETERMINATION DE LA MATRICE DE RIGIDITE D'UNE STRUCTURE

Rappels de cours

Présentation de la méthode des déplacements	119
Principe de la méthode des déplacements	119
Relations entre les actions des nœuds sur les extrémités des barres et les déplacements des extrémités des barres	119
Hypothèse simplificatrice	123
Equations d'équilibre des nœuds	124
Méthode graphique de détermination des degrés de liberté d'une structure	127
Relations entre les sollicitations internes et les actions des nœuds sur les extrémités des barres	129
Organigramme de la méthode des déplacements	130

Applications

Etude de la structure d'un abri	131
Etude d'une grue de manutention (sujet d'agrégation de Génie civil)	138
Etude d'une poutre continue	145
Etude d'un portique de bâtiment encastree en pied	152
Etude de la structure d'un entrepôt	161