

SOMMAIRE

Préliminaires

1- Notations utilisées	8
2- Conventions de signe	10

Rappels de cours

A – Mécanique des structures

1- CARACTERISTIQUES GEOMETRIQUES D'UNE SECTION	12
1-1. Moment statique – Centre de gravité	12
1-1.1 Expression du moment statique	12
1-1.2 Expression du centre de gravité	12
1-1.3 Exemples	13
1-2. Moment quadratique	18
1-2.1 Expression du moment quadratique	18
1-2.2 Théorème de Huygens	19
1-2.3 Exemples	19
2- MODELISATION DES LIAISONS	24
2-1. Hypothèses	24
2-2. Définition des liaisons élémentaires	24
3- MODELISATION DES ACTIONS MECANQUES	25
3-1. Actions mécaniques sur un solide	25
3-1.1 Notion de force	25
3-1.2 Système de forces	26
3-1.3 Actions mécaniques à distance	28
3-1.4 Actions mécaniques de contact	29
3-2. Actions mécaniques dans les liaisons entre solides	30
3-2.1 Torseur mécanique de liaison	30
3-3. Principe des actions mutuelles	34
4- ISOLEMENT D'UN SYTEME DE SOLIDES	34
5- STATIQUE	36
5-1. Principe fondamental de la statique	36
5-1.1 Théorème de la résultante	36
5-1.2 Théorème du moment résultant	36

5-2. Résolution d'un problème de statique	37
5-2.1 Méthode de détermination de l'isostaticité ou de l'hyperstaticité d'un système	38
5-2.2 Algorithme de résolution	40
5-2.3 Méthode analytique de résolution	40
6- MECANIQUE DES STRUCTURES	41
6-1. Objectifs et hypothèses de la mécanique des structures	41
6-1.1 Objectifs	41
6-1.2 Hypothèses	41
6-2. Etude d'une poutre	41
6-2.1 Définition de la poutre	41
6-2.2 Sollicitations internes	42
6-3. Identification de la nature des sollicitations	47
6-4. Etude des sollicitations simples ou composées	48
6-4.1 Exploitation et interprétation d'un essai de traction.....	48
6-4.2 Traction simple – Compression simple sans flambement.....	49
6-4.3 Flexion simple	50
6-5. Etude des systèmes triangulés isostatiques	62
6-5.1 Hypothèses	62
6-5.2 Méthode analytique de résolution	62
6-5.3 Méthode graphique de résolution.....	68
6-6. Détermination de la déformée d'une poutre	74
6-6.1 Expression de la déformée	74

B – Mécanique des fluides

7- Mécanique des fluides	77
7-1. Propriétés et caractéristiques des milieux fluides	77
7-1.1 Contrainte normale – Pression dans un fluide	77
7-1.2 Contrainte tangentielle – Notion de viscosité	78
7-2. Hydrostatique	79
7-2.1 Loi fondamentale de l'hydrostatique.....	79
7-2.2 Théorème de Pascal	82
7-2.3 Théorème d'Archimède.....	84

C – Thermique

8- Thermique	86
8-1. Concept physique de chaleur	86
8-1.1 Transfert thermique par rayonnement.....	86

8-1.2 Transfert thermique par convection	86
8-1.3 Transfert thermique par conduction	87
8-1.4 Transfert thermique mixte	88
• Etude d'une paroi simple	88
• Etude d'une paroi composite	89
8-2. Déformation d'une poutre	92

D – Cinématique et dynamique

9- Cinématique	94
9-1. Système de référence	94
9-1.1 Repère d'espace	94
9-1.2 Repère de temps	94
9-2. Mouvement absolu – Mouvement relatif	94
9-2.1 Mouvement absolu	94
9-2.2 Mouvement relatif	94
9-3 Mouvement d'un point matériel M	94
9-3.1 Mouvement rectiligne uniforme	94
9-3.2 Mouvement rectiligne uniformément varié	95
10- Dynamique	95
Loi fondamentale	96

Applications

EXERCICES PRELIMINAIRES

1. Méthode de détermination des torseurs de liaison	100
2. Méthode de détermination des sollicitations internes	106
3. Méthode de détermination de la déformée d'une poutre	113

ETUDE DE SYSTEMES ISOSTATIQUES

4. Etude d'un palonnier	116
5. Etude d'une banche	122
6. Etude d'un ponton	135
7. Etude d'un abri à bicyclettes	146
8. Etude d'une grue	154

ETUDE DE SYSTEMES TRIANGLES

9. Etude de la ferme d'une charpente métallique	163
10. Etude d'un abri de quai de gare	176
11. Etude d'un portique de bâtiment industriel	187