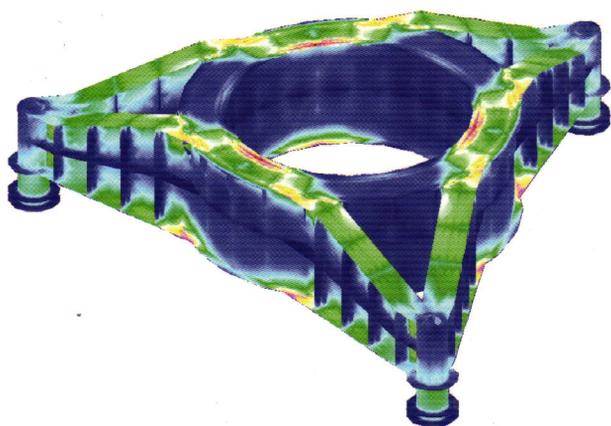


**Pierre Agati Frédéric Lerouge
Marc Rossetto**

IUT • CLASSES PRÉPAS • LICENCE

Résistance des matériaux

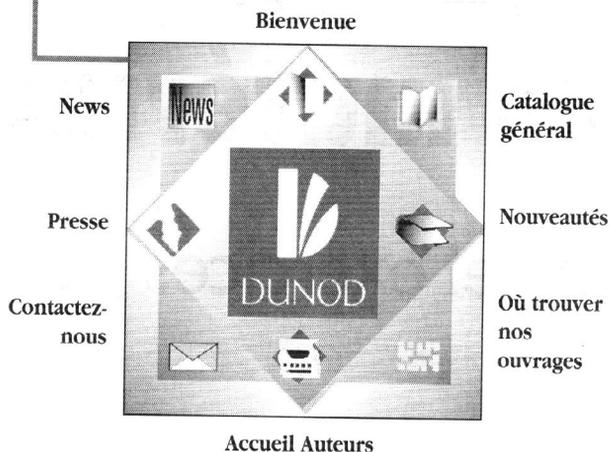
Cours et exercices corrigés



DUNOD

Consultez nos catalogues
sur le Web...

<http://www.dunod.com>



Document de couverture

Pièce mécanique d'après document Robobat

Ce pictogramme mérite une explication. Son objet est d'alerter le lecteur sur la menace que représente pour l'avenir de l'écrit, particulièrement dans le domaine de l'édition technique et universitaire, le développement massif du **photocopillage**.

Le Code de la propriété intellectuelle du 1^{er} juillet 1992 interdit en effet expressément la photocopie à usage collectif sans autorisation des ayants droit. Or, cette pratique s'est généralisée dans les établissements d'enseignement supé-



rieur, provoquant une baisse brutale des achats de livres et de revues, au point que la possibilité même pour les auteurs de créer des œuvres nouvelles et de les faire éditer correctement est aujourd'hui menacée.

Nous rappelons donc que toute reproduction, partielle ou totale, de la présente publication est interdite sans autorisation du Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC, 20 rue des Grands-Augustins, 75006 Paris).

© Dunod, Paris, 1999

ISBN 2 10 003599 1

Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite selon le Code de la propriété intellectuelle (Art L 122-4) et constitue une contrefaçon réprimée par le Code pénal. • Seules sont autorisées (Art L 122-5) les copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective, ainsi que les analyses et courtes citations justifiées par le caractère critique, pédagogique ou d'information de l'œuvre à laquelle elles sont incorporées, sous réserve, toutefois, du respect des dispositions des articles L 122-10 à L 122-12 du même Code, relatives à la reproduction par reprographie.

Table des matières

Chapitre 1. Modélisation des liaisons	1
1. Modélisation et paramétrage des liaisons parfaites	1
2. Étude des liaisons parfaites	2
3. Modélisation des mécanismes	14
Chapitre 2. Modélisation des actions mécaniques	25
1. Torseur statique	25
2. Actions du milieu extérieur sur un système matériel	28
Chapitre 3. Actions mécaniques dans les liaisons entre solides	39
1. Action mécanique transmissible par une liaison parfaite	39
2. Torseur d'action mécanique	41
3. Exemples de liaisons parfaites	42
4. Liaisons parfaites avec plan de symétrie	43
5. Contact réel entre deux solides	47
6. Exemples de liaisons réelles	51
Chapitre 4. Principe fondamental de la statique. Étude des équilibres	63
1. Système matériel et équilibre	63
2. Équilibre isostatique ou hyperstatique	66
3. Équilibre d'un système matériel soumis à des actions mécaniques	69
Chapitre 5. Étude des contraintes	85
1. Contraintes autour d'un point	85
2. Faisceau des contraintes en un point	90
3. Critères de limite élastique et de résistance	107
Chapitre 6. Étude de déformations	127
1. Déplacement et déformations autour d'un point	127
2. État de déformation en un point	129

Chapitre 7. Lois de comportement	149
1. Bases expérimentales	149
2. Loi de Hooke généralisée	154
3. Problèmes particuliers d'élasticité	155
Chapitre 8. Extensométrie expérimentale	165
1. Généralités	165
2. Étude des jauges de déformation	166
3. Étude des rosettes d'extensométrie	168
4. Autres méthodes expérimentales	171
Chapitre 9. Caractéristiques géométriques des sections	179
1. Centre d'une surface plane	179
2. Moments quadratiques d'une surface plane	181
3. Axes principaux	184
Chapitre 10. Hypothèses de la résistance des matériaux	193
1. Hypothèses générales	194
2. Tenseur de cohésion	196
3. Définition des sollicitations simples	205
Chapitre 11. Extension compression	215
1. Extension	215
2. Compression	222
3. Applications	224
Chapitre 12. Cisaillement	237
1. L'état de cisaillement pur	237
2. Le cisaillement simple	239
3. Condition de résistance au cisaillement	242
Chapitre 13. Torsion	251
1. Hypothèses sur le solide	251
2. Définition	251
3. Étude des déformations	252
4. Étude des contraintes	253
5. Déformation de torsion	255
6. Condition de résistance	255
7. Applications	257

Chapitre 14. Flexion plane simple	269
1. Différents types de flexion	269
2. Modélisation des actions mécaniques extérieures à la poutre	272
3. Étude des déformations	276
4. Étude et répartition des contraintes	278
5. Déformation de la poutre	284
6. Principe de superposition	288
7. Systèmes hyperstatiques d'ordre 1	289
Chapitre 15. Sollicitations composées	301
1. Principe de superposition	301
2. Flexion plane simple et torsion simple	302
3. Flexion plane simple et extension	311
4. Flexion déviée	316
Chapitre 16. Le flambement	335
1. Étude du flambement théorique d'Euler	335
2. Étude de cas réels	343
3. Principe de la méthode de Dutheil	347
4. Calcul pratique d'une poutre	350
5. Vérification du flambement selon l'EC3-DAN	350
Chapitre 17. Méthodes énergétiques	359
1. Énergie de déformation. Hypothèses et définition	359
2. Énergie de déformation et modèle poutre	364
3. Théorème de réciprocité	372
4. Théorème de Castigliano	377
5. Résolution des systèmes hyperstatiques	381
Chapitre 18. Problèmes particuliers	393
1. Les poutres courbes	393
2. Les systèmes à nœuds articulés	397
3. La torsion des poutres non circulaires	403
Chapitre 19. Initiation au calcul des structures poutre par éléments finis	423
1. Présentation générale de la méthode	424
2. Structure unidirectionnelle de barres	425
3. Structure bidirectionnelle de barres	433
4. Structure plane de poutres	438