

Luc Chevalier

Exercices corrigés de mécanique des systèmes et des milieux déformables



Licence
Master
Agrégation
Écoles d'ingénieurs



Table des matières

CHAPITRE 1 : STATIQUE ET CINÉMATIQUE DES SYSTÈMES DE SOLIDES	1
RÉSUMÉ DE COURS : STATIQUE ET CINÉMATIQUE	1
Éléments de cours de cinématique	1
Éléments de cours de statique	2
EXERCICES DE STATIQUE ET CINÉMATIQUE	5
Exercice 1 : Tout schuss !	5
Exercice 2 : Étude cinématique d'un ensemble véhicule-remorque....	7
Exercice 3 : Cinématique de la marche.....	12
Exercice 4 : Système de désenfumage.....	15
Exercice 5 : Un peu de statique issue de la bande dessinée.....	24
Exercice 6 : Lit rabattable.....	27
Exercice 7 : Instrument de mesure automatique de l'adhérence et du glissement.....	32
 CHAPITRE 2 : DYNAMIQUE DES SOLIDES ET VIBRATIONS	45
RÉSUMÉ DU COURS DE DYNAMIQUE DU SOLIDE	45
Éléments de cours de cinétique	45
Principe fondamental de la dynamique	46
Théorèmes énergétiques	46
Éléments de cours de vibrations	49
EXERCICES DE DYNAMIQUE DU SOLIDE	50
Exercice 1 : Quelques effets centrifuges.....	50
Exercice 2 : Plaque plane.....	53
Exercice 3 : Une descente en téléphérique un peu agitée !.....	57
Exercice 4 : Un char à hélice... qui irait plus vite que le vent !.....	61
Exercice 5 : Entraînement de cosmonaute	67
Exercice 6 : Roue arrière à moto.....	70

Exercice 7 : Un pendule double agaçant !.....	75
Exercice 8 : Micromoteur – système lié.....	78
Exercice 9 : Vibrations de building à N étages.....	82
Exercice 10 : Stabilisation en bicyclette	84
CHAPITRE 3 : SOLIDES ÉLASTIQUES	95
RÉSUMÉ DE COURS SUR LES SOLIDES ÉLASTIQUES	95
Structure et résolution d'un problème de mécanique des solides déformables	95
Critères de limite élastique	96
EXERCICES DE MÉCANIQUE DES SOLIDES.....	97
Exercice 1 : Essai de flexion 4 points.....	97
Exercice 2 : Du danger d'utiliser un vieux ventilateur.....	100
Exercice 3 : De la mécanique dans le choix de matériaux.....	101
Exercice 4 : Localiser les impacts de balles sur une raquette.....	103
Exercice 5 : Essais de traction-cisaillement pour matériaux souples	108
Exercice 6 : Machine de traction bi-axiale.....	113
Exercice 7 : Problème du serre-joint par éléments finis	116
Exercice 8 : Crochet de levage	120
Exercice 9 : Essai brésilien	125
Exercice 10 : Sollicitations dans les composants du D.E.N.F.C.	131
CHAPITRE 4 : POUTRES ÉLASTIQUES	145
RÉSUMÉ DE COURS SUR LES POUTRES ÉLASTIQUES	145
Structure et résolution d'un problème de poutre	145
Répartition des contraintes et critère de limite élastique.....	147
Théorèmes énergétiques	149
EXERCICES SUR LES POUTRES ÉLASTIQUES	150
Exercice 1 : Sur l'hypothèse de Bernoulli.....	150
Exercice 2 : Sur les caractéristiques des sections	152
Exercice 3 : Poutre en traction sous son propre poids.....	155
Exercice 4 : Poutre console.....	157

Exercice 5 : Étude d'un fuselage d'avion	159
Exercice 6 : Rigidité d'un plongeur	170
Exercice 7 : Essai de flexion 4 points sur poutres	172
Exercice 8 : Crochet de levage	177
Exercice 9 : Sur les structures en treillis	179
Exercice 10 : Sur la conception de la Villa Méditerranée	187
Exercice 11 : Rigidité d'une machine à mesurer	193
Exercice 12 : Pont Chaban-Delmas à Bordeaux	199
Exercice 13 : Portique de test pour palan	201
Exercice 14 : Hall d'exposition	207
 ANNEXE : INTÉGRALES DE MOHR	 214
 CHAPITRE 5 : MÉCANIQUE DES FLUIDES VISQUEUX	 215
 EXERCICES SUR LES ÉCOULEMENTS RHÉOMÉTRIQUES	 215
Exercice 1 : Sur l'écoulement de Couette	215
Exercice 2 : Écoulement plan-plan	219
Exercice 3 : Sur l'écoulement de cône-plan	222
Exercice 4 : Sur l'écoulement de Poiseuille	224
 EXERCICES SUR LES PROCÉDÉS DE MISE EN FORME	 229
Exercice 5 : Modélisation simplifiée du procédé d'extrusion	229
Exercice 6 : Sur l'injection de préformes	233
Exercice 7 : Injection de plaques en polypropylène	242
 ANNEXE : FORMULAIRE EN COORDONNÉES CYLINDRIQUES	 248
 BIBLIOGRAPHIE	 249
 INDEX	 251