

MECA 1901 - Mécanique des milieux continus

Matière de l'examen

2010-2011

Matière de la partie "théorie"

- En général voir, comprendre, et savoir appliquer la matière définie par le syllabus ;
- Connaître la signification des principaux champs scalaires, vectoriels, tensoriels (vitesses de déformation et de rotation, contraintes, déformations et rotations infinitésimales ...) ;
- Pouvoir démontrer l'interprétation des composantes du tenseur des vitesses de déformation ;
- Connaître et savoir calculer les grandeurs globales (forces, moments, puissances, énergie cinétique, entropie, ...) ;
- Savoir utiliser le calcul tensoriel, y compris en coordonnées cylindriques et sphériques ;
- Comprendre et savoir expliquer les principaux concepts du calcul tensoriel (invariance, ...) ;
- Les démonstrations suivantes doivent pouvoir être effectuées :
 1. Ce qui concerne les lois de conservation (formes locales et globales, théorème de l'énergie cinétique) ;
 2. Tout ce qui concerne la thermodynamique des milieux continus (formes locales et globales du 2nd principe, inégalité de Clausius-Duhem) ;
 3. Le théorème de Reynolds (énoncés 1 et 4) ;
- Connaître l'interprétation des lois de conservation ;
- Comprendre et savoir appliquer la théorie des cercles de Mohr ;
- Comprendre dans le détail l'usage des petits déplacements et savoir opérer dans ce cadre ;
- Pouvoir démontrer l'interprétation des composantes du tenseur des déformations infinitésimales ;
- Pouvoir établir la forme particulière des lois de conservation (sauf la conservation de la masse) et de l'inégalité de Clausius-Duhem en petits déplacements ;
- Savoir présenter le modèle de la thermoélasticité infinitésimale, et montrer qu'il est compatible avec le second principe de la thermodynamique (dans ce sens). Comprendre le sens de toutes les constantes matérielles, ainsi que celui des principales hypothèses simplificatrices et des conditions aux frontières usuelles ;
- Savoir résoudre les problèmes d'élasticité développés au cours, y compris avec de petites variantes (solutions homogènes et allongement d'un barreau sous son poids propre) ;

- Savoir présenter le modèle du fluide visqueux newtonien incompressible et indilatable, et montrer qu'il est compatible avec le second principe de la thermodynamique (dans ce sens). Comprendre le sens de toutes les constantes matérielles, ainsi que celui des principales hypothèses simplificatrices et des conditions aux frontières usuelles ;
- Savoir résoudre les problèmes d'écoulement de fluides visqueux newtoniens développés au cours, y compris avec de petites variantes (écoulements de cisaillement simple et de Poiseuille) ;
- Savoir intégrer en pratique un champ de petits déplacements à partir des déformations infinitésimales (comme vu en séances d'exercices). On ne doit pas connaître la théorie ;

Ne pas voir

- Dérivées convectives (p. 53) ;
- Les énoncés versions 2 et 3 du théorème de Reynolds ;
- Théorème de décomposition polaire (pp. 55 à 57) ;
- Théorèmes globaux (pp. 70 et 71) ;
- Volumes de contrôle et flux convectifs (pp. 72 et 73) ;
- Le nombre de Reynolds et son application à l'écoulement dans une canalisation cylindrique (pp. 139 à 143) ;
- Modèle du fluide visqueux newtonien compressible (pp. 144 et 145) ;
- L'approximation du fluide parfait (pp. 146 à 153).

Matière de la partie "exercices"

- Savoir faire tous les exercices du recueil d'exercices (sauf l'exercice 4 de la partie "Mécanique des fluides") ;
- Pouvoir montrer comment on intègre les équations différentielles d'Euler par changement de variable.