
MECANIQUE

Programme des écrits - Session 2017

Le texte en gras correspond à l'épreuve mineure.

Mécanique des milieux continus

- Notions d'algèbre et d'analyse tensorielle.
- Etude du mouvement : descriptions d'Euler et de Lagrange. Vecteurs position, vitesse et accélération.
- Déplacement et gradients des déplacements
- Déformations : tenseur des déformations de Green-Lagrange. Tenseur taux de déformations. Déformations principales et directions principales.
- Contraintes : tenseurs des contraintes de Cauchy. Contraintes principales et directions principales, représentation de Mohr.
- Equations de conservations : masse, quantité de mouvement, énergie.

Mécanique des fluides

- **Notion de pression, fluides parfaits, théorème fondamental de la statique, poussée d'Archimède, dynamique des fluides parfaits incompressibles en régime permanent, lignes de courant, conservation de la masse/débit, notion de pression statique, relation de Bernoulli, tube de Pitot, effet Venturi.**
- Fluides visqueux Newtonien, frottement visqueux et conditions d'adhérence à la paroi, conservation de la masse, équations de Navier-Stokes, équations intégrales de conservation de la masse et de la quantité de mouvement.

Mécanique du point et du solide indéformable

- **Statique du solide indéformable : modélisation des actions mécaniques (actions à distance, actions de contact), force et moment, torseur statique d'action mécanique, principe fondamental de la statique. Loi de frottement de Coulomb.**
- **Système masses-ressorts : vibrations libres, notions de modes et fréquences propres, vibrations forcées, notion de résonance, énergie de déformation, énergie cinétique et conservation de l'énergie totale.**
- **Dynamique des solides indéformables : position et orientation relative de deux solides (paramétrage, figure de calcul), vecteur position, vitesse et accélération du point d'un solide indéformable, compositions des vitesses et des accélérations ; torseur cinématique, matrice d'inertie et moments d'inertie, théorème de Huygens, torseurs cinétique et dynamique ; principe fondamentale de la dynamique, puissance d'une action mécanique extérieure, puissance des actions mutuelles, travail, énergie potentielle, théorème de l'énergie cinétique ; équations de Lagrange.**

Mécanique des solides déformables

- **Elasticité linéaire tridimensionnelle : hypothèse des petites déformations, tenseur des petites déformations, lois de comportement élastique (loi de Hooke) pour un matériau isotrope et modules d'élasticité associés, conditions limites ; résolution des problèmes d'élasticité : méthodes de Navier et Beltrami, théorème de l'énergie potentielle.**
- **Théorie des poutres (Résistance des Matériaux) : hypothèses, cinématique, efforts intérieurs (effort normal, efforts tranchants, moments de flexion et de torsion), caractéristiques géométriques des sections (centre d'une surface plane, moments quadratiques, théorème de Huygens), équations d'équilibre, lois de comportement, conditions limites, chargements ; notions d'hyperstaticité, théorèmes énergétiques (Castigliano et Ménabréa) ; dimensionnement en élasticité linéaire.**