

CASTing 2022

Programme de l'oral de Mécanique

1- Mécanique des solides indéformables

- Liaisons cinématiques, schéma cinématique, mobilités, hyperstatisme.
- 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 fondamental de la dynamique, puissance d'une action mécanique extérieure, puissance des actions mutuelles, travail, énergie potentielle, théorème de l'énergie cinétique ; équations de Lagrange.

2- Mécanique des solides déformables

- Déformations : tenseur des déformations linéarisées. Déformations principales et directions principales.
- Contraintes : tenseurs des contraintes de Cauchy. Contraintes principales et directions principales.
- Equations d'équilibre, loi de comportement élastique.
- Mise en équations d'un problème élastostatique.
- 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 Menabrea) ; dimensionnement en élasticité linéaire.

3- Statique et Dynamique des fluides

- Statique des fluides : notions de pression, loi fondamentale de la statique des fluides, théorème d'Archimède.
- Cinématique d'un milieu déformable : description Lagrangienne et Eulérienne du mouvement, dérivée particulaire, trajectoires, lignes de courant.
- Dynamique des fluides parfaits : équation d'Euler, théorème de Bernoulli et applications (tube de Venturi, formule de Torricelli, tube de Pitot), phénomène de circulation et de portance.
- Dynamique du fluide visqueux et incompressible : notion de viscosité, loi de Newton pour la viscosité, application à des écoulements simples (entraînement par une paroi mobile), nombre de Reynolds.