

Mention et/ou parcours dont relève cette UE : S&T_Master Physique

Numéro de l'UE :

Nom complet de l'UE : 823 Continuous Media

Composante de rattachement : FA0

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Stéphane Heuraux
stephane.heuraux@univ-lorraine.fr

Semestre : 8

Volume horaire enseigné : 60h, Nombre de crédits ECTS : 6

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 60h

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EqT D
823 Continuous Media	2800	30	30		75

Descriptif

1. General Properties of Fluids and Solids: From microscopic to macroscopic - Compressibility and the notion of constitutive laws - Transport phenomena (mass, linear momentum, energy) and diffusion coefficients. 2. Mathematical descriptions of Deformation and Motion: Lagrangian vs. Eulerian descriptions. -Control volumes -Deformation and strain - Motion and flow - General Formulation of Balance Equations. 3. Balance of Mass: Integral and local forms 4. Balance of Linear momentum: Integral and local forms - The Cauchy stress tensor (Stress tensor symmetry, principal stresses, stress invariants, Mohr's circles for stress) - The kinetic energy theorem (Bernoulli relation). 5. Energy and Entropy balance equations: The first law of thermodynamics - The balance of internal energy –Energy of deformation - The second law of thermodynamics and the balance of entropy 6. Linear Elasticity: Generalized Hooke's law - Navier-Cauchy equations and applications in 2D elasticity. 7. Fluids: Newtonian fluids and Navier-Stokes equations - Nearly Ideal Flow - Steady, Incompressible, Viscous Flows. 8. Waves in fluids: acoustic waves, surface waves. 9. Stability of fluid flows: local vs. global instabilities – linear analysis and eigenmodes – Stability of rotating fluids (Rayleigh criterion) – sheared flows – Kelvin-Helmholtz instability – Rayleigh-Taylor instability. Thermal convection and Rayleigh-Bénard instability.

Pré-requis

L3 en Physique - Bachelor in Physics

Acquis d'apprentissage

Fournir une culture de base pour décrire un solide déformable ou un fluide vu comme un milieu continu satisfaisant aux lois de conservations et aux équations de transport de la matière. Savoir décrire à l'aide de ce formalisme le comportement d'un tel milieu. Give a basic knowledge on solids or fluids viewed as a continuous medium and related topics : description of continuous media, conservation laws and transport equations, and how to apply this formalism to a deformable medium behaviour.

Compétences visées

Donner les connaissances de base en mécanique des milieux continus - équations de Bilan - Applications (solides élastiques déformables et dynamique des fluides). Instabilités hydrodynamiques. basics mechanics of continuous media – Balance equations - conservation laws- applications: elasticity of solids and fluid dynamics. Hydrodynamics instabilities.