

Colle 11 – lundi 9 au vendredi 13 décembre 2019

Dynamique des fluides visqueux : cf semaine précédente.

Dynamique des fluides parfaits : insister sur l'utilisation du théorème de Bernoulli (plutôt que sur l'utilisation de l'équation d'Euler). Les exercices pourront porter sur les applications classiques : formule de Torricelli (clepsydre par exemple), effet Venturi, tube de Pitot.

Notions et contenus	Capacités exigibles
2.2 Actions de contact dans un fluide en mouvement	
Forces de pression. Équivalent volumique.	Utiliser les relations $d\mathbf{F} = -pd\mathbf{S}$ et $d\mathbf{F} = -\mathbf{grad}p \, d\tau$
Contraintes tangentielles dans un écoulement $\mathbf{v} = v_x(y) \mathbf{u}_x$ au sein d'un fluide newtonien ; viscosité. Équivalent volumique des forces de viscosité dans un écoulement incompressible.	Utiliser l'expression fournie $d\mathbf{F} = \eta \partial v_x / \partial y \, dS \mathbf{u}_x$ Établir sur cet exemple l'expression $d\mathbf{F} = \eta \Delta \mathbf{v} \, d\tau$. Utiliser sa généralisation admise pour un écoulement incompressible quelconque.

Notions et contenus	Capacités exigibles
2.3 Équations dynamiques locales	
Équation de Navier-Stokes dans un fluide newtonien en écoulement incompressible. Terme convectif. Terme diffusif. Nombre de Reynolds dans le cas d'une unique échelle spatiale.	Utiliser cette équation. Évaluer en ordre de grandeur le rapport du terme convectif sur le terme diffusif et le relier au nombre de Reynolds dans le cas d'une unique échelle spatiale.

Coefficient de tension superficielle.	Mesurer un coefficient de tension superficielle. Utiliser l'expression de l'énergie de tension superficielle pour interpréter un protocole expérimental.
Traînée d'une sphère solide en mouvement rectiligne uniforme dans un fluide newtonien : nombre de Reynolds ; coefficient de traînée C_x ; graphe de C_x en fonction du nombre de Reynolds ; notion d'écoulement laminaire et d'écoulement turbulent.	Évaluer un nombre de Reynolds pour choisir un modèle de traînée linéaire ou un modèle de traînée quadratique.

Équation d'Euler.	Utiliser cette équation.
Relation de Bernoulli pour un écoulement parfait, stationnaire, incompressible et homogène dans le champ de pesanteur uniforme dans un référentiel galiléen.	Justifier et utiliser cette relation. Interpréter d'éventuels écarts observés en vérifiant les conditions de validité.