

# Programme de colle de physique PSI

## Semaine n°20 : du 15 au 19 mars 2021

### Mécanique des fluides (cours + exercices)

**Fluides en écoulement** : Particule de fluide, système mésoscopique, champ eulérien des vitesses. Masse volumique, vecteur densité de courant de masse, débit massique, conservation de la masse. Ecoulement stationnaire ; écoulement incompressibles ; écoulement irrotationnel. Débit volumique.

**Action de contact sur un fluide** : pression, éléments de statique des fluides, viscosité dynamique.

**Écoulement interne incompressible et homogène dans une conduite cylindrique** : écoulements laminaires, turbulent, nombre de Reynolds. Chute de pression dans une conduite cylindrique, résistance hydraulique.

**Écoulement externe incompressible homogène autour d'un obstacle** : force de traînée subie par une sphère solide en mouvement rectiligne uniforme. Coefficient de traînée  $C_x$ , graphe de  $C_x$  en fonction du nombre de Reynolds. Notion de couche limite. Force de traînée et de portance d'une aile d'avion à haut Reynolds.

**Bilans macroscopiques** : Bilans d'énergie, modèle de l'écoulement parfait, adiabatique, réversible, non visqueux. Relation de Bernoulli, effet Venturi, Pertes de charge régulière et singulière dans une conduite, bilan macroscopique d'énergie mécanique.

### Ondes :

#### **Revoir le programme de sup sur les ondes : (cours + exercices)**

Onde progressive dans le cas d'une propagation unidimensionnelle linéaire non dispersive. Célérité, retard temporel.

Onde progressive sinusoïdale : déphasage, double périodicité spatiale et temporelle.

Ondes stationnaires mécaniques

**Propagation unidimensionnelle non dispersive (cours uniquement)** : ondes transversales dans une corde vibrante, mise en équation : équation de d'Alembert. Ondes progressives harmoniques, ondes stationnaires. Conditions aux limites, modes propres d'une corde vibrante en régime libre, résonances de la corde de Melde en régime forcé.

### **Questions de cours :**

- **Calcul du profil de Poiseuille d'un écoulement dans un tube cylindrique ; chute de pression et résistance hydraulique**
- **Effet Venturi**
- **Tube de Pitot**
- **Modélisation du décollage de la fusée**
- **Equation d'onde de la corde vibrante (mise en équation)**
- **Modes propres d'une corde fixée aux 2 extrémités**
- **Corde de Melde en régime sinusoïdal forcé**