

Programme de colle de physique PSI

Semaine n°18 : du 28 février au 4 mars 2022

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 régulières et singulières 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

Conversions de puissance

Conversion électronique statique (cours + exercices) : diverses formes d'énergie électrique, structure d'un convertisseur, fonction de commutation spontanée ou commandée, sources et règles d'interconnexion, réversibilité. Hacheur direct et à accumulation (survolteur, dévolteur ...), tracé des chronogrammes. Redressement double alternance réalisé avec un pont de diode (effectué en TP).

Questions de cours :

- **Statique des fluides : calcul de l'évolution de pression dans un fluide incompressible, et dans une atmosphère isotherme calme**
- **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**