

Programme de colle de physique PSI

Semaine n°18 : du 12 au 16 février 2024

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, vitesse de phase, double périodicité spatiale et temporelle. Phénomènes d'interférence. Ondes stationnaires mécaniques

Propagation unidimensionnelle non dispersive (cours + exercices) : 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.

Ondes de tension et de courant dans un câble sans pertes ; impédance caractéristique d'un câble. Réflexion sur une impédance terminale.

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, loi de nivellement barométrique de l'atmosphère isotherme ; poussée d'Archimède ; 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, bilan macroscopique d'énergie mécanique, d'entropie. Bilans de quantité de mouvement, de moment cinétique.

Questions de cours :

- **Equation des télégraphistes (onde de courant et de tension) ; réflexion sur une impédance terminale**
- **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**