

Programme de colle de physique PSI

Semaine n°17 : du 2 au 6 février 2026

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'interférences. 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 (rester proche du cours)

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

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.

Conversions de puissance (revoir)

Conversion électro-magnéto-mécanique : contacteurs, machines synchrones, machines à courant continu

Conversion électronique statique : hacheurs, redresseurs, onduleurs

Questions de cours :

- Principe de l'onduleur (continu -> alternatif), MLI
- Équation 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
- Onde de courant et de tension : établissement de l'équation de d'Alembert
- Onde de tension et de courant : réflexion sur une impédance terminale
- Statique des fluides : calcul de l'évolution de pression dans un fluide incompressible, et dans une atmosphère isotherme calme