

Programme de colle de physique PSI

Semaine n°18 : du 9 au 14 mars 2026

Ondes :

Revoir le programme de sup sur les ondes

Propagation unidimensionnelle non dispersive

Ondes sonores dans les fluides (cours + exercices) : mise en équation des ondes sonores dans l'approximation de l'acoustique linéaire : équations de d'Alembert pour la surpression et la vitesse (démonstration 1D, généralisation 3D admise). Solutions : cas de l'onde progressive, et de l'OPPH. Notion d'impédance acoustique.

Aspects énergétiques : puissance échangée à travers une surface et équation bilan d'énergie.

Onde plane, onde stationnaire. Réflexion, transmission d'une OPPH sous incidence normale : calcul des coefficients de transmission et de réflexion en amplitude et en puissance.

Effet Doppler.

Révisions de sup

Optique géométrique :

Approximation de l'optique géométrique et notion de rayon lumineux ; réflexion, réfraction, lois de Descartes ; le miroir plan ; conditions de Gauss ; les lentilles minces ; l'œil.

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, 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.

Questions de cours :

- **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**
- **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**
- **Acoustique linéaire : détermination de l'équation de D'Alembert (1D)**