

# Programme de colle de physique PSI

## Semaine n°22 : du 29 mars au 2 avril 2021

### Ondes :

#### Revoir le programme de sup sur les ondes

**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.

**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.

**Ondes électromagnétiques dans le vide (rester proche du cours) :** équation d'ondes, structure de l'onde. Polarisation rectiligne. Aspects énergétiques : équation locale de Poynting. Réflexion d'une OPPH sur un plan conducteur parfaitement conducteur en incidence normale.

**Dispersion et absorption (rester proche du cours) :** onde électromagnétique plane dans un conducteur réel (effet de peau). Onde dans un plasma. Introduction d'un nombre d'onde  $k$  complexe. Dispersion et absorption ; vitesse de groupe et vitesse de phase.

#### Questions de cours :

- **Equation d'onde de la corde vibrante (mise en équation)**
- 
- **Equation des télégraphistes (onde de courant et de tension) ; réflexion sur une impédance terminale**
- **Acoustique linéaire : mise en équation, détermination de l'équation de D'Alembert (1D)**
- **Réflexion, transmission d'une OPPH acoustique sous incidence normale**
- **Equation d'onde électromagnétique dans le vide (équation de d'Alembert) ; structure de l'onde**
- **Onde électromagnétique dans un conducteur réel ; épaisseur de peau, dispersion**