

# Programme de colle de la semaine du 30/03/2026

## Physique des ondes 2 - Phénomènes de propagation linéaires : absorption et dispersion

- Définir et représenter un paquet d'onde. Donner le lien entre étendue temporelle et largeur spectrale. Dans le cas simple d'un paquet d'onde constitué de seulement deux ondes sinusoïdales, montrer que l'enveloppe se propage à la vitesse de groupe.
- Donner l'expression d'une O(P)PH dans un milieu linéaire quelconque. Définir vitesse de phase, vitesse de groupe et profondeur de peau.
- Montrer qu'un conducteur ohmique est localement neutre. Établir l'équation de propagation du champ électrique.
- Pour une O(P)PH vérifiant une équation de d'Alembert, établir la relation de dispersion. En déduire la profondeur de peau. Donner sa valeur dans le cuivre à 50 Hz.
- Définir un plasma dilué. Établir la conductivité d'un plasma. En déduire que le champ électromagnétique ne cède pas de puissance aux porteurs de charge en moyenne.
- Établir la relation de dispersion pour une onde électromagnétique plane progressive harmonique dans un plasma dilué. Présenter les solutions pour  $\omega > \omega_p$  et déterminer leur vitesse de groupe et de phase.
- Établir la relation de dispersion pour une onde électromagnétique plane progressive harmonique dans un plasma dilué. Présenter les solutions pour  $\omega < \omega_p$  et montrer qu'elles ne transportent pas d'énergie en moyenne.

## Physique des ondes 3 - Interfaces entre deux milieux

- Citer les conditions de passage pour une onde sonore à une interface. Établir les expressions des coefficients de réflexion et transmission en amplitude sur la surpression et la vitesse.
- Les coefficients de réflexion et de réflexion en amplitude sur la surpression et la vitesse étant fournis, établir l'expression des coefficients de réflexion et transmission en puissance. Discuter le cas où les impédance sont égales et celui où elles sont d'ordres de grandeurs différents. Montrer la conservation de l'énergie.
- Pour une OPPH en incidence normale sur un conducteur parfait, établir complètement le champ électrique et le champ magnétique incidents et réfléchis. En déduire que la réflexion est totale.