

PROGRAMME DE COLLES DE PHYSIQUE.

SEMAINE N° 17 : DU 22 / 02 / 2021 AU 26 / 02 / 2021

Les connaissances exigibles.Les savoir faire attendus et les limitations.**1. Ondes (3) : dispersion, atténuation.**

➤ Voir le programme précédent

Tout exo sur tout type d'onde mécanique (corde, élasticité des solides ou ondes acoustiques dans les fluides) ou sur une ligne électrique réelle prenant en compte une dispersion et/ou une atténuation.

2. Les équations de Maxwell (dans le vide).

➤ Voir le programme précédent

3. Ondes électromagnétiques dans le vide.

- L'équation de propagation des champs E et B dans le vide sans charges ni courants. Solutions de l'équation de d'Alembert vectorielle.
- Ondes sphériques harmoniques ; ondes planes ; ondes planes progressives ; ondes planes progressives harmoniques.
- Structure de l'OPPH dans le vide. Représentation complexe d'une OPPH. Relation de dispersion (dans le vide) $k(\omega)$. Expressions des opérateurs différentiels avec l'image complexe d'une OPPH.
- Vitesse de phase et vitesse de groupe.
- Étude énergétique ; vecteur de Poynting, énergie électromagnétique volumique : cas d'une OPPH.
- Polarisation d'une OPPH : rectiligne, circulaire et elliptique.

Connaitre la relation de structure pour une OPPH dans le vide : $(\vec{k}, \vec{E}, \vec{B})$ direct et $\vec{B} = \frac{\vec{k} \wedge \vec{E}}{\omega}$

Savoir établir la vitesse de propagation de l'énergie à partir des expressions de l'énergie électromagnétique moyenne contenue dans un volume et le flux électromagnétique rayonné.

Relier l'expression du champ électrique à l'état de polarisation d'une onde.

Comprendre qu'une OEM dans un guide d'ondes n'est pas une onde plane du fait de CAL fortes sur les plans métalliques (dans un métal parfait $\vec{E}_{\text{int}} = \vec{0}$) et que l'énergie EM se propage à la vitesse de groupe, ici différente de la vitesse de phase.