

Programme de colle
TS12
Semaine 22
Du 31 mars au 4 avril 2025

Listes des questions de cours :

1. Fournir les propriétés de l'onde électromagnétique plane progressive harmonique dans le vide
2. Savoir identifier la direction de propagation et la polarisation d'une OPPH
3. Savoir distinguer une onde progressive et une onde stationnaire
4. Utiliser les relations de passage pour établir l'expression d'une onde réfléchie et la structure de l'onde résultante
5. Application aux cavités résonantes : établir la quantification du vecteur d'onde

Propagation des ondes électromagnétiques

- I. Les équations de propagation des champs et leurs solutions
 - A. Equation de propagation des champs E et B
 - B. Solutions en Onde Plane Progressive
 - C. Solutions sous forme d'OPPH (OPPM)
 - D. Spectre électromagnétique
- II. Onde électromagnétique Plane Progressive Harmonique dans le vide
 - A. Equations de Maxwell en notation complexe
 - B. Transversalité du champ électromagnétique
 - C. Structure de l'onde emPPH
 - D. Généralisation aux ondes non harmoniques
- III. Polarisation des OemPPH
 - A. Définition
 - B. Polarisation elliptique (hors-programme)
 - C. Polarisation circulaire (hors-programme)
 - D. Polarisation rectiligne
 - E. Cas général
- IV. Etude énergétique des OemPPH
 - A. Vecteur de Poynting
 - B. Densité volumique d'énergie
 - C. Vitesse de propagation de l'énergie
 - D. Valeurs moyennes
 - E. Interprétation corpusculaire
 - F. Ordre de grandeur
- V. Réflexion d'une onde électromagnétique en incidence normale
 - A. Modèle du conducteur parfait (admis)
 - B. Les relations de passage (admise)
 - C. Nécessité d'une onde réfléchie
 - D. Détermination de l'onde réfléchie
 - E. Structure de l'onde résultante
 - F. Charges et courants à la surface du conducteur
- VI. Application aux cavités résonantes
 - A. Expression du champ électrique
 - B. Représentation des modes propres

Programme officiel

Notions et contenus	Capacités exigibles
4.4. Propagation.	
Onde plane dans l'espace vide de charge et de courant ; onde plane progressive.	Citer les solutions de l'équation de d'Alembert à une dimension cartésienne. Décrire la structure d'une onde plane et d'une onde plane progressive dans l'espace vide de charge et de courant.
Onde plane progressive monochromatique.	Expliquer le caractère idéal du modèle de l'onde plane progressive monochromatique. Citer les domaines du spectre des ondes électromagnétiques et leur associer des applications.
Exemple d'états de polarisation d'une onde plane progressive et monochromatique : polarisation rectiligne. Polariseurs rectilignes.	Identifier l'expression d'une onde plane polarisée rectilignement. Mettre en évidence une polarisation rectiligne.
Réflexion sous incidence normale d'une onde plane, progressive et monochromatique polarisée rectilignement sur un plan conducteur parfait. Onde stationnaire.	Exploiter la nullité (admise) des champs dans un métal parfait. Établir l'expression de l'onde réfléchie en exploitant la relation de passage du champ électrique fournie. Caractériser une onde stationnaire.
Applications aux cavités à une dimension cartésienne. Mode d'onde stationnaire.	Établir la condition de quantification des solutions. Mettre en œuvre un dispositif permettant d'étudier une onde électromagnétique dans le domaine des ondes centimétriques.