

## Compte-rendu de préparation de leçon de physique LP 27

- Binôme : Pierre-Simon Saulue-Laborde, Abdelouahab Rgoud.
- Niveau : L2
- Prérequis :
  - Ondes électromagnétiques dans les milieux
  - Mécanique des fluides et ondes acoustiques
  - Optique géométrique et ondulatoire

### **Messages à faire passer dans la leçon (10 lignes maximum) :**

- Conséquences du confinement de l'onde sur les modes admissibles (discrétisation des modes et borne supérieure).
- Lien avec les conditions aux limites.
- Caractéristiques de la propagation de l'énergie.
- Caractéristiques de la propagation de l'information.

### **Plan choisi : ne pas détailler !!!!**

I – Guidage d'une onde électromagnétique :

- 1) Mise en équation (équations de Maxwell, équation de d'Alembert, équation d'Helmholtz).
- 2) Propagation guidée d'une onde acoustique (insister sur le caractère transverse des équations démontrer au 1), conditions aux limites, relation de dispersion, ordre de grandeur Orgue).
- 3) Résolution (retour sur l'étude du 1), conditions aux limites, détermination des champs E et B, relation de dispersion, vitesses de phase et de groupe)
- 4) Etude énergétique (détermination des énergies moyennes (spatiales et temporelles) magnétiques et électriques volumiques, valeurs moyennes (temporelles) des composantes du vecteur de Pointing).

II – Quid de l'information ?

- 1) Caractérisation des modes (condition de réflexion totale, accord de phase -> on retrouve des conditions analogues à celles établie au I).
- 2) Etude des modes (relation de dispersion, fréquence maximale, ordre de grandeur)

Remarque : il serait préférable de traiter le cas « onde acoustique » en exemple illustrant le caractère général et transversale des équations.

**Applications traitées (sans détailler):** Conducteur plan-plan, Tuyau d'orgue plan-plan, Fibre optique plan-plan.

**Applications qui auraient pu être traitées (sans détailler):** Câble coaxial.

**Expériences qui auraient pu être présentées (sans détailler) :** guidage d'un faisceau lumineux à travers un filet d'eau, guide d'onde.

### **Bibliographie et remarques bibliographiques :**

- Taillet, Optique : excellent pour l'ensemble des domaines de l'optique, et du traitement électromagnétique de la lumière.
- Faroux, Electromagnétisme 2 : le traitement des ondes transverses électrique et magnétique y est très bien fait.
- Hprépa, Ondes : Des applications intéressantes.
- Gié, Tec et doc, Physique Spé.
- Eugene Hecht, Optique.
- Lecerf, Physique des ondes et des vibrations.

### **Remarques importantes des rapports de jury :**

La propagation guidée des ondes ne concerne pas uniquement les ondes électromagnétiques et optiques.