

Interrogations de Physique en PC*

L'interrogation commence systématiquement par une question de cours, demandant une réponse brève, ou bien longue et développée, selon le choix de l'interrogateur. En cas de manquement, M. Doms est alerté dans le rapport.

Phénomènes ondulatoires

Pour l'instant, on se limite à des ondes « idéales » satisfaisant l'équation de d'Alembert, dont la démonstration est à connaître dans les cas suivants :

- corde vibrante
- ondes transversales dans un barreau élastique caractérisé par son module d'Young
- chaîne de masses-ressorts, passage à la limite continue, lien avec l'exemple précédent (modélisation de la matière cristallisée)
- câble coaxial

On peut mettre en équation d'autres phénomènes, pourvu qu'ils soient régis par l'équation de d'Alembert.

- Solution en ondes progressives, ondes progressives harmoniques, ondes stationnaires
Il faut savoir utiliser ces solutions pour l'étude des mouvements particuliers suivants :
- corde infinie initialement pincée ;
- réflexion d'un OP sur un nœud ;
- réflexion d'un OPH sur un nœud ;
- modes propres d'une corde fixée aux deux extrémités ; (savoir retrouver les fréquences propres et illustrer la condition $L = n\lambda/2$)
- résonance d'une corde dont une extrémité est excitée par un vibreur, et l'autre fixée.

Acoustique

- approximation acoustique, linéarisation des équations, compressibilité isentropique χ_S , établissement de l'équation d'onde pour p
- pour les gaz parfaits, savoir exprimer χ_S et en déduire l'expression de c
- vérification des hypothèses en partant d'une valeur numérique de p
- structure des OPPH : caractère longitudinal, impédance
- aspect énergétique : expressions admises de u , e_c et \mathbf{R}
- intensité sonore et niveau sonore en dB (à savoir manipuler et citer quelques ordres de grandeur)
- ondes sphériques harmoniques : interpréter la décroissance en $1/r$ par un argument énergétique
- réflexion et transmission à une interface : continuité de p et v , savoir retrouver les coefficients de réflexion et transmission pour p et I (le programme demande aussi les coefficients pour v , mais je ne l'ai pas traité ! connaissant p_i , p_r et p_t , on peut exprimer v_i , v_t et v_r en utilisant l'impédance de chacun des milieux)
- associer l'adaptation d'impédance au transfert maximal de puissance.

Ondes électromagnétiques (chapitre terminé le lundi 18)

- équation de d'Alembert pour les champs.
- utilisation de la notation complexe pour dériver $e^{i(\vec{k}\cdot\vec{O}\vec{M}-\omega t)}$, utilisation prudente de $\nabla \rightarrow i\mathbf{k}$
- structure des OEMPPH (à utiliser avec prudence)
- spectre et nomenclature des oem
- densités volumiques d'énergie et vecteur de Poynting pour une OEMPP, intensité, vitesse d'énergie
- polarisation des OEMPPH : savoir identifier les polarisations rectilignes, circulaires, elliptiques, le caractère droit ou gauche ; cas de la lumière naturelle