

LP Ondes Stationnaires. Exemples de la vie quotidienne.

3 juin 2022

Niveau :

Commentaires du jury

Prérequis

Expériences

- Solutions de l'équation de d'Alembert sans source sous forme d'OPPS 🖱 Éventuellement tube ouvert / tube fermé
- Transformée de Fourier
- Notions de puissance, d'impédance
- Effet de peau

Bibliographie

- 🔗 *HPrépa Ondes, Brébec*¹ → Les schémas
- 🔗 *Acoustique des instruments de musique, Chaigne* → La diff entre flûte et clarinette

Table des matières

| | | |
|----------|------------------------------------|----------|
| 1 | La Corde de Melde | 1 |
| 1.1 | | 1 |
| 2 | Quelques instruments à Vent | 1 |
| 3 | Cavité LASER | 1 |

Introduction

1 La Corde de Melde

1.1

Transition

2 Quelques instruments à Vent

3 Cavité LASER

Conclusion

Message clé

le message est

Compléments

Définitions utiles :

Définition : Amortissement

Atténuation des mouvements d'un système par dissipation de l'énergie qui les engendre

Définition : Onde (classique)

Propagation d'une perturbation, sans transport de matière, mais avec transport d'énergie

Questions

- **C'est quoi la condition pour que des ondes progressives donnent des stationnaires ?** Meme amplitude, vecteur d'onde
- **C'est la corde de Melde ça ?**
- **Forme de la corde quand on considère la masse ?** Chaînette, en $\cosh(x)$
- **Qu'est ce qui d'un point de vue physique limite la résonance dans la corde de Melde ? Hypothèses ?** La dissipation, et sans les hypothèses les
- **Définition d'un onde ?**
- **Types d'ondes ?** Transverses, scalaires, vectorielles,
- **$w = ck$ avec c la vitesse et k le vecteur d'onde, toujours vrai ?** Cas pour des ondes planes, dépend de la relation de dispersion. **Pour toute onde plane ? D'où vient la relation ?** Dépend de l'équation d'onde.
- **Différence entre harmonique et mode ?** Mode la fréquence et harmonique les multiples
- **Énergie d'un mode, interprétation des différents termes ?** Dans l'intégrale, énergie cinétique et potentielle.
- **Ça c'est l'énergie par unité de longueur. pour l'équation d'onde simplifiée, après toutes les approximations, au niveau linéaire.**
- **Selon l'instrument, comment on pourrait retrouver les amplitudes des différentes harmoniques ?** On réalise une TF de la forme original ou de la vitesse originale pour avoir les modes. Pour la guitare on a un signal en triangle, décroissance en $1/n^2$ et piano on a un dirac en vitesse
- **Conditions aux bords pour la vitesse, valeurs de v_y et v_z ?** On les considère nulles. Et v_x selon les bouts du tube. Et on a aussi onde stationnaire radiale.
- **Est ce qu'il faut les compter dans les calculs ?** On a une formule en $1/L$, les énergies sont trop grandes pour faire une onde stationnaire radiale.
- **Equation d'Euler ? Quel terme est négligeable ? ...** Le terme d'accélération convective.
- **Formule de l'énergie pour la corde vibrante, par analogie avec cette formule, comment on calcule celle des ondes sonores pour la flute ?** Energie cinétique avec ρv^2 et terme potentiel avec la compressibilité et la pression.
- **Approximation sur la vitesse ?** Approximations basse fréquence sur la vitesse de propagation de l'onde. Besoin que la vitesse soit inférieure à la vitesse du son.

- **D'ailleurs si on joue des instruments, effet de la température?** Joue sur la masse volumique et donc sur les fréquences.
- **Question péda Pourquoi avoir fait le choix de ne présenter aucune expérience?** Si on a vait traité la corde vibrante : fait corde de Melde. Aurait voulu observer la TF d'une corde de guitare, pour la cavité laser il y a une cavité laser dans la collection sûrement.
- **Si mise en L1, que modifier dans la leçon?** Les TF pas en L1, Fabry Perot pas vu en L1. Corde de Melde, un peu calculatoire mais ça va, et faire + d'expérience et moins de calculs, plus de formules données.
- **Si tu devais raccourcir la leçon, comment faire?** Choix entre la partie II et partie III, dans la partie I, bien, dans la 2 juste mentionner et dire que par analogie on a les bons résultats. Le cable coax aurait aussi pu être mis comme partie III qui donne ici un lien avec l'électronique.
- **Attention dérivée droite si fonction d'une seule variable!!!**
- **Est ce que non croissance exponentielle suffit pour avoir onde stationnaire dans la condition k?**
- **On parle de vitesse de phase ou de groupe ici? Définition des deux?**
- **De quoi t'aurais pu revenir/parler dans ta conclusion?** Parler de résonance, des vitesses de phase/groupe, introduire le phénomène de dissipation qui fait que les ondes stationnaires c'est pas infini, pas swag.
-

Commentaires

- Bonne leçon du point de vu des couleurs. Utiliser le projecteur!
- Utiliser + de supports. On peut faire un programme python.
- Peut être pertinent de changer le plan en modifiant comme ça : Corde de Melde, Application aux instruments à vent. Ou alors Corde de Melde et instruments, Cavité Laser. Ou mettre le cable coax.
- Pour les petites classes c'est bien de faire des parallèles pour les différents exemples plutôt que faire
-