


MP32 : Couplage des oscillateurs

Bibliographie :

 *Physique expérimentale–optique, mécanique des fluides, ondes et thermodynamique*, M. Fruchart, P. Lidon, E. Thibierge, M. Champion, A. Le Diffon. [1]

Rapports de jury :

2017 : *Les pendules utilisés dans le cadre de ce montage sont souvent loin d’être des pendules simples, et les candidats doivent en tirer les conclusions qui s’imposent. Les expériences de couplage inductif sont souvent difficiles à exploiter, car les candidats ne maîtrisent pas la valeur de la constante de couplage. Enfin, il n’est pas interdit d’utiliser plus de deux oscillateurs dans ce montage, ou d’envisager des couplages non linéaires, qui conduisent à des phénomènes nouveaux comme l’accrochage de fréquence, et ont de nombreuses applications.*

Table des matières

| | | |
|----------|--|----------|
| 1 | Pendules couplés, couple de torsion | 2 |
| 1.1 | Mesure de | 2 |
| 2 | Couplage capacitif | 2 |
| 2.1 | Deux LC couplés | 2 |
| 3 | Chaines d’oscillateurs | 2 |
| 3.1 | | 2 |

Introduction

Transition :

Proposition de plan :

1 Pendules couplés, couple de torsion

1.1 Mesure de

✓ Manip :

En préparation :

En direct :

Exploitation :

Transition :

2 Couplage capacitif

2.1 Deux LC couplés

Attention, après le GBF on utilise un suiveur afin d'éviter une adaptation d'impédance du GBF : En effet, notre système est faiblement résistif, tout comme le GBF

✓ Manip :

En préparation :

En direct :

Exploitation :

En mettant un autre GBF en B et en regardant en A, on ne verrait que le mode symétrique, comme dans le pendule (on lache les deux pendule du même côté). Si on mettait un inverseur de tension avec ce GBF en B, on verrait en A le mode antisymétrique.

Transition :

3 Chaines d'oscillateurs

3.1

On peut les exciter en frappant un pendule du centre plutôt, l'énergie sera mieux répartie : Ce sera plus simple de faire la TF ensuite.

✓ Manip :

En préparation :

En direct :

Exploitation :

Pour mesurer k des ressorts, on le mesure au repos l on le suspend à la verticale et on y accroche une masse m . On mesure sa nouvelle longueur l' . Alors $k = \frac{mg}{l' - l}$

Conclusion :

Ouvrir sur le nombre infini de degrés de liberté, amenant un nombre infini de résonances : corde de Melde, Fabry-Pérot

Questions :

5 Questions & remarques

- Circuit LC : quel genre de circuit ? \leftrightarrow Passe-bas du 2^{nd} ordre
- Comment fonctionne un RLC-mètre ?
- Quelles précautions prendre quand on mesure une inductance/capacité au RLC-mètre ? \leftrightarrow Choisir le calibre en fréquence adapté à notre expérience.
- Incertitudes sur L et C ? \leftrightarrow Prendre la précision du RLC-mètre.
- Différence fréquence propre/fréquence de résonance ?
- Commenter la dépendance au couplage des fréquences propres.
- Comment sont mesurés J et C ?
- Quelles sont les sources de dissipation pour le pendule ? \leftrightarrow Frottement dans les liaisons pivots + frottements de l'air.
- Quel modèle pour le frottement de l'air ? \leftrightarrow Faible, donc on prendrait $\mathbf{F}_f \propto \mathbf{v}$.
- Circuits LC couplés : existe aussi avec un couplage par inductance mutuelle mais moins contrôlable.
- Possibilité de faire la ligne à retard, mais ne pas en construire une soi-même, prendre si possible la maquette toute faite.
- Pour l'étude énergétique des pendules, faire en préparation l'étude énergétique de chaque pendule pris individuellement pour avoir un élément de comparaison et surligner l'utilité des variables découplées u et v .
- Si possible faire la chaîne d'oscillateurs sur la table pour dégager le champ de la Videocom.
- Peut-être pourrait-on inverser l'ordre des premières parties : commencer par les pendules couplés (car plus visuel), puis faire les LC couplés comme une partie "transition" juste pour signaler qu'on peut aussi coupler des oscillateurs en électronique.
- Possibilité de faire des manip avec diapasons.