

## **MP 32 Couplage d'oscillateurs**

Hélène Ollivier et Bruno Ventéjou

### **Message :**

Lorsque l'on couple deux oscillateurs on fait apparaître deux modes propres du nouveau système : la fréquence symétrique et antisymétrique . L'une correspond aux oscillations l'autre aux battements. Plus on couple un nombre important d'oscillateurs plus le système aura un nombre important de modes propres. Lorsque le nombre d'oscillateur devient grand on le caractérise par la relation de dispersion.

### **Plan :**

I. Couplage d'oscillateurs en mécanique

1. Pendules couplés

2. Pendule de Wilberforce → déconseillé...plus intéressant de faire une étude énergétique des pendules couplés

II. Couplage par inductance mutuelle → le correcteur conseille un couplage capacitif

III. Ligne à retard, couplage capacitif

### **Questions :**

-comment est ce que l'on a fait la mesure du moment d'inertie de la tige ? → faire attention à bien équilibrer les pendules (ajouter une masse sur le dessus pour équilibrer le moment d'inertie de la tige)

-pourquoi il faut vérifier que les bobines aient la même inductance ? Pour qu'elles aient la même fréquence de résonance

-quel filtre a-t-on avec un circuit RLC selon les différents endroits où l'on se place dans le circuit ? Passe-bas condensateur et passe-haut bobine

-fréquence de résonance = fréquence propre ?

-ligne à retard : quel problème peut on avoir si jamais les bobines/condensateurs n'ont pas la même valeur ?

-relation de dispersion de la ligne à retard ? Condition pour que l'on ait une onde dans le milieu

-pourquoi n'a-t-on pas un joli signal ? Perte d'énergie et déphasage

-est ce qu'un mode propre est stationnaire ? Oui dans un monde parfait sans frottement

### **Remarques :**

-bien faire attention à équilibrer le pendule

-on peut faire un couplage capacitif à la place d'un couplage inductif et faire  $f$  en fonction de la constante de couplage capacitif

-analogie mécanique possible avec la ligne à retard : système ressort-masse en série. A quoi fait penser la relation de dispersion que l'on aurait obtenue ? Relation de dispersion des phonons

### **Bibliographie :**

-BUP 867

-*Quaranta* électricité

-Un livre de spé pour la ligne à retard

-*Perez*, Mécanique

-*Bruhat*, Mécanique

-*Feynman*, Mécanique 2

-Le correcteur indique qu'il y a un calcul dans le Cohen de MQ pour N oscillateurs