

LP 49 – Oscillateurs : portraits de phase et non-linéarités

Jean-Charles Jacob

J'ai suivi le plan de Jean :

I – Oscillateurs non-entretenus

1. Généralités sur le portrait de phase
Déf, sens de parcours, réversibilité du temps, trajectoire fermée ou non...
2. Portrait de phase de l'OH
3. OH amorti
Portrait de phase amorti ou amplifié
4. Oscillateurs non-linéaires
Sur l'exemple du pendule pesant

II- Oscillateurs auto-entretenus

1. Déf
Exemples (L'ordre dans le chaos), nécessité d'une non-linéarité
2. Modèle de Van der Pol
Bien discuter les termes, parler d'enrichissement spectral
3. Autre oscillateur non-linéaire : RLC avec résistance négative
Faire la manip et montrer l'enrichissement spectral avec une FFT.

Commentaires : Le correcteur (le barbu qui enseigne en prépa à Marcellin Berthelot et il a été jury d'agrég) a trouvé ce plan original, solide et bien équilibré. Il a surtout aimé le I.1 qui permet de décrire de façon théorique le portrait de phase avant de l'appliquer aux oscillateurs.

Il faut connaître les notions d'attracteurs, déterminisme mécanique.

Attention : dans cette leçon, si on a envie de faire son fifou en parlant d'optique non-linéaire et de chaos, il faut être solide sur le sujet.

Biblio :

BUP 744 (la Bible)

BUP 804 (pour Van der Pol)

Gréças, Physique MPSI

Bergé, Pomeau, Vidal, L'ordre dans le chaos

Duffait, Expériences d'électronique