LΦ 49 : OSCILLATEURS ; PORTRAIT DE PHASE ET NON-LINÉARITÉS.

Biblio : Mécanique 1 Faroux. Electronique expérimentale Krob. Perez Méca. Dangoisse, laser (p 183) ; L'ordre dans le chaos ; Garing OEM diélec

Com Jury : déf de oscillateurs et portrait de phases attendues. La leçon doit comporter des systèmes présentant des NL.

Prérequis : Méca pt. ; electro ; modèle electron elastiquement lié.

Idées à faire passer : portrait de phase ; enrichissement spectral.

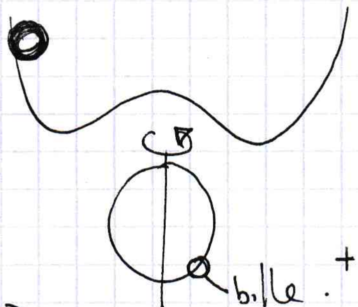
Intro : OH $m\ddot{x} + m\omega^2 = F$, si $F \times 2 \Rightarrow A \times 2$; $\omega \longrightarrow$ résonnance

Taylor : quelque soit la forme du potentiel : $E_p \propto x^2$ au voisinage du minimum

$\longrightarrow$ Universalité

↳ Q : si pas min, mais des max ?

I - Portraits de phase + déf oscillateurs.



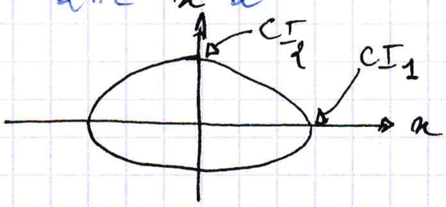
Si $E = cste \Rightarrow$ mvt périodique complexe

Si $\vec{F}_f$: dépendance avec les CI : fin dans un des deux puits.

+ diagramme bifurcation.

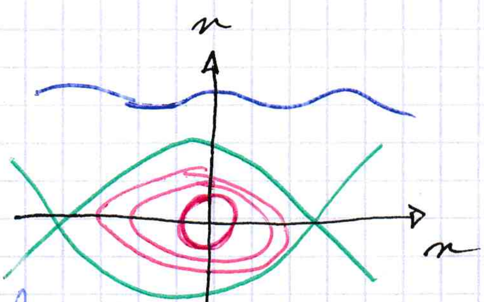
OH

$$H = \frac{p^2}{2m} + \frac{1}{2} m \omega^2 x^2 \text{ ; si } E_m = cste \Rightarrow \frac{m}{2E_m}\dot{x}^2 + \frac{m\omega^2}{2E_m}x^2 = 1$$



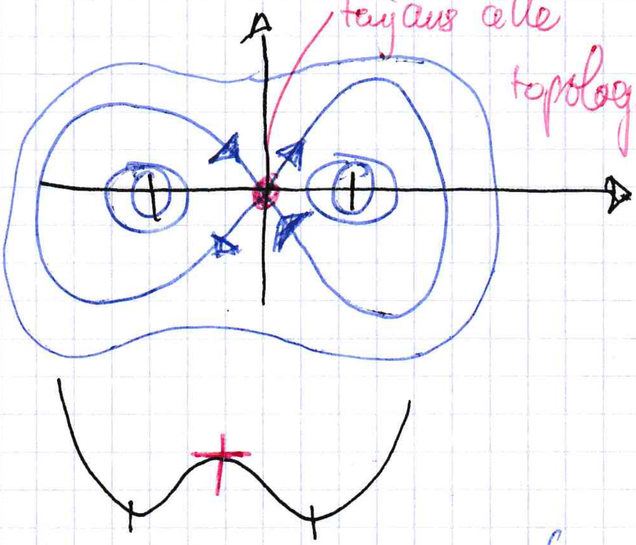
II - Le pendule pesant.

$$E_m = \frac{1}{2} m l^2 \dot{\theta}^2 + mgl(1 - \cos\theta)$$



$$T(\theta_0) = T\left(1 + \frac{\theta_0^2}{16}\right)$$ (Formule de Borda)

Courbes de niveau : $\lambda(E_m) = f(\theta, \dot{\theta}, \theta\dot{\theta}, \theta^2, \ldots)$



$$= \underbrace{\alpha\dot{\theta}^2}_{E_c} + \underbrace{\beta\theta^2}_{E_p} + \underbrace{\gamma\theta\dot{\theta}}_{\text{couplage frottements}} + \ldots$$

Les CI influencent la dynamique

$\not\exists$ dissipation $\rightarrow$ orbites fermées.

(Sauf cas attracteurs (oscillateurs de Lorentz

1D $\longrightarrow$ $\not\exists$ attracteurs).

Orbites fermée $\rightarrow$ périodique $\rightarrow$ TF $\rightarrow$ génération d'harmoniques

III - Générations d'harmoniques : ouverture à l'optique NL.

A) Modèle de l'électron élastiquement lié.

B) Illustration Nd:YAG.