

MP28 : Instabilités et phénomènes non linéaires

I - Pendule simple non linéaire

Equat° différentielle du mvt

$$\ddot{\theta} + \omega_0^2 \sin\theta = 0$$

avec $\sin\theta \approx \theta - \frac{\theta^3}{3!}$

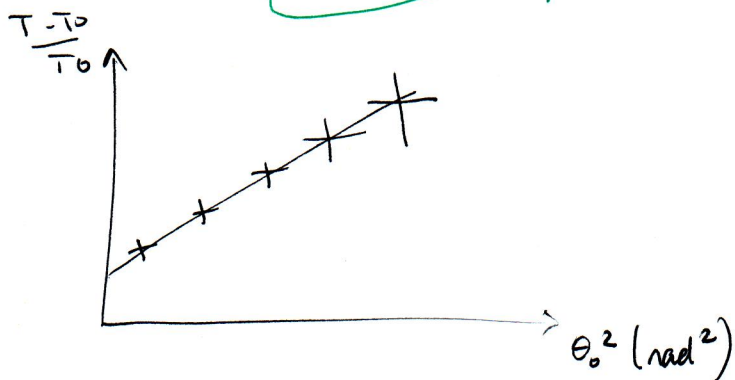
$$T \approx T_0 \left(1 - \frac{\theta_0^2}{16} \right)$$

$$\frac{T - T_0}{T_0} = \frac{\theta_0^2}{16}$$

formule de Borda

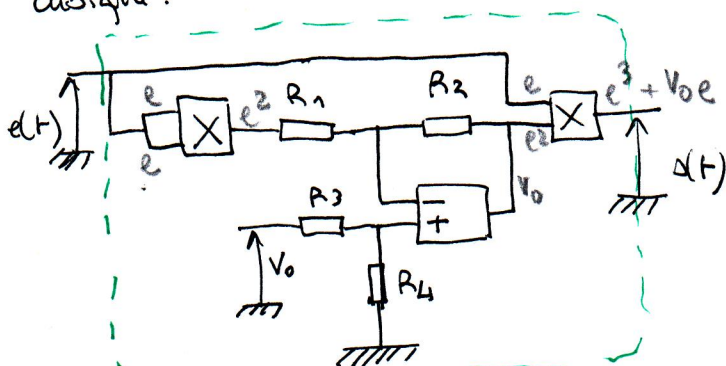
- T : période apparente (s)
- T₀ : — propre ($\theta_0 < 5^\circ$) (s)
- θ_0 : angle initial (rad)

On trace : $\frac{T - T_0}{T_0} = f(\theta_0^2)$



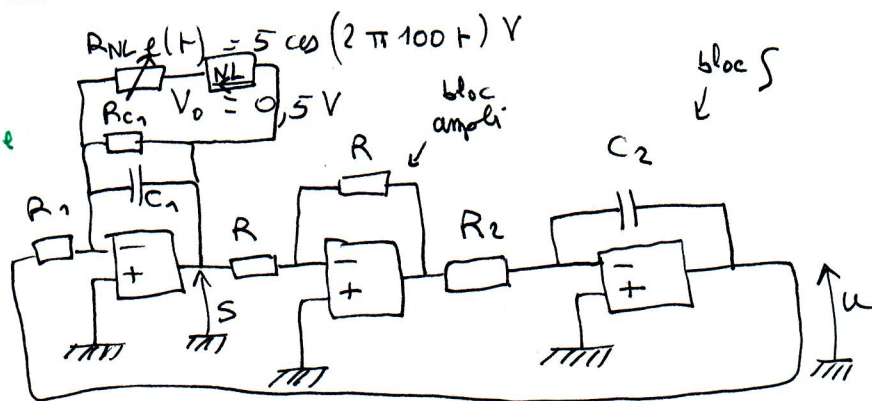
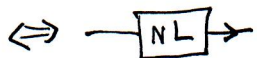
II - Oscillateur de Van der Pol

Réalisation d'une non linéarité polynomiale cubique.

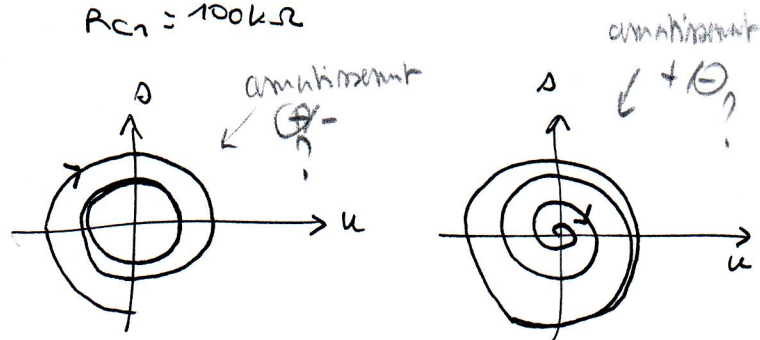


- R₁ = 5 kΩ
- R₂ = 75 kΩ
- R₃ = 5 kΩ
- R₄ = 2,25 kΩ

bloc non linéaire

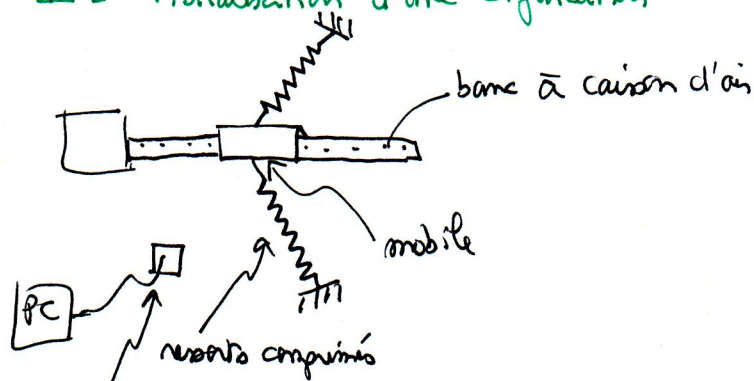


- C₁ = C₂ = 0,1 μF
- R₁ = R₂ = 10 kΩ
- R = 1 kΩ
- R_{C1} = 100 kΩ



$$u = \int \dot{u} dt$$

III - Visualisation d'une bifurcation



temps	position	vitesse
t ₁	x ₁	$\frac{x_1 - x_2}{\Delta t}$
t ₂	x ₂	
	⋮	

condit° initiales ≠ : bistabilité

