Oscillations du système balancier - spiral avec défaut d'équilibre

Défaut d'isochronisme en position verticale fixe

Balancier annulaire monométallique d'une montre bracelet

Référence :D:\Résonateur (TE)/Data\Montre HES.mcd(R)

$T_0 = 0.25\,s$ $\quad f = 4\,s^{-1}$ $\quad \omega_0 := 2\cdot\pi\cdot f$ $\quad J_b = 10\,mg\cdot cm^2$ $\quad C = 6.317\times 10^{-7}\,N\cdot m$ $\quad \theta_0 = 270\,deg$

Balourd $\quad M_b = 59.5\,mg$ $\quad a_G := 0.004\cdot mm$ $\quad \beta_G := 0\cdot deg$ $\quad M_b\cdot a_G = 23.8\,10^{-6}\cdot gm\cdot cm$

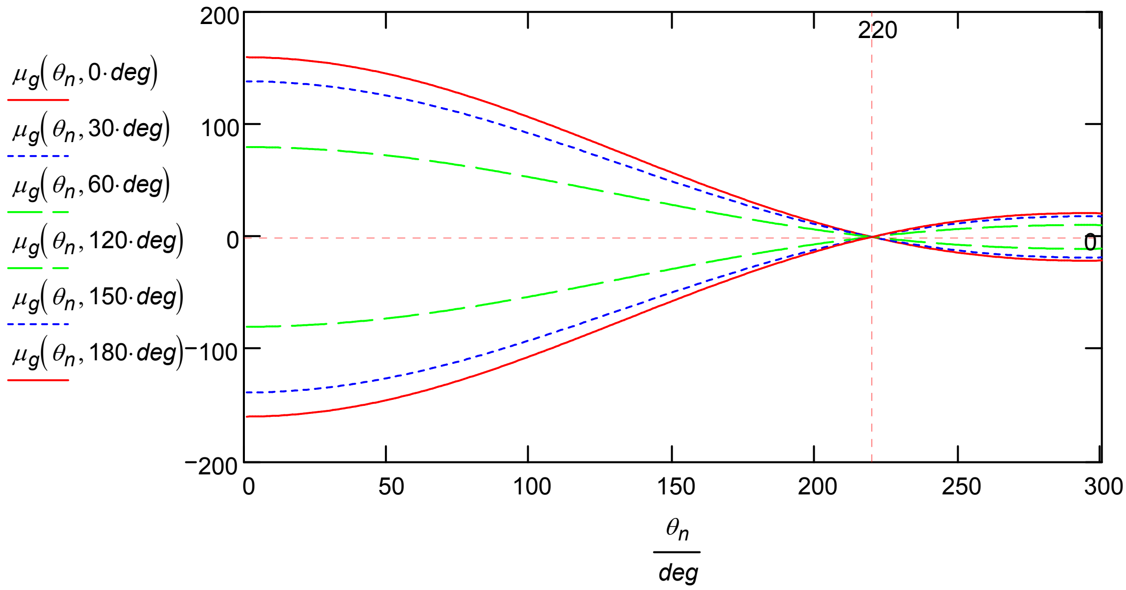
Première approximation de la théorie des perturbations

$$\Delta T(\theta_0) := \frac{-2\cdot M_b\cdot g\cdot a_G}{J_b\cdot \omega_0{}^3\cdot\theta_0}\cdot\int_0^{\pi} \sin(\theta_0\cdot\cos(\alpha)+\beta_G)\cdot\cos(\alpha)\,d\alpha \qquad \mu(\theta_0) := -86400\cdot\frac{\Delta T(\theta_0)}{T_0} \qquad \mu(\theta_0) = -19.081$$

$$\Delta T(\theta_0,\beta) := \frac{-2\cdot\pi\cdot M_b\cdot g\cdot a_G}{J_b\cdot\omega_0{}^3}\cdot\frac{J1(\theta_0)}{\theta_0}\cdot\cos(\beta) \qquad \mu_g(\theta_0,\beta) := -86400\cdot\frac{\Delta T(\theta_0,\beta)}{T_0} \qquad \mu_g(\theta_0,\beta_G) = -19.081$$

Amplitude isochrone $\quad racine(J1(\theta_0),\theta_0) = 219.541\,deg$

$\theta_n := 1\cdot deg, 2\cdot deg \,..\, 300\cdot deg$



Calcul par développement en série

$$n := 1, 2 \,..\, 8 \qquad \mu_d(\theta_0) := 86400\cdot\frac{M_b\cdot g\cdot a_G\cdot\cos(\beta_G)}{2\cdot J_b\cdot\omega_0{}^2}\cdot\left[1+\sum_n \frac{(-1)^n\cdot\theta_0{}^{2\cdot n}}{2^{2\cdot n}\cdot(n+1)\cdot(n!)^2}\right] \qquad \mu_d(\theta_0) = -19.081$$