

Le spiral plat

Spiral avec courbe concentrique terminale

Caractéristique du spiral

$modulo(x, y) := mod(x, y)$

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

$$C = 6.317 \times 10^{-7} \text{ N}\cdot\text{m} \quad h_{sp} = 0.15 \text{ mm} \quad e_{sp} = 0.03 \text{ mm} \quad p_{sp} = 0.135 \text{ mm}$$

Rayon à la sortie de la virole $r_1 := \frac{1}{2} \cdot d1_{sp} \quad r_1 = 0.55 \text{ mm}$

Rayon à la fin des spires $r_2 := \frac{1}{2} \cdot d2_{sp} \quad r_2 = 2.26 \text{ mm}$

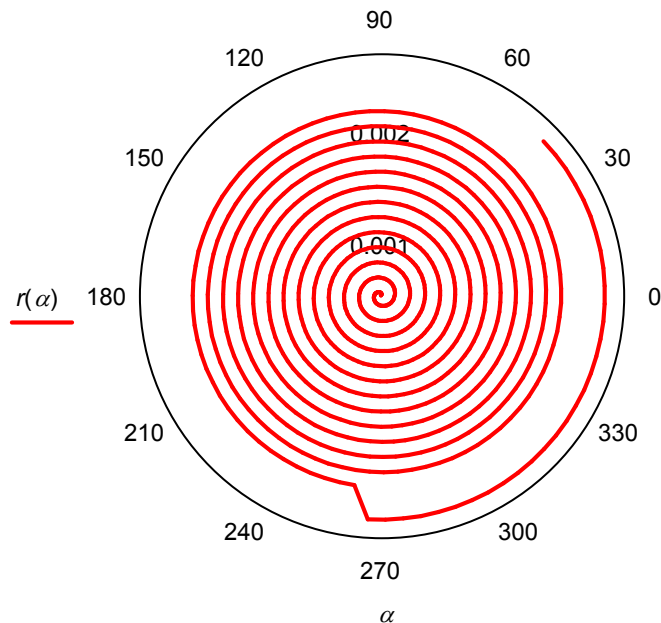
Courbe terminale concentrique $r_c := \frac{1}{2} \cdot d_{piton} \quad r_c = 2.55 \text{ mm} \quad \alpha_c := 140 \cdot \text{deg}$

Tracé du spiral

$$a := \frac{p_{sp}}{2 \cdot \pi} \quad \alpha_1 := \frac{r_1}{a} \quad \alpha_2 := \frac{r_2}{a} \quad \psi := \alpha_2 - \alpha_1 \quad n_{sp} := \frac{\psi}{2 \cdot \pi} \quad n_{sp} = 12.667$$

$$\Delta\alpha := \frac{\alpha_2 - \alpha_1}{1000} \quad \alpha := \alpha_1, \alpha_1 + \Delta\alpha \dots \alpha_2 + \alpha_c$$

$$r(\alpha) := a \cdot \alpha \cdot (\alpha_1 \leq \alpha < \alpha_2) + r_c \cdot (\alpha_2 \leq \alpha \leq \alpha_2 + \alpha_c)$$



Longueur du spiral

Longueur de la spirale par intégration

$$L_{sp} := \int_{r_1}^{r_2} \sqrt{1 + \frac{r^2}{a^2}} dr \quad L_{sp} = 11.18349 \text{ cm}$$

$$L_{sp} := \frac{a}{2} \cdot \left(\alpha_2 \cdot \sqrt{1 + \alpha_2^2} + \ln(\alpha_2 + \sqrt{1 + \alpha_2^2}) - \alpha_1 \cdot \sqrt{1 + \alpha_1^2} - \ln(\alpha_1 + \sqrt{1 + \alpha_1^2}) \right) L_{sp} = 11.18349 \text{ cm}$$

Longueur approximative de la spirale

$$r_m := \frac{r_2 + r_1}{2} \quad L_{ap} := \psi \cdot r_m \quad L_{ap} = 11.18198 \text{ cm}$$

Longueur active du spiral

$$E_{sp} := 21 \cdot 10^4 \cdot N \cdot mm^{-2} \quad I_s := \frac{e_{sp}^3 \cdot h_{sp}}{12} \quad L_{active} := \frac{E_{sp} \cdot I_s}{C} \quad L_{active} = 11.221 \text{ cm}$$

Position angulaire des goupilles de raquette

Arc fin de spirale - goupilles de raquette $\Delta L := L_{active} - L_{sp} \quad \Delta L = 0.037 \text{ cm}$

Angle entre fin de la spirale et goupilles de raquette $\Delta \alpha_g := \frac{\Delta L}{r_c} \quad \Delta \alpha_g = 8.322 \text{ deg}$

Position angulaire du point d'attache par rapport aux goupilles de raquette

$$\alpha_{vg} := \text{modulo}(\alpha_2 + \Delta \alpha_g - \alpha_1, 2 \cdot \pi) \quad \alpha_{vg} = 248.322 \text{ deg} \quad 360 \cdot \text{deg} - \alpha_{vg} = 111.678 \text{ deg}$$