Paramétrisation de la courbe $C_2 \equiv \vec{p}(R, \vec{n}, s)$

Sur le tronçon L_1 : $s \in [0\,; L_1]$

$$\vec{p} = \vec{a_1} + \vec{u}s \quad \text{avec} \quad \vec{u} = \frac{\vec{a_2} - \vec{a_1}}{\|\vec{a_2} - \vec{a_1}\|}$$

Sur le tronçon L_2 : $s \in \,]L_1\,; L_1 + L_2]$

$$\vec{p} = R\cos(\theta)\vec{u} + R\sin(\theta)\vec{n} \times \vec{u} + \vec{c} \quad \text{avec} \quad \begin{cases} \vec{c} = \vec{a_2} + R\vec{n} \times \vec{u} \\ \theta = \dfrac{s}{R} - \dfrac{\pi}{2} - \dfrac{L_1}{R} \end{cases}$$

Sur le tronçon L_3 : $s \in \,]L_1 + L_2\,; L_1 + L_2 + L_3]$

$$\vec{p} = \vec{a_3} + \left.\frac{\partial \vec{p}}{\partial s}\right|_{L_1+L_2} x \quad \text{avec} \quad \begin{cases} \dfrac{\partial \vec{p}}{\partial s} = -sin(\theta)\vec{u} + \cos(\theta)\vec{n} \times \vec{u} \\ x = s - L_1 - L_2 \end{cases}$$

Distance d'un point $\vec{q} \in C_1$ à la courbe C_2 :

$$\mathrm{d}(\vec{q}, C_1) = \min_s \|\vec{p}(R, \vec{n}, s) - \vec{q}\| \quad \Leftrightarrow \quad \frac{\partial \mathrm{d}^2(\vec{q}, C_1)}{\partial s} = 0$$

Sur $L2$:

$$\begin{aligned} \frac{\partial \mathrm{d}^2(\vec{q}, C_1)}{\partial s} &= -2R\|\vec{u}\|^2 \cos(\theta)\sin(\theta) + 2R\|\vec{n} \times \vec{u}\|^2 \sin(\theta)\cos(\theta) - 2R\vec{u} \cdot (\vec{n} \times \vec{u})\sin^2(\theta) \\ &\quad + 2R\vec{u} \cdot (\vec{n} \times \vec{u})\cos^2(\theta) - 2\vec{u} \cdot (\vec{c} - \vec{q})\sin(\theta) + 2(\vec{n} \times \vec{u}) \cdot (\vec{c} - \vec{q})\cos(\theta) \\ &= R\left[-\|\vec{u}\|^2 + \|\vec{n} \times \vec{u}\|^2 \right] \sin(2\theta) + 2R\vec{u} \cdot (\vec{n} \times \vec{u})\cos(2\theta) \\ &\quad - 2\vec{u} \cdot (\vec{c} - \vec{q})\sin(\theta) + 2(\vec{n} \times \vec{u}) \cdot (\vec{c} - \vec{q})\cos(\theta) \\ &= 0 \end{aligned}$$