On considère que le stent est constitué d'un ensemble de n spires de base circulaire (de rayon r_0), sans interaction les unes avec les autres, mais qui permettent d'alléger la géométrie. Ces spires sont enroulées de façon hélicoïdale de base circulaire : chacune est caractérisée par l'angle α d'enroulement et le rayon R, dont le repère local sera $(\vec{e_1}, \vec{e_2}, \vec{e_3})$, avec $\vec{e_3}$ vecteur tangent à la courbe et $\vec{e_2}$ normal à la paroi. Pour étudier une fibre, on va se placer dans le cadre de la théorie des poutres, c'est à dire faire les *hypothèses d'Euler-Bernoulli* :
-les centres de gravité des sections forment une courbe continue et dérivable, appelée « courbe moyenne » (parametrée par ξ) ; son rayon de courbure est grand devant sa longueur
- la dimension des sections est petite devant la longueur de la courbe moyenne
- le matériau est homogène et isotrope
- au cours de la déformation, les sections droites restent perpendiculaires à la courbe moyenne
- les sections droites restent planes

2.2 Le calcul

Au repos, le stent est caractérisé par le rayon R_0 et l'angle α_0. Ce sont les données sur lesquelles on pourra jouer afin de modifier la résistance à la compression du stent.
Dans la configuration finale, une spire est soumise à deux types d'efforts : le premier est celui de la pression sanguine p_s exercée sur le demi cercle intérieur de la spire et la pression radiale issue de la paroi, inconnue mais supposée constante et notée p, exercée sur le demi-cercle extérieur de la spire. On considèrera donc une force linéique équivalente $\vec{f_l}$ calculée comme suit : $\oint \vec{f_S} dl = 2(p_s - p) r_0 \vec{e_2}$. Cela va induire de la flexion.
On suppose que le stent va rester en position hélicoïdale et s'adapter à la forme de l'artère (le rayon de sa base reste de R). Ainsi il subit deux types de contraintes géométriques : sa courbure vaut $\gamma = \frac{cos^2\alpha}{R}$ et il existe une torsion $\tau = \frac{sin\alpha.cos\alpha}{R}$. On a de plus $\tau - \tau_0 = \frac{M_{torsion}}{GI}$ et $\gamma - \gamma_0 = \frac{M_2}{EI}$.
On supposera en outre que les sections des fils restent constantes : en conséquence la longueur L des spires reste constante.
Nous pouvons dès à présent écrire les équations d'équilibre pour trouver les grandeurs qui nous intéressent :

Les équations d'équilibre

$$\begin{cases} \dfrac{\mathrm{d}N}{\mathrm{d}\xi} = 0 & (1) \\ \dfrac{\mathrm{d}M_{torsion}}{\mathrm{d}\xi} = 0 & (2) \\ \dfrac{\mathrm{d}^2 M_1}{\mathrm{d}\xi^2} = 2(p - p_s) r_0 & (3) \\ \dfrac{\mathrm{d}^2 M_2}{\mathrm{d}\xi^2} = 0 & (4) \end{cases}$$

les équations de comportement

$$\begin{cases} \dfrac{\mathrm{d}u_3}{\mathrm{d}\xi} = \dfrac{N(\xi)}{E\pi r_0^2} & (5) \\ \dfrac{\mathrm{d}\theta}{\mathrm{d}\xi} = \dfrac{M_{torsion}}{GI_G} & (6) \\ \dfrac{M_1}{EI_1} = -\dfrac{\partial^2 u_2}{\partial \xi^2} & (7) \\ \dfrac{M_2}{EI_2} = -\dfrac{\partial^2 u_1}{\partial \xi^2} & (8) \end{cases}$$