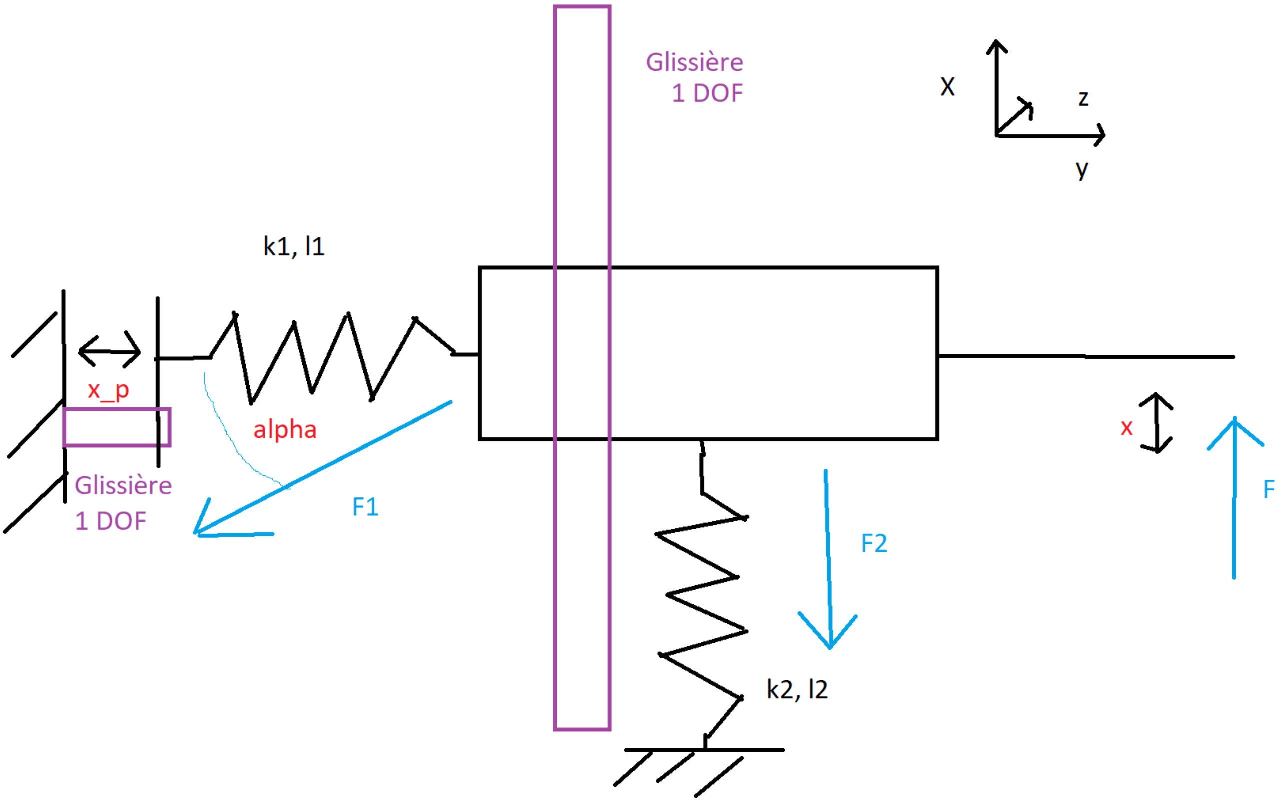
variable Spring 1

Schema de principe



Grubler

Sonde :

$$x_F$$

$$y_1$$

$$z_1$$

$$rx_1$$

$$ry_1$$

$$rz_1$$

1 glissière (1)

$$\sum d_i = 1$$

b = boucle = 0
n= segment = 2
k= articulation = 1

$$b = k - n + 1$$

$$\sum d_i - 6b = 1$$

$$M = \sum_{i=1}^{k} d_i - 6b$$

DOF = 1
DOH =DOF - M = 0
boucle = nombre d'articulation sans segment

Base mobile dessort k1 :

$$x_1$$

$$y_F$$

$$z_1$$

$$rx_1$$

$$ry_1$$

$$rz_1$$

1 glissière (1)

$$\sum d_i = 1$$

b = boucle = 0
n= segment = 2
k= articulation = 1

$$b = k - n + 1$$

$$\sum d_i - 6b = 1$$

$$M = \sum_{i=1}^{k} d_i - 6b$$

DOF = 1
DOH =DOF - M = 0
boucle = nombre d'articulation sans segment

Relation force-Déformation

Nous allons modéliser la relation qui donne la Force sur la pointe de la sonde
en fonction des paramètre du mécanisme.

$$\sum \vec{F} = 0$$

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F} = 0$$

on écris la force qppliqué par chaque ressort

$$F_2 = K_2 * x$$

$$F_1 = K_1(l' - l_1 - x_p) * sin(\alpha)$$

avec K_1 et K_2 les constantes des ressort,
l' est la longeur du ressort 1 (pythagore avec la la variation x de la sonde et la variation de longeur du a la précontrainte du ressort 1)
l_1 et l_2 sont les longeurs au repos des ressort 1 et 2
x_p est le déplacement qui sers a preécontraindre le ressort k_1
α est l'angle entre l'horizontal et la force F1 du au déplacement en x de la sonde

$$l' = \sqrt{(l_1 - x_p)^2 + x^2}$$

$$sin(\alpha) = \frac{x}{l'}$$

de la on peut remplacer dans F_1 :

$$F_1 = K_1(\sqrt{(l_1 - x_p)^2 + x^2} - l_1 - x_p) * \frac{x}{\sqrt{(l_1 - x_p)^2 + x^2}}$$

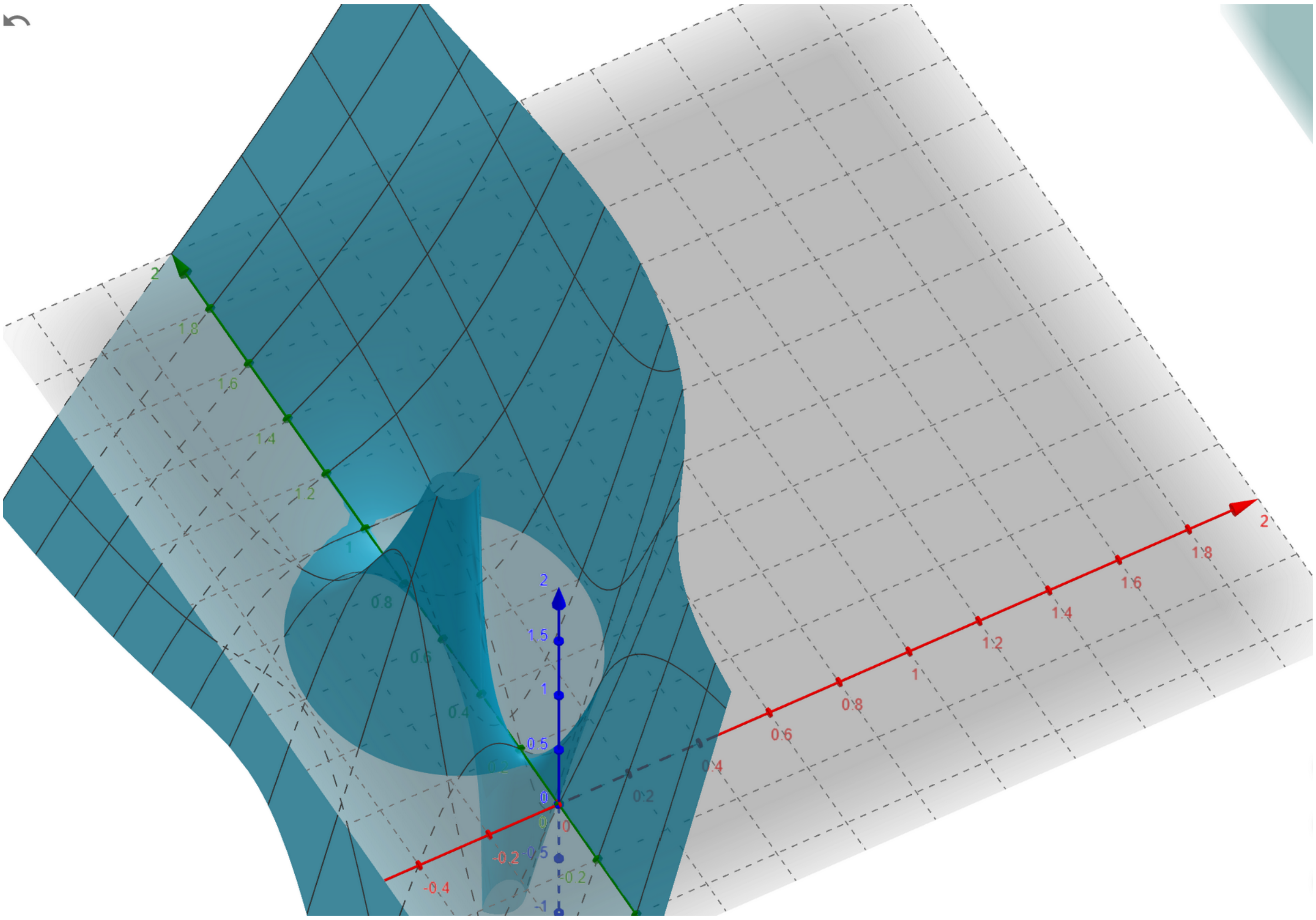
en simplifiant :

$$F_1 = K_1(x - \frac{x(l_1 + x_p)}{\sqrt{(l_1 - x_p)^2 + x^2}})$$

$$F_1 = K_1 * x(1 - \frac{(l_1 + x_p)}{\sqrt{(l_1 - x_p)^2 + x^2}})$$

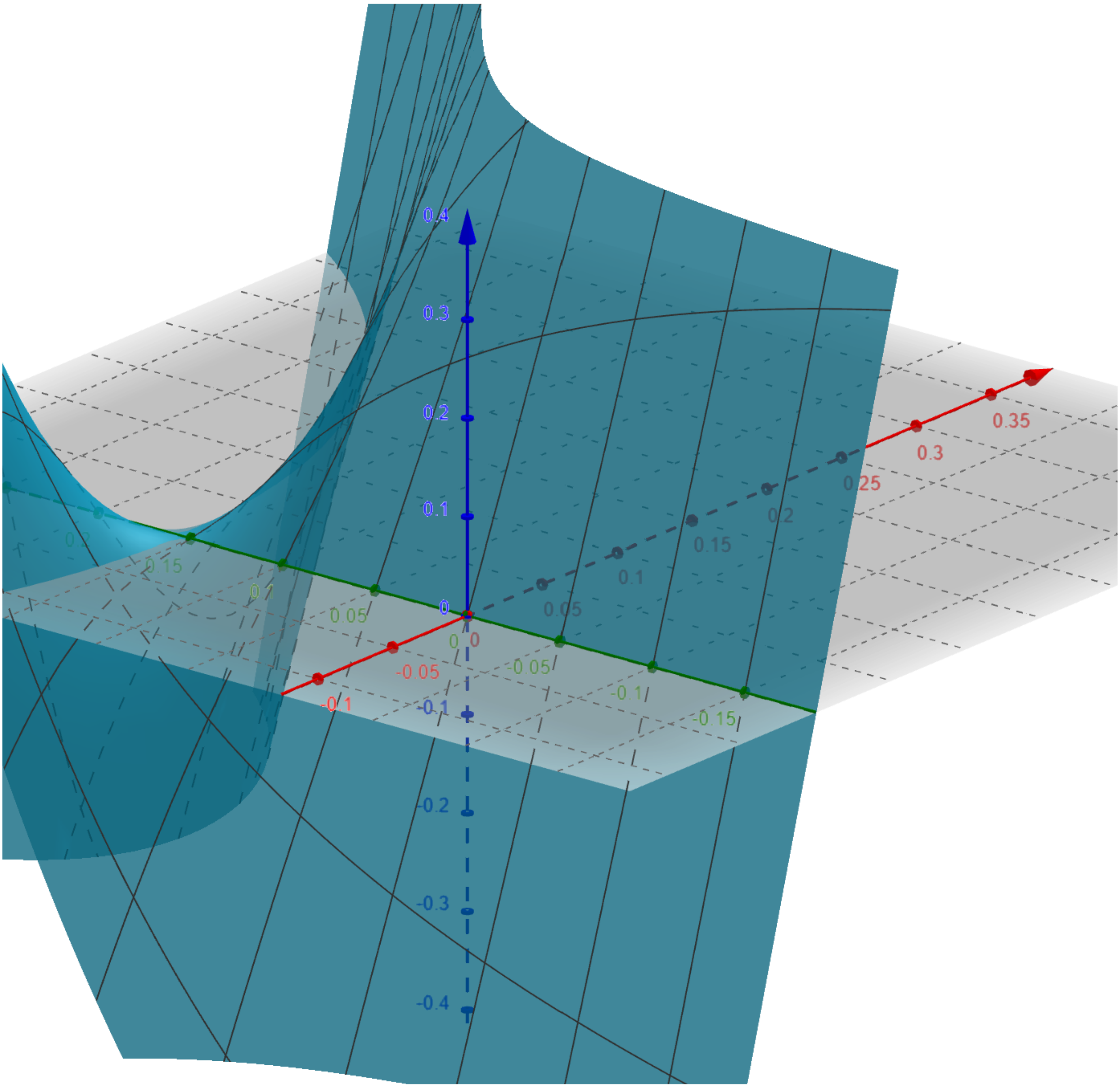
donc somme des forces :

$$F = x * (K_2 + K_1 * (1 - \frac{(l_1 + x_p)}{\sqrt{(l_1 - x_p)^2 + x^2}}))$$



avec en rouge la déformation x, vert la précontrainte x_p et bleu la force appliqué

si on zoom, on vois que la région d'intéret est casi linéaire



0.4
0.3
0.2
0.1
0
-0.1
-0.2
-0.3
-0.4
0.35
0.3
0.25
0.2
0.15
0.1
0.05
0
-0.05
-0.1
0.15
0.1
0.05
-0.05
-0.1
-0.15