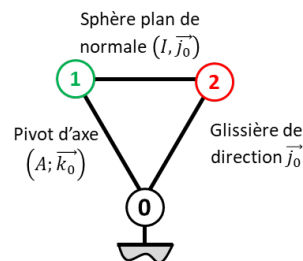


Pompe à piston axial ★

C2-06

Question 1 Tracer le graphe des liaisons.



Question 2 Exprimer $\lambda(t)$ en fonction de $\theta(t)$.

En écrivant la fermeture géométrique, on a $\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BI} + \overrightarrow{IC} + \overrightarrow{CA} = \overrightarrow{0}$.

On a donc, $e \vec{i}_1 + R \vec{j}_0 + \mu \vec{i}_0 - \lambda(t) \vec{j}_0 = \overrightarrow{0}$. En projetant l'expression sur \vec{j}_0 (dans ce cas, l'expression suivant \vec{i}_0 n'est pas utile) : $e \sin \theta + R - \lambda(t) = 0$.

On a donc, $\lambda(t) = e \sin \theta + R$.

Question 3 Exprimer $\dot{\lambda}(t)$ en fonction de $\dot{\theta}(t)$.

En dérivant l'expression précédente, on a $\dot{\lambda}(t) = e \dot{\theta}(t) \cos \theta(t)$.

Question 4 On note S la section du piston 2. Exprimer le débit instantané de la pompe.

En notant $q(t)$ le débit instantané, $q(t) = e S \dot{\theta}(t) \cos \theta(t)$.

Question 5 En utilisant Python, tracer le débit instantané de la pompe pour un tour de pompe pour $e = 10$ mm et $R = 10$ mm ainsi que pour $e = 20$ mm et $R = 5$ mm. La fréquence de rotation est $\dot{\theta}(t) = 100 \text{ rad s}^{-1}$, la section du piston est donnée par $S = 1 \text{ cm}^2$.

```
1 #!/usr/bin/env python
2 # -*- coding: utf-8 -*-
3
4 """11_PompePistonAxial.py"""
5
6 __author__ = "Xavier Pessoles"
7 __email__ = "xpessoles.ptsi@free.fr"
8
9 import numpy as np
10 import matplotlib.pyplot as plt
11 import math as m
12 from scipy.optimize import newton
13 from scipy.optimize import fsolve
14
15 R = 0.02 # m
16 e = 0.01 # m
17
18 def calc_lambda(theta):
19     res= e*np.sin(theta)+R
20
21     return res
```

```

22
23 def calc_lambdap(theta,w):
24
25     res = e*w*np.cos(theta)
26     return res
27
28 def plot_debit():
29     plt.cla()
30     w = 100 # rad/s
31     les_t = np.linspace(0,0.1,1000)
32     les_theta = w*les_t
33     global e
34     S = 1e-4
35     e = 20e-3
36     les_q = e*S*w*np.cos(les_theta)
37     plt.plot(les_t,les_q)
38     plt.xlabel("Temps (s)")
39     plt.ylabel("Débit ( $\text{m}^3\text{s}^{-1}$ )")
40     plt.grid()
41     plt.savefig("11_02_c.png")
42     plt.show()
43
44 plot_debit()

```

