

Générateur d'énergie portable

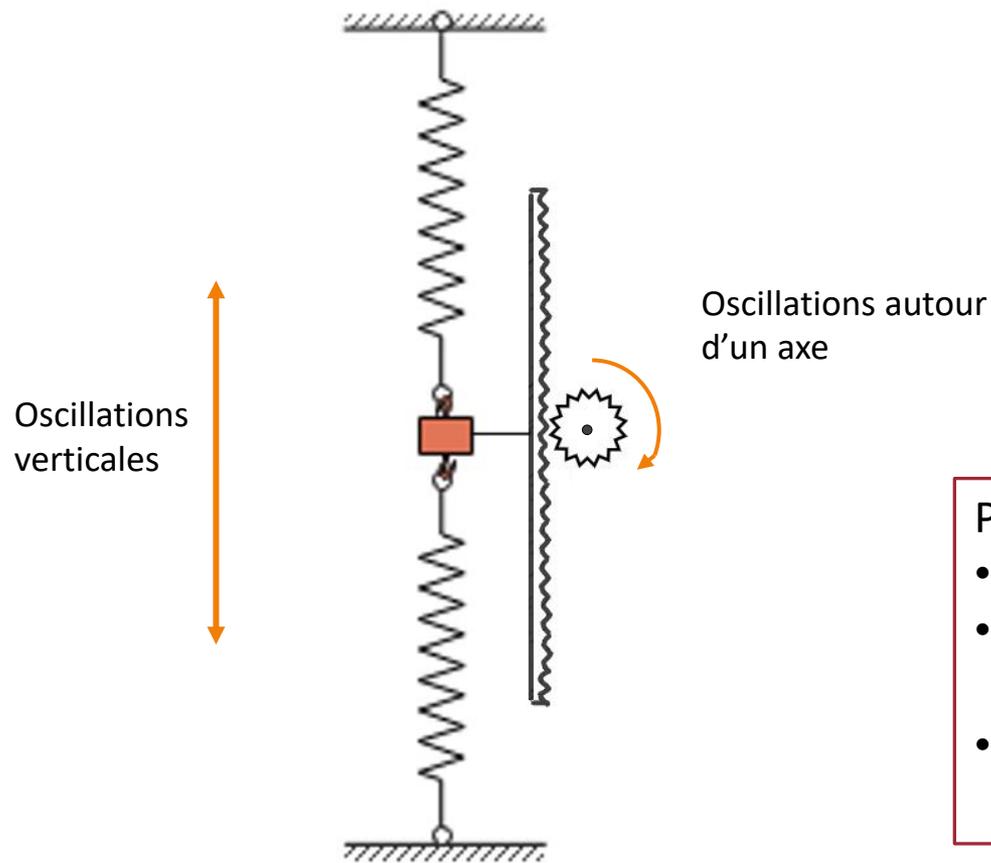
FIELDING ASHLEY - N°19235

Sommaire

- Dispositif mécanique
- Conception
- Étude des frottements
- Étude de la course
- Optimisation du système
- Étude des ressorts
- Puissance moyenne
- Conclusion



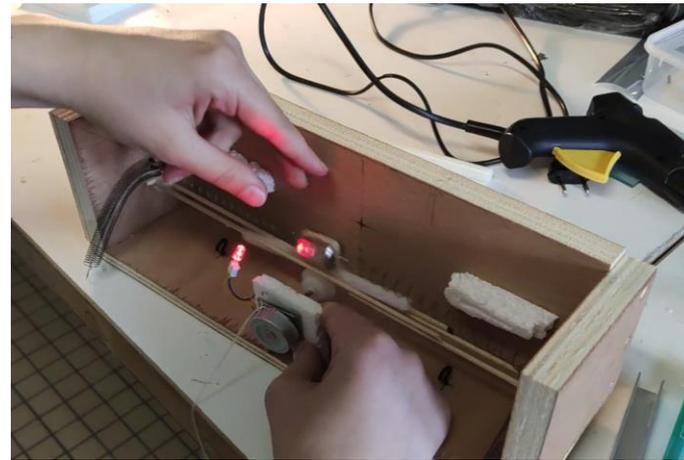
Dispositif mécanique



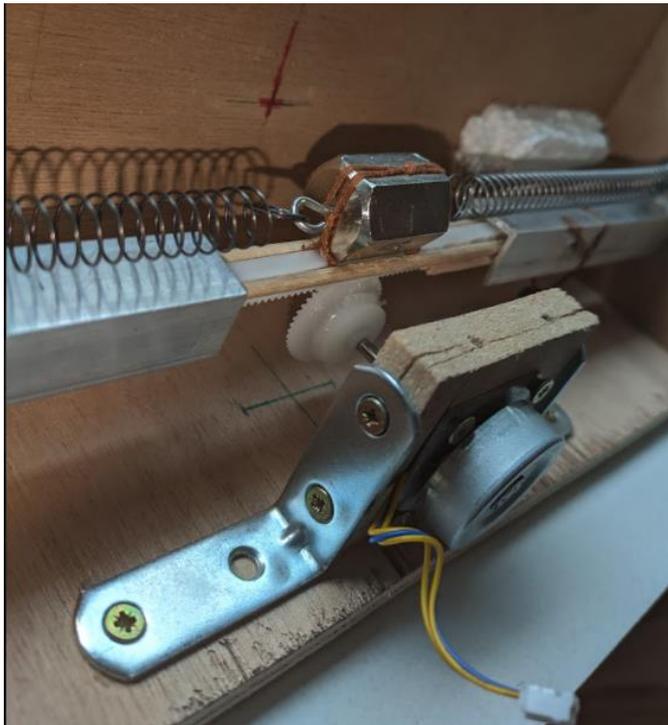
Paramétrage :

- Masse m
- Ressorts de raideur k_1 et k_2
- Coefficient de frottements α

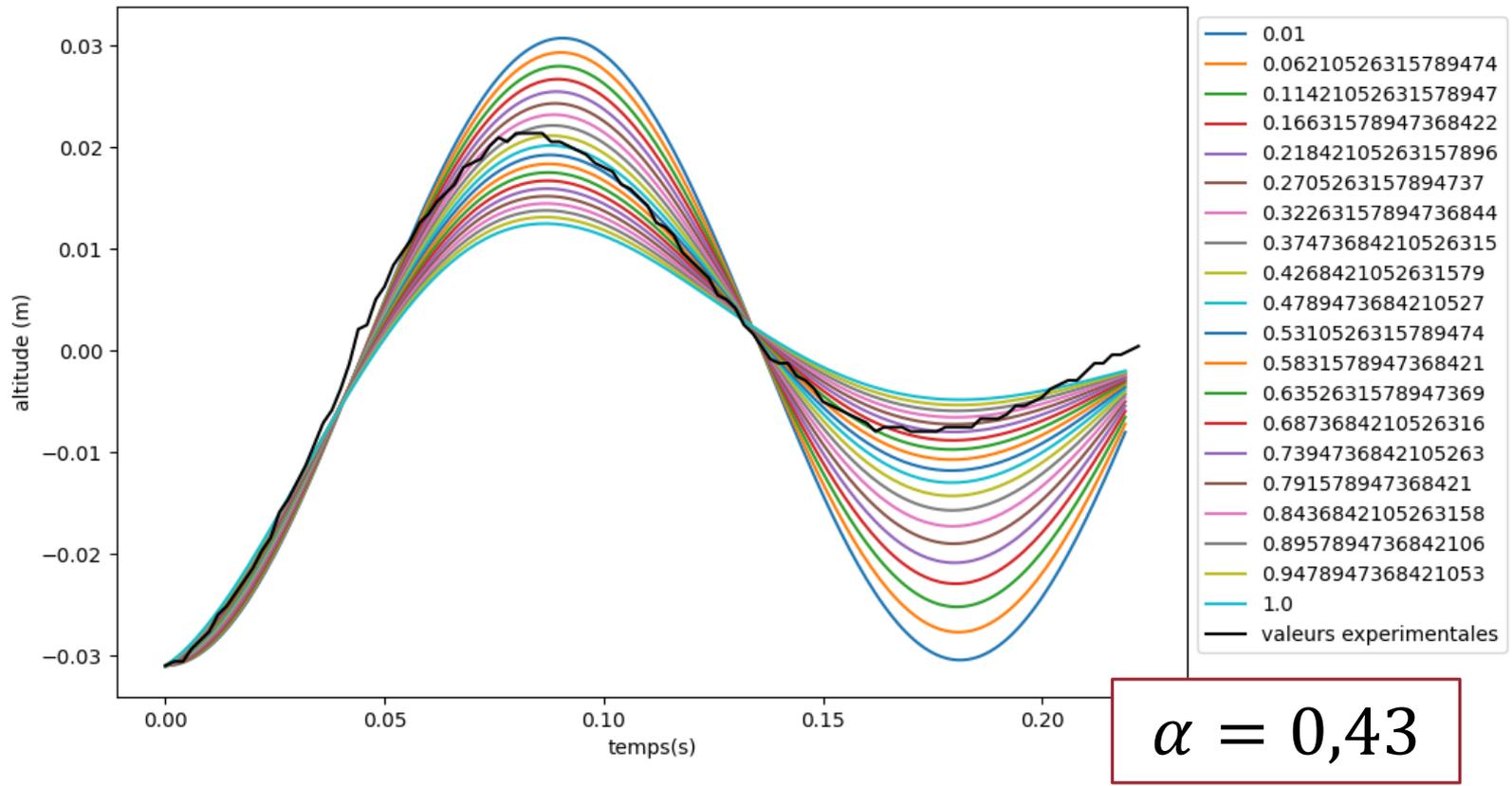
Conception du système



Systeme final



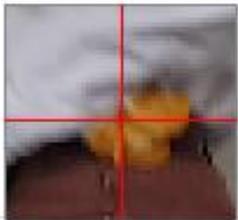
Etude du système : coefficient de frottement



Zoom

Image n° 65

Acquisition des données



Acquisition

Définir l'échelle

209.6 px/r

Points à étudier

1

Démarrer

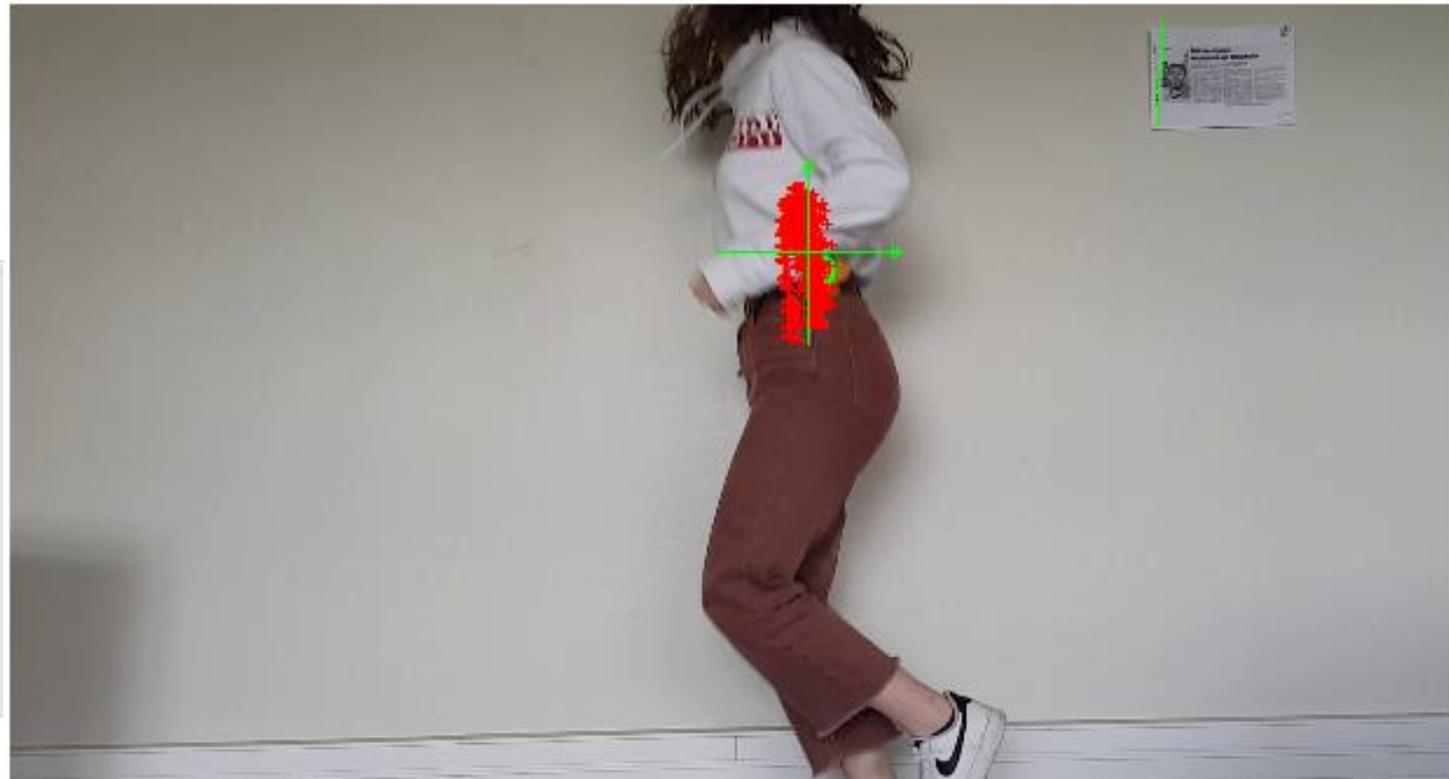


Tout réinitialiser

Trajectoires

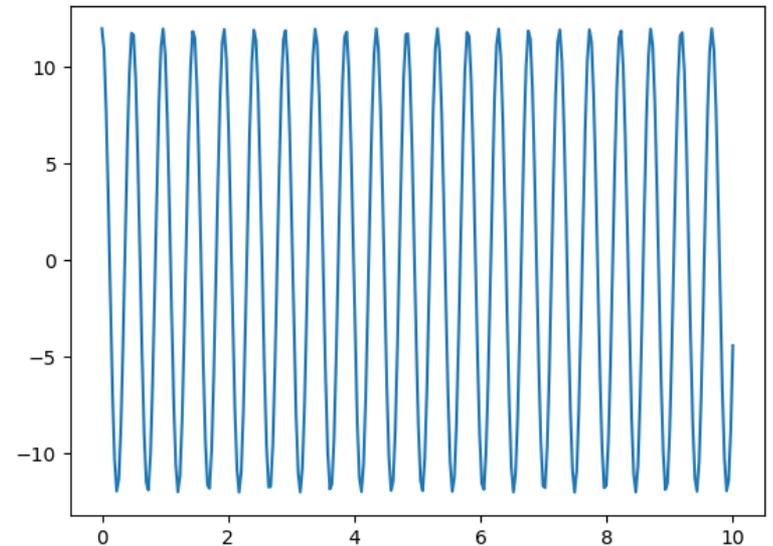
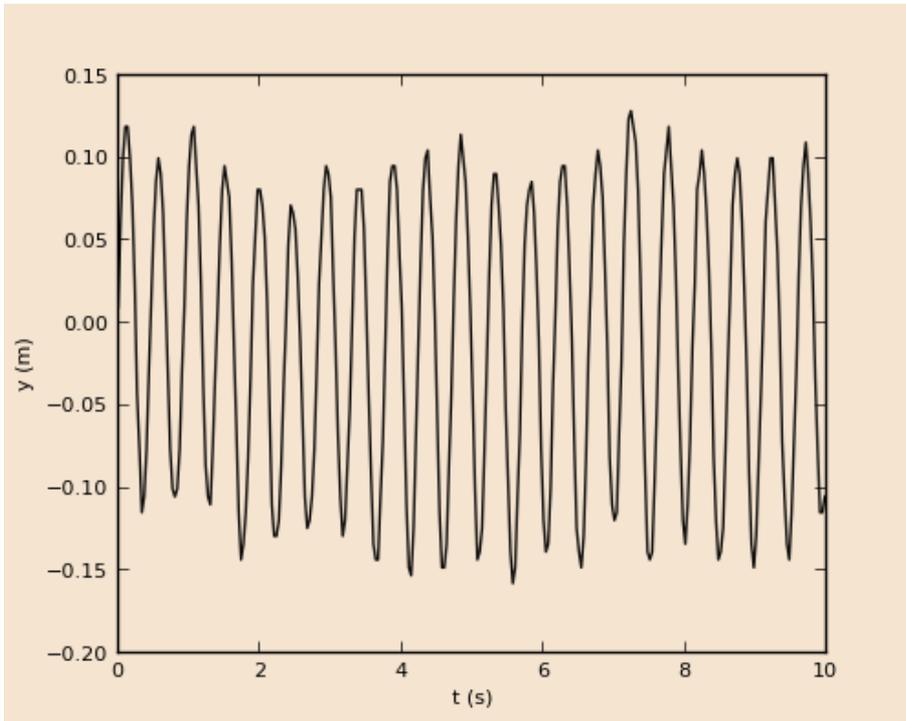
is

suivi



Modélisation du mouvement d'un jogger

Modélisation du mouvement d'un jogger



$$Z = Z_m \cos(\omega t)$$

$$Z_m = 12 \text{ cm}$$

$$\omega = 13 \text{ rad} \cdot \text{s}^{-1}$$

Dispositif lors de la course

Forces appliquées à la masse:

$$\bullet \vec{T}_1 = k_1 \left(\frac{L}{2} - z - l_{01} \right) \vec{e}_z$$

$$\bullet \vec{T}_2 = k_2 \left(\frac{L}{2} + z - l_{02} \right) \vec{e}_z$$

$$\bullet \vec{P} = mgz \vec{e}_z$$

$$\bullet \vec{f} = -\alpha \dot{z} \vec{e}_z$$

$$\bullet \vec{F}_{ie} = -\omega^2 Z_m \cos(\omega t) \vec{e}_z$$

Principe Fondamental de la Dynamique:

$$\ddot{z} - \frac{\alpha}{m} \dot{z} + \frac{(k_1 + k_2)}{m} z = -Z_m \omega^2 \cos(\omega t)$$

Diagrammes de Bode

Fonction de transfert:

$$\underline{H}(j\omega) = \frac{Z_m x^2}{1 - x^2 + j \frac{x}{Q}}$$

Avec :

$$\omega_0 = \frac{(k_1 + k_2)}{m}$$

$$Q = \sqrt{\frac{m(k_1 + k_2)}{\alpha}}$$

$$x = \frac{\omega}{\omega_0}$$

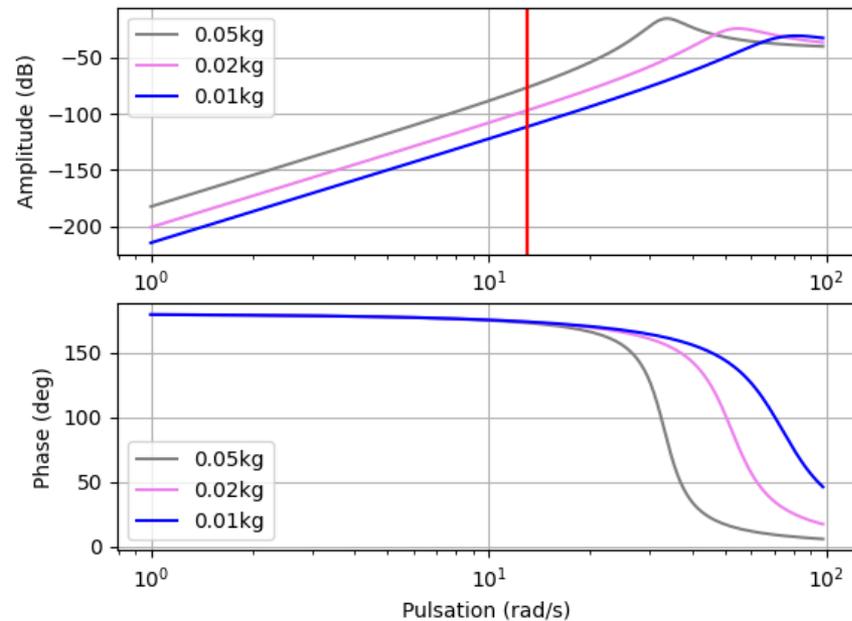
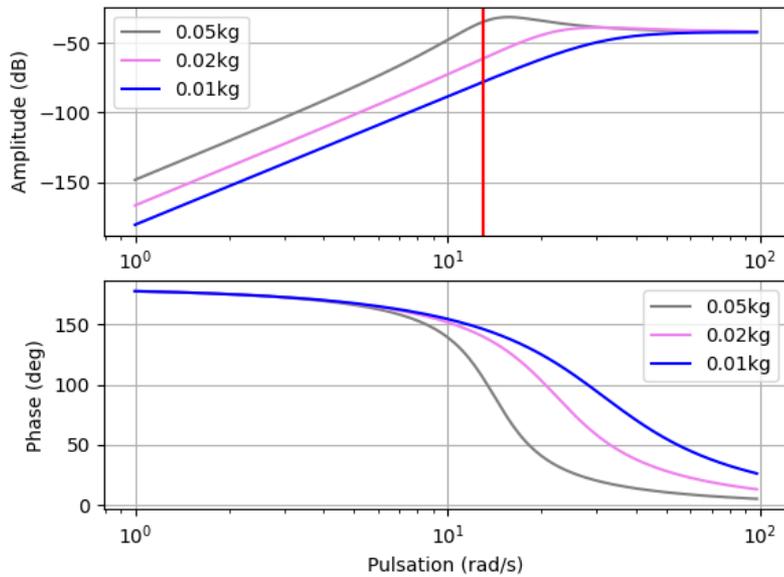
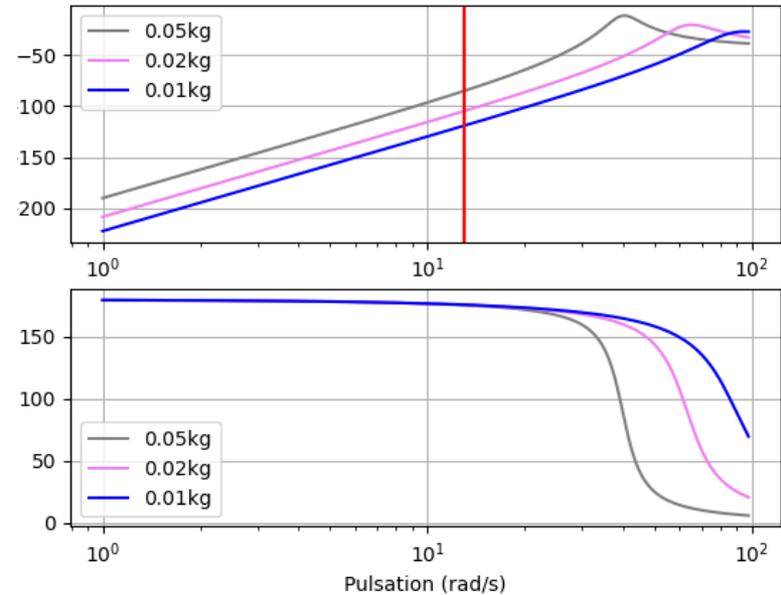


Diagramme de Bode avec $k = 27$

Impact des valeurs de k



$$k = 5 \text{ Nm}^{-1}$$



$$k = 40 \text{ Nm}^{-1}$$

Étude du système : raideur du ressort

Loi de Hooke pour les ressorts : $F = -k\Delta l$

S'écrit aussi :

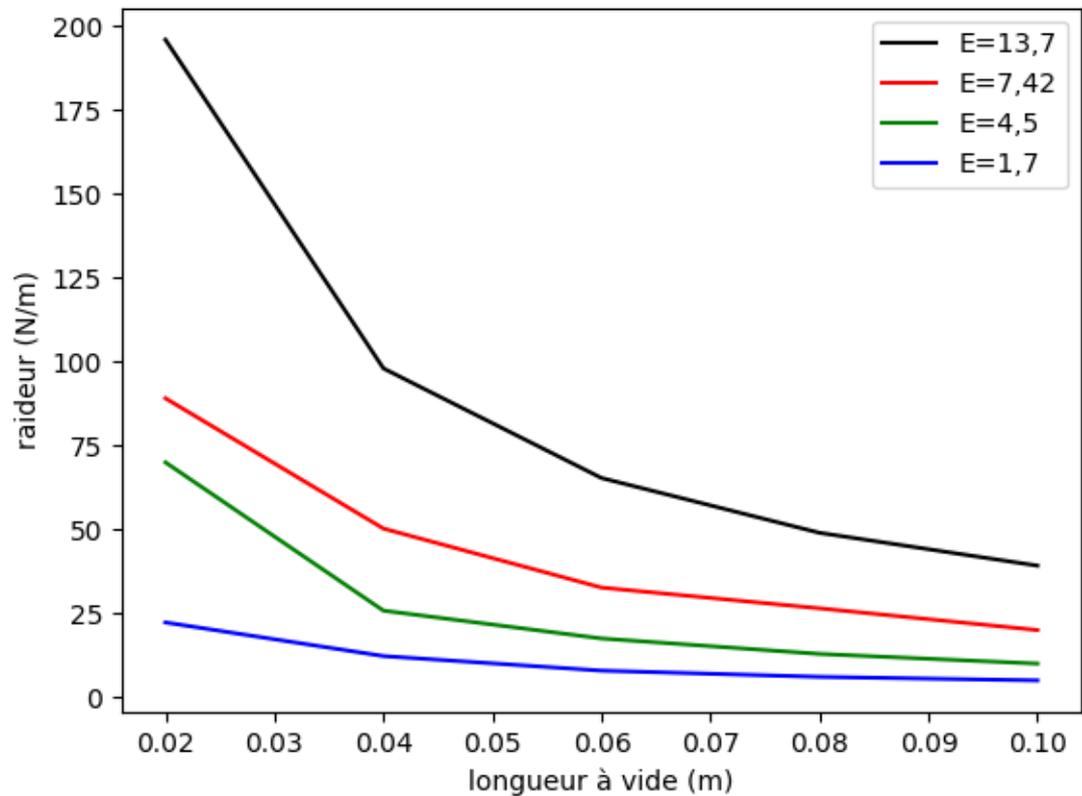
$$\sigma = E\varepsilon$$

Avec :

- E module de Young
- $\sigma = \frac{F}{S}$ la contrainte
- $\varepsilon = \frac{\Delta l}{l_0}$ déformation

D'où $k = \frac{ES}{l_0}$

Étude du système : raideur du ressort



Déformation du ressort

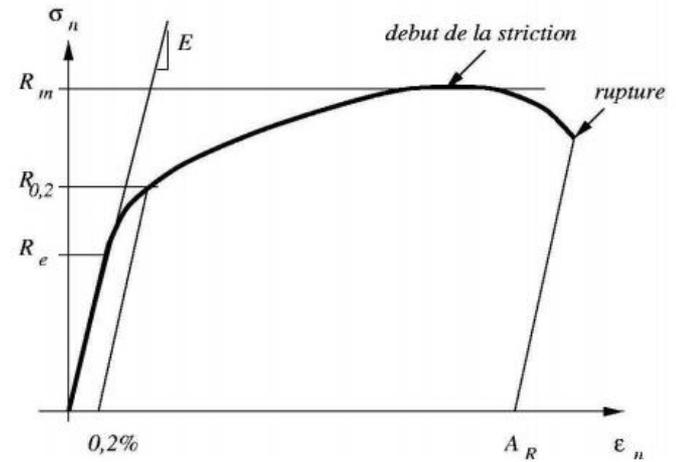
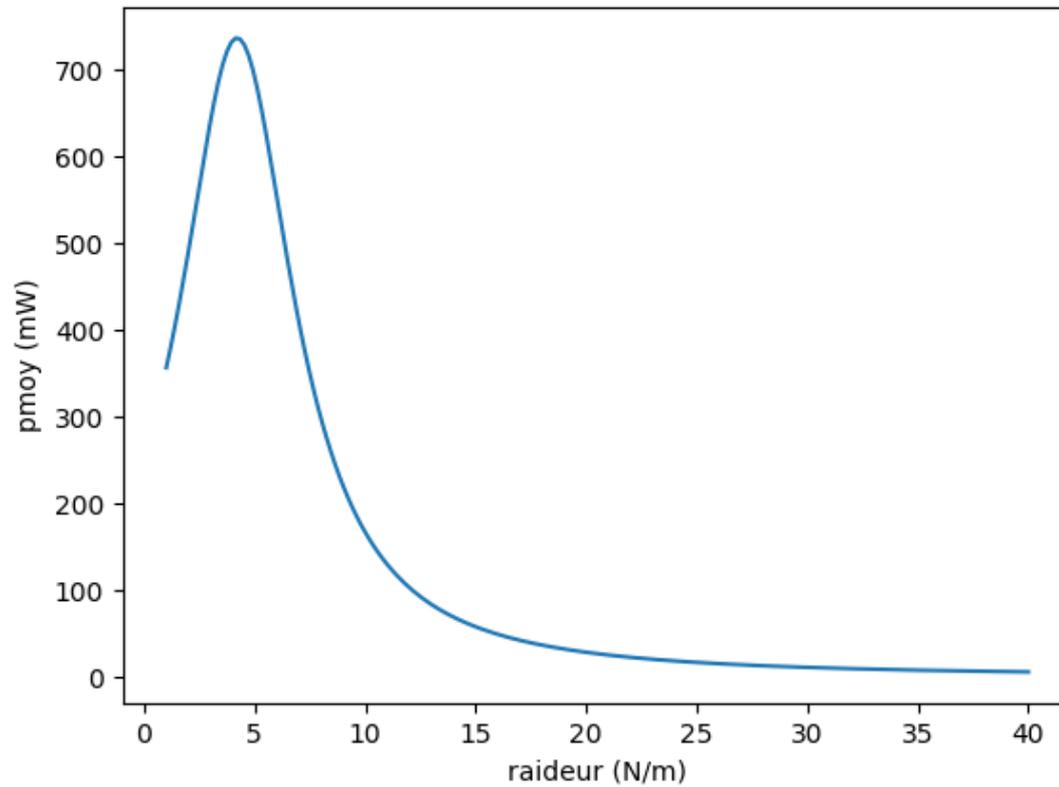


FIG. 4.1 – courbe de traction nominale

puissance moyenne





Mise à l'épreuve du dispositif

Conclusion

