

1 Utilisation possible du moteur :

Le moteur avec poulie 1017735 peut être utilisé comme support pour réaliser un pendule paramétrique.

Pour le montage, on branche le moteur sur lequel on peut mettre une longue vis pour avoir une longueur suffisamment grande.

On prend un fil de longueur $l = 15$ environ, voire plus court.

On peut dans un premier temps caractériser la réponse du moteur à une tension constante. On réalise un ajustement de ω_m en fonction de U_{moteur} la tension qu'on impose à ses bornes. Pour cela, on peut le faire tourner et compter quelques périodes pour chaque tension.

La caractéristique du moteur est $\omega_m = K \cdot U_{moteur} + M$.

On prend une tension sinusoïdale pour U_{moteur} et on fait en sorte de se placer autour de $\theta_m = 0$ pour pouvoir faire l'approximation d'un déplacement vertical.

Avec $U_{moteur}(t) = U_{m0} \cos(2\pi ft) + U_{m1}$ on obtient, en intégrant ω_m par rapport au temps :

$$\theta_m(t) = \frac{KU_{m0}}{2\pi f} \sin(2\pi ft) + \left(\frac{KU_{m1}}{2\pi f} + M \right) t$$

On observe donc un mouvement, pour les petits angles, d'amplitude $a = (R + d) \frac{KU_{m0}}{2\pi f}$ avec une légère dérive qu'on peut compenser avec un offset sur la tension.

Pour obtenir des tensions suffisantes, on utilise l'amplificateur de puissance Brüel Kjaer type 2719, faire attention à la valeur de la tension pour ne pas abîmer le moteur.

La mesure du déplacement peut se faire à l'aide d'un Newtonmètre dont le déplacement suit les mouvements verticaux du support, on peut alors remonter à l'amplitude du mouvement et l'accélération d'entraînement.

Le pendule paramétrique présente une instabilité paramétrique quand il est excité avec une suffisamment grande accélération d'entraînement, qu'on peut caractériser par la condition suivante :

$$h^2 > h_c^2 = 4(U^2 - 1)^2 + 4\left(\frac{U}{\omega_0 \tau_e}\right)^2 \quad (1)$$

Avec $U = \frac{\Omega}{2\omega_0}$, $h = \frac{\Omega^2 a}{g}$, $\Omega = 2\pi f$ la pulsation excitatrice.

