
Examen Intermediaire PG1 - 2023

Section GM - total 1 h

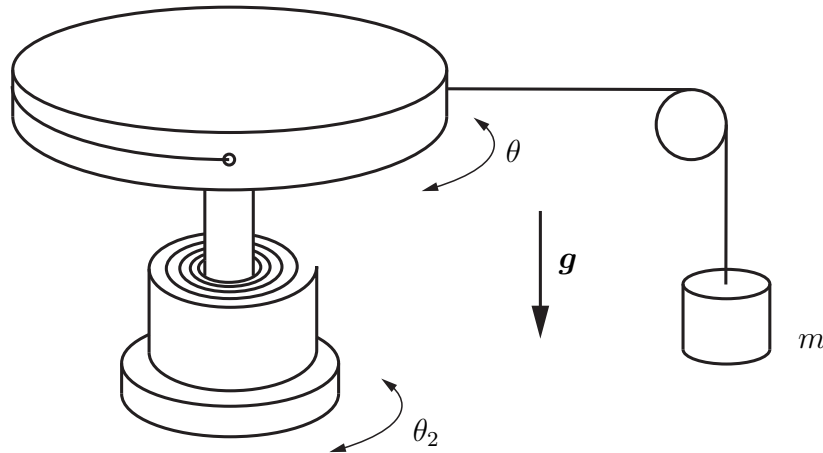
27 novembre 2023

Nom :

Prénom :

SCIPER :

1 Disque et ressort spirale, frottement et battement



Un disque de rayon $R = 20$ [cm] et de hauteur 2 [cm] construit en chêne $\mu = 800$ [kg/m³] comporte un fil inextensible fixé sur le disque et qui s'enroule autour du disque pour passer ensuite dans une poulie. Une masse pesante de 200 [g] est attachée à l'autre bout du fil et la gravité agit sur la masse pesante. La gravité agit verticalement $g = 10$ [m/s²].

L'axe du disque de masse négligeable est connecté à un ressort spirale de constante d'élasticité angulaire de

$$k_\theta = 2 \text{ [Nm/rad]}$$

Le disque subit un frottement visqueux qui produit un moment de force sur le disque donné par la formule

$$\mathbf{M}_f = -b \dot{\theta} \hat{z}$$

1. En supposant la base fixe, on demande d'obtenir les équations différentielles du mouvement pour le mouvement angulaire θ du disque en utilisant la méthode de Newton.
2. En forçant la base du ressort par un mouvement de va-et-vient donné par la formule

$$\theta_2 = \hat{\theta} \sin(6t)$$

avec θ_2 l'angle de la base du disque, on observe le battement donné à la figure suivante. On demande de déterminer la pulsation de la solution homogène.

3. Est-ce qu'il est possible à partir de la pulsation homogène de déduire la constante b ? Si oui, est-ce une méthode fiable?

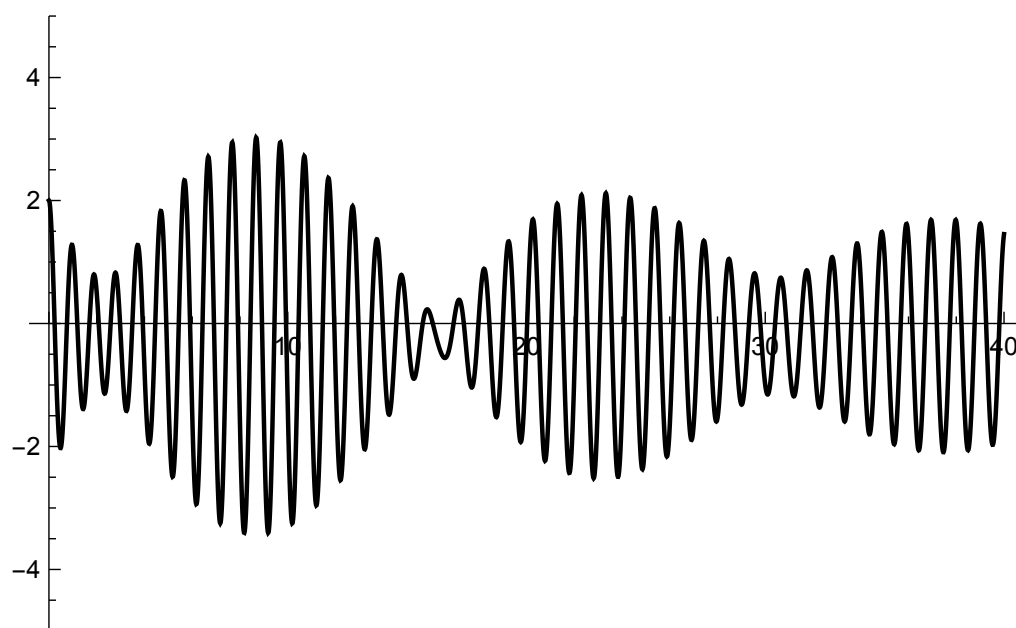


FIGURE 1 – En ordonnée l'angle θ [rad] et en abscisse le temps t [s].