

### 2.3.13 Exercice 13

Un cylindre de masse  $M$  de rayon  $R$  et de moment d'inertie  $J_o$  est libre de rouler sans glisser mais est retenu par deux ressorts de constante de raideur  $k_1$  et  $k_2$  comme le montre la figure 2.20.

1. Trouver sa fréquence naturelle de vibration.

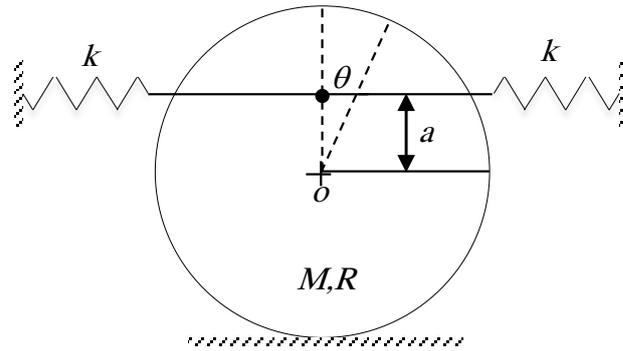


FIGURE 2.20

2. Trouver la valeur de  $a$  qui maximise cette fréquence

#### Correction de l'exercice 13

1.

$$T = \frac{1}{2} m R^2 \dot{\theta}^2 + \frac{1}{2} J \dot{\theta}^2 = \frac{1}{2} (m R^2 + J) \dot{\theta}^2$$

$$U = \frac{1}{2} (k_1 + k_2) (a + R)^2 \theta^2$$

$$\omega_0 = \sqrt{\frac{(k_1 + k_2) (a + R)^2}{m R^2 + J}}$$

2.

$$\omega_0 \rightarrow \max \Rightarrow (k_1 + k_2) (a + R)^2 \rightarrow \max$$

$$0 < a \leq R \Rightarrow a_{\max} = R$$