

## Examen final

### Vibrations et Ondes Mécaniques

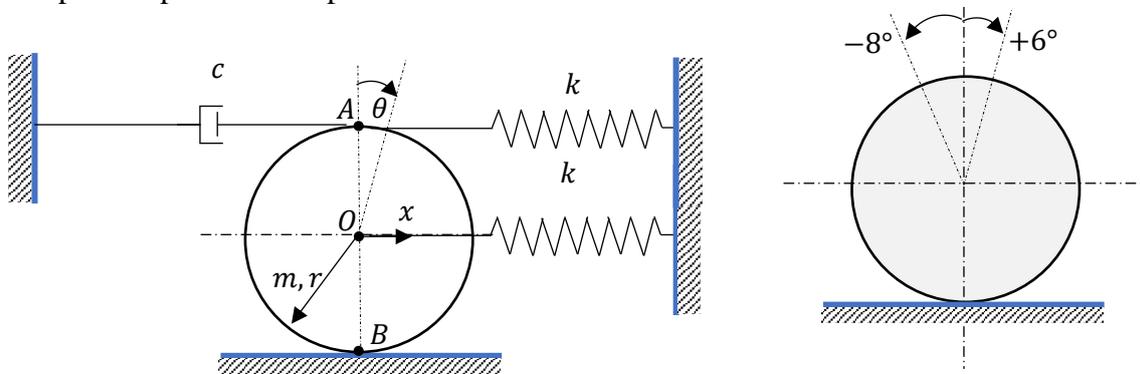
Durée : 1h30

Date : 19/01/2025

#### Exercice 1 (8 pts)

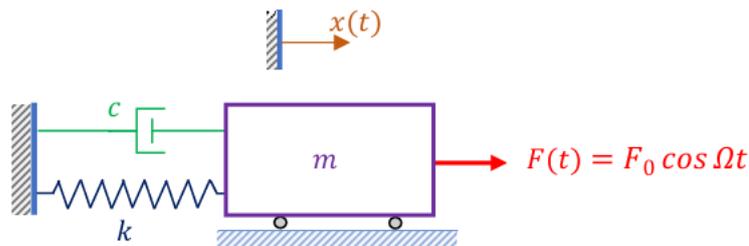
Un disque de masse  $m$ , de rayon  $r$  et de moment d'inertie  $I_O = \frac{1}{2}mr^2$ , roule sans glissement ( $x = r\theta$ ).

- Tracez le diagramme des forces du corps libre.
- Déterminez l'équation de mouvement du système par la méthode de Newton.
- Déterminez la pulsation propre et le facteur d'amortissement.
- On écarte le disque d'un angle initial de  $-8^\circ$  sans vitesse initiale. Au bout de 0,1 s, sa vitesse s'annule pour la première fois et il atteint un angle de  $6^\circ$ . Déterminez le facteur d'amortissement, la pseudo-période et la pulsation naturelle.



#### Exercice 2 (6 pts)

Déterminer la réponse permanente du système à un degré de liberté avec amortissement visqueux soumis à une force d'excitation harmonique.

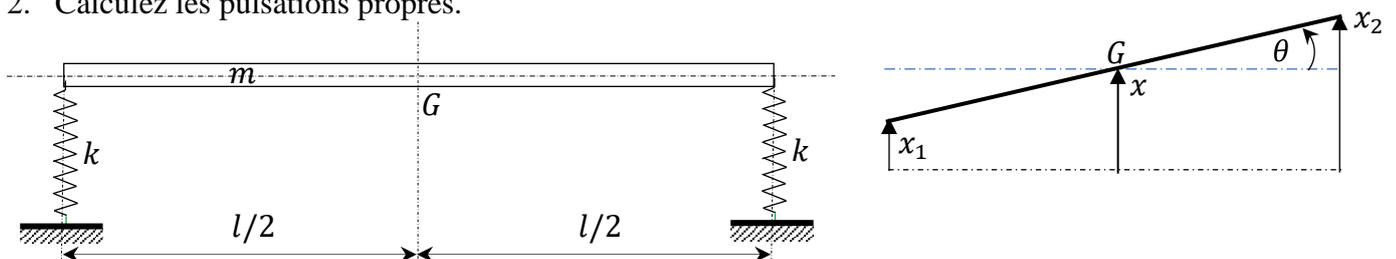


#### Exercice 3 (6 pts)

Le rotor est composé d'un arbre de longueur  $l$  et de masse  $m$  et de moment d'inertie  $I_G = \frac{1}{12}ml^2$ .

Le rotor est supporté par deux appuis élastiques de raideur  $k$  chacun.

- Déterminez les équations de mouvement en fonction de  $x$  et  $\theta$  en utilisant la méthode de Lagrange.
- Calculez les pulsations propres.



(Angle  $\theta$  reste faible et la pesanteur est compensée par l'équilibre statique)