

Exercices :

Mécanique du solide

2.4 Exercices d'application

2.4.1 Etude énergétique d'un moteur

On reprend le moteur décrit en 1.5.1.

- 1) De combien de variables dépend l'état du système ?
- 2) En déduire l'équation différentielle satisfaite par $\omega(t)$, par application du théorème de la puissance cinétique.
- 3) Que devient la puissance fournie par le stator en régime permanent ? Définir le rendement du moteur.

2.4.2 Energie potentielle élastique de torsion

On considère un bâton homogène (longueur l , masse m , moment d'inertie J_Δ) accroché à une ficelle. La position du bâton est repérée par l'angle θ . La ficelle exerce sur le bâton un couple de torsion $\Gamma = -C\theta$.

- 1) Calculer la puissance P du couple de torsion, ainsi que le travail W du couple entre les angles θ_1 et θ_2 .
- 2) Montrer qu'il est possible de définir une énergie potentielle de torsion associée à ce couple. L'exprimer explicitement.
- 3) Quelle analogie peut-on faire ?
- 4) En appliquant le théorème de la puissance mécanique, trouver l'équation du mouvement du pendule de torsion.

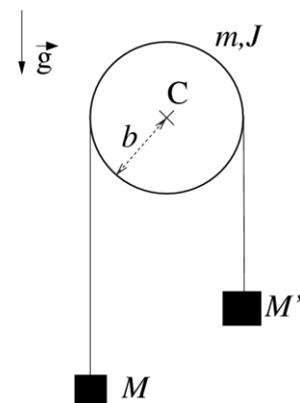
2.5 Exercices

2.5.1 Machine d'Atwood

Une poulie circulaire, de rayon b , de centre C , de masse m , de moment d'inertie J par rapport à son axe, peut tourner librement (sans frottement) autour de son axe horizontal fixe.

Cette poulie supporte grâce à un fil inextensible de masse négligeable, d'un côté une masse M et de l'autre une masse M' supérieure à M . On suppose que le fil ne glisse pas sur la poulie.

Calculer l'accélération de la masse M' en fonction des données de l'énoncé en utilisant l'énergie ou la puissance mécanique.



2.5.2 Oscillations d'un système complexe

On considère le système suivante : ressort (raideur k), poulie (moment d'inertie J_{Ox}) et masse m . Le fil est souple inextensible, de masse nulle et ne glisse pas sur la poulie.

- 1) Expliquer pourquoi le système est conservatif et peut être le siège d'oscillations.
- 2) Donner la période des oscillations.

