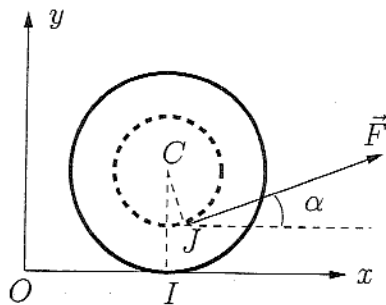
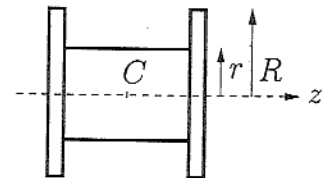


## Mécanique du solide

Épreuve du 2 Mai 2007

Sur 7 points, durée conseillée : 1 heure

Une bobine de masse  $m$  est constituée de deux disques de rayon  $R$ , reliés par un cylindre de rayon  $r = R/2$ . Son moment d'inertie par rapport à son axe  $C_z$  vaut :  $I = mR^2/4$ .



La bobine est posée sur un sol horizontal  $Ox$  sur lequel elle peut rouler sans glisser (frottement non nul).

Un fil de masse négligeable étant enroulé autour du cylindre, on tire sur l'extrémité du fil avec une force  $\vec{F}$  faisant un angle constant  $\alpha$  avec l'horizontale.

- 1) Écrire la condition de roulement sans glissement et en déduire la relation liant la vitesse  $\dot{x}$  du centre  $C$  et la vitesse angulaire  $\dot{\theta}$  du solide.
- 2) Quelles sont les forces qui s'exercent sur la bobine ? Représentez-les clairement sur un schéma. Énoncer le théorème de la résultante dynamique et l'appliquer au solide.
- 3) Énoncer le théorème du moment dynamique et en déduire une relation entre l'accélération  $\ddot{x}$  du point  $C$  et les différentes forces.
- 4) À l'aide des résultats obtenus aux questions précédentes montrer que  $\ddot{x} = \frac{2F}{5m}(2 \cos \alpha - 1)$ .  
Discuter du sens de déplacement de la bobine en fonction de l'angle  $\alpha$ .