

NOM :  
Groupe :

Prénom :

## Contrôle de mécanique du solide

Toutes les réponses **doivent être justifiées**. Les calculatrices et téléphones portables sont interdits.

### Exercice 1 : Questions de cours et petite question :

a) Soit une force  $\vec{F}$  appliquée en A (sur un solide).

- 1) Faire un schéma représentant  $\vec{F}$  et A dans le plan de la figure. Tracer la ligne de force (D) de la force  $\vec{F}$ .

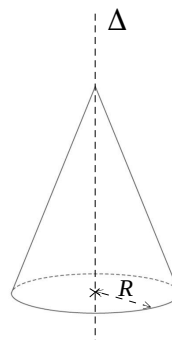
Soient O et O' deux points quelconques du plan de la figure :

- 2) Définir le moment de la force  $\vec{F}$  en O (moment de  $\vec{F}$  par rapport à O). Définir et tracer sur le schéma le bras de levier  $d$  de  $\vec{F}$  par rapport à O. Quelle est la relation entre  $d$  et la norme du moment de  $\vec{F}$  en O ?
- 3) Trouver la relation entre les moments de  $\vec{F}$  en O et en O'.
- 4) Dans quels cas le moment de  $\vec{F}$  en O est-il nul ?

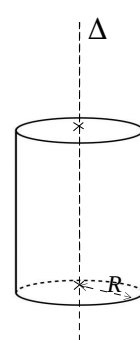
b) Petite question

Soit un cône plein (a) et un cylindre régulier (b) plein, de même masse, et qui ont des bases circulaire de même rayon  $R$ . Soient  $J_a$  et  $J_b$  les moments d'inertie du cône et du cylindre par rapport à leur axe principal  $\Delta$  (voir figure).

Sans calcul, mais en justifiant votre réponse, déterminer si  $J_a < J_b$ ,  $J_a = J_b$  ou  $J_a > J_b$  ?



(a) cône



(b) cylindre

### Exercice 2 :

Une rondelle homogène, de masse  $m$ , d'épaisseur  $e$ , de rayon interne  $r_1$  et de rayon externe  $r_2$ , roule, sans glisser, sur un plan horizontal (voir figure). On suppose que l'axe de symétrie de la rondelle reste perpendiculaire au plan de la figure. L'axe de symétrie est l'axe perpendiculaire au plan de la rondelle passant par son centre C. La position de C est repérée par sa coordonnée  $x_C$  (voir figure). On pourra supposer  $e$  très petit.

1. Calculer la surface de la rondelle.
2. Calculer le moment d'inertie  $J$  de la rondelle par rapport à son axe de symétrie en fonction de  $m$ ,  $r_1$  et  $r_2$ ,
3. Déterminer la relation reliant la vitesse du point C et la vitesse angulaire  $\omega$  de la rondelle.
4. Calculer le moment cinétique de la rondelle par rapport au point C en fonction  $x_C$  et/ou de sa dérivée temporelle.
5. Calculer moment cinétique de la rondelle par rapport à un point O du sol, situé dans le plan de la rondelle (voir figure), en fonction  $x_C$  et/ou de sa dérivée temporelle.

