

# Test Blanc PG1

Section GM

2 décembre 2024

Nom :

Prénom :

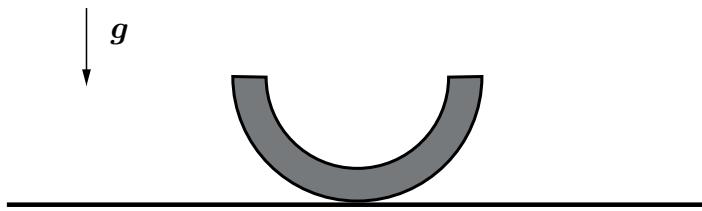
SCIPER :

---

1 problème. 20 points

---

## 1 Demi-cylindre creux qui roule sans glisser (20 points)



Un demi-cylindre creux de masse  $m$  roule sans glisser sur un plan horizontal perpendiculaire au champ gravifique.

1. Sachant que le rayon extérieur est  $R$  et que le rayon intérieur est  $r$ , montrer que le centre de masse est situé à la hauteur par rapport au sol

$$h = R - \frac{4}{3\pi} \left( \frac{R^2 + Rr + r^2}{R + r} \right)$$

lorsque le cylindre est au repos comme sur la figure.

2. Donner l'expression de l'énergie potentielle.
3. Donner l'expression de l'énergie cinétique. INDICATION : Pour obtenir l'inertie d'un cylindre creux, il suffit de soustraire l'inertie du cylindre de la partie creuse à celle de la partie pleine, ou alors calculer avec les intégrales.
4. BONUS : Exprimer la force de liaison au sol en fonction de la solution des équations différentielles  $\theta(t)$  et  $\dot{\theta}(t)$ . Donner la période du mouvement  $T$  lorsque la vitesse angulaire est faible et sous hypothèse des petits angles, lorsque le cylindre effectue des petits mouvements de va-et-vient.