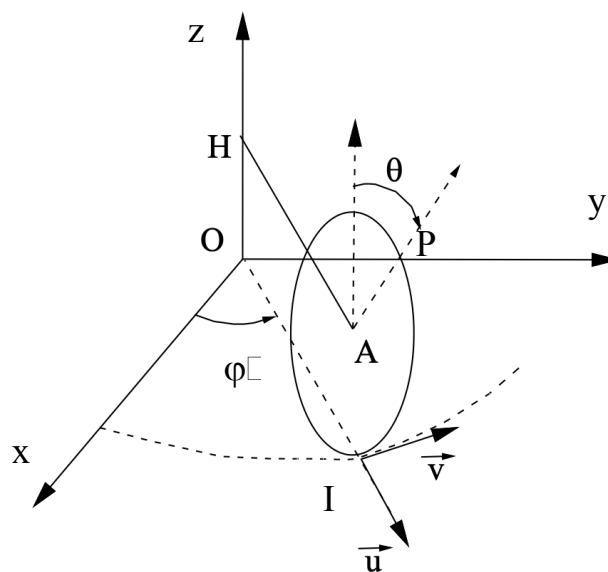


Mécanique  
 1 heure

Aucun document ni calculatrice autorisés  
**Les exercices 1 et 2 sont indépendants**

**1: Relation du champ des vitesses**

Un cerceau C de centre A et de rayon r, roule sans glisser sur le plan (xOy). Ce cerceau tourne autour de AH, perpendiculaire à Oz. Le point de contact I décrit un cercle de centre O et de rayon R dans le plan (xOy), avec une vitesse angulaire  $\omega$  constante. Un point P de la périphérie du cerceau, repéré par l'angle  $\theta$  par rapport à Az, tourne avec une vitesse angulaire  $\omega'$  autour de AH.



**11:** Donner l'expression des vecteurs vitesse de rotation  $\overrightarrow{\Omega(I)_{Oz}}$  de I autour de Oz,  $\overrightarrow{\Omega(A)_{Oz}}$  de A autour de Oz, et  $\overrightarrow{\Omega(P)_{AH}}$  de P autour de AH

**12:** Donner l'expression de  $\overrightarrow{v(A)}$  et de  $\overrightarrow{v(P)}$  dans le repère  $(H, \vec{u}, \vec{v}, \vec{e}_z)$

**13:** Donner l'expression de  $\overrightarrow{v(P)}$  dans le repère  $(O, \vec{e}_x, \vec{e}_y, \vec{e}_z)$

**2: Centre de masse**

Déterminer le centre de masse d'une demi-sphère pleine (rayon R)