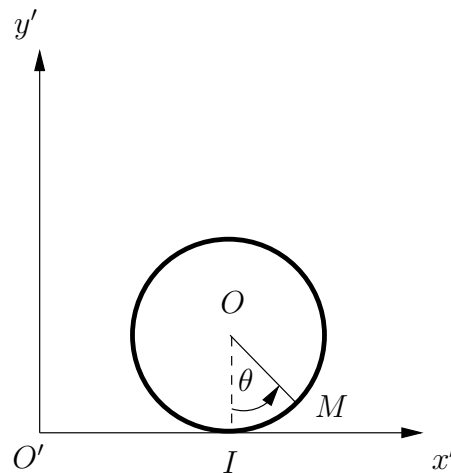


TD 1 Cinématique du solide

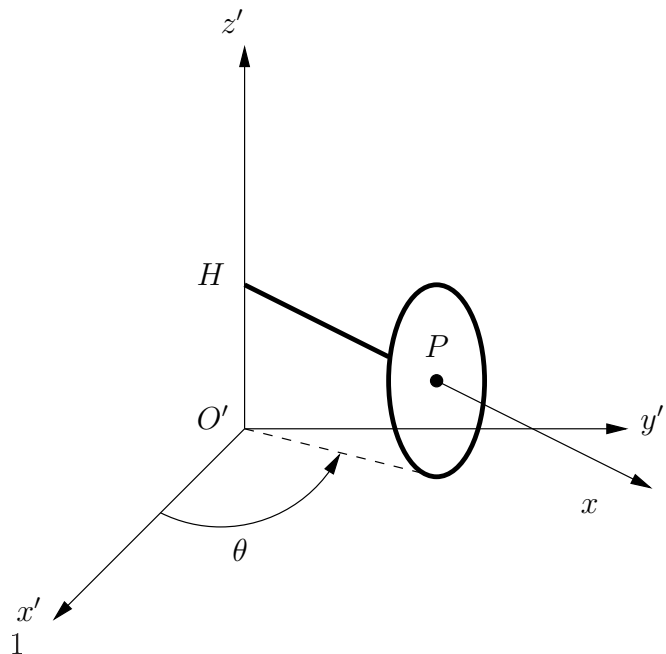
I – Un cerceau vertical de rayon R , roule *sans glisser* sur un axe horizontal $O'x'$, tout en restant dans le plan vertical $O'x'y'$.

1. Quel est son vecteur de rotation instantané dans ce mouvement ?
2. Dédurre la relation entre la vitesse de translation et la vitesse angulaire θ .
3. Quelle est la vitesse d'un point M de sa circonférence ? La calculer (*i*) en prenant comme origine des coordonnées le point O et (*ii*) le point I et vérifier que le résultat est le même.
4. Étude de la trajectoire du point M : Par intégration de la vitesse du point M , trouver l'équation paramétrique de sa trajectoire.



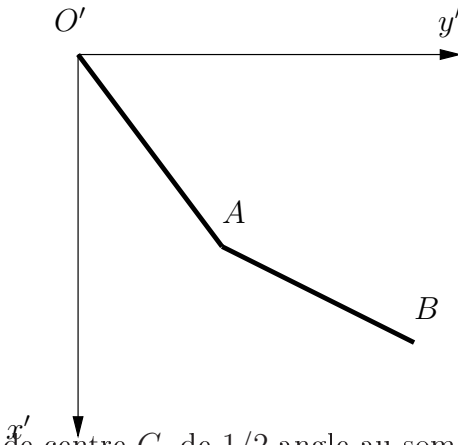
II – Un disque de rayon R est assujéti à rouler sur un plan horizontal $x'O'y'$, de manière à ce que son axe Ox rencontre l'axe vertical $O'z'$ en un point fixe H tel que $O'H = R$ et $PH = 2R$.

1. Déterminer le vecteur de rotation instantané ω de ce mouvement
2. Si le disque roule sans glisser, écrire la condition de roulement sans glissement. Que devient cette condition si le plan $x'O'y'$ tourne lui-même autour de $O'z'$ avec une vitesse angulaire Ω ?



III – Une barre $O'A$ de longueur ℓ peut tourner dans un plan vertical $x'O'y'$ autour du point fixe O' . À son extrémité est articulée une autre barre AB identique, qui peut se mouvoir dans le même plan vertical.

1. Déterminer le vecteur de rotation instantanée de chaque barre.
2. Calculer le vecteur vitesse du point A et du point B .



IV – Un cône de hauteur h à base circulaire de centre C , de $1/2$ angle au sommet α , peut rouler sur un plan horizontal $O'x'y'$, son sommet O' restant fixe.

1. Déterminer son vecteur rotation. Pour la suite, il sera commode d'utiliser les projections sur le trièdre $O'uvz'$ où $O'u$ est l'axe porté par la génératrice de contact.
2. Quel est le vecteur vitesse du point C ?
3. Si le roulement se fait sans glissement, trouver la relation entre les paramètres.

