

Mécanique générale, classe inversée.

Semaine 23-26/09 2024

Exercice 1 : on jongle avec les référentiels

On considère un référentiel $\mathcal{R}' (O, x', y', z')$ en rotation uniforme dans $\mathcal{R} (O, x, y, z)$. Les origines des référentiels sont confondues et la rotation se fait selon l'axe (Oz) confondu avec (Oz') à la vitesse angulaire ω . Un point P se déplace dans \mathcal{R}'

1– P a comme coordonnées $(x', y', 0)$ dans \mathcal{R}' Exprimer ses coordonnées dans \mathcal{R} en fonction de x', y' et ω .

2– Donner le lien entre $\vec{v}_{\mathcal{R}}(P)$ et $\vec{v}_{\mathcal{R}'}(P)$ ainsi que entre $\vec{a}_{\mathcal{R}}(P)$ et $\vec{a}_{\mathcal{R}'}(P)$ en appliquant les simplifications possibles.

P se déplace maintenant selon un mouvement circulaire uniforme de rayon r , dans le plan (O, x', y') , dans \mathcal{R}' à la vitesse angulaire ω'

3– Exprimer $\vec{v}_{\mathcal{R}'}(P)$ et $\vec{a}_{\mathcal{R}'}(P)$ à l'aide de coordonnées cylindriques liées à P

4– En déduire $\vec{v}_{\mathcal{R}}(P)$ et $\vec{a}_{\mathcal{R}}(P)$ à l'aide des expressions trouvées en 2, avec les mêmes coordonnées cylindriques utilisées en 3. Que remarquez-vous ? Est-ce logique ?

5– Représentez sur le dessin de terme de l'accélération de Coriolis

Exercice 2

Un enfant s'amuse à faire tourner une bille dans un "cornet surprise" après en avoir retiré le contenu. C'est une "boite" en forme de cône (un peu comme un cornet de glace. Il lance sa bille dedans, en s'assurant qu'elle reste toujours en contact avec la paroi du cornet.

1– quel est le système de coordonnées le plus adapté à la description du mouvement de la bille ?

2– exprimer la vitesse et l'accélération de la bille dans ce système de coordonnées, en identifiant les termes qui se simplifient.

