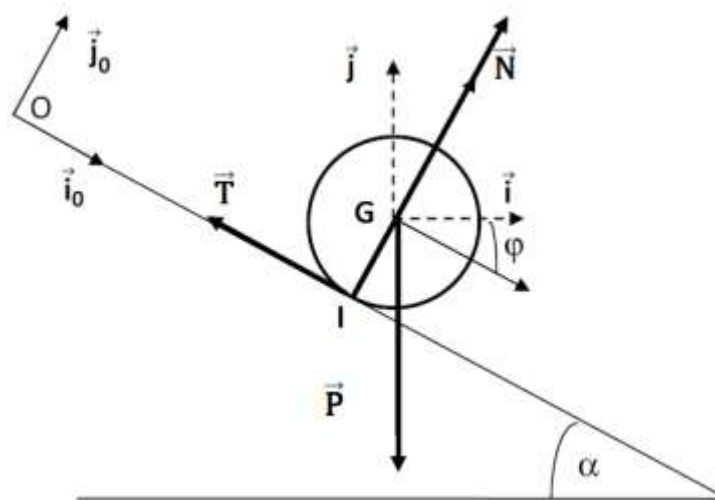


UCA - Marrakech -FP –Safi -Année Universitaire 19/20
Mécanique du solide

Planche 5 : PFD

Problème 1

Soit une sphère (S) homogène, de centre G, de rayon r et de masse m en mouvement sur un plan incliné dans un référentiel galiléen $\mathcal{R}_0(\vec{i}_0, \vec{j}_0, \vec{k}_0)$. Soit f le coefficient de frottement résultant du contact entre la sphère et le plan incliné. Les résistances au roulement et au pivotement sont négligées. La sphère est en rotation autour d'un axe fixe par rapport à (\mathcal{R}_G) . On pose $\varphi = (\vec{i}_0, \vec{i})$



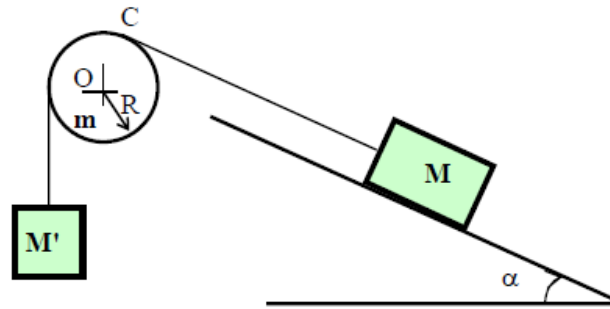
1. Donner le Torseur des actions mécaniques extérieures à la sphère
2. Etablir la matrice d'inertie de la sphère dans le repère \mathcal{R}_0
3. Calculer le Torseur cinétique de la sphère (S) par rapport au centre de masse G dans (\mathcal{R}_0) .
4. Déduire le moment dynamique de la sphère par rapport à (\mathcal{R}_0) .
5. Appliquer le PFD pour déduire l'équation du mouvement
6. Pour résoudre l'équation ainsi obtenue nous considérons deux cas :
 - a. Roulement sans glissement
Calculer la vitesse de glissement en utilisant la relation de Varignon
 - b. Glissement et roulement.
Utiliser la loi de Coulomb
7. Déterminer la valeur limite de l'angle α dans les deux cas.

Problème 2

Un système est constitué de deux masses M et M' reliées entre elles par un câble inextensible qui passe sur une poulie de rayon R . la masse M' est suspendue dans le vide et la masse M glisse sans frottement sur un plan incliné d'un angle α .

On néglige le frottement du câble sur la poulie. On demande d'écrire :

1. la relation entre le taux de rotation de la poulie $\vec{\Omega}$ et l'accélération \vec{a}_G des deux corps solides
2. le principe fondamental de la dynamique et déterminer l'accélération du système en deux cas :
 - a. La masse de la poulie est négligeable
 - b. La masse de la poulie est égale à m



Indication:

On supprime les liaisons dans la Figure d'en dessus et on les remplace par les réactions qui leur correspondent dans les figures suivantes :

