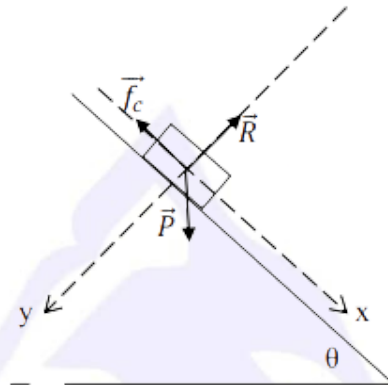




TD dynamique d'un point matériel

Ex 1

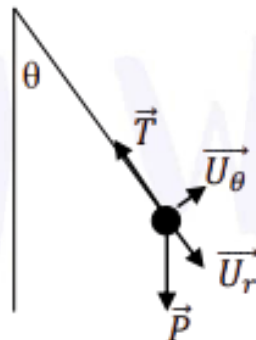


Un corps de poids égale à 8N, posé sur un plan rugueux incliné d'angle $\theta = 35^\circ$.
Le coefficient de frottement cinétique est 0.40 .

On prend $g = 10\text{m/s}^2$.

1. Trouver l'angle d'inclinaison pour que le corps glisse avec une vitesse constante ?
2. Quelle est la force normale pour un angle d'inclinaison de $\theta = 35^\circ$?
3. Quelle est la force de frottement pour un angle d'inclinaison de $\theta = 35^\circ$?
4. Quelle est l'accélération pour un angle d'inclinaison de $\theta = 35^\circ$?

Ex 2

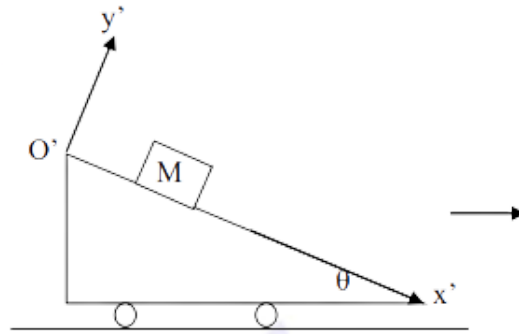


On écarte de sa position d'équilibre une masse ponctuelle m suspendue à un fil inextensible de longueur l . On repère la position de la masse m par l'angle θ entre la verticale et la direction du fil. Etablir l'équation différentielle du mouvement en utilisant :

1. Le principe fondamental de la dynamique (utiliser le système des coordonnées polaires).
2. Le théorème du moment cinétique.

Ex 3

Chariot au repos, son toit $O'A'$ est incliné de l'horizontale avec un angle θ . Il se déplace sur l'horizontale avec une accélération constante a_0 . On lâche sur le toit de ce chariot à partir du point O' une masse M sans vitesse initiale. On néglige les frottements et R' est le repère du chariot.



1. Trouver l'accélération de la masse M par rapport au repère R' ?
2. Dédire la vitesse de M dans le repère R' et la nature du mouvement ?
3. Déterminer la réaction du toit sur la masse M ?

Ex 4

Soient $\mathcal{R}(O, xyz)$ un référentiel absolu muni de la base (i, j, k) et $\mathcal{R}_1(e_\rho, e_\varphi, k)$ le référentiel relatif.

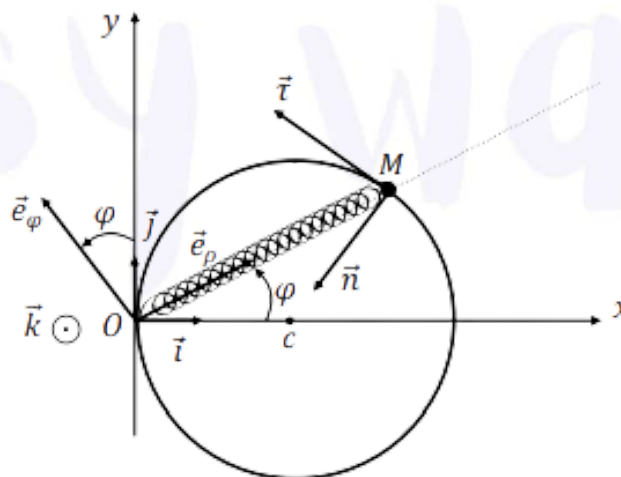
Dans le plan horizontal (xOy) , une tige circulaire de rayon a et de centre c est maintenue fixe. Un anneau M de masse m est assujéti à se déplacer sans frottement sur la tige circulaire.

Il est repéré dans \mathcal{R} par : $OM = 2a \cos\varphi e_\rho$ où $\varphi = (i, OM)$ avec $-\frac{\pi}{2} < \varphi < \frac{\pi}{2}$.

L'anneau M est attaché à l'extrémité d'un ressort de raideur k et de longueur à vide a . L'autre extrémité du ressort est fixée au point O .

En plus de la force de rappel F exercée par le ressort, l'anneau M est soumis à la réaction de la tige R et à son poids $P = -mgk$.

On désigne par (τ, n, k) la base de Frenet comme l'indique la figure (n est le vecteur dirigé vers le centre de cercle).



N.B : Toutes les expressions vectorielles doivent être exprimées dans la base (e_ρ, e_φ, k) .

- 1.a. Calculer la vitesse de M par rapport à \mathcal{R} .
- b. En déduire le vecteur τ tangent à la trajectoire.
- c. Calculer le vecteur n normal à la trajectoire.
2. Donner les expressions des forces appliquées à M dans \mathcal{R} .
- 3.a. Écrire le PFD appliqué à M dans \mathcal{R} .
- b. En projetant le PFD sur τ , donner l'équation différentielle du mouvement de M dans \mathcal{R} .



- c. Que devient cette équation pour des faibles valeurs de φ .
- d. En projetant le PFD sur n et k , trouver les composantes de la réaction R du support sur M .
- 4.a. Calculer $\sigma_c(M/\mathcal{R})$ le moment cinétique par rapport au point c de M dans \mathcal{R} .
- b. Calculer les moments dynamiques par rapport à c des forces appliquées à M dans \mathcal{R} .
- c. En appliquant le théorème du moment cinétique, retrouver l'équation différentielle du mouvement de M dans \mathcal{R} .

