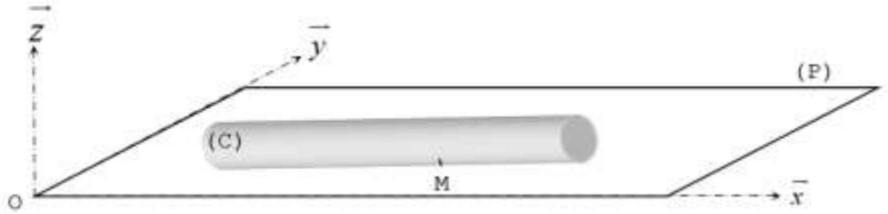
Application 1 : (Voir la remarque en dessous)

Un cylindre (C) est en mouvement sur un plan (P). Les deux solides sont en contact selon une ligne (L). M : point de (L).

Soit : $\{\vartheta_{(C/P)}\} = \begin{Bmatrix} \dot{\theta}\vec{x} \\ \dot{y}\vec{y} \end{Bmatrix}_M$ avec $\dot{y}$ positif



f : coefficient de frottement entre (C) et (P).

La pression de contact de (P) sur (C), au point M, est : $\vec{f}_{n(M)} = \frac{mg}{L}\vec{z}$

Avec : m masse de (C) ; L : longueur de (L) et g accélération de la pesanteur.

1. ***Donner l'expression de la densité linéique tangentielle $\vec{f}_{t(M)}$ en fonction de m, g, L et f.***

Application 2 :

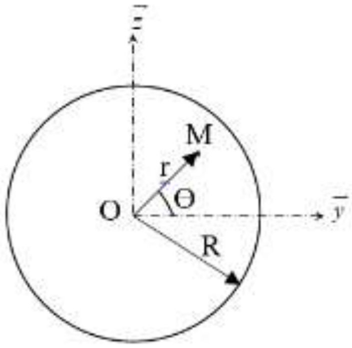
Montrer alors que : $\{\tau_{(P\to C)}\} = \begin{Bmatrix} mg(\vec{z} - f\,\vec{y}) \\ \vec{0} \end{Bmatrix}_I$ ***I : milieu de (L).***

Application 3 :

Dans un vérin hydraulique, l'huile exerce sur le bout du piston une action mécanique modélisée, en tout point M de la surface utile du piston, par la densité surfacique suivante : $\vec{f}_{(M)} = P\,(1 - \frac{r}{R})\,\vec{x}$

Avec : P : constante et R : rayon du piston.

Déterminer, en fonction de R et P, le torseur de l'action mécanique de l'huile sur le piston, réduit au point O.

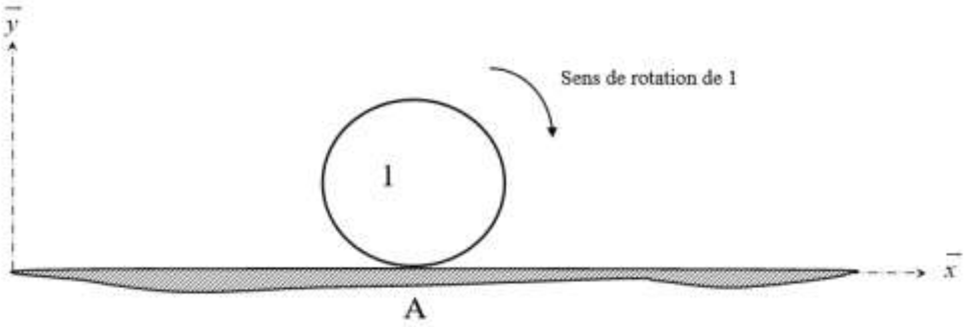


Application 4 :

Une roue 1 roule et glisse sur un plan horizontal 0. A : point de contact entre la roue et le sol.

On pose : $\{\tau_{(0\to 1)}\} = \begin{Bmatrix} a\vec{x} + b\vec{y} \\ c\vec{z} \end{Bmatrix}_A$ et $\{\upsilon_{(1/0)}\} = \begin{Bmatrix} \dot{\theta}\vec{z} \\ \vec{\upsilon}_{(A\in 1/0)} \end{Bmatrix}_A$ avec $\vec{\upsilon}_{(A\in 1/0)}$ porté par $-\vec{x}$

1. ***Donner le signe de a, b et c.***



Soit f : coefficient de frottement entre 0 et1 ;

η : paramètre de résistance au roulement ;

2. ***Quelles relations existent-elles entre a, b, c, f et η ?***
3. ***Que seront ces relations si $\{\upsilon_{(1/0)}\} = \{\vec{0}\}$?***

Application 5 :

Une planche S_2 de masse m , inclinée d'un angle α, repose en A sur un cylindre S_1 tournant à une vitesse constante ω autour de son axe propre et en B sur une barre fixe S_0. Le contact en B est parfait, celui en A est avec frottement de coefficient f.

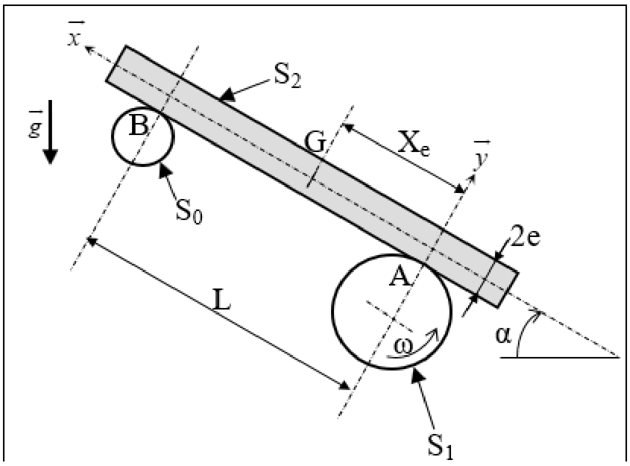
On suppose que le contact est toujours maintenu en A et B.

On note X_e la position d'équilibre strict de la planche.

On pose :

$$\left\{\tau_{(S_1 \to S_2)}\right\} = {}_A\left\{\begin{matrix} x_{12}\vec{x} + y_{12}\vec{y} \\ \vec{0} \end{matrix}\right\}$$ Torseur de l'action mécanique de S_1 sur S_2

$$\left\{\tau_{(S_0 \to S_2)}\right\} = {}_B\left\{\begin{matrix} y_{02}\vec{y} \\ \vec{0} \end{matrix}\right\}$$ Torseur de l'action mécanique de S_0 sur S_2



1. ***Appliquer le P.F.S à S_2 et écrire les équations qui en découlent.***

   En déduire X_e en fonction de L, e, f et α.