



Exercice 1 : Dans les rues de San Francisco

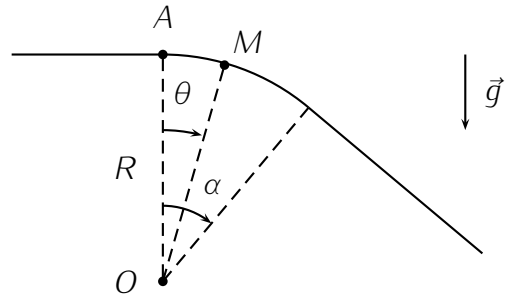
Une voiture, assimilée à son centre de masse M circule à la vitesse v_0 constante sur une route horizontale.

Elle aborde en A une descente modélisée par un arc de cercle de rayon R de d'angle α suivie d'une partie rectiligne. Le conducteur se place au point mort (force motrice nulle) et on néglige les frottements.

À quelle condition sur $\vec{R}_N$ la composante normale de la réaction de la route, la voiture va-t-elle quitter la route ?

Cela va-t-il se produire ? Si oui, à quel endroit (θ_0). Quelle sera alors la vitesse de la voiture ?

On donne : $R = 100 \text{ m}$, $g = 9,8 \text{ m.s}^{-1}$, $v_0 = 90 \text{ km.h}^{-1}$ et $\alpha = 40^\circ$.



Exercice 2 : Mouvement d'un point matériel sur un cercle.

Une particule matérielle M , de masse m , placée dans le champ de pesanteur, peut se déplacer sans frottement sur la face intérieure d'un cercle vertical $\mathcal{C}$ de rayon R .

On lance cette particule avec la vitesse horizontale v_0 au point le plus bas du cercle : A .

1. Lorsque, au cours du mouvement, la particule est en contact avec $\mathcal{C}$, elle est soumise à une force de réaction N de la part de celui-ci. Montrer que la valeur de cette réaction, au point M du cercle peut être exprimée sous la forme $N = m[\frac{v_0^2}{R} + g(3 \cos \theta - 2)]$ où $\theta = (\vec{OA}, \vec{OM})$.

2. Montrer que la particule reste en contact avec $\mathcal{C}$ pendant tout son mouvement, lorsque la vitesse initiale est supérieure à une valeur $v_{0,\min}$ que l'on déterminera.

AN : $R = 2,00 \text{ m}$, $g = 9,80 \text{ m.s}^{-2}$, $m = 5,00 \text{ g}$.

3. Montrer que, pour d'autres valeurs de v , la particule peut, au cours de son mouvement, quitter $\mathcal{C}$.

AN : $v_0 = 9,00 \text{ m.s}^{-1}$.

