

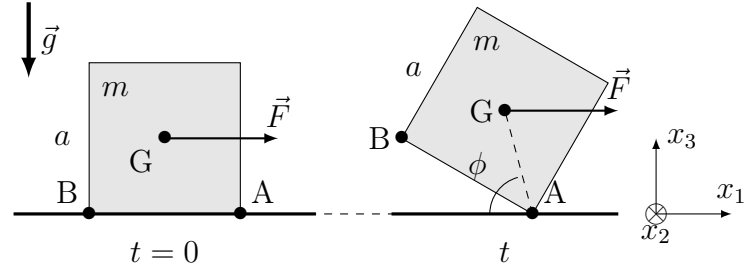
Mini-test de physique générale I – Section SC

À rendre le jeudi 10 décembre 2020

tigrane.cantatmoltrecht@epfl.ch

Minitest 6 : Rouler un cube

On place un cube homogène de masse m et de côté a sur une surface avec un coefficient de frottement μ_s . On exerce une force $\vec{F} = F \hat{x}_1$ horizontale constante sur le centre de masse G . La figure ci-contre représente le cube vu de profil à l'instant initial $t = 0$ et à un instant ultérieur t .



- On considère d'abord la situation statique. On suppose que le cube repose uniquement sur les points A et B . Faire la liste des forces s'appliquant sur le cube et les représenter sur un schéma avec leur point d'application. Déterminer les conditions sur F et μ_s pour que le cube décolle en B et que le point A ne glisse pas.
- On considère la situation dynamique lorsque le point B a décollé. Écrire l'équation différentielle pour l'angle ϕ représenté sur le dessin en fonction de F , m , a et g .
- Démontrer que l'énergie mécanique du système est conservée au cours du mouvement. Soit ϕ_1 un angle dans l'intervalle $[\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{2}[$. Déterminer la condition sur la norme de \vec{F} afin que l'angle ϕ_1 soit une position d'équilibre. Cet équilibre est-il stable ?

Indication : le tenseur d'inertie d'un cube de côté a est $\tilde{I}_G =$

$$\frac{ma^2}{6} \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

