

Exercices

Exercice 1

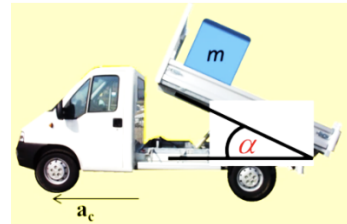
On place une masse m en haut d'un plan incliné d'un angle α avec l'horizontale. Dans un premier temps, on néglige les frottements. On fera tous les calculs en utilisant les forces. On lâche m sans vitesse initiale.



- 1) Calculer la vitesse et la position de m en fonction du temps.
- 2) Calculer le temps mis par m pour arriver en bas du plan, ainsi que la vitesse de m en bas, en fonction de h , α et g .
- 3) Comparer avec les valeurs obtenues pour une chute libre d'une hauteur h .
- 4) On suppose maintenant qu'il y a des frottements, et que α est supérieur à la valeur limite permettant à la masse de glisser. Le coefficient de frottement cinétique est μ_c . Refaire les calculs des questions 1 et 2.
- 5) vérifier que si $\mu_c = 0$ on retrouve le résultat sans frottements.

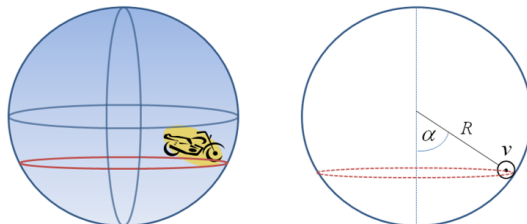
Exercice 2 *Pas la benne d'aller vite*

Un camionneur a oublié de redescendre la benne de son camion. Celle-ci fait un angle α avec l'horizontale (cf. schéma). Un paquet de masse m , initialement au repos grâce à la force de frottement sec, se trouve en haut de la benne (on note μ_s et μ_d les coefficients de frottement statique et dynamique).



- a) Déterminez l'angle limite α , lorsque le camion est à l'arrêt, pour que le paquet ne glisse pas.
- b) On suppose que l'angle est inférieur à l'angle limite. Déterminez la norme minimale de l'accélération horizontale a_c du camion qui va faire que le paquet se mette en mouvement par rapport à la benne (décrochage du paquet). On suppose que le paquet reste toujours en contact avec la benne.

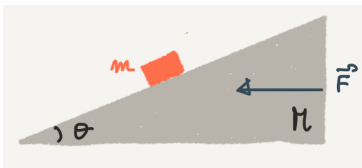
Exercice 3 *La boule de la mort*



Une attraction rencontrée parfois dans les fêtes foraines consiste pour un motard à entrer dans une « cage » sphérique et à tourner circulairement de plus en plus vite. Au début de la rotation, le motard se trouve dans le bas de la sphère, puis, à mesure que sa vitesse augmente, il « monte ». Il peut ainsi atteindre le milieu de la sphère. Dans cette situation, le corps du motard est à l'horizontal ($\alpha=90^\circ$). Soit une cage sphérique de rayon R , et un motard (sur sa moto) que l'on considérera comme un point matériel, de masse m , et dans un champ de pesanteur $\vec{g}$. On négligera les frottements.

- Calculer la vitesse v du motard en fonction de l'angle α (cf. figure) correspondant à une situation d'équilibre (mouvement circulaire uniforme et il ne tombe pas).
- En s'appuyant sur un schéma où on indiquera les forces, montrez sans calcul que α ne peut pas être supérieur à 90° .

Exercice 4 *Rester en position*



Un petit bloc (d'une masse m) est placé sur le côté pentu d'un bloc triangulaire (d'une masse M) lui-même posé sur une table horizontale. En supposant qu'il n'y ait aucun frottement sur ces surfaces, déterminez la force qu'il faut exercer sur M pour que m garde une position fixe par rapport au bloc triangulaire (c'est-à-dire qu'il ne glisse pas le long de la pente)