MECANIQUE

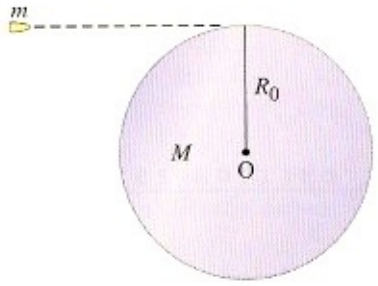
Attention: Un soin particulier sera apporté à l'écriture et à la définition des termes employés. La qualité de la rédaction sera prise en compte dans la notation.

Exercice 1 : Mise en rotation et variation d'énergie cinétique.

Une balle de masse m et de vitesse v frappe un cylindre de masse M et de rayon R_0 (cf. figure) puis s'incruste dans ce dernier. Le cylindre, initialement au repos, va se mettre à tourner autour de son axe de symétrie fixe qui passe par O. Le moment d'inertie du cylindre vaut $J = \frac{1}{2}MR_0^2$.

a) Déterminez la vitesse de rotation de l'ensemble après la collision, on néglige les moments des forces de frottement.

b) Calculez la variation de l'énergie cinétique de l'ensemble. Commentez le résultat obtenu.



Exercice 2 : La voie lactée

Le soleil tourne autour du centre de notre galaxie, la voie lactée, à une distance d'environ 30 000 années lumière (al) de son centre ($1\,\text{al} = 9{,}5\times10^{15}$ m). Le soleil met 200 millions d'années pour faire le tour de la galaxie.

a) On assume que l'essentiel de la masse de la galaxie est concentré dans une sphère homogène située au centre. Que vaut la masse de notre galaxie ?

b) Si toutes les étoiles de la voie lactée ont une masse d'environ celle du soleil (2×10^{30} kg), combien d'étoiles peuplent la voie lactée ?