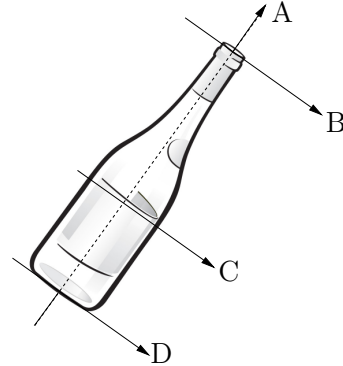


## Série 12 : Dynamique des solides

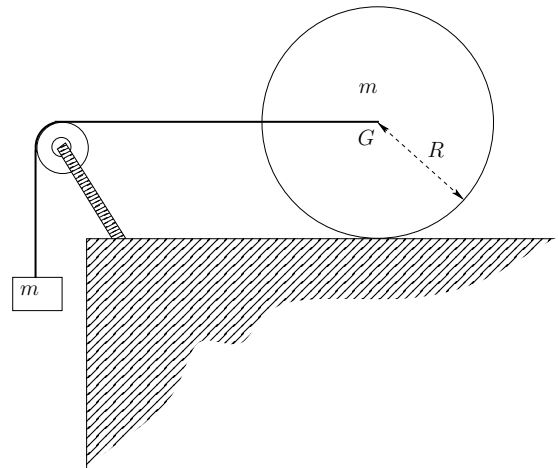
### Question conceptuelle

On considère une bouteille pleine. Ordonner les moments d'inertie autour des quatre axes présentés sur le dessin : l'axe de symétrie de la bouteille A, et les trois axes perpendiculaires à A et passant par le bouchon de la bouteille B, son centre de masse C, et par sa base D. Sachant que  $I_1 < I_2 < I_3 < I_4$ , identifier à quel axe correspond chaque moment d'inertie.



### 1 Roue tirée par un bloc

Une roue verticale, pleine et homogène, de masse  $m$  et de rayon  $R$ , roulant sans glisser sur une table horizontale, est tirée au niveau de son axe par un fil inextensible, passant par une poulie et à l'extrémité duquel est suspendue un bloc de masse  $m$  (voir figure). Le fil et la poulie ont des masses négligeables. Le fil reste toujours tendu. Le système est initialement au repos. Après un certain temps, la roue a avancé d'une distance  $d$ .



- Quelle est alors la vitesse de son centre de masse ?
- (à faire à la maison) Etant donné que la roue ne glisse pas, que peut-on dire du coefficient de frottement statique  $\mu_s$  entre la roue et la table ?

### 2 Tige en rotation

Une tige cylindrique homogène de masse  $M$ , de longueur  $L$  et de rayon  $R \ll L$  est attachée à une de ses extrémités en un point fixe  $O$ , et tourne avec un vitesse angulaire  $\vec{\omega}$  constante autour d'un axe vertical passant par  $O$  (voir dessin). Le vecteur  $\vec{\omega}$  pointe vers le haut. La tige est soumise au champ de pesanteur  $\vec{g}$ , et est libre de prendre toute orientation autour du point  $O$ . Déterminer l'angle  $\alpha$  de l'axe de la tige par rapport à la verticale. *Indication* :  $\sin(x - y) = \sin x \cos y - \cos x \sin y$ .

