

## Série 07 : Energie, moment cinétique, gravitation

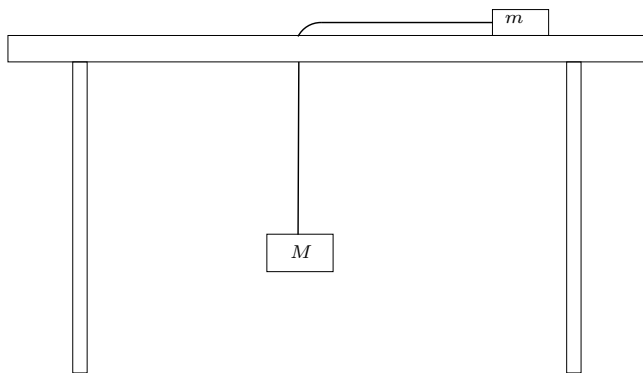
### Question conceptuelle

- a) Pourquoi la Lune ne tombe pas sur la Terre comme le fait une pomme qui se détache d'un arbre ?

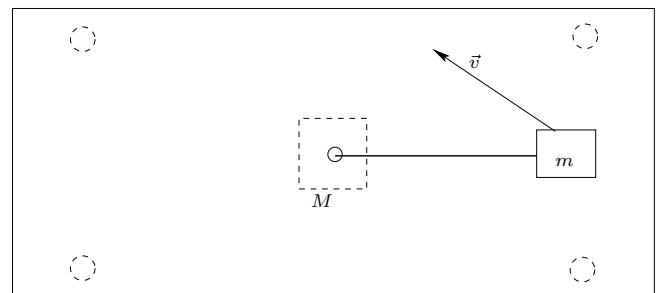
### 1 La table à trou

Soit une table horizontale percée d'un trou dans lequel peut circuler sans frottement un fil sans masse de longueur  $L$ . Ce fil relie deux blocs : 1) le bloc de masse  $m$  qui glisse sans frottement sur la table et possède une vitesse initiale qui n'est pas dans la direction du fil et 2) le bloc de masse  $M$  qui pend verticalement sous la table. Le fil reste tendu en tout temps.

- a) Ecrire l'énergie mécanique totale des deux blocs en tenant compte de la longueur constante du fil.  
b) Quelles sont les grandeurs conservées, c'est-à-dire les intégrales premières du mouvement ?  
c) Ecrire les équations du mouvement des deux blocs  
— à partir des intégrales premières du mouvement ;  
— à partir de la deuxième loi de Newton.



Vue de côté



Vue de dessus

### 2 Le pendule asymétrique

Un pendule consiste en une bille de masse  $m$  reliée à un point fixe  $O$  par un fil sans masse de longueur constante. Un clou est placé à une distance  $d$  à la verticale sous le point  $O$ , de sorte que le pendule a une longueur  $L$  quand il oscille d'un côté de la verticale et une longueur  $d + L$  de l'autre côté (voir dessin). On place la bille afin que le fil soit incliné d'un angle  $\alpha$  ( $\alpha < \pi/2$ ) avec la verticale du côté court du pendule (position 1), et on la lance avec une vitesse  $v_0$ . Au cours de son mouvement, considéré sans frottements, le fil reste toujours tendu. L'angle du pendule par rapport à la verticale atteint la valeur maximale  $\beta$  du côté long (position 2).

- a) Quelle doit être la vitesse  $v_0$  pour que l'angle  $\beta$  soit égal à l'angle  $\alpha$  ?

b) Quelle est alors la vitesse maximale atteinte par la bille ?

