

Colles MP2I - Dynamique du point

1 Ça par exemple ! Quel bond !

Dans l'album de Tintin On a marché sur la Lune, le capitaine Haddock s'étonne de pouvoir faire un bond beaucoup plus grand que sur la Terre. Le but de cet exercice est de déterminer la longueur de ce bond. On assimile le mouvement du capitaine Haddock à celui de son centre de masse. Il saute depuis le sol lunaire avec une vitesse initiale v_0 faisant un angle $\alpha = 30^\circ$ avec le sol. On note $\vec{g}_L$ l'accélération de la pesanteur à la surface de la Lune, environ six fois plus faible que sur Terre

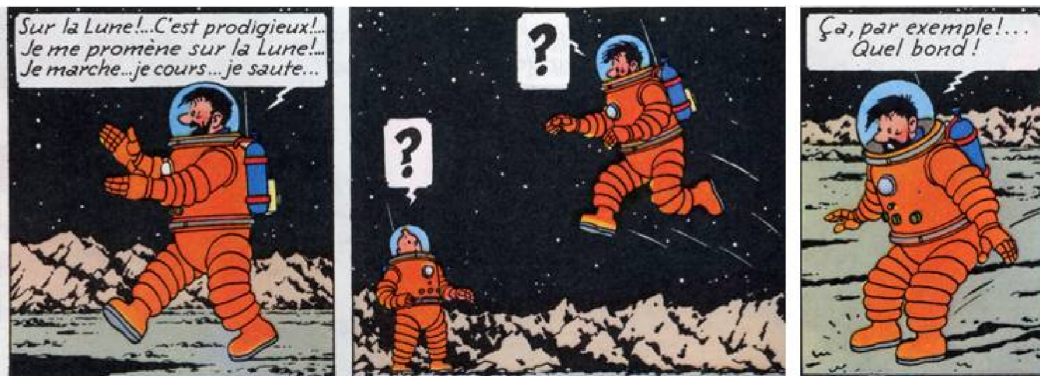


FIGURE 1

1. Établir l'équation du mouvement.
2. En déduire la trajectoire du centre de masse du capitaine.
3. Exprimer la distance L qu'il a parcouru en fonction de v_0 , α et g_L .
4. En supposant que le capitaine est capable de sauter 1,5 m sur Terre et en admettant qu'il n'est pas gêné par son scaphandre, déterminer numériquement L .

2 Ascenseur

Une cabine d'ascenseur de masse $m = 1300$ kg monte du rez de chaussée au premier étage.

1. Il démarre avec une accélération de $\vec{a} = 1,5 \text{ m/s}^2 \vec{u}_z$. Déterminer la tension du câble qui le hisse.
2. Il atteint rapidement une vitesse constante de 2 m/s. Déterminer à nouveau la tension du câble.
3. Il décélère finalement avec une accélération $\vec{a}' = -1,5 \text{ m/s}^2 \vec{u}_z$. Déterminer à nouveau la tension, puis la représenter graphiquement au cours du mouvement de l'ascenseur.

3 Sieste en hamac

Pour vous reposer après une année bien remplie vous vous accordez une petite sieste dans un hamac tendu entre deux arbres. Malheureusement, les cordes d'attache du hamac sont très usées et vous n'aimeriez

pas vous retrouver par terre.

Question : Pour minimiser les risques, vaut-il mieux attacher le hamac presque à l'horizontale ou au contraire le laisser pendre largement ?