

23 1. a. D'après la deuxième loi de Newton, $\vec{a}(t) = \vec{g}$ d'où, après une première intégration :

$$v_z(t) = -g \cdot t + v_0 \text{ car } v_z(0) = v_0.$$

Par une seconde intégration, $z(t) = \frac{-g}{2} \cdot t^2 + v_0 \cdot t + h$ car, à $t = 0$, $z(0) = h$.

b. Le mouvement est rectiligne car il a lieu selon l'axe (Oz). $v_z(t)$ est une fonction affine décroissante du temps, donc le mouvement est ralenti lors de l'ascension.

2. a. Au sommet de la trajectoire, la vitesse verticale est nulle.

$$v_z(t_a) = -g \cdot t_a + v_0 = 0, \text{ d'où } t_a = \frac{v_0}{g}.$$

$$\text{b. } h_{\max} = z(t_a) = \frac{-g}{2} \cdot t_a^2 + v_0 \cdot t_a + h$$

$$\text{Or } t_a = \frac{7,0}{9,81} = 0,71 \text{ s, d'où :}$$

$$h_{\max} = \frac{-9,81}{2} \times 0,71^2 + 7,0 \times 0,71 + 1,5 = 4,0 \text{ m}$$