**9** **1.** D'après la deuxième loi de Newton : $m \cdot \vec{a} = m \cdot \vec{g}_0$, d'où $\vec{a} = \vec{g}_0$.

**2.** Dans le repère (O ; $z$), puisque $\vec{a} = \dfrac{d\vec{v}}{dt}$, on a $\dfrac{dv_z}{dt} = g_0$.

Par intégration, on en déduit un ensemble de primitives possibles :

$v_z(t) = g_0 \cdot t + k_1$, où $k_1$ est une constante à déterminer.

La connaissance de la vitesse initiale permet de trouver $k_1$ par identification :

$v_z(0) = g_0 \times 0 + k_1 = 0$ (vitesse initiale nulle), d'où $v_z(t) = g_0 \cdot t$.

De même, comme $\vec{v} = \dfrac{d\overrightarrow{OG}}{dt}$, après intégration et en connaissant la position initiale O à $t = 0$ s, on a :

$$z(t) = \frac{1}{2} g_0 \cdot t^2$$

**3.** La trajectoire est rectiligne portée par l'axe (O$z$), donc le mouvement de la bille est plan.

**4.** À l'instant $t_C$ de l'impact, $z(t_C) = h$, d'où :

$$z(t_C) = \frac{1}{2} g_0 \cdot t_C^2 = h\text{, soit } t_C = \sqrt{\frac{2h}{g_0}} \text{ et } t_C = \sqrt{\frac{2 \times 1{,}00}{9{,}81}} = 0{,}452 \text{ s.}$$

**5.** La vitesse maximale est atteinte à l'instant $t_C$.

$$v_z(t_C) = g_0 \cdot t_C \text{ et } v_z(t_C) = 9{,}81 \times 0{,}452 = 4{,}43 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}.$$