Échauffement d'une bille en mouvement dans l'air

1/ Théorème de l'énergie cinétique $\Delta E_c = W_{AB}(\vec{P})$ dans le référentiel terrestre.

$$0 - \frac{1}{2} m v_0^2 = m\vec{g} \cdot \vec{AB} = -mg\vec{k} \cdot h_0 \vec{k}$$
$$= -mgh_0$$

Finalement $\boxed{h_0 = \frac{v_0^2}{2g}}$

2/ $\Delta E_t = \Delta E_m(\text{bille}) + \Delta U(\text{bille}) + \Delta U(\text{air}) = 0$ puisque le système {air + bille} est isolé.

donc $\Delta U(\text{bille}) + \Delta U(\text{air}) = -\Delta E_m$

D'après l'énoncé, la perte d'énergie mécanique se répartit à moitié entre l'énergie interne de la bille et celle de l'air, donc $\boxed{\Delta U(\text{bille}) = -\frac{1}{2}\Delta E_m}$

Comme $\Delta E_m = \Delta E_c + \Delta E_{pp} = \left(0 - \frac{1}{2} m v_0^2\right) + mgh$ et $\Delta U(\text{bille}) = mc\,\Delta T$,

$mc\,\Delta T = -\frac{1}{2}\left(mgh - \frac{1}{2} m v_0^2\right) \Leftrightarrow \Delta T = \frac{1}{2c}\left(\frac{1}{2} v_0^2 - gh\right)$

Finalement, en utilisant le résultat de la question 1, on peut écrire

$$\boxed{\Delta T = \frac{g}{2c}(h_0 - h)}$$

AN $\Delta T = \dfrac{1}{2 \times 0{,}4 \times 10^3\ \text{J.kg}^{-1}\text{°C}^{-1}} \times \left(0{,}5 \times (10\ \text{m.s}^{-1})^2 - 9{,}81\ \text{m.s}^{-2} \times 5\ \text{m}\right)$

$\Delta T = 1{,}2 \times 10^{-3}\ \text{°C}$