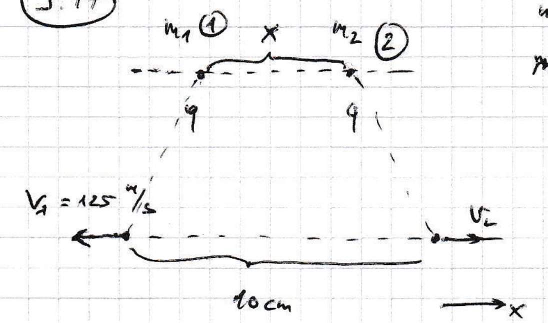
9.47



$m_1 = 3{,}0\,g$

$m_2 = 6{,}0\,g$

$q = 8{,}0\,\mu C$

* Il faut considérer l'énergie totale du système ① + ②. Seule $\vec{F}_{E\ell}$ agit ⇒ $\Delta E_{méc} = 0$

avant : $E_{méc} = E_{PE} = k\,\dfrac{q^2}{x}$

après : $E_{méc} = E_{PE} + E_c = k\,\dfrac{q^2}{0{,}1} + \dfrac{1}{2} m_1 v_1^2 + \dfrac{1}{2} m_2 v_2^2$

⇒ $E_{méc}$ (avant) = $E_{méc}$ (après)

$$k\,\frac{q^2}{x} = k\,\frac{q^2}{0{,}1} + \frac{1}{2} m_1 v_1^2 + \frac{1}{2} m_2 v_2^2 \qquad (1)$$

Il faut une 2ème équation, car il y a trop d'inconnues dans (1) !

* On utilise la conservation de la quantité de mouvement, car $\Sigma \vec{F}_{ext} = \vec{0}$ lors de l'évolution du système. ($\vec{F}_{E\ell}$ est une force interne)

avant : $\vec{p} = \vec{0}$

après : $\vec{p}_1 + \vec{p}_2 = \vec{0}$ ⇒ sur x : $-m_1 v_1 + m_2 v_2 = 0 \qquad (2)$

En combinant (1) et (2), on peut retrouver x :

de (2) : $v_2 = \dfrac{m_1}{m_2} v_1$

→ dans (1) : $k\,\dfrac{q^2}{x} = k\,\dfrac{q^2}{0{,}1} + \dfrac{1}{2} m_1 v_1^2 + \dfrac{1}{2} m_2 \left(\dfrac{m_1}{m_2}\right)^2 v_1^2$

$$\frac{1}{kq^2}\,x = \frac{1}{k\,\frac{q^2}{0{,}1} + \frac{1}{2} m_1 v_1^2 + \frac{1}{2} m_2 \left(\frac{m_1}{m_2}\right)^2 v_1^2}$$

$$\Rightarrow\quad x = \frac{kq^2}{\frac{kq^2}{0{,}1} + \frac{1}{2} v_1^2 \left(m_1 + m_2 \cdot \frac{m_1^2}{m_2^2}\right)} = \frac{kq^2}{\frac{kq^2}{0{,}1} + \frac{1}{2} m_1 v_1^2 \left(1 + \frac{m_1}{m_2}\right)} \cong \underline{\underline{1{,}4 \cdot 10^{-2}\,m}}$$