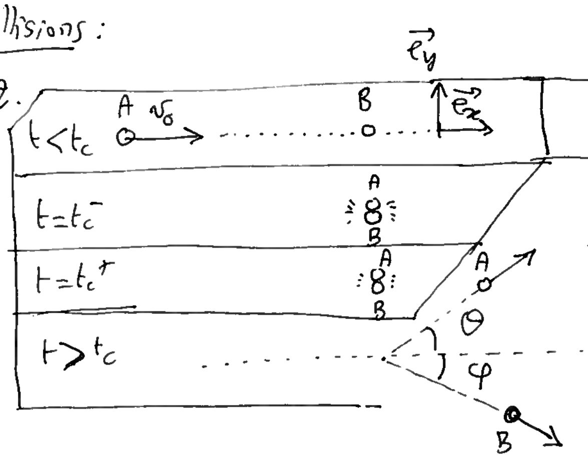
TD5

Collisions :

2.



A	B
$m_A\vec{v_0}$	0
$m_A\vec{v_0}$	0
$m_A\vec{v_A}'$	$m_B\vec{v_B}'$
$m_A\vec{v_A}'$	$m_B\vec{v_B}'$

$m_A\vec{v_0} = m_A\vec{v_A}' + m_B\vec{v_B}'$

projection $\vec{e_x}$:

$m_A v_0 = m_A v'\cos\theta + m_B v'\cos\varphi$

car $\|\vec{v_A}'\| = \|\vec{v_B}'\|$ d'après l'énoncé – on le note v'

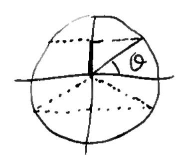
projection $\vec{e_y}$: $m_A v'\sin\theta + m_B v'\sin\varphi = 0$

de plus $m_A = m_B = m$, on a donc :

(1) $m v_0 = m v'(\cos\theta + \cos\varphi)$

(2) $0 = m v'(\sin\theta + \sin\varphi)$

(a) d'après (2) on a $\sin\theta = -\sin\varphi$ donc $\begin{cases} \text{soit } \varphi = -\theta \\ \text{soit } \varphi = -\pi + \theta \end{cases}$



mais dans le cas $\varphi = \theta - \pi$ on aurait $\cos\theta + \cos\varphi = \cos\theta - \cos\theta = 0$

ce qui est en contradiction avec (1) $\Rightarrow \boxed{\varphi = -\theta}$

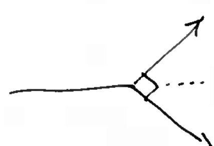
(b) collision élastique $\Leftrightarrow E_c = \text{cste} \Leftrightarrow \frac{1}{2}m v_0^2 = \frac{1}{2}m v'^2 + \frac{1}{2}m v'^2$

$\Leftrightarrow v_0^2 = 2v'^2$

$\Leftrightarrow v_0 = \sqrt{2}\,v'$

or d'après (1) on a $v_0 = v'(\cos\theta + \cos(-\theta)) = 2v'\cos\theta$

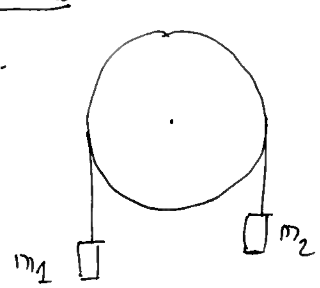
donc collision élastique si $2\cos\theta = \sqrt{2}$ soit $\cos\theta = \frac{\sqrt{2}}{2}$ soit $\boxed{\theta = \pm\frac{\pi}{4}}$



collision élastique

Poulies :

1.



(a) $I_0 = \iiint r^2\,d^3m = \iiint r^2\rho\,d^3v = \int_0^R\int_0^{2\pi}\int_0^e r^2\rho\; r\,dr\,d\theta\,dz$

$I_0 = 2\pi e\rho\int_0^R r^3 dr = 2\pi e\rho\frac{R^4}{4}$

d'autre part : $M = \rho V = \rho \times \pi R^2 e \Rightarrow \rho = \frac{M}{\pi R^2 e}$

$\Rightarrow \boxed{I_0 = \frac{MR^2}{2}}$