

Exercice 2 TS

$$1- x' = \gamma(x - ut)$$

$$y' = y$$

$$z' = z$$

$$ct' = \gamma(ct - \beta x)$$

$$2- \delta x' = \gamma(\delta x - u \delta t)$$

$$\delta y' = \delta y$$

$$\delta z' = \delta z$$

$$c \delta t' = \gamma(c \delta t - \beta \delta x)$$

$$3- v_x' = \lim_{\delta x \rightarrow 0} \frac{\delta x'}{\delta t'} = \lim_{\delta x \rightarrow 0} \frac{\gamma(\delta x - u \delta t)}{\gamma(c \delta t - \beta \delta x)} = \lim_{\delta x \rightarrow 0} \frac{\frac{\delta x}{\delta t} - u}{1 - \beta \frac{\delta x}{c \delta t}}$$

$$v_x' = \frac{v_x - u}{1 - \beta \frac{u v_x}{c^2}}$$

$$v_y' = \lim_{\delta t \rightarrow 0} \frac{\delta y'}{\delta t'} = \lim_{\delta t \rightarrow 0} \frac{\delta y}{\gamma(c \delta t - \beta \delta x)} = \frac{v_y}{\gamma(1 - \frac{u v_x}{c^2})}$$

idem pour v_z' sauf que $v_z = 0$

$$\Rightarrow v_z' = 0$$

4- $\|\vec{v}\| = \|\vec{v}'\| = c$ car la vitesse de la lumière dans le vide ne dépend pas du référentiel

$$\cos(\theta') = \frac{v_x'}{c} = \frac{v_x - u}{1 - \frac{u v_x}{c^2}} = \frac{\frac{v_x}{c} - \beta}{1 - \beta \frac{v_x}{c}} = \frac{\cos \theta - \beta}{1 - \beta \cos \theta}$$

5- l'étoile est située à la perpendiculaire de l'écliptique donc

$$\theta = 90^\circ$$

$$\Rightarrow \cos \theta' = \frac{0 - \beta}{1 - \beta \times 0} = -\beta = \frac{-1}{10000}$$

$$|90 - \arcsin(-\beta)| = 20,63''$$

⚠ Typo dans l'énoncé, il manque le degré sur la définition de la seconde d'arc

~~$$6- \alpha \approx \frac{1,3 \times 3,1 \times 10^{16}}{1,5 \times 10^{11}} = 2,71$$~~

$$\alpha \approx \frac{1,5 \times 10^{11}}{1,3 \times 3,1 \times 10^{16}} = 3,7 \times 10^{-6} \text{ rad} \\ = 0,77''$$

Il est très important de corriger cette erreur pour nos mesures

(Rq: Ces deux déviations sont orthogonale sur une orbite circulaire mais ce n'est pas le cas sur une orbite elliptique)