

B.

- 1) Effectuons le tableau événements/référentiels (*un truc que nous a donné notre 1^{er} professeur de relativité restreinte qui, malheureusement, est tombé gravement malade en cours d'année...*)

Référentiels/Événements	E ₁ : Départ de l'observateur	E ₂ : Arrivée de l'observateur
(R) lié à la source	x ₁ = 0 t ₁ = 0	x ₂ = v.τ t ₂ = τ
(R') lié à l'observateur	x' ₁ = 0 t' ₁ = 0	x' ₂ = 0 t' ₂ =

On cherche ici à calculer l'intervalle de temps propre mesuré par l'observateur, à savoir T_a.

La relation de dilatation du temps nous donne : T = γ.T_a avec T, l'intervalle de temps mesuré dans (R).

En effet, le temps propre se mesure dans le référentiel où les événements E₁ et E₂ se déroulent au même point d'espace. Et c'est (R') ici.

On a ainsi : T_a = t'₂ - t'₁ = t'₂ et T = τ.

D'où T = γ.T_a ⇔ τ = γ.T_a ⇔ T_a = τ/γ

Or,

$$\gamma = \left(1 - \frac{v^2}{c^2}\right)^{-\frac{1}{2}} \text{ ce qui induit que : } T_a = \tau \cdot \left(1 - \frac{v^2}{c^2}\right)^{\frac{1}{2}}$$

Par contre, pour ce qui est de prouver que T' n'est pas un temps propre, je ne vois pas comment faire !!!

- 2) Effectuons le tableau événements/référentiels

Référentiels/Événements	E ₁ : Départ de la source	E ₂ : Arrivée de la source
(R) lié à la source	x ₁ = 0 t ₁ = 0	x ₂ = 0 t ₂ = τ
(R') lié à l'observateur	x' ₁ = 0 t' ₁ = 0	x' ₂ = v.τ t' ₂ =

On cherche ici à calculer l'intervalle de temps propre mesuré par l'observateur, à savoir T_b.

La relation de dilatation du temps nous donne : T = γ.T_b avec T, l'intervalle de temps mesuré dans (R').

En effet, le temps propre se mesure dans le référentiel où les événements E_1 et E_2 se déroulent au même point d'espace. Et c'est (R) ici.

On a ainsi : $T_b = t'_2 - t'_1 = t'_2$ et $T = \tau$.

D'où $T = \gamma \cdot T_b \Leftrightarrow \tau = \gamma \cdot T_b \Leftrightarrow T_b = \tau/\gamma$

Or,

$$\gamma = \left(1 - \frac{v^2}{c^2}\right)^{-\frac{1}{2}} \text{ ce qui induit que : } T_b = \tau \cdot \left(1 - \frac{v^2}{c^2}\right)^{\frac{1}{2}}$$

Et je pense que j'ai répondu à la première partie de la question en répondant à celle-ci.

- 3) On remarque que $T_a = T_b$. En gros, l'intervalle de temps mesuré est le même selon les 2 situations en relativité restreinte, mais ce n'est pas le même d'après la mécanique classique.

Pour la partie C, aucune idée. Si vous pouviez m'aider, ce serait sympa !

Merci d'avance,

Sébastien.