



- Savoir que la vitesse de la lumière dans le vide est la même dans tous les référentiels galiléens
- Définir la notion de durée propre entre deux événements.
- Exploiter la relation entre durée propre et durée mesurée entre deux événements

**CAPEXO 1.**

On considère un objet se déplaçant à la vitesse  $v = 0,50 c$  par rapport à un référentiel galiléen R. On considère deux événements ayant lieu au même endroit dans le référentiel lié à l'objet. Dans ce référentiel, la durée entre les 2 événements est  $\tau = 10$  s. Déterminer la durée  $\tau'$  entre les 2 événements dans le référentiel R.

**CAPEXO 2.** On considère un objet se déplaçant à la vitesse  $v = 1,8 \cdot 10^5$  km/s par rapport à un référentiel galiléen R. On considère deux événements ayant lieu au même endroit dans le référentiel lié à l'objet. Dans ce référentiel, la durée entre les 2 événements est  $\tau = 1$ h20 min. Déterminer la durée  $\tau'$  entre les 2 événements dans le référentiel R.

**CAPEXO 3.** On considère un objet se déplaçant à la vitesse  $v = 0,90 c$  par rapport à un référentiel galiléen R. On considère deux événements ayant lieu au même endroit dans le référentiel R. Dans R, la durée entre les 2 événements est  $\tau = 60$  s. Déterminer la durée  $\tau'$  entre les 2 événements dans le référentiel lié à l'objet.

**CAPEXO 4.** On considère un objet se déplaçant à la vitesse  $v = 0,80 c$  par rapport à un référentiel galiléen R. On considère deux événements ayant lieu au même endroit dans le référentiel lié à l'objet. Dans R, la durée entre ces 2 événements est  $\tau = 1,0$  h. Déterminer la durée  $\tau'$  entre les 2 événements dans le référentiel lié à l'objet.

**CAPEXO 5.** On considère un objet se déplaçant à la vitesse  $v$  par rapport à un référentiel galiléen R. On considère deux événements ayant lieu au même endroit dans le référentiel lié à l'objet. Dans ce référentiel, la durée entre les deux événements est  $\tau = 10$  s alors que dans R, la durée entre les 2 événements est  $\tau' = 20$  s. Déterminer la vitesse  $v$  de l'objet.

**CAPEXO 6.** Des électrons entrent dans un long tube qu'ils parcourent à vitesse constante. À la sortie du tube, ils entrent en collision avec d'autres particules. Dans le référentiel du laboratoire, la durée nécessaire pour qu'un électron traverse le tube est  $1,0 \cdot 10^{-5}$  s.

- a. On considère les 2 événements suivants :
  - événement 1 : l'électron rentre dans le tube ;
  - événement 2 : l'électron ressort du tube.

Quel est le référentiel propre pour ces événements ?

- b. Sachant que la durée propre de traversée du tube est de  $T_0 = 1,0 \cdot 10^{-10}$  s, déterminer la vitesse  $v$  des électrons dans le référentiel du laboratoire et commenter ce résultat.
- c. Expliquer pourquoi il est possible de dire que pour l'électron, le tube paraît moins long qu'en réalité. Si  $L$  est la longueur du tube, quelle est la longueur  $L_0$  « vue » par l'électron ?

- Extraire et exploiter des informations relatives à une situation concrète où le caractère relatif du temps est à prendre en compte

**CAPEXO 7.** Dans le référentiel terrestre (considéré comme galiléen), un proton en mouvement rectiligne se déplace à la vitesse  $v = 0,900 c$  pendant une durée  $\Delta t = 6,6$  ns. Quelle est la durée  $\Delta t'$  du trajet dans le référentiel du proton ?

**CAPEXO 8.** Un train imaginaire traverse un tunnel rectiligne à vitesse constante, dans un référentiel galiléen R. Dans ce référentiel, la vitesse train est  $v = 250\,000$  km/s et la durée de la traversée est  $\Delta t = 10$  min. Quelle est la durée  $\Delta t'$  de la traversée pour un voyageur du train ?