

CQFR Relativité restreinte

1. Le phénomène de relativité restreinte se produit quand 2 observateurs situés dans 2 référentiels différents –un des référentiels étant en mouvement par rapport à l'autre - observent le même phénomène temporel.

La durée du phénomène - mesurée dans les 2 référentiels - sera différente si un des 2 référentiels se déplace très rapidement.

La différence sera d'autant plus importante que le référentiel se déplacera rapidement.

2. $\Delta T' = \gamma \cdot \Delta T_0$

durée propre ΔT_0 :

durée entre deux événements se produisant au même lieu dans le référentiel de l'observateur : nécessité d'une seule horloge.

durée impropre $\Delta T'$:

durée entre deux événements se produisant dans 2 lieux différents dans le référentiel de l'observateur: nécessité de 2 horloges.

3. γ est toujours supérieur à 1

donc la durée propre est toujours plus petite que la durée impropre.

2 exemples à connaître:

1. Géolocalisation par satellite:

Un satellite envoie vers la Terre une onde électromagnétique (oem) pendant une courte durée.

Le début de l'émission (événement 1) et la fin de l'émission (événement 2) se produisent dans le satellite donc au même lieu donc la durée de l'émission de l'oem mesurée dans le satellite est la durée propre ΔT_0 .

Le début de l'émission de l'oem et la fin de l'émission se produisent dans 2 lieux différents pour un observateur immobile dans le référentiel géocentrique (puisque que le satellite s'est déplacé) donc la durée de l'émission de l'oem mesurée dans le référentiel géocentrique est la durée impropre $\Delta T'$

2. Durée de vie d'un muon:

Les muons sont des particules instables, leur durée de vie est $2\mu s$.

Les muons sont des particules qui peuvent être formées par une réaction entre des protons émis par le soleil et des molécules de la haute atmosphère. Les muons formés se déplacent à une vitesse très grande (0,99xc).

L'évènement 1 («naissance» du muon) et l'évènement 2 («mort» du muon) se produisent «sur le muon», donc au même lieu: la durée de vie d'un muon dans le référentiel du muon est la durée propre ΔT_0 (= $2\mu s$).

L'évènement 1 («naissance» du muon) et l'évènement 2 («mort» du muon) se produisent à 2 lieux différents dans le référentiel terrestre (puisque le muon se déplace), donc la durée de vie d'un muon se déplaçant dans le référentiel terrestre est la durée impropre $\Delta T'$.

$\Delta T' > \Delta T_0$