

TEMPS ET RELATIVITE RESTREINTE

Temps et relativité restreinte Invariance de la vitesse de la lumière et caractère relatif du temps. Postulat d'Einstein. Tests expérimentaux de l'invariance de la vitesse de la lumière. Notion d'événement. Temps propre. Dilatation des durées. Preuves expérimentales.	 Savoir que la vitesse de la lumière dans le vide est la même dans tous les référentiels galiléens. Définir la notion de temps propre. Exploiter la relation entre durée propre et durée mesurée. Extraire et exploiter des informations relatives à une situation concrète où le caractère relatif du temps est à prendre en compte.
---	---

I- Invariance de la vitesse de la lumière

1. Mise en évidence : vidéo 1 + activité A17 n°1 et 2

2. Postulats d'Einstein :

* Postulat 1 : Les lois des phénomènes physiques sont identiques dans tous les référentiels galiléens.

* Postulat 2 : La vitesse de propagation de la lumière dans le vide est indépendante du mouvement de la source lumineuse et a la même valeur $c = 299\,792\,458 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ dans tous les référentiels galiléens.

Conséquences : * Le postulat d'Einstein permet d'interpréter le résultat de l'expérience de Michelson et Morley : il n'y a aucun décalage temporel entre les deux faisceaux.
* La notion de référentiel absolu n'a plus aucun sens, puisque la célérité de la lumière est indépendante du référentiel d'étude. Le concept d'« éther » n'a donc plus lieu d'être et sera abandonné par Einstein.

II- Relativité du temps

1. Caractère relatif du temps :

Préliminaires : * Le temps est une grandeur mesurée par une horloge.

* Un événement est un phénomène qui se produit en un endroit précis dans l'espace, à un instant donné dans le temps.

► En physique classique, le temps est absolu : il s'écoule de la même façon pour tout observateur, immobile ou en mouvement.

► Selon la théorie de la relativité restreinte, l'écoulement du temps dépend du référentiel. La durée séparant 2 événements dépend du référentiel d'observation.

2. Dilatation des durées :

2.1. Temps (durée) propre (Δt_0): c'est la durée séparant 2 événements ayant lieu au même endroit mesurée par une horloge fixe dans le référentiel galiléen où se déroulent ces événements.

2.2. Temps (durée) mesuré ($\Delta t'$): c'est la durée séparant 2 événements mesurée par une horloge fixe dans un référentiel galiléen autre que celui où se déroulent ces événements.

2.3. Mesure de temps :

2.3.1. Mise en évidence : vidéo 2 + activité A17 n°3

2.3.2. Conclusion : Une horloge qui se déplace par rapport à un observateur bat plus lentement qu'une horloge fixe par rapport à cet observateur : c'est le phénomène de dilatation des durées ($\Delta t' = \gamma \Delta t_0$, avec $\gamma \geq 1$)

III- Applications : Les muons (p 211)