

# Relativité du temps

---

La loi de composition des vitesses ne s'applique pas aux ondes lumineuses comme l'a montré l'expérience de Michelson et Morley (Activité 1). La vitesse de propagation de la lumière dans le vide par rapport à la Terre donne toujours la même valeur  $C$ , et est indépendante de la vitesse de déplacement de la Terre par rapport au Soleil.

En tenant compte de ces observations, Albert Einstein publie en 1905 une nouvelle théorie connue sous le nom de relativité restreinte.

## 1. Postulats de la théorie

Un postulat est une affirmation non démontrée servant de base à une théorie.

### 1<sup>er</sup> postulat

Les lois de la physique (et pas seulement de la mécanique) s'expriment de la même façon dans tous les référentiels galiléens.

### 2<sup>ème</sup> postulat

La vitesse de propagation de la lumière dans le vide  $C$  est indépendante du mouvement de la source lumineuse et elle est invariante dans tout changement de référentiel galiléen.  $C=3,00.10^8\text{m/s}$ .

## 2. Dilatation des durées

Une explication du phénomène :

<http://www.cea.fr/multimedia/Pages/animations/physique-chimie/invariance-vitesse-lumiere-et-relativite-du-temps.aspx>

### 1. Caractère relatif du temps

Les postulats de la relativité restreinte d'Einstein imposent d'abandonner la conception newtonienne selon laquelle le temps est une réalité absolue, la mesure du temps dépend du référentiel de mesure.

## 2. Durée propre et durée mesurée

Le référentiel propre d'un objet est le référentiel dans lequel cet objet est immobile, c'est-à-dire le référentiel lié à l'objet.

Une durée propre concernant un objet est une durée mesurée par une horloge immobile dans le référentiel propre de cet objet.

Soient  $R_p$  le référentiel propre et  $R$  un autre référentiel. Ils sont en mouvement l'un par rapport à l'autre. On suppose ces deux référentiels galiléens.

La durée  $\Delta t_m$  d'un phénomène mesuré dans  $R$  et sa durée propre  $\Delta t_p$  mesurée dans  $R_p$ , sont liés par l'expression :

$$\Delta t_m = \gamma \cdot \Delta t_p \text{ avec } \gamma = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

Où  $v$  est la vitesse de  $R_p$  par rapport à  $R$ ,  $\gamma$  est le coefficient de dilatation des durées ( $\gamma$  est supérieur ou égal à 1).



$\Delta t_m$  est toujours supérieure à  $\Delta t_p$ . On dit qu'il y a dilatation des durées pour un objet en mouvement du point de vue d'un observateur fixe.