



Mesures de l'extrême

Orani Stefano, Depireux Romain

Service, Département de Physique

Vitesse de la lumière

constante universelle ?

Une des conséquences des lois de l'électromagnétisme est que **c, la vitesse de la lumière, ne dépend pas de la vitesse de l'objet qui l'a émise**. Donc la lumière émise par une source se déplaçant à une vitesse très élevée voyage à la même vitesse que celle émise par une source au repos. En combinant cette observation avec le principe de relativité, c'est-à-dire que **les lois de la physique restent inchangées dans tout référentiel n'étant pas soumis à une accélération**, on arrive à la conclusion que **tout observateur mesurera la même valeur c** pour la vitesse de la lumière. En se basant sur ce fait, on peut conclure que **c est une constante universelle**. Sur cette constante est basée la théorie de la relativité restreinte, formulée par Einstein au début du 20ème siècle.

Durant ces années naît aussi la physique quantique. Celle-ci se base sur la réalité physique suivante : **l'énergie est quantifiée**, c'est à dire elle se transmet sous forme de petits blocs non divisibles. Ce sont les quantas d'énergie. Il est évident que **la lumière est une forme d'énergie**; on peut donc parler de quanta de lumière. Cela peut paraître en contraste avec ce que les lois de l'électromagnétisme nous ont enseigné à savoir que la lumière est une onde électromagnétique, et non pas une réunion de particules. En réalité **la lumière a deux facettes : une ondulatoire, l'autre corpusculaire**. Il existe donc des particules de lumière : ce sont **les photons**.

La masse du photon est nulle ou extrêmement proche de zéro. Les instruments de mesure à notre disposition ne permettent pas d'établir avec sûreté la valeur de cette dernière. En physique quantique, on la considère nulle. Si ce n'est pas le cas, alors la vitesse de la lumière n'est plus constante et est inférieure à **c** qui **devient la limite de cette vitesse lorsque la masse du photon tend vers zéro**. Même si la masse du photon n'est pas nulle, **c** reste une constante universelle. Elle **représente la vitesse maximale de l'univers**.

Il est important de se rendre compte que **c**, la vitesse de la lumière dans le vide, dépend des unités de mesure. Sa constance dépend donc de la définition des unités employées. D'autres valeurs, comme le rapport entre la masse de l'électron et celle du proton ne possèdent pas d'unités. Il est plus sensé de se demander si ces valeurs sont des constantes. Si ce n'était pas le cas, non seulement la vitesse de la lumière changerait, mais aussi les propriétés chimiques et mécaniques de toute substance subiraient d'importants changements. On sait que ces paramètres sont restés constants pendant une grande partie de la vie de l'univers.

observer le passé

Nous voyons ce qui nous entoure par le biais de la lumière. Nos yeux captent les photons qui rebondissent contre les corps autour de nous. Dans la vie de tous les jours, nous avons l'impression de voir les objets instantanément. Lorsque on allume la lumière dans une chambre, **on ne s'aperçoit pas du fait que la lumière voyage** d'un bout à l'autre de la chambre, nous permettant de voir. Notre système nerveux est bien trop lent pour cela.

Dans l'espace, les distances sont bien plus grandes que celles auxquelles on est confrontés au quotidien. Quand les astronautes vont sur la lune, il faut plus d'une seconde pour que les informations qu'ils envoient (qui voyagent à la vitesse de la lumière) parviennent sur terre. La lumière provenant du soleil met 8 minutes et demie à nous parvenir. En ce qui concerne l'étoile la plus proche après le soleil, ce temps est de 4 années et demie. Les étoiles les plus lointaines que nous pouvons voir, nous envoient **une lumière qui a voyagé pendant des milliards d'années**. Un bon télescope permet donc d'observer l'univers à de nombreux stades de son évolution. **Plus l'objet observé est loin, plus les informations qu'il nous envoie sont anciennes**.

