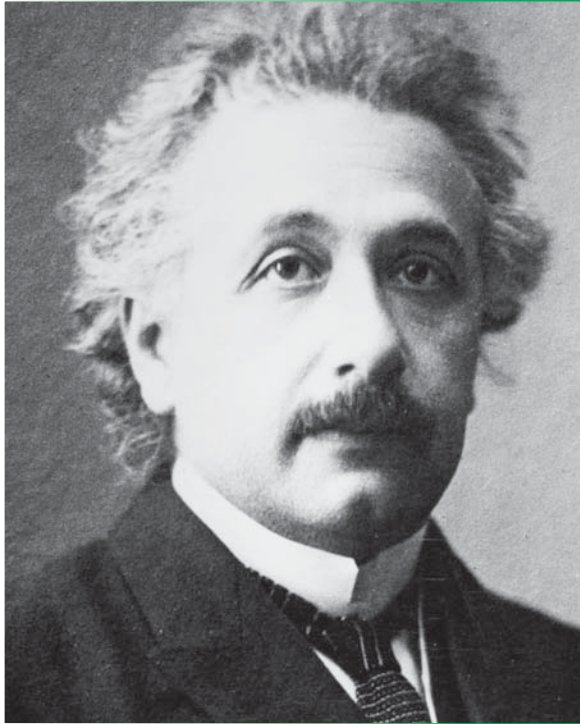


les propriétés de la vitesse de la lumière

Daniel Hennequin



Aujourd'hui, la vitesse de la lumière constitue l'un des piliers de la physique contemporaine grâce aux travaux révolutionnaires d'Einstein à partir de 1905.

La vitesse de la lumière est constante...

...pour tous les observateurs. C'est un des postulats émis par Einstein en voulant étudier les mouvements, notamment lorsqu'ils se produisent à des vitesses proches de celle de la lumière. Les conséquences de cette affirmation heurtent notre sens commun. Le temps et l'espace sont désormais intimement liés : deux actions simultanées pour le passager d'un train ne le seront pas pour la vache qui le regarde passer. Il s'agit là d'un vrai bouleversement de la notion de temps qui perd ainsi son caractère absolu. Le temps est relatif !

La vitesse de la lumière est ultime ...

...pour tous les objets matériels se déplaçant dans le vide. Seules les particules de masse nulle peuvent se déplacer exactement à cette vitesse limite. Ainsi, la lumière et les ondes électromagnétiques en général, portées par les photons, se déplacent dans le vide précisément à cette limite. Une façon imagée d'expliquer cette vitesse limite est de revisiter le concept de masse inerte. C'est la masse d'un corps qui s'oppose à sa mise en mouvement

et plus le corps est massif, plus sa mise en mouvement et son accélération sont difficiles. En relativité, il est possible d'envisager le fait que cette masse (qui n'a plus alors totalement le même sens qu'en mécanique classique) augmente avec la vitesse du corps. Ainsi, plus le corps va vite, moins il est facile de l'accélérer, jusqu'à ce qu'il atteigne la vitesse limite c et une « masse » infinie.

La vitesse de la lumière est moindre...

... dans tous les milieux transparents, que ces derniers soient gazeux, liquides ou solides. Dans l'air, la lumière se déplace à environ 299 780 kilomètres par seconde, soit une différence de 0,03 % avec c , différence si petite qu'on n'en tient généralement pas compte, sauf dans quelques cas particuliers. Dans l'eau, la vitesse de la lumière vaut à peu près $3/4$ de la vitesse dans le vide, soit environ 225 000 kilomètres par seconde. Dans le verre « ordinaire », on ne fait pas de grosse erreur en admettant qu'elle est proche des $2/3$ de la vitesse dans le vide, donc en adoptant la valeur 200 000 kilomètres par seconde. Par contre dans le diamant, connu pour ses exceptionnelles qualités optiques, la lumière s'y déplace moins vite que dans tous les autres matériaux usuels : 125 000 kilomètres par seconde « seulement ».

La vitesse de la lumière est finie...

...et connue. La lumière émise par le Soleil met environ 8 minutes pour atteindre la Terre, celle provenant de l'étoile la plus proche de nous, Proxima du Centaure, 4 ans. Ainsi, en observant loin dans le cosmos, on regarde, aussi, loin dans le passé. Les astronomes se servent de ces informations pour imaginer les scénarii de formation de l'univers.

