

# Étude documentaire :

## Voir loin, c'est voir dans le passé

### Historique

Jusqu'à la fin de XVI<sup>e</sup> siècle, on a cru que la lumière se propageait instantanément, c'est-à-dire que sa vitesse était infinie. En effet, dès que l'on allumait une bougie, la lumière éclairait aussitôt tous les objets situés autour.

Les premières tentatives pour estimer la vitesse de la lumière furent entreprises par Galilée (1564-1642) au XVII<sup>e</sup> siècle. Galilée s'était placé sur une colline avec une lampe couverte. Un de ses élèves s'était placé avec une lanterne semblable sur une colline voisine. Galilée devait dévoiler sa lanterne et mesurer le temps qu'il fallait à la lumière pour revenir vers lui après que son acolyte l'ait renvoyée. La lumière semblait revenir instantanément. Il conclut, subtilement, que la vitesse de la lumière était trop grande pour être mesurée.

C'est à l'astronome danois Olaüs Römer (1644-1710) que revient le mérite d'avoir effectué la première mesure de cette vitesse en 1676 en étudiant la périodicité des éclipses des satellites de Jupiter. Römer a trouvé une valeur de 225 000 km/s pour la vitesse de la lumière.



Hippolyte Fizeau (1819-1896) a amélioré la mesure de cette vitesse en utilisant un dispositif à roue dentée, il trouve 315 000 km/s, avec une erreur de seulement 5%. En 1870, Alfred Cornu (1841-1902) perfectionne la méthode de la roue

dentée et trouve 298 500 km/s.

En 1878, Albert Michelson (1852-1931) « bricole » un dispositif à miroir tournant et trouve  $300\,140 \pm 480$  km/s : c'est la première valeur donnant une mesure avec un intervalle de précision contenant la valeur actuelle.



En 1947, avec une cavité résonnante – guide d'onde fermé – Louis Essen trouve  $299\,792 \pm 3$  km/s.

En 1972, Kenneth Evenson, avec un laser hélium-néon stabilisé, trouve  $299\,792,4574 \pm 0,0011$  km/s. En 1978, Woods, Shotton et Rowley, avec le même type de laser qu'Evenson mais dans des conditions expérimentales plus strictes, trouvent  $299\,792,45898 \pm 0,0002$  km/s.

C'est cette dernière valeur qui correspond à la définition actuelle de la vitesse de la lumière dans le vide absolu : **c = 299 792, 459 km/s.**

### Voir loin, toujours plus loin

L'étoile la plus proche de nous est Proxima du Centaure qui se trouve « seulement » à 40 000 milliards de km. La lumière met **4,2 années** pour effectuer ce trajet ! La lumière qui nous parvient de la galaxie d'Andromède, la plus proche de la nôtre, effectue ce trajet en **2 millions d'années !**



Galaxie d'Andromède

En astronomie, les distances, qui sont extrêmement grandes, sont mesurées en **années-lumière (a.l.)** : c'est la distance que parcourt la lumière en une année.

### La lumière, un outil pour remonter le temps

Lorsque nous observons l'étoile Proxima du Centaure, nous la voyons telle qu'elle était il y a 4,2 ans. De même, nous observons la galaxie d'Andromède telle qu'elle était il y a 2 millions d'années, au moment de l'apparition des premiers hommes ! **Ainsi, plus nous voyons loin, plus nous voyons dans le passé !**

Le télescope Hubble a détecté des galaxies situées à plus de 13 milliards d'années-lumière !

### La conquête spatiale

C'est au cours de la seconde moitié du XX<sup>e</sup> siècle que la conquête de l'espace a débuté.

Le 4 octobre 1957, les soviétiques réalisent la première mise en orbite d'un satellite artificiel, Spoutnik. Ce satellite effectuait le tour de la Terre en 97 minutes à une altitude comprise entre 230 et 950 km.

Avec nos fusées actuelles, il faudrait 150 000 ans pour nous rendre sur l'étoile la plus proche... et même en voyageant à la vitesse de la lumière, il faudrait tout de même un peu plus de 4 ans ! À cette vitesse, il nous faudrait 100 000 ans pour traverser notre galaxie et plusieurs millions d'années pour nous rendre sur d'autres galaxies.



Aussi, sommes-nous limités à observer les étoiles et les galaxies telles qu'elles étaient au moment où la lumière qu'elles ont émise arrive aujourd'hui sur Terre. Cela est possible grâce à des télescopes dont le plus connu est le télescope Hubble, en orbite autour de la Terre.