

# Propagation rectiligne de la lumière

## Vitesse de propagation dans le vide –Année lumière

Longtemps, on a pensé que l'émission de la lumière par une source quelconque et sa réception par un objet étaient deux phénomènes simultanés. En effet, la durée de propagation entre l'émetteur et le récepteur semblait être toujours nulle, ce qui laissait supposer une vitesse de propagation infinie. Ce problème a opposé, en particulier, Descartes, partisan d'une vitesse infinie, à Galilée, qui pensait que la lumière avait une vitesse limitée. La première détermination de la vitesse de propagation de la lumière a été effectuée par l'astronome Olaüs Ramer, en 1676, à l'observatoire de Paris.

### 1. La vitesse de propagation dans le vide:

La vitesse de propagation de la lumière dans le vide est une constante universelle. Jusqu'en 1986, la vitesse de la lumière était déduite de la valeur du mètre, posée *a priori*. Actuellement, au contraire, c'est la valeur de la vitesse de la lumière, et non plus celle du mètre, qui est choisie comme référence. Elle vaut exactement :

$$c = 299792458 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

Nous prendrons le plus souvent la valeur approchée :  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

Dans le vide, cette vitesse est la même quelle que soit la couleur de la lumière considérée.

### 2. L'année lumière:

En astronomie, on utilise l'année-lumière (a.l.) comme unité de distance. L'année-lumière est la distance parcourue par la lumière dans le vide pendant une année.

Calculons la distance  $d$  parcourue pendant la durée  $\Delta t$  par la lumière se propageant à la vitesse  $c$  :  $d = c \cdot \Delta t$  ;  
soit pendant la durée  $\Delta t$  de une année :

$$d = 3 \cdot 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} \cdot (365,25 \cdot 24 \cdot 3600) = 9,47 \cdot 10^{15} \text{ m}$$

Donc: **1 a.l. =  $9,47 \cdot 10^{15} \text{ m}$ .**

#### **La vitesse de propagation dans un milieu transparent :**

Dans les milieux transparents, la vitesse de la lumière est plus petite que dans le vide ; elle reste toutefois du même ordre de grandeur. La lumière a pratiquement la même vitesse dans l'air que dans le vide,

$$\text{soit: } \mathbf{3 \cdot 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}}.$$

Pour comparer la vitesse de propagation dans un milieu transparent à la vitesse dans le vide, on définit l'indice de réfraction, noté  $n$ .

L'indice de réfraction  $n$ , d'un milieu transparent homogène est égal au quotient de la vitesse  $c$  de la lumière dans le vide par la vitesse  $v$  de la lumière dans le milieu:  **$n = c/v$** .

$c$  = vitesse de la lumière dans le vide ( $\text{m.s}^{-1}$ )

$v$  = vitesse de la lumière dans le milieu ( $\text{m.s}^{-1}$ )

$n$  = indice de réfraction de la lumière (pas d'unité).