

### La vitesse de la lumière :

#### 1. Valeur de la vitesse de la lumière dans le vide :

##### 1.1. Valeur de la vitesse de la lumière dans d'autres milieux :

Dans la vie courante, la lumière semble se propager de façon instantanée d'une lampe allumée, par exemple, jusqu'aux objets qu'elle éclaire. Pour voir la lumière, celle-ci doit se propager dans un milieu diffusant (poussière, fumée,...).

En réalité, la lumière chemine avec une vitesse déterminée mais de tellement grande valeur qu'il a été, pendant longtemps, très difficile de la mesurer. La lumière n'est pas visible dans l'air.

On sait maintenant que la valeur approchée de la vitesse de la lumière dans le vide vaut **300 000 km/s soit  $3 \cdot 10^5$  km/s ou encore  $3 \cdot 10^8$  m/s.**

L'importance de cette valeur est telle que la lumière met un peu moins de 1,3 s pour parcourir la distance moyenne Terre-Lune soit 380 000 km.

Dans notre environnement, la lumière se déplace dans l'air et non dans le vide. On admet que la vitesse de la lumière y est la même que dans le vide. Pour nous parvenir d'un phare situé à 30 km, la lumière ne met que 1/10 000 s.

Dans les autres milieux transparents, la lumière se déplace moins vite. Sa vitesse vaut par exemple : 225 000 km/s dans l'eau ; 200 000 km/s dans le verre. Cette différence de vitesse, qui dépend aussi de la couleur de la lumière, explique certains phénomènes optiques tels que :

- le changement de direction de la lumière lorsqu'elle pénètre dans l'eau ;
- la formation d'un arc en ciel.

#### 2. Les distances dans l'Univers :

##### 2.1. La distance Terre- Soleil :

Le Soleil, principale source primaire de lumière qui éclaire la Terre, est une étoile située en moyenne à **150 000 000 km (ou  $1,5 \cdot 10^8$  km)** de nous.

Quel temps  $t$  sa lumière met-elle à nous parvenir ?

$$d_{\text{Soleil-Terre}} = 1,5 \cdot 10^8 \text{ km}$$

$$v_{\text{lumière}} = 3 \cdot 10^5 \text{ km/s}$$

$$d'où t = 1,5 \cdot 10^8 / 3 \cdot 10^5 = \mathbf{500 \text{ s} = 8 \text{ min } 20 \text{ s}}$$

## 2.2. L'année de lumière :

La distance Soleil-Terre, très grande à notre échelle, est cependant faible devant les distances qui nous séparent des autres étoiles.

Ainsi, l'étoile la plus proche de la Terre en dehors du Soleil, se trouve déjà à  $4.10^{13}$  km de nous !

Les astronomes ont décidé d'utiliser une autre unité pour exprimer ces énormes distances : **l'année de lumière qui représente la distance que la lumière parcourt en un an.**

1 a.l représente environ dix milles milliards de km soit près de 250 millions de fois le tour de la Terre !

## 2.3. Distance des étoiles :

**Exprimer une distance en années de lumière permet de connaître le temps que met la lumière pour franchir la distance qui nous sépare de la source de lumière.**

Les instruments d'observations de l'Univers : lunette astronomique, télescope, permettent aux astronomes de scruter l'Univers très lointain. Les étoiles y sont regroupées en **galaxies** constituées chacune de milliards d'étoiles.

Les distances de la Terre à ces galaxies peuvent atteindre des millions d'années de lumière !

La galaxie dans laquelle nous vivons, appelée la Galaxie, a un diamètre de l'ordre de 100 000 a.l. Elle contient environ 200 milliards d'étoiles dont notre Soleil.