

AD. 15B – Vitesse de propagation de la lumière

1

Vitesse de propagation de la lumière HISTOIRE DES SCIENCES

La lumière se propage à environ $300\,000\text{ km}\cdot\text{s}^{-1}$ dans le vide et dans l'air, ce qui est beaucoup plus rapide que tout ce qui se déplace sur la Terre.

- Peut-on négliger la durée de parcours de la lumière dans les situations de la vie courante ?



DOCUMENT

Mesure de la vitesse de propagation de la lumière dans l'air



On a longtemps cru que la lumière se propageait instantanément. Au X^e siècle, le scientifique Alhazen (né à Basra en Perse en 965 et mort au Caire en Égypte en 1039) est le premier à douter de l'instantanéité de la lumière. Au début du XVII^e siècle, Galilée (né à Pise en 1564 et mort à Arcetri, près de Florence en Italie en 1642) a l'intuition que la lumière se propage à vitesse finie. Il tente de mesurer cette vitesse avec un collaborateur à l'aide de deux lanternes placées à 1 800 m l'une de l'autre : le collaborateur doit retirer le cache de sa lanterne quand il voit la lumière de celle de Galilée. Galilée constate que le temps mesuré reste le même quelle que soit la distance entre les lanternes. Il comprend qu'il mesure en réalité la durée mise par son collaborateur pour retirer le cache, durée très supérieure à celle mise par la lumière pour effectuer l'aller-retour. Il en conclut que la lumière se propage trop vite pour qu'il puisse mesurer sa vitesse de propagation.



Visionner la vidéo sur le site sirius.nathan.fr.

D'après culturesciencesphysique.ens-lyon.fr

DONNÉES

Quelques valeurs de vitesses couramment rencontrées

- Vitesse de propagation de la lumière dans le vide ou dans l'air : $300\,000\text{ km}\cdot\text{s}^{-1}$.
- Vitesse de propagation du son dans l'air : $340\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.
- Vitesse de propagation du son dans l'eau : $1\,500\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.
- Vitesse d'un randonneur : $4\text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$.
- Vitesse limite autorisée sur autoroute : $130\text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$.
- Vitesse du TGV : $300\text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$.
- Vitesse d'un satellite en orbite basse : $7,9\text{ km}\cdot\text{s}^{-1}$.

Questions :

S'approprier

1. Citer les deux grandeurs que doit mesurer Galilée pour déterminer la vitesse de propagation de la lumière dans l'air.
2. Parmi ces deux grandeurs, quelle est celle que Galilée n'arrive pas à mesurer ?

Réaliser

3. Calculer la durée de propagation de la lumière effectuant l'aller retour entre les deux lanternes de l'expérience historique de Galilée. Comparer cette durée au temps de réaction des expérimentateurs estimée à
4. Calculer la distance à laquelle il faudrait placer les deux lanternes pour que la durée de propagation de la lumière soit dix fois plus grande que le temps de réaction.

Communiquer

5. Justifier l'impossibilité pour Galilée de mesurer la vitesse de propagation de la lumière.
6. Compte-tenu des différentes vitesses indiquées dans les **Données** justifier que la vitesse de propagation de la lumière est négligeable devant celle du son ou devant la durée du trajet de tout objet en mouvement sur ce même parcours.