

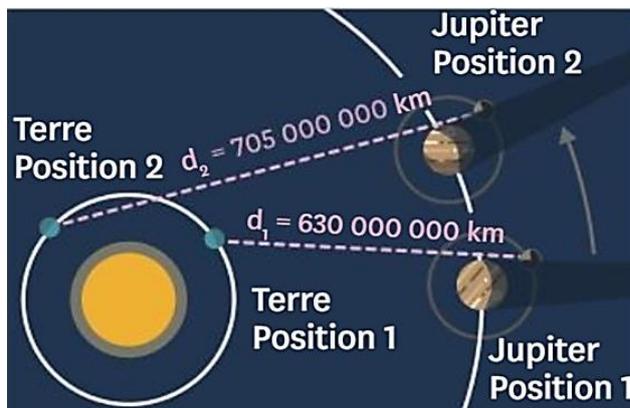


Document 1 : Vitesse de la lumière

La lumière met environ 1 milliardième de seconde pour aller de ce texte à votre œil. À cause de la difficulté à mesurer une durée si courte, les scientifiques ont cru pendant des siècles que la lumière se propageait instantanément. Au début du XVII^e siècle, Galilée pense le contraire mais n'arrive pas à le prouver.

En 1676, Ole Römer étudie les éclipses d'Io, un satellite de Jupiter qui n'est plus visible lorsqu'il traverse la zone d'ombre de Jupiter. Ces éclipses sont bien connues, mais ne respectent bizarrement pas toujours les horaires prévus par les calculs...

Römer prouve que ces variations ne peuvent correspondre qu'au temps supplémentaire que met la lumière d'Io pour nous parvenir quand elle est plus éloignée de la Terre : la lumière a donc une vitesse finie !



En position 2, la fin de l'éclipse est observée avec 4 minutes de retard par rapport aux prévisions.



La lumière est une onde électromagnétique qui se déplace dans différents milieux transparents à des vitesses finies.

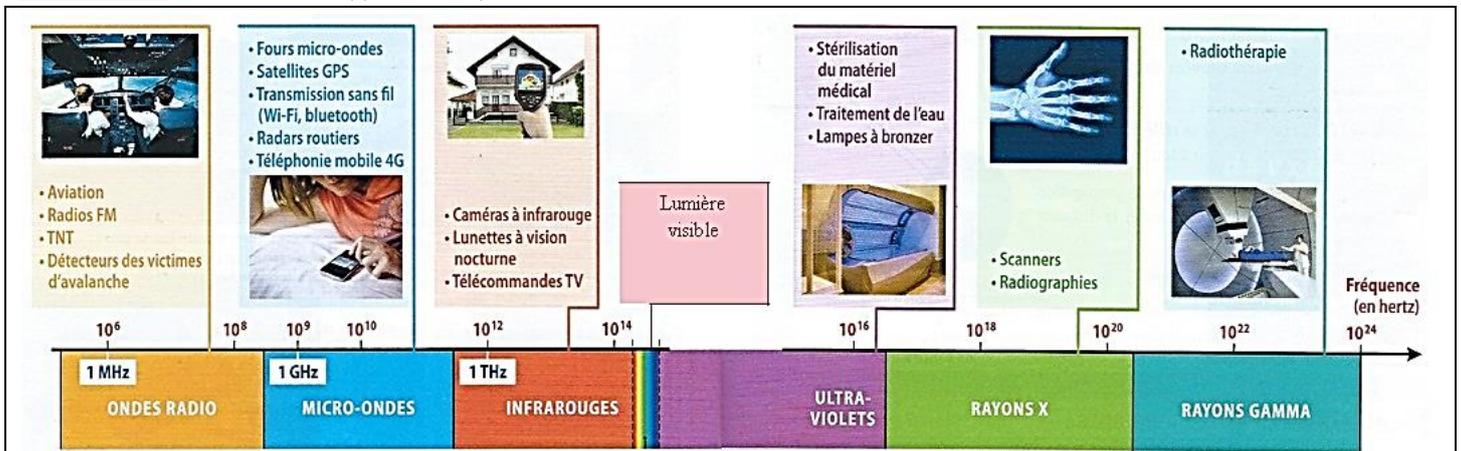
La vitesse de la lumière dépend du milieu de propagation. En effet, elle ne se déplace pas à la même vitesse dans l'air et dans l'eau par exemple.

Milieu	Vitesse (km/s)
vide	299 792
air	* 299 792
eau	225 563
verre	200 000
diamant	123 967

Pour simplifier, on peut dire que la lumière se propage dans le vide et dans l'air à une vitesse d'environ 300 000 km/s.

1. Qu'ont en commun les milieux comme le vide, l'air, l'eau, le verre et le diamant (comparé au bois ou au métal par exemple) ?
2. Quelle est la différence de distance que doit parcourir la lumière diffusée par Io pour atteindre la Terre entre les positions 1 et 2 ?
3. Détermine alors la vitesse de la lumière (en km/s) qu'aurait obtenu Römer avec les données disponibles sur le schéma.
4. La valeur actuellement acceptée pour la vitesse de la lumière dans le vide est de 300 000 km/s. Quel pourcentage d'erreur aurait fait Römer avec les données disponibles sur le schéma ?
5. La Terre se trouve à une distance de 150 000 000 km du Soleil. Détermine alors combien de temps met la lumière du Soleil à nous parvenir sur Terre.
6. Si notre Système Solaire baignait dans l'eau et non dans le vide, cette durée serait-elle la même, supérieure ou inférieure ? Justifie.

Document 2 : Différents types de rayonnements



La lumière blanche

Les rayonnements sont des signaux qui peuvent être caractérisés par leur fréquence. L'œil humain n'est sensible qu'à une gamme limitée de fréquences appelée « domaine du visible », s'étendant du rouge (4×10^{14} Hz) au violet ($7,7 \times 10^{14}$ Hz). La lumière naturelle du Soleil, comme celle émise par la plupart des lampes que nous utilisons dans nos maisons, est dite « blanche ». Elle est en fait constituée d'une infinité de rayonnements colorés, mis en évidence expérimentalement grâce à l'utilisation d'un prisme.

Tous à la même vitesse

Tous les rayonnements se propagent à la même vitesse, celle de la lumière. C'est pour cette raison qu'ils sont utilisés pour communiquer ou extraire des informations, très rapidement et parfois sur de très grandes distances.

Traverser la matière

Certains rayonnements ont la propriété de traverser la matière, ce qui leur donne un intérêt particulier :

- les micro-ondes émises par le Wi-Fi peuvent se propager au travers des murs ;
- les rayons X sont arrêtés par certaines parties du corps humain (os, dents) mais peuvent en traverser d'autres, ce qui permet d'obtenir des radiologies médicales.

Rayonnement et dangers

- Selon l'OMS (Organisation mondiale de la santé), les rayonnements dont la fréquence est très élevée, comme les rayons X ou les rayons gamma, peuvent endommager gravement les tissus et les organes humains. Ils peuvent être à l'origine de brûlures des tissus ou de cancers.
- Être exposé aux infrarouges ou aux ultraviolets peut présenter des risques oculaires (dégradation ou perte de la vue) et des risques cutanés (brûlures ou cancers de la peau).
- Pour les rayonnements dont la fréquence est relativement basse, comme les ondes radio, les études scientifiques n'ont pas, à ce jour, démontré de dangerosité pour la santé humaine dans les conditions normales d'utilisation des appareils concernés.

7. Observe la lumière blanche à travers un prisme (le matériel est disponible sur ta paillasse).

Qu'appelle-t-on la lumière blanche ? De quoi est-elle constituée ?

8. Quelle grandeur permet de caractériser chaque type de rayonnement lumineux ?

9. Notre œil est-il capable de voir tous les types de lumière ? Nomme les deux rayonnements qui encadrent le spectre de la lumière du visible.

10. Pourquoi notre œil ne voit-il pas les ondes radio ?

11. Cite une utilisation des rayons X. Quelle information permettent-ils d'obtenir ? Quels dangers présentent-ils ?

12. Une télécommande TV peut-elle commander un drone Wi-Fi ou un smartphone ? Justifie la réponse.