

Objet d'étude n°4
Activité n°2

Vitesse de la lumière et du son

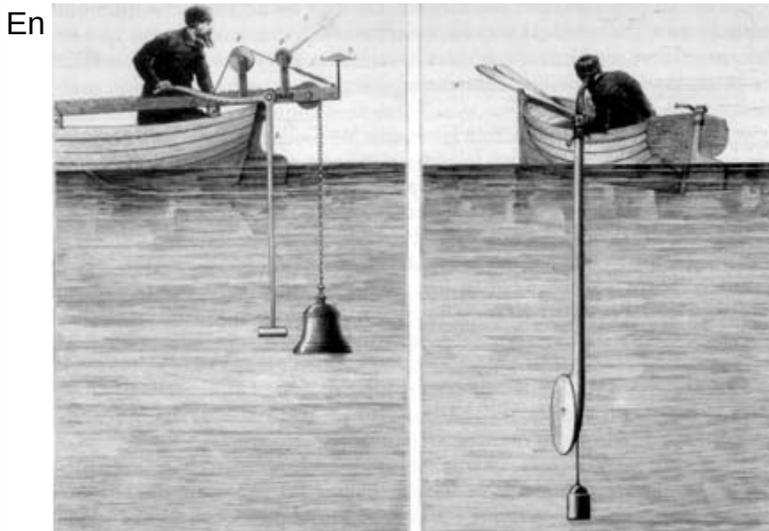
Compétences évaluées :	(10) Lire et comprendre des documents scientifiques.			
	☹ J'ai su extraire des documents les informations.	😊 J'ai compris les documents fournis.	☹ J'ai en partie utilisé les documents fournis.	☹ Je n'ai pas compris les documents.
	(11) Utiliser la langue française en cultivant précision, richesse de vocabulaire et syntaxe pour rendre compte des observations, expériences, hypothèses et conclusions.			
	☹ J'ai bien rédigé sans faire de paraphrase.	😊 J'ai rédigé mes réponses en veillant au vocabulaire.	☹ J'ai en partie rédigé les réponses aux questions.	☹ Je n'ai pas rédigé les réponses.

Au XVII^e siècle, le philosophe et scientifique français Pierre Gassendi écrit : « Que le son se fasse par une grande machine, telle qu'un canon (son grave), ou par une petite, telle qu'un mousquet (son aigu), la vitesse reste la même. » Le scientifique a en effet montré que la vitesse de propagation du son dans l'air ne dépend pas de sa fréquence.

En 1738, des expériences réalisées par Jacques-Philippe Maraldi, astronome et mathématicien franco-italien, et l'Abbé de La Caille, astronome français, montrent qu'un son « fort » se déplace à la même vitesse qu'un son « faible ».



Document 1 : La fréquence et le niveau sonore



En 1826, sur le lac Léman, situé entre la France et la Suisse, Jean-Daniel Colladon, physicien et ingénieur suisse, et Charles Sturm, mathématicien français, réalisent les premières expériences de mesures précises de la vitesse de propagation du son dans l'eau.

Les deux scientifiques se placent sur deux barques éloignées l'une de l'autre, JD Colladon produit un son en frappant une cloche immergée avec un marteau, et, au même instant, émet un signal lumineux. Lorsque C Sturm perçoit le signal lumineux, il déclenche son chronomètre et mesure le temps nécessaire pour que le son parvienne à son cornet acoustique placé sous l'eau. Après plusieurs mesures, ils déterminent la vitesse de propagation du son dans l'eau : 1435m/s.

Document 2 : La vitesse du son dans l'eau



La lumière est une onde électromagnétique qui se déplace dans différents milieux transparents. Elle met par exemple 8 minutes et 20 secondes pour nous parvenir du Soleil.

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

Document 3 : Vitesse de propagation de la lumière



Pendant des milliers d'années, les hommes pensaient que la propagation de la lumière était instantanée et qu'elle n'avait donc pas de vitesse finie. Ibn Al-Haytham, ou Alhazen, scientifique arabe du XI^e siècle après J.-C., a été le premier à penser que la lumière se propageait à une

vitesse finie. Il n'a néanmoins jamais pu le prouver ni en calculer la vitesse.

Galilée (XVII^e siècle) est le premier scientifique à tenter de mesurer la vitesse de la lumière, mais sans succès car elle est trop grande pour les moyens dont il dispose.

C'est finalement Olaüs Roemer (1644-1710) qui prouve que la vitesse de la lumière a une valeur finie. Il justifie son hypothèse à partir d'observation de Io, un satellite de Jupiter (cf document 6).



James Bradley (1693-1762) confirme l'hypothèse de Roemer et estime la vitesse de la lumière à 300 000 km/s grâce à la distance Terre-Soleil.

Document 4 : La mesure de la vitesse de la lumière

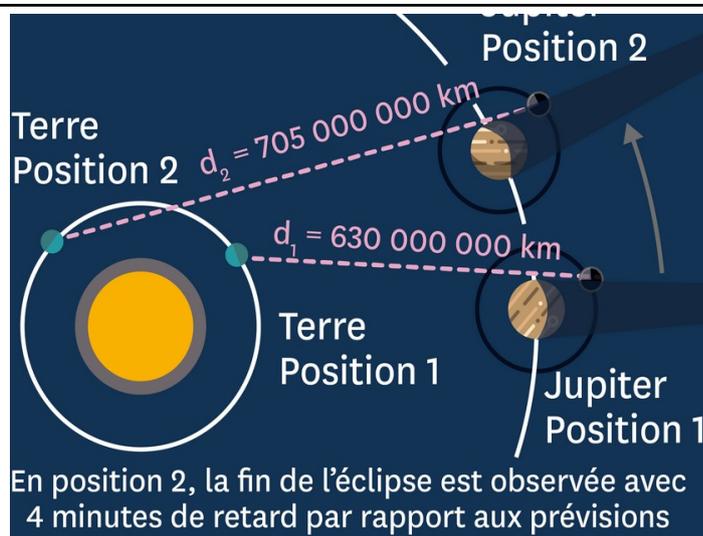
Milieu	Vitesse (en m/s)
air	340
eau	1 480
verre	5 300
acier	5 600
béton	3 100

Document 5: Vitesse du son dans différents milieux

En 1676, l'astronome danois Roemer étudie les éclipses de Io. Ce satellite de Jupiter n'est plus visible lorsqu'il traverse la zone d'ombre de Jupiter. Ces éclipses sont bien connues mais ne respectent pas toujours les horaires prévus par les calculs.

Selon la position de la Terre, la lumière de Io est perçue avec retard. Roemer fait l'hypothèse que c'est l'écart entre les distances D_1 et D_2 qui explique cette différence de durée.

Document 6: Les éclipses de Io



Exploitation des documents

En utilisant les documents et vos connaissances, répondez aux questions suivantes : Quelles sont les vitesses du son et de la lumière ? Comment dépendent-elles du milieu de propagation ? Préciser à partir de quelle observation il a été prouvé que la lumière a une vitesse finie ? Comment cela a-t-il été prouvé ?

Pour réussir cette activité

J'ai rédigé chaque réponse en utilisant le vocabulaire adapté (sans faire de paraphrase) et en citant les documents utilisés.