

La vitesse de la lumière et du son, source d'information

Le travail se fait par groupe de trois. Chaque groupe doit résoudre un exercice, il peut demander une aide s'il en a besoin. Chaque groupe viendra présenter son travail à l'oral devant la classe et sera noté sur 10 par les autres groupes sur sa prestation orale.

Chaque exercice sera correctement rédigé dans le cahier de chaque élève : introduction, formule, calcul et conclusion.

On considère que la vitesse de la lumière est dans l'air comme dans le vide $300\,000\text{ km/s}$. Celle du son est 340 m/s dans l'air, 1500 m/s dans l'eau de mer et 5000 m/s dans l'acier.

La relation mathématique qui relie la vitesse v , la distance d parcourue et le temps t est $v = d/t$.

Exercice 1 : En 1969, les astronautes ont déposé un miroir sur la Lune, dirigé vers la Terre. On peut, grâce à ce miroir, connaître la distance Terre-Lune avec une grande précision. Depuis la Terre, les astrophysiciens visent le miroir avec un laser qui se réfléchit et revient sur un capteur qui mesure le temps écoulé. Les mesures actuelles donnent un temps de $2,54\text{ s}$. Réalise un schéma optique de l'expérience et calcule la distance Terre-Lune.



Exercice 2 : Une année-lumière est une unité de distance : c'est la distance parcourue par la lumière en un an. Calcule cette distance en km.

Exercice 3 : Le Soleil est situé à 150 millions de km de la Terre. Combien de temps met la lumière émise par le Soleil pour arriver sur Terre ?



Exercice 4 : Assis sur son canapé, Antoine est à 3 m de son téléviseur. Il utilise la télécommande pour changer de chaîne. La télécommande est munie d'une Del infrarouge qui s'éclaire quand il appuie sur une touche. Calcule le temps que met le signal infrarouge émis par la télécommande pour arriver jusqu'au téléviseur.

Exercice 5 : Proxima du Centaure est l'étoile la plus proche de la Terre après le Soleil. Elle se trouve à $4,3\text{ A.L.}$ (année- lumière) de la Terre soit $40\,682\,300\,000\,000\text{ km}$. Cela veut dire que la lumière qui vient de Proxima du Centaure met $4,3$ années pour venir sur Terre.



- Calcule la vitesse de la lumière à partir de ces données.
- Si Proxima du Centaure disparaissait aujourd'hui, pendant encore combien de temps pourrions-nous la voir briller ?

Exercice 6 : Au XVII^{ème} siècle, Galilée imagine une expérience pour mesurer la vitesse de la lumière.



Deux hommes munis de lanternes, sont au sommet de deux collines séparées de 1800 m . Le premier allume sa lanterne et déclenche une clepsydre (c'est l'ancêtre du chronomètre). Quand l'autre homme voit la lumière, il lève sa lanterne allumée. Au moment où le premier homme voit cette lanterne, il arrête sa clepsydre. Cette expérience n'a jamais marché. Peux-tu expliquer pourquoi ?

Exercice 7 : Deux baleines communiquent entre elles. Un signal sonore émis par l'une met 6 min et 30 s pour parvenir à l'autre. Calcule la distance séparant les deux baleines.

Exercice 8 : L'épave du Titanic, découverte en 1985, a été localisée à l'aide d'un sonar à 3800 m de profondeur. Calcule le temps écoulé entre l'émission du signal et son retour.



Exercice 9 : Le train est situé à une distance $d=1000\text{ m}$ d'Averell qui a son oreille collée au rail. Ce train émet un bruit caractéristique en passant sur un aiguillage.

- Au bout de quelle durée t_1 ce bruit est-il perçu par Averell ?
- Au bout de combien de temps t_2 est-il perçu par Joé qui se tient debout à côté d'Averell ?



Evaluation orale :

Numéro du groupe	Ont parlé assez fort, distinctement sans trop lire leurs notes /2	Se sont exprimés dans un français correct /2	Ont utilisé un langage scientifique /2	Ont su rendre leur présentation intéressante/2	J'ai compris leurs explications/2	Note /10	Conseils donné pour améliorer ma prestation
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							

Evaluation orale :

Numéro du groupe	Ont parlé assez fort, distinctement sans trop lire leurs notes /2	Se sont exprimés dans un français correct /2	Ont utilisé un langage scientifique /2	Ont su rendre leur présentation intéressante/2	J'ai compris leurs explications/2	Note /10	Conseils donné pour améliorer ma prestation
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							

Aide à l'exercice 1

2,54 s représentent deux fois le temps mis par la lumière pour faire un aller Terre-Lune

Aide aux exercices 2 et 5

Il faut convertir un an en secondes pour pouvoir utiliser le temps en secondes dans la relation $v=d/t$.
1h = 3600s 1 jour = 24h 1 an = 365 jours

Aide à l'exercice 3

On peut utiliser un tableau de proportionnalité à condition de trouver les bonnes entrées et de bien le remplir :

Distance parcourue (km)		
Temps de parcours (s)		

Aide aux exercices 4, 5, 7, 8 et 9

Pour calculer d ou t, il faut transformer la relation $v=d/t$. ASTUCE : tu peux remplacer les lettres v, d et t par des nombres bien choisis. Exemple : tu peux remplacer v par 5, d par 10 et t par 2 pour avoir $5 = 10/2$ au lieu de $v = d/t$. A partir de là, tu sais que si $5 = 10/2$ alors $10 = 5 \times 2$ ($d = vxt$) et $2 = 10/5$ ($t = d/v$).

Aide à l'exercice 6

Pour répondre à cette question, calcule le temps que met la lumière pour parcourir 1800m. Pour transformer la relation $v=d/t$ tu peux remplacer les lettres par des chiffres bien choisis. Par exemple, tu peux remplacer v par 5, d par 10 et t par 2 pour avoir $5 = 10/2$ au lieu de $v = d/t$. A partir de là, tu sais que si $5 = 10/2$ alors $10 = 5 \times 2$ ($d = vxt$) et $2 = 10/5$ ($t = d/v$).

Aide à l'exercice 1

2,54 s représentent deux fois le temps mis par la lumière pour faire un aller Terre-Lune

Aide aux exercices 2 et 5

Il faut convertir un an en secondes pour pouvoir utiliser le temps en secondes dans la relation $v=d/t$.
1h = 3600s 1 jour = 24h 1 an = 365 jours

Aide à l'exercice 3

On peut utiliser un tableau de proportionnalité à condition de trouver les bonnes entrées et de bien le remplir :

Distance parcourue (km)		
Temps de parcours (s)		

Aide aux exercices 4, 5, 7, 8 et 9

Pour calculer d ou t, il faut transformer la relation $v=d/t$. ASTUCE : tu peux remplacer les lettres v, d et t par des nombres bien choisis. Exemple : tu peux remplacer v par 5, d par 10 et t par 2 pour avoir $5 = 10/2$ au lieu de $v = d/t$. A partir de là, tu sais que si $5 = 10/2$ alors $10 = 5 \times 2$ ($d = vxt$) et $2 = 10/5$ ($t = d/v$).

Aide à l'exercice 6

Pour répondre à cette question, calcule le temps que met la lumière pour parcourir 1800m. Pour transformer la relation $v=d/t$ tu peux remplacer les lettres par des chiffres bien choisis. Par exemple, tu peux remplacer v par 5, d par 10 et t par 2 pour avoir $5 = 10/2$ au lieu de $v = d/t$. A partir de là, tu sais que si $5 = 10/2$ alors $10 = 5 \times 2$ ($d = vxt$) et $2 = 10/5$ ($t = d/v$).