

DEVOIR SURVEILLE – SCIENCES PHYSIQUES

Version 1



Toutes vos réponses doivent être correctement rédigées et justifiées.

Distance Terre-Lune

points

La distance moyenne entre la Terre et la Lune est d'environ 384 400 km.

1. En utilisant l'écriture scientifique, exprimer en mètre la distance Terre-Lune.

$$D = 3,84400 \times 10^8 \text{ m}$$

/1

Une technique de mesure de la distance entre la Terre et la Lune consiste à utiliser la propagation de la lumière. Depuis la Terre, un faisceau laser est dirigé vers la Lune. Il se réfléchit sur des réflecteurs déposés lors de missions spatiales et revient sur Terre.

Une mesure a donné pour l'aller-retour de la lumière une durée $\Delta t = 2,564454109 \text{ s}$.

2. Faire un schéma montrant le trajet de la lumière lors de cette mesure.

/2



La lumière fait l'aller-retour entre la Terre et la Lune

3. Rappeler la valeur de la vitesse de la lumière dans le vide.

$$c = 3,00 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1} \text{ (ou m/s)}$$

/1

4. Etablir l'expression de la distance **D** entre la Terre et la Lune en fonction de la vitesse de la lumière dans le vide **c** et de la durée **Δt** .

/2

D'après la relation bien connue de la vitesse, on peut écrire

$$c = \frac{2D}{\Delta t} \text{ soit } D = \frac{c \times \Delta t}{2}$$

points

On peut également utiliser comme très souvent la proportionnalité et le produit en croix !!!

Distance (m)	Durée (s)
c	1
2D	Δt

Toujours pour l'aller-retour

On en déduit :

$$2D = c \times \Delta t \text{ soit } D = \frac{c \times \Delta t}{2}$$

5. Calculer la valeur de cette distance.

$$D = \frac{3,00 \times 10^8 \times 2,564454109}{2} = 3,85 \times 10^8 \text{ m}$$

On garde seulement 3 chiffres dans le résultats car pour le calcul, la valeur qui en avait le moins (valeur la moins précise) en avait 3 !!!

Le 2 n'étant pas une grandeur qui a été mesurée...

6. La valeur calculée à question 5. est-elle cohérente avec la valeur donnée à la question 1. ? Commenter.

Cette valeur est cohérente. On trouve légèrement plus car nous avons utilisé une valeur arrondi de la vitesse de la lumière.

Pour se rendre un peu plus compte de cette dimension, on souhaite la ramener à notre échelle de façon proportionnelle.

7. Quelle est le diamètre de la sphère représentant la Lune si la Terre est représentée par un ballon de foot ?

A l'aide d'un tableau de proportionnalité, on obtient :

Diamètre de la Terre (m)	Diamètre de la Lune
12 800 x 10^3	3 400 x 10^3
22 x 10^{-2}	D_{Lune}

Conversion de toutes les longueurs en mètre

On en déduit :

$$D_{\text{Lune}} = \frac{3400 \times 10^3 \times 22 \times 10^{-2}}{12800 \times 10^3} = 5,8 \times 10^{-2} \text{ m soit } 5,8 \text{ cm}$$

On peut remarquer que l'on aurait trouvé le bon résultat en cm si l'on avait fait aucune conversion !!! Par contre, il faut absolument que les grandeurs soient dans la même unité pour une même ligne ou une même colonne...

/2

/1

/1

/1

8. A quelle distance se trouve la sphère représentant la Lune du ballon de foot représentant la Terre ?

Toujours à l'aide d'un tableau de proportionnalité, on obtient :

Diamètre de la Terre (m)	Distance Terre-Lune (m)
$12\,800 \times 10^3$	$384\,400 \times 10^3$
22×10^{-2}	D

Conversion de toutes les longueurs en mètre

On en déduit :

$$D_{\text{Lune}} = \frac{384400 \times 10^3 \times 22 \times 10^{-2}}{12800 \times 10^3} = 6,6 \text{ m}$$

9. Que trouve-t-on entre la Terre et la Lune ? Conclure.

Entre la Terre et la Lune, on trouve essentiellement du vide.

On peut en conclure que le remplissage de l'espace par la matière est essentiellement lacunaire.

Données :

- Diamètre de la Terre : 12 800 km
- Diamètre de la Lune : 3 400 km
- Diamètre d'un ballon de foot : 22 cm

D'après l'exercice n°20 p.25 du livre de physique chimie 2nd HACHETTE (Collection Dulaurans Durupthy)

HR5171 A

Le Very Large Telescop (VTLI) a permis de faire une nouvelle découverte au mois de janvier 2014 : une étoile jaune 1 300 fois plus grosse que notre soleil. Située à quelque 12 000 années lumières de notre système solaire, dans la constellation du Centaure, elle a été baptisée HR5171 A.

Comme notre Soleil, il s'agit d'une étoile jaune, autrement dit un astre de taille moyenne, autour de 6.000°C et de couleur jaune vif ou blanc.

D'après le site <http://www.bfmtv.com>

1. Rappeler la définition d'une année-lumière.

Une année-lumière est la distance parcourue dans le vide par la lumière en une année.

2. Si cette étoile explosait aujourd'hui, quand est-ce que cette explosion serait visible de la Terre ? Justifier. /2

Si cette étoile explosait aujourd'hui, cette explosion ne serait visible de la Terre que dans 12 000 ans, le temps que la lumière de l'explosion parcourt la distance entre cette étoile et la Terre.

Pour se rendre un peu plus compte de ces dimensions, on souhaite les ramener à notre échelle de façon proportionnelle.

3. Quel est le diamètre de la sphère représentant le Soleil si HR5171 A est représentée par une sphère de 1 m de diamètre ? /1

Sachant que le Soleil est 1300 fois plus petit que HR5171 A, on obtient :

$$D_{\text{Soleil}} = \frac{1}{1300} = 0,0008 \text{ m soit environ } 0,8 \text{ mm}$$

4. A quelle distance se trouve la sphère représentant le Soleil de la sphère représentant HR5171 A ? /3

Toujours à l'aide d'un tableau de proportionnalité, on obtient :

Diamètre du Soleil (m)	Distance Soleil-HR5171 A (m)
1 000 000 × 10 ³	12 000 × 9,46 × 10 ¹⁵
0,0008	D _{SH}

Conversion de toutes les longueurs en mètre /1

On en déduit :

$$D_{\text{SH}} = \frac{12000 \times 9,46 \times 10^{15} \times 0,0008}{1000000 \times 10^3} = 9 \times 10^7 \text{ m soit environ } 90\,000 \text{ km !!!}$$

5. Que trouve-t-on entre le Soleil et HR5171 A ? Conclure. /1

On trouve essentiellement du vide.

On peut en conclure que le remplissage de l'espace par la matière est essentiellement lacunaire.

Données :

- Une année-lumière : 9,46.10¹⁵ m
- Diamètre du Soleil : 1 000 000 km