

3P1C2-Activité 3 : Distances astronomiques

Objectif : Donner un ordre de grandeur des distances dans l'univers

1S	Je lis et je comprends un document scientifique	NA	EA	A	Expert
4	Je tire une conclusion	NA	EA	A	Expert

Situation-problème

La scène ci-contre se passe aujourd'hui. Des extraterrestres possédant une technologie avancée observent la Terre de leur vaisseau spatial.

Estimer la distance qui sépare ces extraterrestres de la Terre.



Hypothèses

Formuler des hypothèses en s'inspirant du dialogue ci-dessous.



Proxima du Centaure est l'étoile la plus proche de notre système solaire. Elle se trouve à 39 700 milliards de kilomètres ou 4,2 années-lumière de nous, ce qui signifie que sa lumière a mis 4,2 années à nous parvenir.

Doc. 1 L'étoile la plus proche de notre système solaire

Coup de pouce

Le feu a été découvert par l'Homme, il y a 450 000 années.

Pistes à explorer

1. D1.3 Je lis et je comprends

- Avec quelle unité de longueur peut-il être judicieux d'exprimer une distance en astronomie ?
- Exprimer cette unité de longueur en kilomètre.

Conclusion

2. D4 Je tire une conclusion

À quelle distance de la Terre se situent les extraterrestres qui observent la Terre dans la situation-problème ?

Correction Activité 3 :

A/ Il s'agit de l'unité appelée année lumière.
B/ Une année-lumière de symbole "al" est la distance parcourue par la lumière en 1 année.

Utilisons la formule $d = v \times t$ appliquée à la définition de l'année-lumière ci-dessus.

On sait que pour l'année-lumière :

- la vitesse $v = 300\,000\text{ km/s} = 3 \times 10^5\text{ km/s}$
- le temps $t = 1\text{ an} = 1 \times 365 \times 24 \times 60 \times 60$
 $t = 1\text{ an} = 31\,536\,000 \approx 3,15 \times 10^7\text{ s}$

$$d = v \times t = 3 \times 10^5 \times 3,15 \times 10^7$$

$$= 3 \times 3,15 \times 10^5 \times 10^7$$

$$= 9,45 \times 10^{12}\text{ km} = 9\,450\,000\,000\,000\text{ km}$$

L'année-lumière vaut avec l'arrondi 9450 milliards kilomètres.

C/ Les extraterrestres sont situés à 450 000 années-lumière soit

$$4,5 \times 10^5 \times 9,45 \times 10^{12} = 42,5 \times 10^{17}\text{ km}$$