

Activité 1. L'univers et ses distances : Le jeu de carte

Objectif : Appréhender les grandes distances, en utilisant les puissances de 10 et l'écriture scientifique.

Compétences travaillées :

- 4 Cal – Estimer la vraisemblance du calcul en portant un regard critique
- 5 Uni – Identifier et se situer sur différentes échelles spatiales de structuration de l'univers et du vivant

1ère partie : à faire sans regarder la partie 2 !!!

Découper les 6 cartes et les ranger par ordre croissant de taille, à priori.

Noter votre ordre ici :

..... < <
 < < <





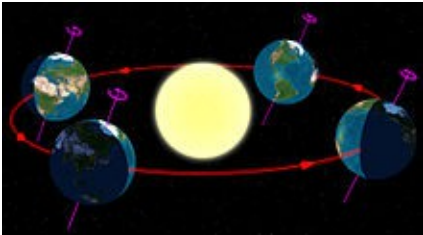

2ème partie : Je vérifie Le tableau suivant vous donne les différentes distances en km.

1. Noter chaque distance avec l'écriture scientifique.

DISTANCE	En kilomètres	En écriture scientifique
Diamètre de la Terre	12 742 km	
Distance Terre- Lune	384 000 km	
Distance Terre - Soleil	149 600 000 km	
Diamètre axe galaxie	1 milliard de milliard de km	
Diamètre du Soleil	1 391 400 km	
Taille système solaire	9 milliard de km	

2. Vérifier si l'ordre précédemment établi est le bon. Puis coller les cartes à la suite, dans le bon ordre de taille croissante.

----- ✂ ----- ✂ ----- ✂ ----- ✂ -----

		
Diamètre de la Terre	Distance Terre-Lune	Diamètre du Soleil
Distance Terre-Soleil	Taille du Système Solaire	
		Diamètre ou longueur du grand axe d'une galaxie

Activité 1. L'univers et ses distances : Le jeu de carte**CORRECTION**

Objectif : Appréhender les grandes distances, en utilisant les puissances de 10 et l'écriture scientifique.

2ème partie : Je vérifie Le tableau suivant vous donne les différentes distances en km.

1. Noter chaque distance avec l'écriture scientifique.

RAPPEL : L'ECRITURE SCIENTIFIQUE

L'écriture scientifique d'un nombre se compose d'un nombre décimal compris entre 1 et 9, suivi du symbole \times et d'une puissance de 10.

Exemple : $842\,589\text{ km} = 8,4 \times 10^5\text{ km}$

8,4 doit être multiplié par 10^5 pour que ce soit égal au membre de gauche

8,4 est bien compris entre 1 et 9

DISTANCE	En kilomètres	En écriture scientifique
Diamètre de la Terre	12 742 km	$1,3 \times 10^4\text{ km}$ (on peut arrondir !)
Distance Terre-Lune	384 000 km	$3,8 \times 10^5\text{ km}$
Distance Terre - Soleil	149 600 000 km	$1,5 \times 10^8\text{ km}$
Diamètre axe galaxie	1 milliard de milliard de km	$(1 \times 10^9) \times (1 \times 10^9) = 1 \times 10^{18}\text{ km}$
Diamètre du Soleil	1 391 400 km	$1,4 \times 10^6\text{ km}$
Taille système solaire	9 milliard de km	$9 \times 10^9\text{ km}$

2. Vérifier si l'ordre précédemment établi est le bon. Puis coller les cartes à la suite, dans le bon ordre de taille croissante.

Pour classer ces distances par ordre croissant, je compare d'abord les puissances de 10 :

donc l'ordre est :

diamètre Terre < distance Terre-Lune < diamètre du Soleil < distance Terre-Soleil < taille système solaire < diamètre axe galaxie

Activité 2. La lumière a-t-elle une vitesse infinie ?

Objectif : Connaître la vitesse de la lumière et réutiliser la formule de la vitesse.

Compétences travaillées :

- 1 Lf – Lire et comprendre l'écrit ; extraire des informations de documents scientifiques
- 1 Ls – Exprimer les résultats d'une mesure, d'un calcul avec l'unité adéquate
- 4 Cal – Pratiquer le calcul numérique et le calcul littéral
- 4 Cal – Estimer la vraisemblance du calcul en portant un regard critique

Problématique :

« Mon professeur de physique me certifie que si le soleil s'éteignait, nous ne le saurions qu'environ 8 minutes après !!! Tu y comprends quelque chose, toi ? »

Mission :

En t'aidant des documents suivants, peux-tu confirmer que la lumière du soleil met environ 8 minutes pour faire le trajet Soleil/Terre ?

Document 1 :

Planète	Distance au soleil (en millions de km)
Mercure	58
Venus	108
Terre	150
Mars	228
Jupiter	778
Saturne	1427
Uranus	2870
Neptune	4497

Document 2 :

La lumière se propage dans le vide à la vitesse de 300 000 km/s.

La lumière se propage dans l'eau à la vitesse de 225 000 km/s.

La lumière se propage dans le verre à la vitesse de 200 000 km/s.

Document 3 :

Rappel de formules, vues en 4ème, pour le calcul d'une distance, d'une vitesse ou d'une durée :

La vitesse **v** d'un objet est égale à la distance **d** parcourue par l'objet divisée par le temps **t** du parcours.

La relation mathématique entre ces trois grandeurs est donc :

$$v = \frac{d}{t} \quad \text{ou} \quad d = v \times t \quad \text{ou} \quad t = \frac{d}{v}$$

avec la vitesse **v** en km/s
la distance **d** en km
la durée **t** en s.

Ton raisonnement et ton calcul : (penses à surligner les données importantes fournies dans les documents)

.....

.....

.....

.....

Activité 2. La lumière a-t-elle une vitesse infinie ? CORRECTION

Objectif : Connaître la vitesse de la lumière et réutiliser la formule de la vitesse.

Problématique :

« Mon professeur de physique me certifie que si le soleil s'éteignait, nous ne le saurions qu'environ 8 minutes après !!! Tu y comprends quelque chose, toi ? »

Mission :

En t'aidant des documents suivants, peux-tu confirmer que la lumière du soleil met environ 8 minutes pour faire le trajet Soleil/Terre ?

Document 1 :

Planète	Distance au soleil (en millions de km)
Mercure	58
Venus	108
Terre	150
Mars	228
Jupiter	778
Saturne	1427
Uranus	2870
Neptune	4497

Document 2 :

La lumière se propage dans le vide à la vitesse de 300 000 km/s.

La lumière se propage dans l'eau à la vitesse de 225 000 km/s.

La lumière se propage dans le verre à la vitesse de 200 000 km/s.

Document 3 :

Rappel de formules, vues en 4ème, pour le calcul d'une distance, d'une vitesse ou d'une durée :

La vitesse **v** d'un objet est égale à la distance **d** parcourue par l'objet divisée par le temps **t** du parcours.

La relation mathématique entre ces trois grandeurs est donc :

$$v = \frac{d}{t} \quad \text{ou} \quad d = v \times t \quad \text{ou} \quad t = \frac{d}{v}$$

avec la vitesse **v** en km/s
la distance **d** en km
la durée **t** en s.

Ton raisonnement et ton calcul : (penses à surligner les données importantes fournies dans les documents)

Je sais que la Terre se trouve à 150 millions de km du soleil (soit 150×10^6 km).

Je sais que la lumière a une vitesse de 300 000 km/s (soit 3×10^5 km/s)

Alors,
$$t = \frac{d}{v} = \frac{150 \times 10^6}{3 \times 10^5} = 500 \text{ secondes}$$

Je convertis 500 secondes en minutes, en divisant 500 par 60 : 8,33 minutes

Je convertis 0,33 minutes en seconde, en multipliant 0,33 par 60 : environ 20 secondes

La lumière du soleil met donc environ 8 minutes 20 secondes pour arriver sur Terre

Activité 3. L'année-lumière, une nouvelle unité de mesure de distance.

Objectif : Connaître et utiliser l'année-lumière, comme unité de distance en astronomie.

Compétences travaillées :

- 1 Ls – Exprimer les résultats d'une mesure, d'un calcul avec l'unité adéquate
- 4 Cal – Pratiquer le calcul numérique et le calcul littéral

L'année-lumière en chiffre :

Sachant que la lumière parcourt, dans le vide, 3×10^5 km en une seconde, quelle distance parcourt-elle en une année, soit 365,25 jours ? (arrondir à 2 chiffres après la virgule)

.....

.....

.....

.....

Cette distance est nommée "année-lumière", notée "al".

Applications :

Convertir les distances astronomiques suivantes de km en année-lumière *al*.

=====

Astuce : utilises le tableau de proportionnalités

exemple pour la galaxie :

1 al	$9,47 \times 10^{12} \text{ km}$
$d_{\text{galaxie}} \text{ en al ?}$	$1 \times 10^{18} \text{ km}$

=====

Dimension d'une galaxie : $d_{\text{galaxie}} = 1 \times 10^{18} \text{ km} =$

Dimension d'un amas de galaxies : $d_{\text{amas}} = 1 \times 10^{20} \text{ km} =$

Dimension du système solaire : $d_{\text{système}} = 9 \times 10^9 \text{ km} =$

Activité 3. L'année-lumière, une nouvelle unité de mesure de distance.

CORRECTION

Objectif : Connaître et utiliser l'année-lumière, comme unité de distance en astronomie.

L'année-lumière en chiffre :

Sachant que la lumière parcourt, dans le vide, 3×10^5 km en une seconde, quelle distance parcourt-elle en une année, soit 365,25 jours ? (arrondir à 2 chiffres après la virgule)

la distance parcourue par la lumière en une année vaut :

$$d = 3 \times 10^5 \times 3600 \times 24 \times 365,25$$

$$d = 9,47 \times 10^{12} \text{ km}$$

3600 secondes en 1 h ; 24 h en 1 journée ; 365,25 j en 1 année

Cette distance est nommée "année-lumière", notée "al".

$$\text{Donc } 1 \text{ al} = 9,47 \times 10^{12} \text{ km}$$

Applications :

Convertir les distances astronomiques suivantes de km en année-lumière *al*.

Astuce : utilises le tableau de proportionalités

exemple pour la galaxie :

1 al	$9,47 \times 10^{12} \text{ km}$
$d_{\text{galaxie}} \text{ en al ?}$	$1 \times 10^{18} \text{ km}$

$$\text{Dimension d'une galaxie : } d_{\text{galaxie}} = 1 \times 10^{18} \text{ km} = \frac{1 \times 10^{18}}{9,47 \times 10^{12}} = 1,0 \times 10^5 \text{ al}$$

$$\text{Dimension d'un amas de galaxies : } d_{\text{amas}} = 1 \times 10^{20} \text{ km} = \frac{1 \times 10^{20}}{9,47 \times 10^{12}} = 1,0 \times 10^7 \text{ al}$$

$$\text{Dimension du système solaire : } d_{\text{système}} = 9 \times 10^9 \text{ km} = \frac{9 \times 10^9}{9,47 \times 10^{12}} = 9,5 \times 10^{-7} \text{ al}$$

L'essentiel de ce chapitre :

La lumière se déplace dans le vide à une vitesse de 300 000 km/s (3×10^8 km/s)

En astronomie, les distances sont immenses : le kilomètre est une unité trop petite.

On utilise donc l'année-lumière, *al*.

L'année-lumière est la distance parcourue par la lumière en une année (365,25 jours).

$$1 \text{ al} \approx 9,46 \times 10^{12} \text{ km}$$