

CHAPITRE 3 : L'INFINIMENT PETIT ET L'INFINIMENT GRAND

L'enseignant pourra démarrer ce chapitre avec un le film «Les puissances de 10 » pour instaurer un débat.

Il est très important pour étudier les Sciences Physiques de connaître la nature de la matière et son organisation, des plus petites particules (les quarks) jusqu'à l'Univers dans sa totalité. Ce chapitre permettra de retracer en partie toute l'histoire de l'Univers.

Ce chapitre traite comment aujourd'hui on comprend la façon dont la matière qui nous entoure s'organise... Une question que se posent les hommes depuis plus de mille ans.

Les ordres de grandeurs et les chiffres significatifs seront insistés.

« Infiniment petit et infiniment grand » doivent être interprétés comme « très très petit ou très très grand par rapport à l'échelle humaine »

- **Activité 1** permet aux élèves de se familiariser avec les puissances de 10

1°) Les objets classés du plus grand au plus petit

4 notre galaxie > 3 le système solaire > 1 la Terre > 5 un homme > 10 une fourmi > 9 une cellule de feuille > 2 une molécule d'ADN > 6 atome du carbone > 7 un noyau d'atome de carbone > 8 un proton.

2. On devrait mettre toutes longueurs à la même unité et en notation scientifique, les classer aussi dans l'ordre décroissant et ainsi attribuer objet à sa longueur.

$$3 \text{ 12750 km} = 1,2 \cdot 10^7 \text{ m}$$

$$10^{21} \text{ m} = 1,0 \cdot 10^{21} \text{ m}$$

$$12 \text{ milliard de km} = 1,2 \cdot 10^{13}$$

$$10^{-15} \text{ m} = 1,0 \cdot 10^{-15} \text{ m}$$

$$1,8 \text{ m} = 1,8 \cdot 10^0 \text{ m}$$

$$10^{-3} \text{ m} = 1,0 \cdot 10^{-3} \text{ m}$$

$$10^{-10} \text{ m} = 1,0 \cdot 10^{-10} \text{ m}$$

$$10 \text{ nm} = 1,0 \cdot 10^{-8} \text{ m}$$

$$10 \mu\text{m} = 1 \cdot 10^{-5} \text{ m}$$

$$10^{-11} \text{ m} = 1,0 \cdot 10^{-14} \text{ m}$$

Ordre décroissant:

$$1 \cdot 10^{21} > 1,2 \cdot 10^{13} > 1,3 \cdot 10^7 > 1,8 \cdot 10^0 > 1,0 \cdot 10^{-3} > 1 \cdot 10^{-5} > 1 \cdot 10^{-8} > 1 \cdot 10^{-10} > 1 \cdot 10^{-14} > 1,0 \cdot 10^{-15} > 10^0$$

4

numero	4	3	1	5	10	9	2	6	7	8
Longueur	$1 \cdot 10^{21}$	$1,2 \cdot 10^{13}$	$1,3 \cdot 10^7$	$1,8 \cdot 10^0$	$1,0 \cdot 10^{-3}$	$1,0 \cdot 10^{-5}$	$1,0 \cdot 10^{-8}$	$1,0 \cdot 10^{-10}$	$1,0 \cdot 10^{-14}$	$1,0 \cdot 10^{-15}$



(m)									¹⁴	
Puissance de 10 (m)	10^{21}	10^{13}	10^7	10^0	10^{-3}	10^{-5}	10^{-8}	10^{-10}	10^{-14}	10^{-15}
Puissance de en autre unité	10^9Tm	10^1Tm	10^1Mm	10^0m	10^0mm	10^{-2}mm	$10^{-2} \mu\text{m}$	10^{-1}nm	10^{-2}pm	10^0fm

5) L'unité astronomique est $1 \text{ u.a.} = 1,5 \cdot 10^{11} \text{m}$

L'année lumière est $1 \text{ a.l.} = 9,46 \cdot 10^{15} \text{m}$

6. Tracer l'axe et placer les distances et les objets.

7. Les puissances de 10 sont des outils pour classer et distinguer l'ordre de grandeur des objets très petits et très grands qui nous entourent.

Activité 2 est un TP qui permet de tracer dans l'infiniment petit afin de mesurer expérimentalement la taille d'une molécule d'huile. L'enseignant respectera à la lettre le mode opératoire.

Activité 3 permet aux élèves de revoir la vitesse de la propagation de la lumière et la manière dont la lumière émise par une source nous parvient.

- $3 \cdot 10^5 \text{ km.s}^{-1}$
- La vitesse de la lumière dans le vide est une valeur extrême.
- $D = v \cdot t$
- Cf cours
- La lumière que nous recevons aujourd'hui était partie depuis très longtemps de la source.

Activité 4 est un TP qui permet de manipuler la géométrie (théorème de Thalès.....etc).

EXO 3

- $720000 \text{m} = 7,2 \cdot 10^5 \text{m}$
 $0,037 \text{m} = 3,7 \cdot 10^{-2} \text{m}$

 $20,5 \text{m} = 2,05 \cdot 10^{-1} \text{m}$
 $0,00000078 \text{m} = 7,8 \cdot 10^{-7} \text{m}$
- $1 \mu\text{m} = 10^{-6} \text{m}$
 $1 \text{nm} = 10^{-9} \text{m}$
- $7,15 \cdot 10^7 \text{m}$
 - $0,4 \mu\text{m} = 0,4 \cdot 10^{-6} \text{m}$
 - $0,031 \text{nm} = 3,1 \cdot 10^{-11} \text{m}$
 - $0,6 \text{mm} = 6,0 \cdot 10^{-4} \text{m}$

EXO 5

1. Figure

2. $D=30 \text{ m}$ $d=0,6 \text{ m}$ $h=0,063 \text{ m}$ $H=h*D/d$

3. Application numérique

4. Voir cours

EXO 6

1. $D_R=1,2 \cdot 10^7 \text{ m}$ $R_{\text{orbite}}=1,5 \cdot 10^{11} \text{ m}$

2. $1 \cdot 10^7 \text{ m}$

3. Simple produit en croix

EXO 7

1. c signifie la vitesse de la lumière dans le vide ou dans l'air

2. Cours

3. a) $16 \cdot 10^4 \text{ al}$

b) $16 \cdot 10^4 \text{ années}$

c) La lumière qu'on reçoit a été envoyé il y a $16 \cdot 10^4 \text{ années}$ donc la phrase convient.

EXO 9

1. Schema

2. $H=h*L/l$ $H=$

EXO 11

1. calcul

2. $1,2 \cdot 10^5$

EXO 13

1. Nombre de fourmis 10^{13}

masse de fourmis $5,2 \cdot 10^8 \text{ kg}$

2. 52 mg

3. $5 \cdot 10^{-5} \text{ kg}$

4. 50 kg

5. Calcul $6,5.1.10^9/520.10^6$

6.

EXO 14

1. 40.10^{-4} a.l

2. $40.10^4 * 500000 = \dots\dots\dots$ a.l

3. Calculer t

EXO 15

1. $h = 1,39.10^6$ km

2. $d_T = 2 * 6,38.10^3$ km

$h > d_T$