

Echelle de distances ⇔ Interactions fondamentales

Nom :

Classe :

Lire le présent document afin de voir la nature des informations à rechercher puis

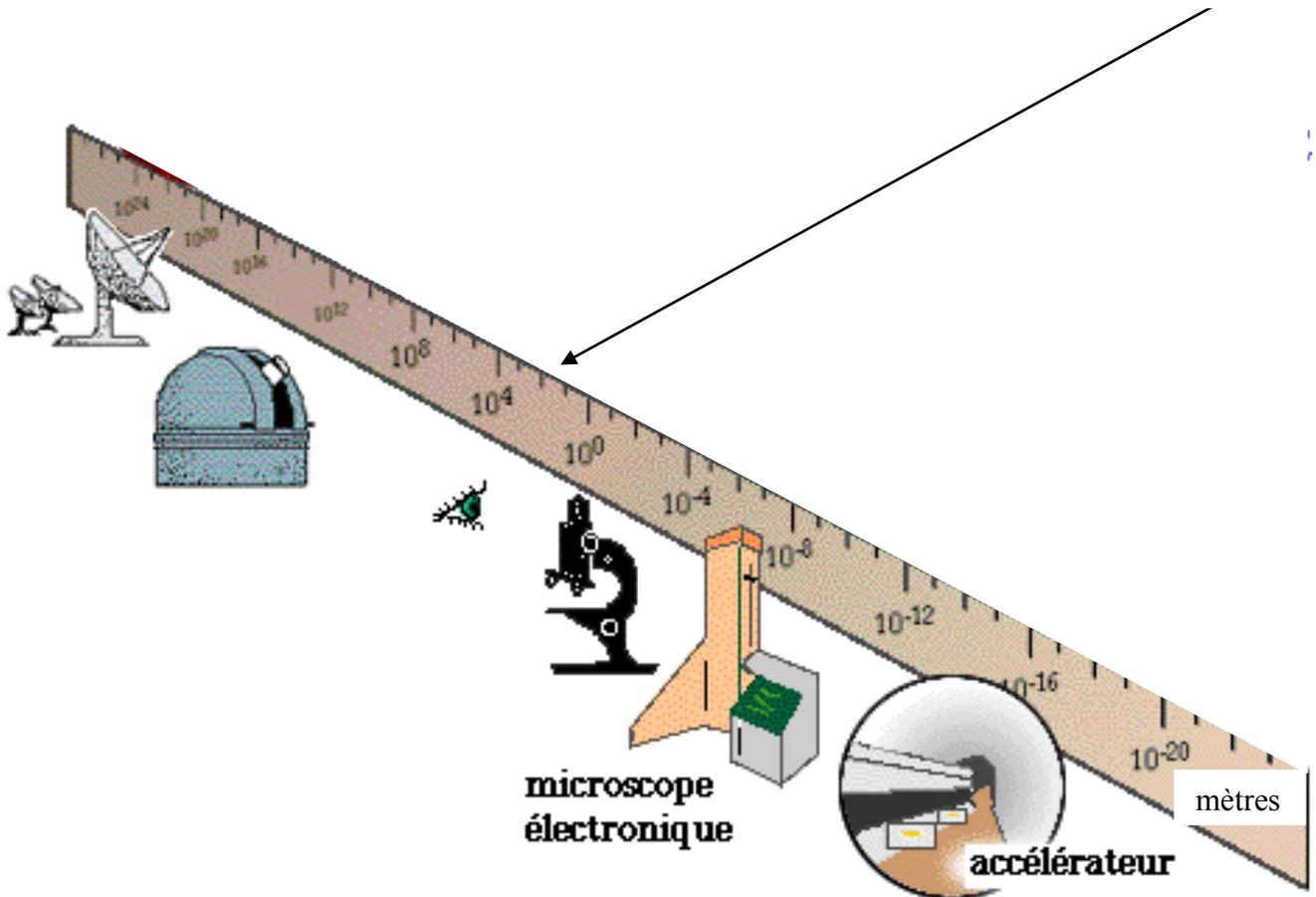
- 1) Regarder le film sur le site : <http://www.powersof10.com/film>
- 2) Pour répondre aux questions, consulter les sites suivants :
<http://www.powersof10.com/>
<http://microcosm.web.cern.ch/microcosm/P10/french/P0.html>
 et/ou le Fichier Animation : « Du microscopique au macroscopique » (voir cahier de texte)

1. Sur l'échelle suivante, positionner

- A : un chien B : l'atome C : une cellule D : le système solaire
 E : le noyau atomique F : une galaxie G : l'ADN H : la Terre



Exemple H = 320 m ⇒ 10² m



2. Quels sont les instruments qui permettent d'observer ces différents objets de tailles différentes ?

Objets	instruments	Objets	instruments
<input type="checkbox"/> A : un chien		<input type="checkbox"/> E : le noyau atomique	
<input type="checkbox"/> B : l'atome		<input type="checkbox"/> F : une galaxie	
<input type="checkbox"/> C : une cellule		<input type="checkbox"/> G : l'ADN	
<input type="checkbox"/> D : le système solaire		<input type="checkbox"/> H : la Terre	

Première S

3. En supposant qu'une cellule humaine ait un rayon de l'ordre de 1 cm (ou 1 carreau), quel serait le rayon (*en ordre de grandeur !*) des « objets » suivants :

objet	Orange	Terre	Atome	Noyau atomique
$R_{\text{objet}} / \text{cm}$				

Discuter brièvement l'intérêt de l'échelle en « puissances de 10 » par rapport à une échelle proportionnelle.

Discuter brièvement de l'intérêt de la notation scientifique pour représenter la valeur d'une grandeur.

4. En supposant qu'un noyau atomique soit aussi gros qu'une balle de ping pong (environ 1 cm de rayon), à quelle distance s'étendrait le nuage atomique, ce qui correspond au dimension de l'atome.

$$R_{\text{atome}} = \dots\dots\dots \text{cm} = \dots\dots\dots \text{m}$$

Que peut-on en conclure sur la structure de l'atome ?

5. Sur le film « Les puissances de 10 »

Chaque vue du film représente un carré dont la dimension du côté est affichée à gauche en puissance de 10 (en m)

- a) Le premier carré a pour côté $a_0 = 10^0 \text{ m} = 1 \text{ m}$

Ecrire les valeurs des côtés des quatre carrés suivants :

$$a_1 = \qquad a_2 = \qquad a_3 = \qquad a_4 =$$

- b) Pour chaque passage d'un carré au carré suivant, calculer la vitesse :

Rem : le passage d'un carré au suivant dure $\Delta t = 10 \text{ s}$

$$v_1 = \qquad v_2 = \qquad v_3 = \qquad v_4 =$$

La vitesse de déplacement est-elle constante ?

- c) Lors du passage vers le microscopique (passage dans la main du dormeur), écrire de la même façon les valeurs des quatre premiers carrés à partir de $a_0 = 10^0 \text{ m} = 1 \text{ m}$ ainsi que les vitesses :

$$a_{-1} = \qquad a_{-2} = \qquad a_{-3} = \qquad a_{-4} =$$

$$v_{-1} = \qquad v_{-2} = \qquad v_{-3} = \qquad v_{-4} =$$

Première S

Comment varie la vitesse ?

d) Lors de l'éloignement à partir du dormeur vers le macroscopique, on se propose de voir graphiquement comment varie la distance en fonction du temps.

Représenter $d = f(t)$ (pour les 4 premiers carrés a_0, a_1, a_2, a_3) Dans Excel

➤ Sur papier à carreau, en prenant comme échelle :

pour t : 1 cm (ou un carreau) pour 10 s pour d : 1 cm (ou un carreau) pour 100 m

Joindre les graphes avec ce document : ne pas oublier de mettre le nom et la classe sur le graphe

L'échelle proposée est-elle satisfaisante ?

Que proposez vous comme mode de représentation pour d ? (Faire alors le graphe correspondant - à joindre au présent document - et noter son allure)

6. Aux différentes échelles de distance correspondent des interactions de nature différente : établir la correspondance entre l'échelle de distance et l'interaction associée.

A : interaction gravitationnelle

B : interaction forte

C : interaction électromagnétique

