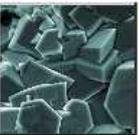
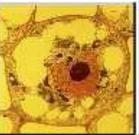


Correction. TP 1 - LA MESURE DES LONGUEURS DANS L'UNIVERS

I. LES OBJETS DE L'ECHELLE MICROSCOPIQUE A L'ECHELLE ASTRONOMIQUE :

1. Cheveux	2 Galaxie	3 Système solaire	4 France	5 Fourmi	6 Cristaux de sel	7 Cellule végétale	8 Stade de France	9. Atomes de la surface d'un métal	10. Rayon Terre
									
Classement par longueur croissante d'après le site									
2 pts									
3	10	9	7	5	4	2	6	1	8
Longueur associée d'après question 2									
60 μm	10 ²⁰ m	4,5.10 ¹² m	1000 km	5 mm	100 μm	10 μm	200 m	0,1 nm	6400 km

II. UNITES DE LONGUEUR :

1 pt **Questions 3 :** • Comment pouvez-vous faire pour comparer plus facilement ces différentes longueurs ?
Exprimer les longueurs avec des puissances de 10 et convertir les valeurs avec les mêmes unités par exemple en mètre.

2 pts	Longueurs à l'échelle humaine			
Nom	Symbole	Valeur en mètre	Puissance de 10	
Kilomètre	km	1000	10 ³	
Hectomètre	hm	100	10 ²	
Décamètre	dam	10	10 ¹	
Mètre	m	1	10 ⁰	
Décimètre	dm	0.1	10 ⁻¹	
Centimètre	cm	0.01	10 ⁻²	
Millimètre	mm	0.001	10 ⁻³	

2 pts	Longueurs aux échelles microscopique et astronomique			
Nom	Symbole	Valeur en mètre	Puissance de 10	
Gigamètre	Gm	1000000000	10 ⁹	
Mégamètre	Mm	1000000	10 ⁶	
Kilomètre	Km	1000	10 ³	
Mètre	M	1	10 ⁰	
Millimètre	Mm	0.001	10 ⁻³	
Micromètre	μm	0.000001	10 ⁻⁶	
Nanomètre	nm	0.000000001	10 ⁻⁹	
Picomètre	pm	0.000000000001	10 ⁻¹²	

- Les scientifiques utilisent deux unités de longueurs adaptées à l'échelle astronomique :
- **L'unité astronomique (U.A.)** : distance moyenne entre la Terre et le Soleil, soit environ 150 millions de km.
 - **L'année de lumière (a.l)** : distance parcourue par la lumière dans le vide en une année, soit environ 9500 milliards de kilomètres.

Question 4 : Exprimer l'unité astronomique et l'année de lumière en kilomètre puis en mètre en utilisant l'écriture scientifique.

2 pts	1 U.A = 1,5 .10⁸. km	1 a.l = 9500 .10⁹ km = 9,5.10¹² km
	1 U.A = 1,5.10¹¹ m	1 a.l = 9,5.10¹⁵ m

Rappels sur les puissances de dix : $10^0 = 1$; $10^m \times 10^n = 10^{m+n}$; $10^{-n} = 1/10^n$; $10^m/10^n = 10^{m-n}$
 $(10^m)^n = 10^{m.n}$ Attention !! Il n'y a pas de formule pour l'addition des puissances de 10

III. ORDRE DE GRANDEUR :

Question 5 : Convertir les dix longueurs du paragraphe I. en mètre en utilisant l'écriture scientifique. Donner l'ordre de grandeur correspondante.

2 pts

0,1 nm	10 μm	60 μm	100 μm	5 mm	200 m	1000 km	6400 km	4,5.10 ¹² m	10 ²⁰ m
1.10⁻¹⁰ m	1.10⁻⁵m	6.10⁻⁵m	1.10⁻⁴m	5.10⁻³m	2.10²m	1.10⁶m	6,4.10⁶m	4,5.10¹²m	1.10²⁰m
10⁻¹⁰	10⁻⁵	10.10⁻⁵ ≈ 10⁻⁴	10⁻⁴	10⁻³	10²	10⁶	10.10⁻⁶ ≈ 10⁷	10¹²	10²⁰

2 pts

Question 6 : On considère les deux objets suivants :

- noyau d'un atome : 1 milliardième de nanomètre
 - taille de l'Univers connu : 15 milliards d'année de lumière
- Approximation : 1 a.l ≈ 10¹⁶ m

Exprimer les deux longueurs précédentes en mètre en notation scientifique.

Noyau d'un atome : 10⁻⁶ nm = 10⁻⁶ · 10⁻⁹ m = 10⁻¹⁵ m

Taille de l'Univers connu : 15 milliards d'année de lumière = 15.10⁹.10¹⁶ m ≈ 10. 10⁹.10¹⁶ = 10¹⁺⁹⁺¹⁶ = 10²⁶ m.

5 pts

Question 7 : Deux longueurs, dans la même unité, sont séparées de 10ⁿ ordres de grandeur, si le rapport de la plus grande par la plus petite est le plus proche de la valeur 10ⁿ. Comparer la taille des objets suivants :

Ne pas oublier de convertir les 2 dimensions avec la même unité. Conclure.

1. la fourmi et le rayon de la Terre ? Fourmi = 5 mm (ordre de grandeur 10⁻³ m) ; rayon de la Terre = 6400 km

2. le cheveu et l'atome ? Cheveu = 60 μm ; Atome = 0,1 nm

3. la taille de l'Univers et la taille du noyau d'un atome ? Univers = 15 milliards d'a.l. ; Noyau de l'atome = 1 milliardième de nm

1. La fourmi et le rayon de la terre ? $\frac{\text{Rayon terre}}{\text{Taille fourmi}} = \frac{6,4 \cdot 10^6}{5 \cdot 10^{-3}} \approx \frac{10^7}{10^{-3}} = 10^{10}$

Le rayon de la Terre est 10¹⁰ fois plus grand que la taille d'une fourmi.

2. La taille du cheveu et taille de l'atome ? $\frac{\text{Taille cheveu}}{\text{Taille atome}} = \frac{60 \cdot 10^{-6}}{0,1 \cdot 10^{-9}} \approx \frac{100 \cdot 10^{-6}}{10^{-10}} = \frac{10^{-4}}{10^{-10}} = 10^6$

Le rapport entre la taille du cheveu et la taille de l'atome est 10⁶.

Le cheveu a une épaisseur d'environ 1 million de fois plus grande que la taille d'un atome

3. La taille de l'Univers et la taille d'un noyau d'atome ? $\frac{\text{Taille univers}}{\text{noyau atome}} = \frac{10^{26}}{10^{-15}} = 10^{41}$

Le rapport entre la taille de l'Univers et celui de l'atome est 10⁴¹.

2 pts

Question 8 : On considère les objets suivants : Noyau d'un atome : 1 milliardième de nanomètre

Taille de l'univers connu : 15 milliards d'année de lumière soit 10²⁶ m

Exprimer les 2 longueurs précédentes en mètre et en écriture scientifique et placer ces 2 longueurs sur l'axe gradué en puissances de 10.

Noyau d'un atome : 1 milliardième de nanomètre = 10⁻⁶.10⁻⁹ m = **10⁻¹⁵ m**.

Taille de l'univers connu = **10²⁶ m**

