

Niveau : 3^{ème} « Décrire l'organisation de la matière dans l'univers » / 2^{nde} « L'univers »

Type de ressources :

- une activité sur les dimensions et ordres de grandeur
- une fiche « outils mathématiques pour exprimer des dimensions dans l'univers »

Notions et contenus :

- classer des dimensions
- notion d'ordre de grandeur

Compétences travaillées ou évaluées :

- réaliser : effectuer des conversions, exprimer un nombre en notation scientifique, classer
- analyser : exploiter des informations

Résumé : l'activité a pour but de montrer que pour classer des dimensions, il est nécessaire de :

- les exprimer dans la même unité
- les exprimer en utilisant les mêmes notations (écriture décimale ou notation scientifique)

L'activité vise à introduire la notion d'ordre de grandeur. L'ordre de grandeur d'un nombre est défini comme étant la puissance de 10 la plus proche de ce nombre. L'élève découvre que, bien que différentes, deux dimensions peuvent avoir le même ordre de grandeur.

Une fiche « outils mathématiques » complète cette activité.

Mots clefs : dimension, notation scientifique, ordre de grandeur,

Académie où a été produite la ressource : Strasbourg

Documents élèves

Activité : dimensions et ordres de grandeur

Comparer des dimensions

1) Soit quatre feuilles de formats différents. On donne la largeur de ces feuilles :

	Feuille n°1	Feuille n°2	Feuille n°3	Feuille n°4
largeur	297 mm	14,8 cm	1,05 dm	0,210 m

Il s'agit de classer ces feuilles du format le plus petit (format A6) au format le plus grand (format A3).

Quelle difficulté rencontrez-vous ? Qu'est-il nécessaire de faire pour effectuer ce classement ? Classer les feuilles.

2) a) La planète Saturne est située à 649 000 000 km de Jupiter et à $1,442 \cdot 10^9$ km d'Uranus. Saturne est-elle plus proche de Jupiter ou d'Uranus ?

b) Une carte à jouer a une épaisseur de 0,0009 m tandis qu'un cheveu a une épaisseur de $8 \cdot 10^{-5}$ m. Quel est le plus épais des deux ?

Estimer des ordres de grandeur

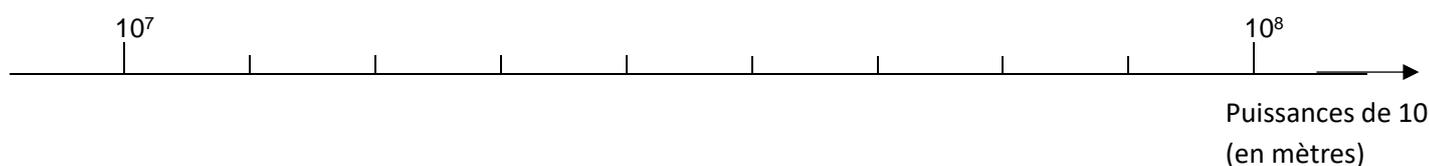
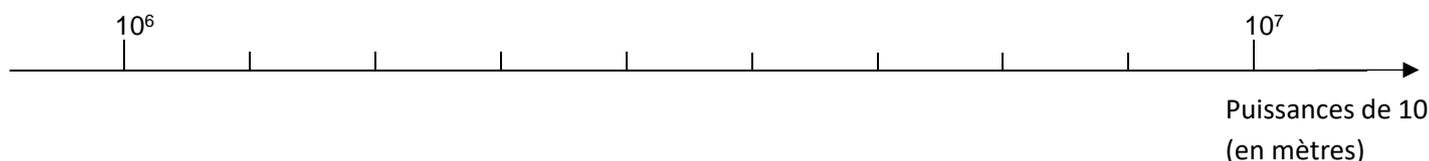
1) La Terre a un rayon d'environ $6,4 \cdot 10^6$ m et une circonférence à l'équateur d'environ $4,0 \cdot 10^7$ m.

a) Compléter les axes ci-dessous en indiquant la valeur de chaque graduation.

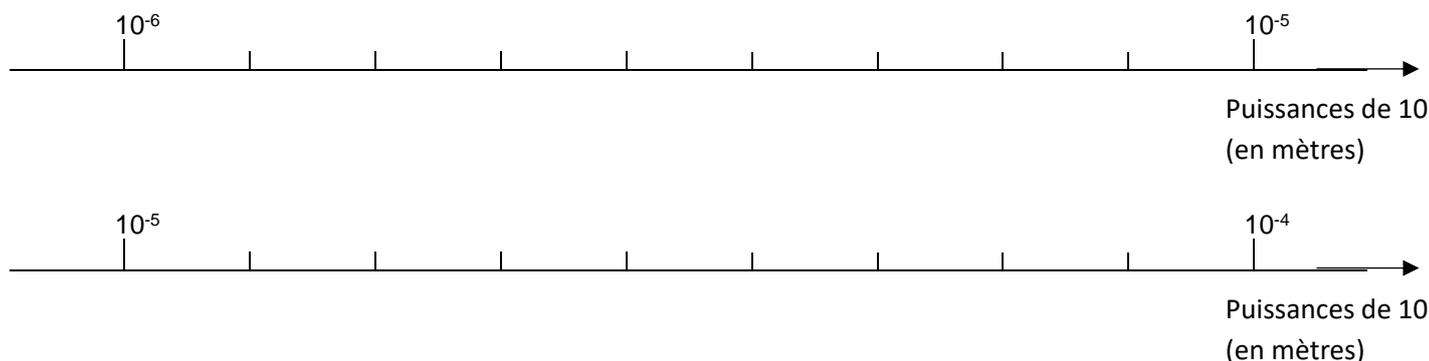
b) Placer les deux grandeurs précédentes sur les axes gradués, le plus précisément possible.

c) Quelle est la puissance de 10 la plus proche du rayon de la Terre ? de la circonférence de la Terre ?

d) L'ordre de grandeur d'un nombre est la puissance de 10 la plus proche de ce nombre. Quel est l'ordre de grandeur du rayon de la Terre ? Quel est l'ordre de grandeur de la circonférence de la Terre ? Que constatez-vous ?



2) Un globule rouge a un diamètre d'environ 7×10^{-6} m et un cheveu d'épaisseur a une épaisseur d'environ 4×10^{-5} m. Répondre aux mêmes questions que précédemment. Que constatez-vous ?



Pour le professeur (mise œuvre, éléments de correction, ...)

Comparer des dimensions

- 1) Il s'agit de classer des dimensions exprimées en différentes unités. Le but est de montrer la nécessité d'exprimer les dimensions dans la même unité. On a choisi volontairement des unités simples et connues des élèves depuis l'école primaire afin de ne pas complexifier l'exercice. Mais on peut tout à fait envisager le même exercice avec des dimensions exprimées en μm , nm, Mm, Gm etc...
- 2) Cette question a pour but de montrer la nécessité d'exprimer les dimensions en utilisant la même écriture (écriture décimale ou notation scientifique).

Estimer des ordres de grandeur

Afin d'estimer l'ordre de grandeur d'un nombre, on demande à l'élève de placer ce nombre le plus précisément possible sur un axe gradué. Cela lui permet de mieux repérer la puissance de 10 la plus proche de ce nombre. L'élève fait le constat que deux nombres différents peuvent avoir le même ordre de grandeur.

Cette activité est complétée par une fiche « outils mathématiques pour exprimer des dimensions dans l'univers » (voir page suivante).

Document élèves

Outils mathématiques pour exprimer des dimensions dans l'univers

3^{ème}/ 2^{nde}

I) Les puissances de 10

Puissances positives	Puissances négatives	Règles de calculs
$10^0 = 1$ $10^1 = 10$ $10^2 = 100$ $10^3 = 1000$ $10^4 = 10\ 000$ ⋮ $10^n = 10 \dots\dots 0$ <div style="text-align: center;"> } n zéros </div>	$10^{-1} = 0,1$ $10^{-2} = 0,01$ $10^{-3} = 0,001$ $10^{-4} = 0,0001$ ⋮ $10^{-n} = 0,0\dots01$ <div style="text-align: center;"> } n chiffres après la virgule </div>	$10^a \times 10^b = 10^{a+b}$ $\frac{10^a}{10^b} = 10^{a-b}$ Exemples : $10^2 \times 10^3 = 10^{2+3} = 10^5$ $10^2 \times 10^{-5} = 10^{2+(-5)} = 10^{-3}$ $\frac{10^2}{10^6} = 10^{2-6} = 10^{-4}$

II) Notation scientifique d'un nombre

Ecrire un nombre en notation scientifique c'est l'écrire sous la forme d'un nombre compris entre 1 et 10 (strictement inférieur à 10), multiplié par une puissance de 10.

Notation scientifique : $a \times 10^n$ ($1 \leq a < 10$, n est un entier)

Exemple : la notation scientifique du nombre 982 est : $9,82 \times 10^2$

III) Unités de longueur

Préfixe	Multiples du mètre					Sous-multiples du mètre				
	Péta	Téra	Giga	Méga	kilo	milli	micro	nano	pico	femto
Abréviation	Pm	Tm	Gm	Mm	km	mm	µm	nm	pm	fm
Valeur en mètres	10^{15}	10^{12}	10^9	10^6	10^3	10^{-3}	10^{-6}	10^{-9}	10^{-12}	10^{-15}

IV) Ordre de grandeur d'un nombre

L'ordre de grandeur d'un nombre est la puissance de 10 la **plus proche** de ce nombre.

Méthode : le nombre doit être écrit sous la forme : $a \times 10^n$ (notation scientifique)

- si $a \leq 5$ l'ordre de grandeur du nombre est 10^n
- si $a > 5$, l'ordre de grandeur du nombre est 10^{n+1}

Exemples :

Nombre	Ordre de grandeur	Explication
$3,9 \times 10^3$	10^3	$a = 3,9 \leq 5 ; n = 3$ l'ordre de grandeur est $10^n = 10^3$
5×10^3	10^3	$a = 5 \leq 5 ; n=3$ l'ordre de grandeur est $10^n = 10^3$
$7,6 \times 10^3$	10^4	$a = 7,6 > 5 ; n=3$ l'ordre de grandeur est $10^{n+1} = 10^{3+1} = 10^4$
$3,9 \times 10^{-3}$	10^{-3}	$a = 3,9 \leq 5, n = (-3)$ l'ordre de grandeur est $10^n = 10^{-3}$
5×10^{-3}	10^{-3}	$a = 5 \leq 5 ; n = (-3)$ l'ordre de grandeur est $10^n = 10^{-3}$
$7,6 \times 10^{-3}$	10^{-2}	$a = 7,6 > 5 ; n = (-3)$ l'ordre de grandeur est $10^{n+1} = 10^{-3+1} = 10^{-2}$