

Séquence 8 : LES PUISSANCES de 10

Séance 1

Objectifs :

- Présentation de la notation puissance par la rapidité d'écriture
- Démonstration des formules
- Calculs d'application
- Définition de la notation scientifique
- Transformation d'un nombre en écriture scientifique à la main ou à la calculatrice

Faire marquer le **devoir de recherche** dans le cahier de textes. Il est à rendre pour le Vendredi 3 Février 2017.

Objectif : Calculer des puissances de 10, écrire DR 6

Activité 1: Réflexion.

Activité 2 page 95

2
Activité

Les puissances de dix

- 1** Adèle repère sur Internet des informations où interviennent des grands nombres. Donner l'écriture manquante de chaque distance : écriture décimale ou avec une puissance de dix.

La masse de la planète Neptune est environ 10^{26} kg. 	La distance entre le Soleil et Vénus est environ 100 000 000 km. 
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------
- 2** Voici les informations trouvées par Cynthia sur Internet. Donner l'écriture manquante de chaque nombre : écriture décimale ou écriture de la forme $a \times 10^n$ (avec a nombre décimal et n nombre entier).

En 2030, la population mondiale pourrait atteindre 8 500 000 000 individus.	La masse de la tour Eiffel est proche de 11×10^6 kg. 
-----------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------
- 3** On note 10^{-n} l'inverse de 10^n , c'est-à-dire : $10^{-n} = \frac{1}{10^n} = \underbrace{0,00\dots01}_{n \text{ zéros}}$. Dans chaque cas, donner l'écriture décimale et l'écriture avec une puissance de dix du nombre en gras.

 - a.** Un cheveu épais peut avoir un diamètre d'**un dix-millième** de mètre.
 - b.** Une bactérie est un être vivant dont la taille peut atteindre **10 milliardièmes** de mètre (on dit aussi 10 micromètres).
 - c.** Des virus géants, appelés *Pandoravirus*, ont été découverts en 2013. Leur taille peut atteindre **1 000 milliardièmes** de mètre (on dit aussi 1 000 nanomètres).

Laquelle des notations suivantes, représente 10 puissance 26 ?

- 10^2_6
- 2_610
- 10^{26}
- 1026
- 2610
- 10_{26}

Comment appelle t'on la notation 10^{26} ?

Quel est l'intérêt d'utiliser une telle notation ?

Combien il y a-t-il de zéros dans 10^2 , dans 10^3 , dans 10^4 , dans 10^5 ?

Combien il y a-t-il de zéros dans 10^{-2} , dans 10^{-3} , dans 10^{-4} , dans 10^{-5} ?

Activité 2: Problématique.

Séance 2

Une histoire de virus



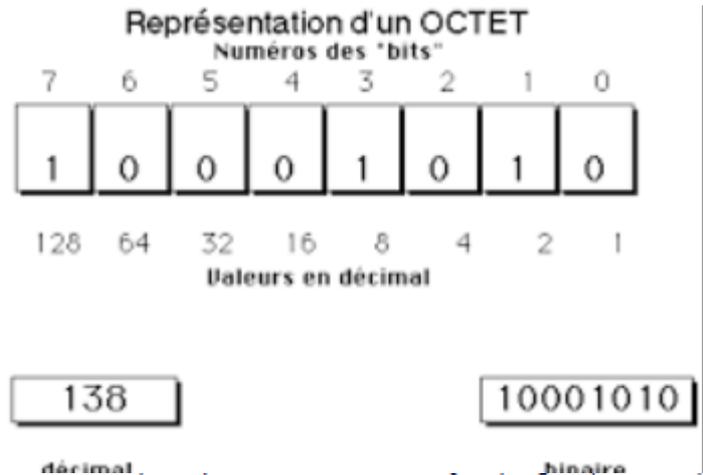
« Changa² » (lire *changa au carré*) est le surnom du virus "Changachanga".
 Changa² est un virus informatique qui se propage par mail. Au début, un seul ordinateur est infecté. Cette contamination donne lieu à l'infection de 10 ordinateurs (contamination n°1). Chaque ordinateur infecté contamine à son tour 10 ordinateurs différents (contamination n°2) qui, à leur tour, contaminent 10 autres ordinateurs (contamination n°3)

Ce virus peut-il contaminer tous les ordinateurs de la planète très rapidement ?

Culture : on estime à 12 milliards le nombre d'ordinateurs sur Terre en 2016. Dont 8 milliards de smartphones, et tablettes.
 Selon ces mêmes estimations il y aurait 10 milliards d'ordinateurs connectés à internet.

Voici un extrait d'article du [Figaro](#) :

Le taux de croissance du trafic des données mobiles va croître au rythme de 78% par an jusqu'en 2016, soit trois fois plus vite que l'ensemble du transfert de données sur Internet. De ce fait, le trafic des données mobiles sera multiplié par 18 pour atteindre un total de 130 exaoctets, soit 130 milliards de gigaoctets. Pour se représenter ce volume considérable d'informations, cela représente quelque 33 milliards de DVD, précise Cisco



Convertir en Octets : 130 Exa-octets, et 130 milliards de Giga-octets.

1 Octet= 8 bits. 1 bit c'est {0 ;1}

⚠ un **octet** se traduit par un **Byte** en anglais!

Compléter les lignes suivantes : Commercialement 1Ko= 1000 Octets

- 1 Mo (Megaoctet) = Octets
- 1 Go (Gigaoctet) = Octets
- 1 To (Teraoctet) = Octets
- 1 Po (Petaoctet) = Octets
- 1 Eo (Exaoctet) = Octets
- 1 Zo (Zettaoctet) = Octets
- 1 Yo (Yottaoctet) = Octets

Après = est-ce-que-l'on-aura-des-choses-à-dénombrer-de-cet-ordre-de-grandeur

Grains de sables, étoiles dans l'univers, atomes, gouttes d'eau dans la mer,....

L'[infini](#) existe-t-il ?

Activité 3: Vocabulaire, définitions, Propriétés.

Séance 3

Les puissances de 10 sont des cas particuliers des puissances. L'écriture décimale s'obtient alors très facilement.

Notation : $10^n = \underbrace{100 \dots 0}_{n \text{ zéros}}$

Illustrations :

$10^6 = \underbrace{100 \dots 0}_{6 \text{ zéros}} = 1\ 000\ 000$ correspond à **un million**.

$10^9 = \underbrace{100 \dots 0}_{9 \text{ zéros}} = 1\ 000\ 000\ 000$ correspond à **un milliard**.

Définition : Le produit de $\underbrace{10 \times 10 \times \dots \times 10}_{n \text{ facteurs}}$ (n dix) est une **puissance de 10**.

Et est noté **10^n**

Propriété : $10^3 \times 10^2 = 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10$
 $10^3 \times 10^2 = 10^5$ on observe que $10^3 \times 10^2 = 10^{3+2}$

Propriété : $(10^3)^2 = 10^3 \times 10^3$
 $(10^3)^2 = 10^{3+3}$
 $(10^3)^2 = 10^6$ on observe que $(10^3)^2 = 10^{3 \times 2}$

Propriété : $\frac{10^5}{10^2} = \frac{10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10}{10 \times 10}$
 $\frac{10^5}{10^2} = 10 \times 10 \times 10$
 $\frac{10^5}{10^2} = 10^3$ on observe que $\frac{10^5}{10^2} = 10^{5-2}$

Résumé des propriétés :

$10^n = \underbrace{100 \dots 0}_{n \text{ zéros}}$	$10^a \times 10^b = 10^{a+b}$	$(10^a)^b = 10^{a \times b}$	$\frac{10^a}{10^b} = 10^{a-b}$
-----------------------------------------------------	-------------------------------	------------------------------	--------------------------------

Application : Un nombre a plusieurs écritures. La **notation scientifique** permet de lire et comprendre plus simplement les très grands nombres et les très petits nombres. Cette notation utilise les **puissances de 10**.

Définition : Un nombre décimal est écrit avec la notation scientifique lorsqu'il est présenté sous la forme du **produit** d'un **chiffre non nul** par **une puissance de 10**.

$$\underbrace{a}_{\substack{1;2;3;4;5;6;7;8;ou\ 9}} \times 10^{\underbrace{n}_{\substack{n \text{ est un nombre entier relatif}}}}$$

Méthode : $178\ 500 = 1,785\ 00 \times 10^5$ les zéros inutiles peuvent être supprimés donc on trouve $178\ 500 = 1,785 \times 10^5$

Illustration : $45\ 000 = 4,5 \times 10^4$ $0,000075 = 7,5 \times 10^{-5}$
 253 milliards s'écrit $2,53 \times 10^{11}$
 8 millionnièmes s'écrit 8×10^{-6}

Activité 4: Applications. (A.A)

Séance 4

Application 1 : L'ambigu Kilo-octet ! Valeur commerciale // Valeur logicielle

21 En informatique, l'octet (o) est l'unité permettant de mesurer la quantité de données pouvant être stockées.

Ses multiples sont : le kilooctet (ko), le mégaoctet (Mo), le gigaoctet (Go), le téraoctet (To).

Dans chaque cas, donner la puissance de 10 manquante.

- a.** 1 ko = ... o **b.** 1 Mo = ... o **c.** 1 Go = ... o
d. 1 To = 1 000 Go = ... o **e.** 1 To = ... Mo

Application 2 : Ecrire sous forme de puissances de 10

30 Exprimer chaque nombre sous forme d'une puissance de 10.

- a.** Cent **b.** 10 000 **c.** 1 **d.** Un milliard
e. 100 000 000 000 000 **f.** Le cube de 10

Application 3 : Ecrire sous forme de puissances de 10

Pour les exercices 40 à 42, dire si l'égalité est vraie.

Justifier.

40 $10^3 + 10^5 = 10^8$

41 $10^4 \times 10^2 = 10^6$

42 $(10^3 + 10^2) \times 10 = 11 \times 10^3$

Application 4 : Ecrire sous forme de puissances de 10**2**

Activité

Notation scientifique d'un nombre décimal SVT

Voici les dimensions de quelques cellules, bactéries ou virus du corps humain.

Laura et Baptiste souhaitent ranger ces dimensions par ordre croissant.

1 Laura déclare : « Je vais déterminer les écritures décimales de ces dimensions. »

Suivre la méthode de Laura, puis ranger ces dimensions par ordre croissant.

2 Baptiste propose : « Comme pour le virus de la fièvre jaune, je vais écrire chaque dimension sous la forme $a \times 10^n$, où a est un nombre décimal avec un seul chiffre, autre que 0, avant la virgule. »

On dit que l'on donne la **notation scientifique** de chaque dimension.

a. Expliquer pourquoi la notation scientifique de la longueur de la bactérie de la salmonelle est 3×10^{-6} m.

b. Donner la notation scientifique des autres dimensions, puis les ranger par ordre croissant.

3 En physique, l'ordre de grandeur d'un nombre est la puissance de 10 d'exposant entier la plus proche de ce nombre.

a. Donner un ordre de grandeur de chacune des dimensions précédentes.

b. Un ordre de grandeur aurait-il été suffisant pour ranger ces dimensions ? Expliquer.

Cellule humaine	10×10^{-6} m
Bactérie de la salmonelle (longueur)	$0,003 \times 10^{-3}$ m
Virus de la fièvre jaune	2×10^{-8} m
Bacille du tétanos (longueur)	0,000 004 m
Staphylocoque (diamètre)	$0,1 \times 10^{-3}$ m
Globule rouge (diamètre)	75×10^{-7} m
Virus de la grippe (diamètre)	$0,001 2 \times 10^{-4}$ m



Activité 5 : Accompagnement personnalisé

Séance 5

Exercice 1 : Ecrire sous forme de puissances de 10

Pour les exercices 65 et 66, recopier et relier chaque préfixe de la colonne de gauche à l'opérateur qui lui correspond.

65	kilo • méga • déca • giga • hecto •	• $\times 10^6$ • $\times 100$ • $\times 1\ 000$ • $\times 10$ • $\times 10^9$
-----------	-------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------

66	milli • nano • déci • micro • centi •	• $\times 10^{-2}$ • $: 1\ 000$ • $\times 0,1$ • $: 1\ 000\ 000$ • $\times 10^{-9}$
-----------	---------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------

Exercice 2 : Ecrire sous forme de puissances de 10

54 Exprimer chaque nombre sous forme d'une puissance de 10.

- a. 0,001 b. Un millionième
c. 0,000 000 01 d. Le carré de 0,1

Exercice 3 : Ecrire sous forme de puissances de 10

58 Sur chaque jeton est inscrit un nombre décimal.

10^{-6}	0,001	$\frac{1}{10^2}$	0,000 000 001	10^{-3}
0,000 1	10^7	1 000 000 000	10^{-4}	10^9
10^{-9}	10 000 000	0,000 001	10^{-2}	

Yann affirme : « Chaque nombre figure sur deux jetons. »

A-t-il raison ? Expliquer.

Exercice 4 : Ecrire sous forme de puissances de 10

62 Recopier et relier chaque nombre de la colonne de gauche à sa notation scientifique dans la colonne de droite.

0,000 857 1 •	• $8,571 \times 10^1$
8 571 •	• $8,571 \times 10^{-1}$
0,857 1 •	• $8,571 \times 10^{-4}$
85,71 •	• $8,571 \times 10^3$

