Niveau 4ème

Mathématiques

Puissances, puissances de 10 et ordres de grandeur

Rappels

- Multiplier par 10 ; 100 ; 1000

- Diviser par 10 ; 100 ; 1000 / Multiplier par 0,1 ; 0,01 ; 0,001

Activité 1 En route pour Mars ?

Définition d'une puissance

Soient n un entier naturel non nul et a un nombre

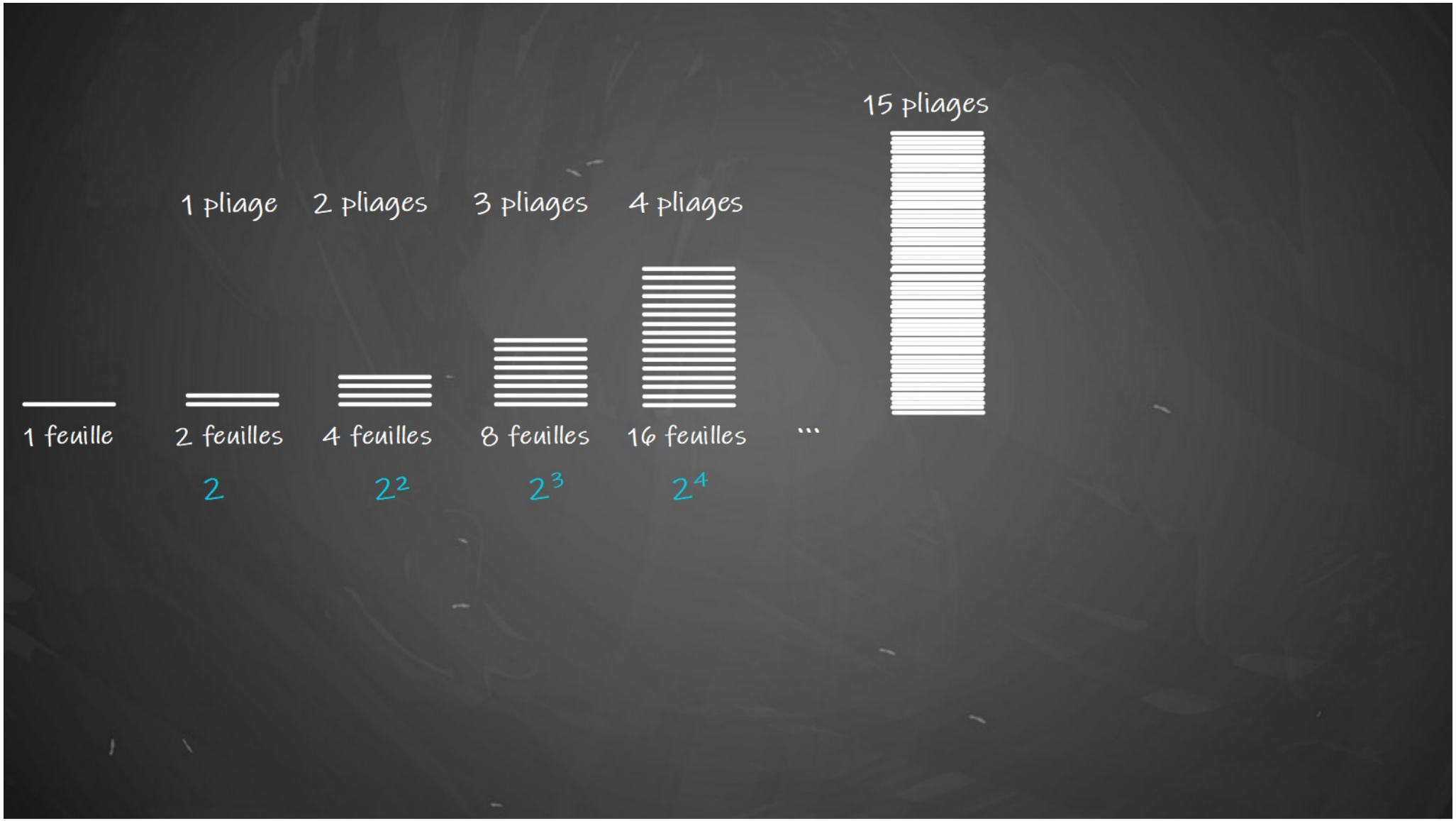
$$a^n = \underbrace{a \times a \times \ldots \times a \times a}_{n \text{ facteurs}}$$

Par convention : $a^0 = 1$

Exemples :

$2^4 =$

$2^0 =$


15 pliages
1 pliage
2 pliages
3 pliages
4 pliages
1 feuille
2 feuilles
4 feuilles
8 feuilles
16 feuilles
...
2
2^2
2^3
2^4

50 pliages

$2^{50} = 1{,}1258999907 \times 10^{15}$

Un cas particulier : les puissances de 10

$$10^n = \underbrace{10 \times 10 \times \ldots \times 10 \times 10}_{\text{n facteurs égaux à 10}} = \underbrace{100\ldots0}_{\text{n zéros}}$$

Exemples

$$10^5 = \underbrace{10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10}_{} = \underbrace{100\,000}_{}$$

$1{,}23 \times 10^5$

Notation scientifique

2^{50}

1 125 899 906 842 624

$1,125\ 899\ 907 \times 10^{15}$

1 125 899 907 000 000

50 pliages

Notation scientifique

Tout nombre décimal peut s'écrire sous la forme

$a \times 10^n$ avec $1 \leqslant a < 10$

a s'appelle la mantisse et n l'exposant

2^{50} = 1 125 899 906 842 624 feuilles

112 589 990 684 262,4 mm

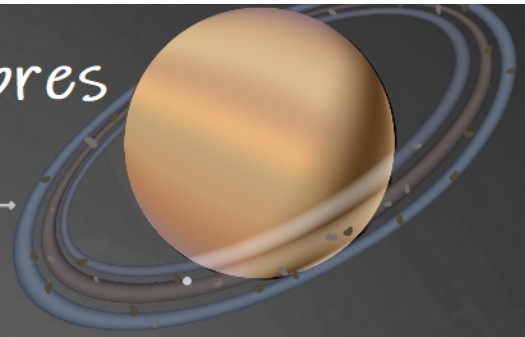
50 pliages

112 589 990,684 262 4 km

112 600 000 km

76 000 000 km

Activité 2 Comparer des grands nombres



Terre - Soleil : 149600000000 m

Saturne - Soleil : 1434000000000 m

Terre - Soleil

149600000000 m

Saturne - Soleil

1434000000000 m

Activité 3 Comparer des petits nombres

Le rayon de l'atome d'hydrogène : 0,000000000053 m

Le rayon de l'atome d'uranium : 0,000000000175 m

Définition : $10^{-n} = \dfrac{1}{10^n} = 0,\underbrace{00\ldots01}_{\text{n chiffres}}$

Le rayon de l'atome d'hydrogène

0,000000000053 m

Le rayon de l'atome d'uranium

0,000000000175 m

Activité 4 Opérations avec la notation scientifique

L'unité astronomique (u.a) correspond approximativement à la distance Terre-Soleil qui est $1{,}5 \times 10^{11}$ m.
La distance Neptune-Soleil est $4{,}5 \times 10^{12}$ m
Donner la distance Neptune-Soleil en u.a

À retenir

- Notation puissance

$$a^n = \underbrace{a \times a \times \ldots \times a \times a}_{n \text{ facteurs}} \qquad a^0 = 1$$

- Notation scientifique

$5{,}3 \times 10^{-12}$ $1{,}129 \times 10^{34}$

Questions Flash

Donner l'écriture décimale de chaque nombre

10^4

10^{-4}

$3,5 \times 10^4$

$3,5 \times 10^{-4}$

Questions Flash

Compléter

$2\,700\,000 = 2{,}7 \times 10^{\cdots}$

$0{,}000\,000\,039 = 3{,}9 \times 10^{\cdots}$

Questions Flash

La masse d'un atome de carbone est de l'ordre de 2×10^{-23} g
La masse d'un atome de fer est de l'ordre de $9{,}6 \times 10^{-23}$ g

Comparer les masses de ces atomes.

Classe de 4ème
Mathématiques

à bientôt

Cyril et Nicolas