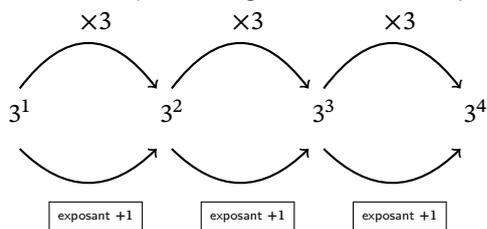


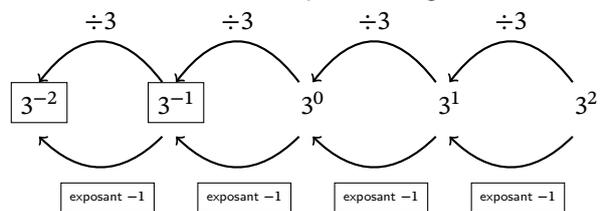
## 1 Puissances entières d'un nombre relatif

### 1.1 Notations $a^n$ et $a^{-n}$

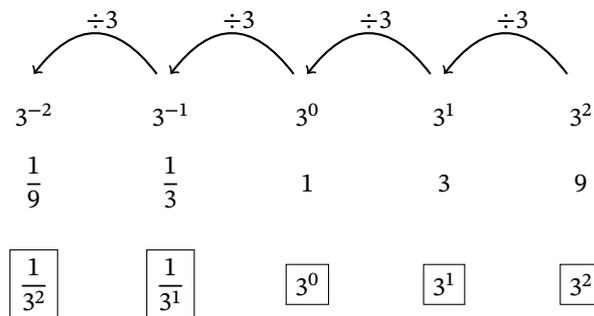
En multipliant à chaque fois par le même nombre, l'exposant augmente de 1 à chaque étape :



En poursuivant la suite décroissante des exposants, on invente les exposants négatifs :



En divisant à chaque fois par 3, on arrive à calculer la valeur des nombres à exposants négatifs :



#### Définition : Puissances d'un nombre

Pour tout nombre entier  $n$  positif non nul, pour tout nombre  $a$  :

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

Et, si  $a$  est non nul,  $a^{-n} = \frac{1}{a^n} = \frac{1}{\underbrace{a \times a \times \dots \times a}_{n \text{ facteurs}}}$ .

Par convention,  $a^0 = 1$ .

$a^n$  (lu " $a$  puissance  $n$ ") est appelé **puissance  $n$ -ième** de  $a$  et  $n$  est appelé l'exposant.

#### Exemple : Attention

$$5^{-3} = \frac{1}{5^3} = \frac{1}{125} \quad -5^3 = -5^3 = -5 \times 5 \times 5 = -125$$

Donc  $5^{-3}$  n'est pas égal à  $-5^3$ .

## 1.2 Puissances de 10

### Propriété : Puissances de 10

$$10^n = \underbrace{10 \times 10 \times \dots \times 10}_{n \text{ fois}} = 1 \underbrace{0 \dots 0}_{n \text{ zéros}}$$

$$10^{-n} = \frac{1}{10^n} = \underbrace{0,00 \dots 01}_{n \text{ zéros}}$$

### Exemples

$$10^2 = 100 ; 10^3 = 1000 \quad \text{et} \quad 10^{-2} = \frac{1}{10^2} = 0,01 ; 10^{-3} = \frac{1}{10^3} = 0,001$$

### Définition : Notation scientifique

Écrire un nombre en notation scientifique c'est l'exprimer sous la forme :  
 $a \times 10^n$  avec  $1 \leq a < 10$  et  $n \in \mathbb{N}$

### Exemples

$$321\,000 = 3,21 \times 10^5$$

| $10^6$ | $10^5$ | $10^4$ | $10^3$ | $10^2$ | $10^1$ | $10^0$ | $10^{-1}$ |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|
|        | 3,     | 2      | 1      | 0      | 0      | 0      |           |

$$0,003\,45 = 3,45 \times 10^{-3}$$

| $10^1$ | $10^0$ | $10^{-1}$ | $10^{-2}$ | $10^{-3}$ | $10^{-4}$ | $10^{-5}$ |
|--------|--------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|        | 0,     | 0         | 0         | 4         | 5         |           |

## 2 Calculs avec les puissances

### Propriétés

$n$  et  $m$  sont deux entiers relatifs et  $a$  un nombre.

$$a^n \times a^m = a^{n+m}$$

$$a^n \times b^n = (a \times b)^n$$

$$\frac{a^n}{a^m} = a^{n-m} \text{ si } a \neq 0$$

$$(a^m)^n = a^{n \times m}$$

### Méthode : Calculer avec des puissances

Écrire chaque expression sous la forme  $a^n$  :

1)  $3^5 \times 3^7$

3)  $(7^2)^5$

5)  $4^7 \times 4^5$

7)  $\frac{1}{3^5}$

2)  $\frac{4^2}{4^3}$

4)  $\frac{6^3 \times 6^{-7}}{6^{-2}}$

6)  $6^7 \times 9^7$

8)  $7^3 \times (7^2)^6$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....