

## I. Les différents ensembles de nombres

1- **Les entiers naturels** :  $\mathbb{N} = \{0; 1; 2; 3; \dots\}$

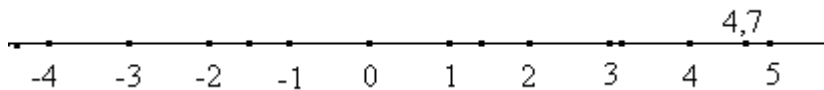
2- **les entiers relatifs** :  $\mathbb{Z} = \{\dots; -3; -2; -1; 0; 1; 2; 3; \dots\}$

3- **Les décimaux** :  $ID = \left\{ \frac{a}{10^n} / a \in \mathbb{Z} \text{ et } n \in \mathbb{N} \right\}$

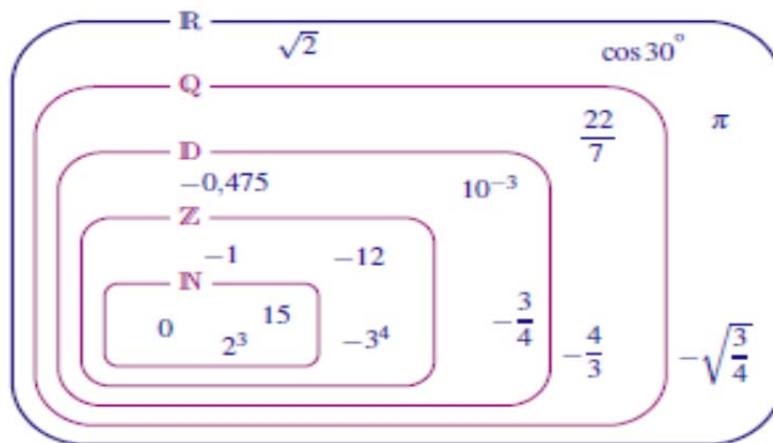
4- **Les rationnels** :  $\mathbb{Q} = \left\{ \frac{a}{b} / a \in \mathbb{Z} \text{ et } b \in \mathbb{N}^* \right\}$

5- **Les réels** :  $\mathbb{R}$

L'ensemble  $\mathbb{R}$  est usuellement représenté par une droite graduée. Chaque nombre réel est représenté par un point de la droite graduée, et tout point de cette droite représente un réel.  $\mathbb{R}$  Contient aussi les nombres tels que :  $\sqrt{2}; \pi; \dots$



## 6- lien entre les ensembles de nombres



On peut alors écrire :  $\mathbb{N} \subset \mathbb{Z} \subset ID \subset \mathbb{Q} \subset \mathbb{R}$

## II. Opérations dans IR et règles de calcul

Pour tous les nombres  $a, b, c$  et  $d$  ; on a :

$a + (-b) = a - b$	$a - (-b) = a + b$	Formules concernant additions, soustractions et opposés.
$a + (b + c) = a + b + c$	$a + (b - c) = a + b - c$	
$a - (b + c) = a - b - c$	$a - (b - c) = a - b + c$	
$-(a + b) = -a - b$	$-(a - b) = -a + b$	

$a \times (-b) = (-a) \times b = -(a \times b) = -ab$	$\frac{a}{-b} = \frac{-a}{b} = -\frac{a}{b}$	Formules liant multiplications, divisions et opposés.
$(-a) \times (-b) = a \times b = ab$	$\frac{-a}{-b} = \frac{a}{b}$	

$a \times (b \times c) = a \times b \times c = abc$	$\frac{a}{b} = a \times \frac{1}{b}$	Formules concernant multiplications, divisions et inverses.
$a \times \frac{b}{c} = \frac{a \times b}{c} = \frac{ab}{c}$	$\frac{a}{b} \times \frac{c}{d} = \frac{a \times c}{b \times d} = \frac{ac}{bd}$	$\frac{\frac{a}{b}}{\frac{c}{d}} = \frac{a}{b} \times \frac{d}{c} = \frac{ad}{bc}$

$a \times (b + c) = a(b + c) = a \times b + a \times c = ab + ac$	$\frac{a+b}{c} = \frac{a}{c} + \frac{b}{c}$	Formules reliant multiplications et divisions avec additions et soustractions.
$a \times (b - c) = a(b - c) = a \times b - a \times c = ab - ac$	$\frac{a-b}{c} = \frac{a}{c} - \frac{b}{c}$	

$(a + b) \times (c + d) = ac + ad + bc + bd$	Développements de produits de sommes et de différences.
$(a + b) \times (c - d) = ac - ad + bc - bd$	
$(a - b) \times (c + d) = ac + ad - bc - bd$	
$(a - b) \times (c - d) = ac - ad - bc + bd$	

$a + a = 2 \times a = 2a$	$a + a + a = 3 \times a = 3a$	Double et triple d'un réel.
$a \times a = aa = a^2$	$a \times a \times a = aaa = a^3$	Carré et cube d'un réel.

### III. Puissances et radicaux

1. **Définition** : n est un entier naturel et a un nombre réel quelconque

$$a^n = \underbrace{a \times a \times \dots \times a}_{n \text{ facteurs}} \quad \text{et} \quad a^{-n} = \frac{1}{a^n} \quad \text{si } a \neq 0$$

Convention : lorsque  $a \neq 0$ , on pose  $a^0 = 1$ . De plus,  $a^{-1} = \frac{1}{a}$  ; c'est l'inverse de a.

Cas particuliers : les puissances de 10 :

$$10^5 = \underbrace{100000}_{5 \text{ zéros}} \quad \text{et} \quad 10^{-4} = \frac{1}{10^4} = \frac{1}{10000} = \underbrace{0,0001}_{4 \text{ zéros}}$$

2. **Propriétés** :

Soient a et b deux nombres réels différents de 0 ; n et m sont des nombres entiers relatifs.

- $a^m \times a^n = a^{m+n}$  ;  $(a^m)^n = a^{m \times n}$  ;  $\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$ .

- $(ab)^n = a^n b^n$  ;  $\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$

**ATTENTION :**  $(a+b)^n \neq a^n + b^n$  et  $a^{m^n} \neq (a^m)^n$

- Si  $a \geq 0$  alors  $\sqrt{a^2} = a$

- Si  $a \leq 0$  alors  $\sqrt{a^2} = -a$  .

- $a \geq 0$  et  $b \geq 0$  alors :  $\sqrt{ab} = \sqrt{a} \sqrt{b}$  et  $\sqrt{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}}$  avec  $b \neq 0$

### 3. Ecriture scientifique

Tout nombre décimal  $b$  peut être écrit sous la forme :

$$b = a \times 10^n \text{ avec } 1 \leq a < 10 \text{ et } n \in \mathbb{Z}$$

Cette écriture s'appelle : **l'écriture scientifique** du nombre décimal  $b$

$10^n$  , s'appelle : **l'ordre de grandeur** du nombre décimal  $b$

si  $b$  est négatif alors  $b = -a \times 10^n$  avec  $1 \leq a < 10$  et  $n \in \mathbb{Z}$ .

## IV. Développement - factorisation

**1. Développer** un produit, c'est l'écrire sous forme d'une somme

Réduire une somme, c'est l'écrire avec le moins de termes possibles.

**2. Factoriser** une expression, c'est l'écrire sous forme d'un produit.

**3. Identités remarquables :**

Soient  $a$  et  $b$  deux nombres réels. On a :

Identités remarquables du 2 <sup>ème</sup> degré	Identités remarquables du 3 <sup>ème</sup> degré
$(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$	$(a+b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$
$(a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$	$(a-b)^3 = a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3$
$(a+b)(a-b) = a^2 - b^2$	$a^3 - b^3 = (a-b)(a^2 + ab + b^2)$
Attention ! $a^2 + b^2$ ne se factorise pas	$a^3 + b^3 = (a+b)(a^2 - ab + b^2)$