# Opérations sur les nombres relatifs

***Simplification d'écriture :***
Un **nombre positif** s'écrira **sans** le signe **"+"** et **sans les parenthèses.**
Ex : **(+**5,6**)** = 5,6 **(+**4**)** + (–5) = 4 + (–5) (–3,2) x **(+**5**)** = (–3,2) x 5

**Notation :** on note **–a** l'opposé du nombre relatif **a**
Ex :
Si **a = –3** alors **–a = 3**
Si **a = 4,2** alors **–a = –4,2**

attention, **–a** peut désigner un nombre **positif** !

## I) Multiplication de nombres relatifs :

**Propriété :**

- Le produit de **deux nombres relatifs de signes contraires** est **négatif.**
- Sa **distance à zéro** est égale **au produit** des **distances à zéro.**

Ex : 4,5 x (–4) = **–18** (–7) x 8 = **– 56**

**Propriété :**

- Le produit de **deux nombres relatifs de même signe** est **positif.**
- Sa **distance à zéro** est égale **au produit** des **distances à zéro.**

Ex : (–6) x (–4) = **24** 7,1 x 4 = **28,4**

- le produit d'un nombre relatif **a** par **(–1)** est égal à son **opposé –a**

**(–1) x a = a x (–1) = –a**

ex : **(–6,7)** x (–1) = **–**(–6,7) = **6,7** **22** x (–1) = **–22**

- Le produit d' un nombre relatif par **0** est égal à **0**.

**0 x a = a x 0 = 0**

ex : 4,5 x 0 = **0** 0 x (–6,9) = **0**

**Propriété :**
**Dans un produit de plusieurs facteurs,**

- Si un des facteurs est **nul**, alors ce produit est **nul.**

Ex : (–133) x (**–** 4) x **0** x 7 x (–5) = **0**

- Si le **nombre de facteurs négatifs** est **pair**, alors ce produit est **positif.**

Ex : (**–**2) x (**–**5) x (**–**3) x 1,2 x (**–**6) = **216**

**4** facteurs négatifs, le produit est positif !

- Si le **nombre de facteurs négatifs** est **impair**, alors ce produit est **négatif.**

Ex : (**–**3) x (**–** 4) x 2 x (**–**3) = **– 72**

**3** facteurs négatifs, le produit est négatif !

## II) Division de nombres relatifs :

**définition :** a et b désignent deux nombres relatifs avec $b \neq 0$

Le **quotient** de a par b, noté **a : b** ou $\frac{\mathbf{a}}{\mathbf{b}}$ est le nombre relatif qui, multiplié par b donne a.

Ex : (–42) : 6 est le nombre à multiplier par 6 pour obtenir (–42) donc : $\frac{-42}{6} = -7$

**Propriété :**

- Le quotient de deux nombres relatifs **de signes contraires** est **négatif**.
- Sa **distance à zéro** est **le quotient** des **distances à zéro.**

Ex : $\frac{-4}{5} = \mathbf{-\ 0{,}8}$ 100 : (–4) = **–25**

**Propriété :**

- Le quotient de deux nombres relatifs **de même signe** est **positif.**
- Sa **distance à zéro** est **le quotient** des **distances à zéro.**

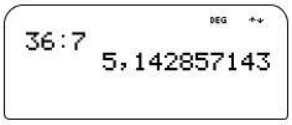
Ex : 75 : 3 = **25** (–8) : (–0,5) = **16**

## III) Valeurs approchées d'un quotient :

***rappel de vocabulaire :***
« L'argent me **manque**, il me fait **défaut** pour pouvoir acheter un téléphone portable !»
« Cette boisson au sirop de fraise n'a aucun goût ! J'ai mis de l'eau en **excès**. Il y en a beaucoup **trop** ! »

### a) valeur approchée - troncature :

Effectuons **36 : 7** à l'aide d'une calculatrice, elle affiche ceci
On peut seulement donner une **valeur approchée** du résultat.




La valeur approchée peut être **par défaut** (plus **petite** que la valeur réelle)
La valeur approchée peut être **par excès** (plus **grande** que la valeur réelle)

- Je « coupe » le nombre, j'obtiens une **valeur approchée par défaut** du nombre.

Ex : **5,14** est **la valeur approchée par défaut au centième près** de $\frac{36}{7}$

J'ai « coupé » après le chiffre des centièmes. 5,14 est la **troncature** de $\frac{36}{7}$ **au centième** !

**définition :** la **troncature** d'un nombre est sa **valeur approchée par défaut**

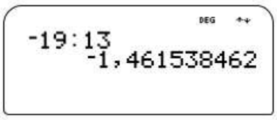
- Je « coupe » à présent le nombre **puis** j'augmente le dernier chiffre obtenu d'une unité, j'obtiens une **valeur approchée par excès** du nombre.

Ex : **5,143** est **la valeur approchée par excès au millième près** de $\frac{36}{7}$

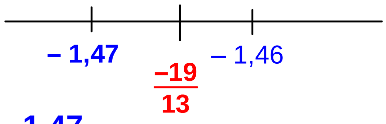
J'ai « coupé » après le chiffre des millièmes-->> 5,142
puis j' « augmente » le dernier chiffre -->> 5,143

Ex : Déterminons une **valeur approchée au centième près par défaut** de **– 19 par 13**

Sur une calculatrice, on obtient ceci →




La valeur approchée au centième près sera –1,46 ou –1,47.
On veut celle par défaut, c'est donc – 1,47.




La **valeur approchée au centième près par défaut** de $\frac{-19}{13}$ est **–1,47**

> Bien **tenir compte du signe du quotient** lors de la détermination de la valeur approchée !

## b) arrondi - encadrement :

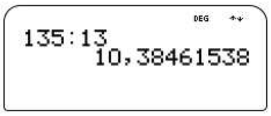
**définition :** l'arrondi d'un nombre est soit la **valeur approchée par défaut, soit** la **valeur approchée par excès.**
**On choisit la valeur approchée la plus proche du nombre.**

Ex :

- l'arrondi au centième de 5,1428 est 5,143
- l'arrondi au dixième de (– 1,493) est –1,5

**Encadrer** un nombre au dixième, au centième etc..,
c'est **l'encadrer par les valeurs approchées par défaut et par excès**

Ex : Considérons le nombre $\frac{135}{13}$




| | **encadrement** | **troncature** | **arrondi** |
|---|---|---|---|
| à l'unité | $10 < \frac{135}{13} < 11$ | 10 | 10 |
| au dixième | $10{,}3 < \frac{135}{13} < 10{,}4$ | 10,3 | 10,4 |
| au centième | $10{,}38 < \frac{135}{13} < 10{,}39$ | 10,38 | 10,38 |
| au millième | $10{,}384 < \frac{135}{13} < 10{,}385$ | 10,384 | 10,385 |

> **attention au chiffre 5 !**
>
> prenons par exemple le nombre $\frac{33}{8}$.
>
> 33 : 8 = 4,125. **L'arrondi au centième de $\frac{33}{8}$** est **4,13**
>
> 4,12 et 4,13 sont pourtant aussi proches de 4,125.
> Par convention, on prend la valeur approchée par excès !

## IV) Enchaînements d'opérations :

***Rappel :***

**Dans une suite d'opérations,**

- on effectue **d'abord** les calculs **entre parenthèses**
- on effectue **ensuite** les calculs **en tenant compte des priorités** (la multiplication et la division sont prioritaires)
- quand des opérations ont **le même niveau de priorité**, on effectue les calculs **de gauche à droite**

Ex :

A = 24 + 7 x **(3 – 11)** – 5 ← On effectue d'abord les calculs entre parenthèses !

A = 24 + **7 x (–8)** – 5 ← La multiplication est prioritaire !

A = **24 +(– 56)** – 5 ← Il ne reste que des additions et des soustractions, j'effectue de gauche à droite !

A =– 32 – 5

A =**– 37**

Ex :

B = **(–3 + 5)** + 14 : (–7) + $5^3$

B = 2 + **14 : (–7)** + $\mathbf{5^3}$ ← $5^3$ a le même niveau de priorité que la division. Il s'agit d'un produit. $5^3$ = 5 x 5 x 5

B = **2 + (–2)** + 125

B =**0** + 125

B =125