

FICHE DE COURS

QUATRIÈME

Multiplication et division des nombres relatifs

Nombres et calculs — Chapitre 1

1 Multiplier deux nombres relatifs

Règle des signes — produit

Pour multiplier deux nombres relatifs, on multiplie leurs distances à zéro, puis on applique la règle des signes :

- le produit de deux nombres **de même signe** est **positif** ;
- le produit de deux nombres **de signes contraires** est **négatif**.

×	positif	négatif
positif	positif	négatif
négatif	négatif	positif

Méthode

Exemple 1 Calculer $(-4) \times 7$ et $(-5) \times (-6)$.

(-4) et 7 sont de signes contraires : le produit est négatif.

$$(-4) \times 7 = -(4 \times 7) = -28$$

(-5) et (-6) sont tous les deux négatifs : le produit est positif.

$$(-5) \times (-6) = +(5 \times 6) = 30$$

2 Multiplier plusieurs facteurs

Propriété

Pour multiplier plusieurs nombres relatifs non nuls, on multiplie leurs distances à zéro, puis on détermine le signe du résultat en comptant le nombre de facteurs négatifs :

- si ce nombre est **pair**, le produit est **positif** ;
- si ce nombre est **impair**, le produit est **négatif**.

Méthode

Exemple 2 Calculer $(-2) \times (-3) \times (-1) \times 5$.

On compte les facteurs négatifs : -2 , -3 et -1 , soit **trois** facteurs négatifs (nombre impair). Le produit est donc négatif.

$$(-2) \times (-3) \times (-1) \times 5 = -(2 \times 3 \times 1 \times 5) = -30$$

► Dès qu'un des facteurs est nul, le produit est nul, quel que soit le signe des autres facteurs.

3 Diviser deux nombres relatifs

Propriété

Le quotient de deux nombres relatifs suit **la même règle des signes** que la multiplication : on divise les distances à zéro, puis le quotient est positif si les deux nombres sont de même signe, négatif s'ils sont de signes contraires.

Méthode

Exemple 3 Calculer $(-36) \div 9$ et $(-45) \div (-5)$.

(-36) et 9 sont de signes contraires :

$$(-36) \div 9 = -(36 \div 9) = -4$$

(-45) et (-5) sont tous les deux négatifs :

$$(-45) \div (-5) = +(45 \div 5) = 9$$

4 Puissances d'un nombre relatif

Définition

Pour un nombre relatif a et un entier $n \geq 2$, la **puissance** a^n est le produit de n facteurs égaux à a :

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

Propriété

Si a est un nombre **négatif**, le signe de a^n dépend de la parité de l'exposant n :

- si n est **pair**, alors a^n est **positif** ;
- si n est **impair**, alors a^n est **négatif**.

Si a est positif, a^n est toujours positif.

Attention

Il ne faut pas confondre $(-3)^2$ et -3^2 : les parenthèses changent tout.

$$(-3)^2 = (-3) \times (-3) = 9 \quad \text{mais} \quad -3^2 = -(3 \times 3) = -9$$

Dans -3^2 , la puissance ne porte que sur 3 : le signe $-$ s'applique **après**.

Méthode

Exemple 4 Calculer $(-2)^4$ et $(-2)^3$.

L'exposant 4 est pair, donc $(-2)^4$ est positif :

$$(-2)^4 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 16$$

L'exposant 3 est impair, donc $(-2)^3$ est négatif :

$$(-2)^3 = -(2 \times 2 \times 2) = -8$$

À retenir

Règle des signes : même signe $\Rightarrow$ résultat positif ; signes contraires $\Rightarrow$ résultat négatif (multiplication et division).

Plusieurs facteurs : on compte les facteurs négatifs (pair $\Rightarrow$ positif, impair $\Rightarrow$ négatif).

Puissances : $(-a)^n$ est positif si n est pair, négatif si n est impair. Attention à $-a^n \neq (-a)^n$.