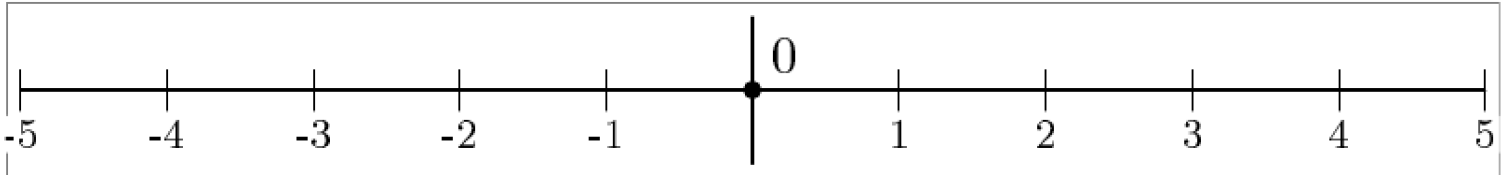


## Chapitre 3 : Calcul de nombres entiers relatifs

### I./ Rappels sur les nombres négatifs

En classe de 5<sup>ème</sup> nous avons découvert qu'il existait des nombres **positifs** et des nombre **négatifs**.

Rappels :



- Les nombres négatifs sont inférieurs à zéro ;
- Plus on va vers la gauche sur la droite graduée, plus les nombres sont petits ;
- Quand on compare deux nombres négatifs, le plus petit est celui qui a la plus grande distance à zéro ;
- Deux nombres opposés sont deux nombres de signes différents mais qui ont la même distance à zéro.

Exemple :

$$-5 < -7$$

*-4, 12 et 4, 12 sont deux nombres opposés.*

### II./ Additions et soustractions de nombres entiers relatifs

Méthode :

Calculer l'expression suivante :

$$(+3) + (+5) - (+1) + (-7) - (+5) - (-4) + (-2) + (-10)$$

Etape 1 : Je transforme toutes les soustractions en addition :

$$(+3) + (+5) - (+1) + (-7) - (+5) - (-4) + (-2) + (-10) =$$

$$(+3) + (+5) + (-1) + (-7) + (-5) + (+4) + (-2) + (-10)$$

Etape 2 : Je supprime les opposés :

$$(+3) + (+5) + (-1) + (-7) + (-5) + (+4) + (-2) + (-10) =$$

$$(+3) + (-1) + (-7) + (+4) + (-2) + (-10)$$

Etape 3 : Je regroupe les termes positifs et les termes négatifs :

$$(+3) + (-1) + (-7) + (+4) + (-2) + (-10) =$$

$$(+3) + (+4) + (-1) + (-7) + (-2) + (-10)$$

Etape 4 : J'additionne les termes positifs entre eux et les termes négatifs entre eux :

$$(+3) + (+4) + (-1) + (-7) + (-2) + (-10) =$$

$$(+7) + (-20)$$

*Pour cette étape j'additionne les valeurs numériques et je garde le signe.*

Etape 5 : Je calcule la somme restante :

$$(+7) + (-20) = (-13)$$

*Pour cette dernière étape, on soustrait les valeurs numériques et on garde le signe de celui qui a la plus grande distance à zéro.*

Exercice :

Calculer les expressions suivantes :

$$I = (+9) + (-5) =$$

$$J = (+3) + (-7) =$$

$$K = (-12) + (+8) =$$

$$L = (-20) + (-10) =$$

$$M = (-15) - (+2) =$$

$$N = (-15) - (-2) =$$

$$O = (+2) - (+8) + (-3) - (-5) + (+7) =$$

$$P = (-8) - (+6) - (-3) + (+7) - (-9) =$$

$$Q = (-15) - (-9) + (+15) - (+25) - (+16) + (+9) =$$

Correction :

$$I = (+9) + (-5) = (+4) = 4$$

$$J = (+3) + (-7) = (-4)$$

$$K = (-12) + (+8) = (-4)$$

$$L = (-20) + (-10) = (-30)$$

$$M = (-15) - (+2)$$

$$N = (-15) - (-2)$$

$$M = (-15) + (-2)$$

$$N = (-15) + (+2)$$

$$M = (-17)$$

$$N = (-13)$$

$$O = (+2) - (+8) + (-3) - (-5) + (+7)$$

$$O = (+2) + (-8) + (-3) + (+5) + (+7)$$

$$O = (+2) + (+5) + (+7) + (-8) + (-3)$$

$$O = (+14) + (-11)$$

$$O = (+3) = 3$$

$$P = (-8) - (+6) - (-3) + (+7) - (-9)$$

$$P = (-8) + (-6) + (+3) + (+7) + (+9)$$

$$P = (-14) + (+19)$$

$$P = (+5) = 5$$

$$Q = (-15) - (-9) + (+15) - (+25) - (+16) + (+9)$$

$$Q = (-15) + (+9) + (+15) + (-25) + (-16) + (+9)$$

$$Q = (+9) + (+9) + (-25) + (-16)$$

$$Q = (+18) + (-41)$$

$$Q = (-23)$$

### III. / Multiplications

Pour effectuer une multiplication de nombres relatifs il faut connaître quelques règles :

- Le produit de deux nombres de mêmes signes est positif ;
- Le produit de deux nombres de signes différents est négatif.

En d'autres termes, le résultat de la multiplication entre deux nombres positifs est positif ; celui de la multiplication entre deux nombres négatifs est positif ; et celui de la multiplication entre un nombre positif et un nombre négatif est négatif.

Pour effectuer une multiplication entre deux nombres relatifs on doit :

- Multiplier sans tenir compte des signes ;
- Appliquer la règle vue au-dessus pour le signe du produit.

Exemple :

$$A = (-12) \times (+5) = (-60)$$

$$C = (+5) \times (+10) = (+50)$$

$$B = (-11) \times (-10) = (+110)$$

Remarque : Dans une multiplication où certains nombres n'ont pas de signes apparents on peut ajouter des signes (+) à chacun d'eux.

Exemple :

$$D = 14 \times (-5) \times (-3)$$

$$D = (+14) \times (-5) \times (-3)$$

$$D = (+70) \times (-3) = (+210) = 210$$

#### IV./ Quotients de relatifs

Tout comme pour la multiplication, le quotient de deux nombres de même signe est positif, et le quotient de deux nombres de signes différents est négatif.

Exemple :

$$E = (+12) \div (+2) = (+6)$$

$$F = (-35) \div (-5) = (+7)$$

$$G = (-49) \div 7 = (-49) \div (+7) = (-7)$$

Remarque : Un quotient peut s'écrire sous forme fractionnaire. Si un seul membre du quotient est un nombre négatif, on peut mettre le signe (-) où l'on veut.

Exemple :

$$H = \frac{-10}{5} = \frac{10}{-5} = -\left(\frac{10}{5}\right)$$

Exercice : Ecrire les produits et quotients sous forme de nombre ou de fraction irréductible

$$I = 10 \times (-7) \times 20$$

$$J = 14 \times (-3) \times (-6)$$

$$K = (-5)^3$$

$$L = \frac{7 \times (-3) \times 10}{14}$$

Correction :

$$I = 10 \times (-7) \times 20$$

$$I = (+10) \times (-7) \times (+20)$$

$$I = (-70) \times (+20) = (-1400)$$

$$J = 14 \times (-3) \times (-6) = (+14) \times (-3) \times (-6)$$

$$J = (-42) \times (-6) = (+252)$$

$$K = (-5)^3 = (-5) \times (-5) \times (-5)$$

$$K = (+25) \times (-5) = (-125)$$

$$L = \frac{7 \times (-3) \times 10}{14} = \frac{(+7) \times (-3) \times (+10)}{(+14)} = \frac{(-21) \times (+10)}{(+14)} = \left(\frac{-210}{+14}\right) = (-15)$$

## Exercices : Calculs de nombres relatifs

Exercice 1 : Calculez les expressions :

$$A = 7 + (-6) \times (-6)$$

$$B = 13 - (+3) \times (-4) - 8$$

$$C = (-30) \div ((-9) + 15)$$

$$D = (-3) - 9 \times (-3)$$

$$E = (-3) \times 6 \times ((-2) + 8)$$

Exercice 2 : Calculez les expressions :

$$F = 3 - 4 \times (5 - 2)$$

$$G = 3 \times 4 - 2 \times (4 - 1)$$

$$H = 5 - 2 \times 3 + 2 \times 7$$

$$I = (-3) + (1 + (-5)) \times (-6)$$

$$J = 1 - 2 \times (3 + 4) \times (-5)$$

$$K = 1 + (-2)^2 - (-3)^2$$

Exercice 3 :

Voici un extrait du cahier des comptes d'Adéwalé :

Calculez le solde de fin de mois d'Adéwalé.

|                        | Débit | Crédit |
|------------------------|-------|--------|
| Solde de début de mois |       | 125    |
| Salaire                |       | 1 350  |
| Loyer                  | 650   |        |
| Chèque                 | 35    |        |
| Remboursement          |       | 75     |
| Courses                | 430   |        |

Exercice 4 :

Voici les températures relevées en France (en °C).

Calculez les températures moyennes dans chaque ville.

|          | Matin | Midi | Soir |
|----------|-------|------|------|
| Lille    | - 4   | + 1  | - 1  |
| Bordeaux | + 2   | + 4  | + 3  |
| Toulouse | + 5   | + 9  | + 6  |
| Nancy    | - 10  | - 6  | - 7  |
| Paris    | - 2   | 0    | - 3  |
| Caen     | 0     | + 2  | - 2  |
| Poitiers | + 4   | + 7  | + 2  |

Exercice 5 :

Le mercure se solidifie à  $-39^{\circ}\text{C}$ . Archid relève une température égale à un tiers de celle-ci.

Quelle température Archid a-t-il relevé ?

### Exercice 6 :

Pour mesurer la température, plusieurs unités peuvent être utilisées. En France on utilise le degré Celsius ( $^{\circ}\text{C}$ ). Cette unité est faite de façon à ce que le  $0^{\circ}\text{C}$  exprime la température à laquelle l'eau se transforme en glace et à ce que  $100^{\circ}\text{C}$  soit celle à laquelle l'eau se transforme en vapeur. Dans cette échelle d'unité, il existe des températures négatives.

Il existe une échelle de température où les températures négatives n'existent pas. L'unité qui la représente est le Kelvin (K).

Il existe une formule permettant de passer d'une unité à l'autre :

$$T_{\text{Kelvin}} = T_{\text{C}} + 273,15$$

Ainsi  $10^{\circ}\text{C}$  correspondent à 283,15 K :  $283,15 = 10 + 273,15$

1./ Convertis en Kelvin les températures suivantes :  $24^{\circ}\text{C}$  ;  $-3^{\circ}\text{C}$  ;  $-22,75^{\circ}\text{C}$ .

2./ Trouve une formule permettant de convertir les Kelvin en  $^{\circ}\text{C}$ .

3./ Convertir en degrés Celsius les températures suivantes : 127,75 K ; 276,83K ; 204K ; 500K.

4./ Le zéro absolu est la température la plus basse qui puisse exister. Elle est égale à : 0K.

Convertir le zéro absolu en degrés Celsius.

### Exercice 7 :

Aux Etats-Unis d'Amérique on ne mesure pas la température en degrés Celsius mais en degrés Fahrenheit ( $^{\circ}\text{F}$ ). La formule permettant de passer des degrés Fahrenheit aux Celsius est la suivante :

$$T_{\text{C}} = \frac{(T_{\text{F}} - 32) \times 5}{9}$$

1./ A New-York City est annoncée une température de  $68^{\circ}\text{F}$ . Convertir cette température en degrés Celsius.

2./ A Boston est annoncée une température de  $23^{\circ}\text{F}$ . La convertir en degrés Celsius.

3./ A Chicago est annoncée une température de  $17^{\circ}\text{F}$ . La convertir en degrés Celsius.

## CORRECTIONS :

### Correction exercices : calcul de nombres relatifs

#### Exercice 1 :

$$A = 7 + (-6) \times (-6)$$

$$A = 7 + (+36) = 7 + 36 = 43$$

$$B = 13 - (+3) \times (-4) - 8$$

$$B = 13 - (-12) - 8$$

$$B = (+13) - (-12) - (+8)$$

$$B = (+13) + (+12) + (-8)$$

$$B = (+25) + (-8) = (+17) = 17$$

$$C = (-30) \div ((-9) + 15) = (-30) \div ((-9) + (+15))$$

$$C = (-30) \div (+6) = (-5)$$

$$D = (-3) - 9 \times (-3)$$

$$D = (-3) - (+9) \times (-3)$$

$$D = (-3) - (-27) = (-3) + (+27) = (+24) = 24$$

$$E = (-3) \times 6 \times ((-2) + 8) = (-3) \times 6 \times ((-2) + (+8))$$

$$E = (-3) \times 6 \times (+6) = (-3) \times (+6) \times (+6)$$

$$E = (-18) \times (+6) = (-108)$$

#### Exercice 2 :

$$F = 3 - 4 \times (5 - 2)$$

$$F = 3 - 4 \times 3$$

$$F = 3 - 12 = (+3) - (+12) = (+3) + (-12) = (-9)$$

$$G = 3 \times 4 - 2 \times (4 - 1)$$

$$G = 3 \times 4 - 2 \times 3$$

$$G = 12 - 6 = 6$$

$$H = 5 - 2 \times 3 + 2 \times 7$$

$$H = 5 - 6 + 14 = (+5) - (+6) + (+14)$$

$$H = (+5) + (-6) + (+14) = (+5) + (+14) + (-6) = (+19) + (-6) = (+13) = 13$$

$$I = (-3) + (1 + (-5)) \times (-6) = (-3) + ((+1) + (-5)) \times (-6)$$

$$I = (-3) + (-4) \times (-6)$$

$$I = (-3) + (+24) = (+21) = 21$$

$$J = 1 - 2 \times (3 + 4) \times (-5)$$

$$J = 1 - 2 \times 7 \times (-5)$$

$$J = 1 - 14 \times (-5)$$

$$J = (+1) - (+14) \times (-5)$$

$$J = (+1) - (-70) = (+1) + (+70) = (+71) = 71$$

$$K = 1 + (-2)^2 - (-3)^2$$

$$K = 1 + (-2) \times (-2) - (-3) \times (-3)$$

$$K = 1 + (+4) - (+9) = (+1) + (+4) - (+9)$$

$$K = (+14) + (+4) + (-9)$$

$$K = (+18) + (-9) = (+9) = 9$$

### Exercice 3 :

Tous ce qui est inscrit dans la colonne « Débit » est ce qui est enlevé du compte d'Adéwalé et tout ce qui est inscrit dans la colonne « Crédit » est ce qui y est ajouté.

Nous devons donc effectuer le calcul suivant :

$$\begin{aligned} 125 + 1350 - 650 - 35 + 75 - 430 &= (+125) + (+1350) - (+650) - (+35) + (+75) - (+430) \\ &= (+125) + (+1350) + (-650) + (-35) + (+75) + (-430) \\ &= (+125) + (+1350) + (+75) + (-650) + (-35) + (-430) \\ &= (+1550) + (-1115) = (+435) \end{aligned}$$

Le solde de fin de mois d'Adéwalé est de (+435) €.

### Exercice 4 :

Lille :



$$\frac{(-4) + (+1) + (-1)}{3} = \frac{-4}{3} \approx (-1,33)$$

La température moyenne relevée à Lille est de  $-1,33^{\circ}\text{C}$ .

*Bordeaux :*

$$\frac{(+2) + (+4) + (+3)}{3} = \frac{+9}{3} = \frac{9}{3} = 3$$

La température moyenne relevée à Bordeaux est de  $+3^{\circ}\text{C}$ .

*Toulouse :*

$$\frac{(+5) + (+9) + (+6)}{3} = \frac{+20}{3} = \frac{20}{3} \approx 6,7$$

La température moyenne relevée à Toulouse est d'environ  $+6,7^{\circ}\text{C}$ .

*Nancy :*

$$\frac{(-10) + (-6) + (-7)}{3} = \frac{-23}{3} \approx (-7,7)$$

La température moyenne relevée à Nancy est d'environ  $-7,7^{\circ}\text{C}$ .

*Paris :*

$$\frac{(-2) + 0 + (-3)}{3} = \frac{-5}{3} \approx (-1,7)$$

La température moyenne relevée à Paris est d'environ  $-1,7^{\circ}\text{C}$ .

*Caen :*

$$\frac{0 + (+2) + (-2)}{3} = \frac{0}{3} = 0$$

La température moyenne relevée à Caen est de  $0^{\circ}\text{C}$ .

*Poitiers :*

$$\frac{(+4) + (+7) + (+2)}{3} = \frac{+13}{3} = \frac{13}{3} \approx 4,3$$

La température moyenne relevée à Poitiers est de  $4,3^{\circ}\text{C}$ .

### Exercice 5 :

Si la température relevée par Archid est égale à un tiers de (-39), on doit faire le calcul suivant :

$$(-39) \times \frac{1}{3} = -\frac{39}{1} \times \frac{1}{3} = -\frac{39 \times 1}{1 \times 3} = -\frac{39}{3} = -13$$

Archid a relevé une température de  $-13^{\circ}\text{C}$ .

### Exercice 6 :

$$T_{\text{kelvin}} = T_{\circ\text{C}} + 273,14$$

1./

$$24 + 273,14 = 297,15 \text{ K}$$

$24^{\circ}\text{C}$  vaut 297,15 K.

$$(-3) + 273,15 = (-3) + (+273,15) = (+270,15) = 270,15$$

$-3^{\circ}\text{C}$  vaut 270,15 K.

$$(-22,75) + 273,15 = (-22,75) + (+273,15) = (+250,4) = 250,4$$

$-22,75^{\circ}\text{C}$  vaut 250,4 K.

2./

$$T_{\text{Kelvin}} = T_{\circ\text{C}} + 273,15$$

$$T_{\text{Kelvin}} - 273,15 = T_{\circ\text{C}} + 273,15 - 273,15$$

$$\mathbf{T_{\text{Kelvin}} - 273,15 = T_{\circ\text{C}}}$$

3./

$$127,75 - 273,15 = (+127,75) - (+273,15) = (+127,75) + (-273,15) = (-145,4)$$

127,75 K vaut  $-145,4^{\circ}\text{C}$ .

$$276,83 - 273,15 = 3,68$$

276,83 K vaut  $3,68^{\circ}\text{C}$  ;

$$204 - 273,15 = (+204) - (+273,15) = (+204) + (-273,15) = (-69,15)$$

204 k vaut  $-69,15^{\circ}\text{C}$ .

$$500 - 273,15 = 226,85$$

500 K vaut  $226,85^{\circ}\text{C}$ .

4./

$$0 - 273,15 = (+0) + (-273,15) = (-273,15)$$

Le zéro absolu correspond à  $-273,15\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

**Exercice 7 :**

$$T_{\text{°C}} = \frac{(T_{\text{°F}} - 32) \times 5}{9}$$

1./

$$\frac{(68 - 32) \times 5}{9} = \frac{36 \times 5}{9} = \frac{180}{9} = 20$$

S'il fait  $68^{\circ}\text{F}$  à NYC, il fait  $20^{\circ}\text{C}$ .

2./

$$\frac{(23 - 32) \times 5}{9} = \frac{((+23) + (-32)) \times 5}{9} = \frac{(-9) \times 5}{9} = \frac{-45}{9} = (-5)$$

S'il fait  $23^{\circ}\text{F}$  à Boston c'est qu'il y fait  $-5^{\circ}\text{C}$ .

3./

$$\frac{(17 - 32) \times 5}{9} = \frac{(-15) \times 5}{9} = \frac{-75}{9} = -\frac{25}{3} \approx (-8,3)$$

S'il fait  $17^{\circ}\text{F}$  à Chicago c'est qu'il y fait environ  $-8,3^{\circ}\text{C}$ .