

**1. Addition et soustraction :**

- ⇒ **Commutativité** :  $a+b = b+a$        $a-b = -b+a$   
 ex:  $24+6 = 6+24$       ex:  $18-5 = -5+18$
- ⇒ **Associativité** :  $a+(b+c) = (a+b)+c$        $a+(b-c) = (a+b)-c$   
 ex:  $24+(6+5) = (24+6)+5$       ex:  $24+(6-5) = (24+6)-5$

⇒ **Le signe « - »**

Attention:  $a-(b+c) = a-b-c$  et  $a-(b-c) = a-b+c$   
 Pourquoi  $-(-c) = +c$  ?  
 Car si  $12 - (7) = 5$  alors,       $12 - (7-3) = 12 - (-4) = 8$   
 On en enlève 3 de moins, donc on en a 3 de plus !  
 $12 - (7-3) = 12 - 7 + 3$

**Ex 1 :** Effectue les calculs suivants **après** avoir simplifié :  
 A =  $(+2,5) + (-12)$       D =  $3,2 - (-2,1)$       G =  $-8 - (-3)$   
 B =  $-14,2 + (+17,2)$       E =  $(-2) - 7$       H =  $-7 - 6 + 4 - 8 - (-6)$   
 C =  $(+7,6) + (-7,6)$       F =  $-7 + (+2,5)$       I =  $10 - 2,3 + 2,1 + 9,2 - (-3,7) + (-2,1)$

**2. Priorité à la multiplication :**

✓ **Le produit (ou le quotient) est prioritaire à la somme (à la soustraction):**

- ✓ Les produits sont effectués en premier et les sommes ensuite.
- ✓ **Exemple :**  
 $2 \cdot 25 + 14 + 4 \cdot 9 = (2 \cdot 25) + 14 + (4 \cdot 9) = 50 + 14 + 36 = 100$   
 ⇒ On ne peut pas faire  $25 + 14$  ou  $14 + 4$  !

$50/2 - 3 \cdot 5 + 10/2 + 6 = 25 - 15 + 5 + 6 = 21$   
 ⇒ On ne peut pas calculer  $2 - 3$  ni  $5 + 10$  ni  $2 + 6$  !!

Modifier cet ordre, exige l'emploi de parenthèses:

✓ **Il faut exécuter les opérations entre parenthèses en priorité.**

- ✓ **Exemple :**  $2 + 5 \cdot 7 = 2 + 35 = 37$        $2 \cdot (5 + 7) = 2 \cdot 12 = 24$   
 $2 \cdot 5 + 7 = 10 + 7 = 17$        $(2 + 5) \cdot 7 = 7 \cdot 7 = 49$

**Ex 2 :** Calcule les expressions suivantes (parenthèses en priorité)

- A =  $7+4 \cdot (-8)$       D =  $-3 \cdot 11 - 7 \cdot (-4)$       G =  $-7 \cdot 9 - 7 \cdot (-3)$
- B =  $-6 \cdot (3+7)$       E =  $(-4) + 2 - 7 \cdot (-3)$       H =  $(-4) + 2 - 7 \cdot (-3)$
- C =  $-37 - (-6) \cdot (-5)$       F =  $-4 + [( -4) \cdot (12 - 17)]$       I =  $6 - [(-3) \cdot (8 - 12)]$

**3. Quelques outils**

**Simplifier une équation...** C'est supprimer les dénominateurs par le PPCM\*

**Exemple :**  $\frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} = \frac{6}{12} + \frac{4}{12} + \frac{3}{12} = \frac{13}{12}$  avec :  $\text{ppcm}(2;3;4) = 12$

**Ex 3 : Simplifier :**

A =  $\frac{1}{3} + \frac{1}{6} - \frac{1}{7}$       B =  $\frac{2}{7} + \frac{8}{9} + \frac{7}{3}$       C =  $\frac{2}{7} + \frac{5}{6} - \frac{4}{3} + \frac{6}{14}$       D =  $-\frac{3}{8} \cdot x + \frac{5}{6} - \frac{7}{3} + \frac{1}{32} \cdot x$

**Développer une équation ...** C'est supprimer les parenthèses.

**Exemple 1 :**  $2(x + 2) = 2x + 4$       **Exemple 2 :**  $(x + 2) \cdot (x - 2) = x^2 - 4$

**Ex 4 : Développer :**

A =  $4(x+3)+3(7+x)$       B =  $7(x+6)+3(x-5)$       C =  $4(x-3)-3(7-x)$   
 D =  $-4(-x-3)-3(-7-x)$       E =  $-6(x-5)-3[7-(x+4)]$       F =  $(x-5)(2+x)-3(x-2)(x+2)$

**Factoriser une équation ...** C'est regrouper les termes de même nature (par les facteurs communs ou PGCD afin de réduire l'équation).

**Exemple 1 :** A =  $8x + 5 + 4x + 15 - 2x - 35$  avec : ✓  $\text{pgcd}(5;15;35)=5$   
 $= 2x \cdot (4+2-1) + 5 \cdot (1+3-7)$       ✓  $\text{pgcd}(8x;4x;2x)=2x$   
 $= 5x + 5 \cdot (-3) = 5(x-3)$

**Exemple 2 :** B =  $-(8x-3) \cdot (6x-8) - (6x-8) \cdot (9x-9) = (6x-8) \cdot [(8x-3) - (9x-9)]$   
 $= (6x-8) \cdot (-8x+3-9x+9) = 2(3x-4) \cdot (-17x+12)$

**Ex 5 : Factoriser :**

A =  $2 \cdot 3 + 5 \cdot 7 + 2 \cdot 2 + 2$       B =  $21x + 49x - 7x$       C =  $6x - 4 + 54x + 12 - 30x$   
 D =  $3 + 4x + x^2 + 2 - 2x - 2 + 5x^2$       E =  $-5(x+3) + (6-x)(x+3)$

**4. Résolution d'une équation à une inconnue (x) :**

**Objectif :** trouver la valeur de x soit ; x = valeur numérique

**Exemple :** Résoudre  $\frac{3}{4}(2x-6) - \frac{1}{8}(x-3) = 9-2x$  ;

M1 : Simplifier ⇒  $\frac{6}{8}(2x-6) - \frac{1}{8}(x-3) = \frac{1}{8}(72-16x) ⇒ 6(2x-6) - (x-3) = 72-16x$

M2 : Développer ⇒  $12x-36-x+3=72-16x$

M3 : Factoriser ⇒  $x(12-1+16)=36(1+2) ⇒ 27x=108$

M4 : Isoler x ⇒  $27x=108 ⇒ x=108/27 ⇒ x=4$

**Ex 6 : Résoudre :**

- a)  $x + 3 = 7$       d)  $-6x = -19 + 2x$       g)  $3(x+1) = 4(x+2)$       j)  $3(x+1) = 4(x+2)$       m)  $\frac{7}{3}(x+1) = \frac{5}{6}(x+2)$
- b)  $x - 2 = 5$       e)  $2x+3=7-3x$       h)  $7(2x+3)=3(4-3x)$       k)  $7(2x+3)=3(4-3x)$       n)  $\frac{3}{4}(3x+2) = \frac{1}{7}(2-3x)$
- c)  $-5x+6 = -8$       f)  $-8x-6=6x-10$       i)  $-2(x-4)+2x = -3(2-5x)$       l)  $-2(x-4)+2x = -3(2-5x)$       o)  $\frac{4}{3}(x-4) + \frac{3}{4}x = \frac{1}{6}(7-3x)$

**Vocabulaire et notation**

- ⇒ 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 sont des **chiffres**
- ⇒ 10, 121, 12 548, 274, sont des **nombre entiers**
- ⇒ 3,1, 65,88, 1 356,78 sont des **nombre décimaux**
- ⇒  $3, \underline{3} = 3,33333333... = 3, \llcorner 3 \text{ périodique} \gg$
- ⇒  $2, \underline{731} = 2,731731731731... = 2, \llcorner 731 \text{ périodique} \gg$

⇒ si  $x = -3,5$  alors :  
 ✓ -3,5 est la **valeur algébrique** de x. Elle est composée d'un signe (-) et d'une valeur absolue (3,5).  
 ✓ 3,5 est la **valeur absolue** de x et se note  $|x| = 3,5$   
 ⇒  $x = 3,5$  signifie  $x = +3,5$

⇒ a, b, c, d, e, ... représentent des **constantes** et donc des **nombre entiers ou décimaux, relatifs ou absolus, rationnels ou irrationnels, en un mot, des nombre réels.**

- ⇒ a et -a sont **opposés**
- ⇒ a et 1/a sont **inverses**. notation :  $1/a = \frac{1}{a} = a^{-1}$
- ⇒ a+b est une **somme** (ou addition)
- ⇒ a-b est une **différence** (ou soustraction)
- ⇒  $c \times d = c \cdot d = cd$  est un **produit** (ou multiplication)
- ⇒ a / b est un **quotient** (ou fraction ou division) de a par b  
 ✓ a est le **numérateur**, b est le **dénominateur**
- ⇒ **PPCM** : Plus Petit Commun Multiple
- ⇒ **PGCD** : Plus Grand Commun Diviseur

- ⇒  $ax+b=0$  est une **équation** réduite à résoudre où :  
 ✓ a et b sont des **constantes**  
 ✓ x est une **variable**  
 ✓ a et b sont **connus**, x est une **inconnue**
- ⇒  $2x-3=4x+9$  est une **équation** non réduite
- ⇒  $ax+b < 0$  est une **inéquation**  
 ✓ ex :  $2x+3 < 0 ⇒ 2x > -3 ⇒ x > -3/2$
- ⇒  $y = ax+b$  est une **fonction** de premier degré  
 ⇒ on note  $y(x) = ax+b$ ; se dit « y de x » (y en fonction de x)  
 ⇒ on note  $y(2) = a \cdot 2 + b$
- ⇒  $y = ax^2+bx+c$  est une **fonction** de second degré
- ⇒  $\begin{cases} 4y + 2x = 8 \\ 3y + 6x = 15 \end{cases}$  est un **système de 2 équations** à 2 inconnues

**Calcul du PPCM :** soit  $\frac{1}{3} + \frac{5}{6} - \frac{8}{9} = x-3$

ppcm(3 ; 6 ; 9) = ??

3	6	9	12	15	18	21	24	27
6	6	12			18	24	30	
9	9				18		27	

$\frac{6 \cdot 1}{18} + \frac{3 \cdot 5}{18} - \frac{2 \cdot 8}{18} = x-3$       ppcm(3 ; 6 ; 9) = 18  
 $\frac{6+15-16}{18} = x - \frac{54}{18}$  soit  $\frac{5+54}{18} = x$        $x = \frac{59}{18}$

**Calcul du PGCD :** soit  $-18x-6x+12x=2$

pgcd(6;12;18) = ??

6	12	3	6				
12	12	3	6	12			
18	12	3	6	9	18		

2, 3 et 6 sont des diviseurs communs.  
 6 est le plus grand  
 $-6 \cdot 3x - 6x + 6 \cdot 2x = 2 ⇒ 6 \cdot (-3x-x+2x) = 2$   
 ⇒  $-12x = 2$        $x = -\frac{1}{6}$

développer

↑

a (b+c) = ab+ac  
 a (b-c) = ab-ac  
 (a+b) \cdot (c+d) = ac+ad+bc+bd  
 (a+b)<sup>2</sup> = a<sup>2</sup>+2 \cdot ab+b<sup>2</sup>  
 (a-b)<sup>2</sup> = a<sup>2</sup>-2 \cdot ab+b<sup>2</sup>  
 (a+b) \cdot (a-b) = a<sup>2</sup>-b<sup>2</sup>

↓

factoriser

Identities remarquables

**Méthode :**

- M1 : Simplifier ; *supprimer les fractions*
- M2 : Développer ; *séparer les x des constantes*
- M3 : Factoriser ; *regrouper les constantes puis les x*
- M4 : Isoler x

### 1. Addition et Soustraction

**Ex 1 :**

$$A = (+2,5) + (-12) = 2,5 - 12 = \boxed{-9,5}$$

$$B = -14,2 + (+17,2) = -14,2 + 17,2 = \boxed{3}$$

$$C = (+7,6) + (-7,6) = 7,6 - 7,6 = \boxed{0}$$

$$D = 3,2 - (-2,1) = 3,2 + 2,1 = \boxed{5,3}$$

$$E = (-2) - 7 = -2 - 7 = \boxed{-9}$$

$$F = -7 - (+2,5) = -7 - 2,5 = \boxed{-17}$$

$$G = -8 - (-3) = -8 + 3 = \boxed{-5}$$

$$H = -7 - 6 + 4 - 8 - (-6) = -7 - 6 + 4 - 8 + 6 = \boxed{-11}$$

$$I = 10 - 2,3 + 2,1 + 9,2 - (-3,7) + (-2,1) \\ = 10 - 2,3 + 2,1 + 9,2 + 3,7 - 2,1 = \boxed{20,6}$$

### 2. Priorité à la multiplication :

**Ex 2 : Calcule les expressions suivantes (parenthèses en priorité)**

$$A = 7 + 4 \cdot (-8) = 7 - 32 = \boxed{-25}$$

$$B = -6 \cdot (3 + 7) = -6 \cdot 3 - 6 \cdot 7 = -18 - 42 = \boxed{-60}$$

$$C = -37 - (-6) \cdot (-5) = -37 - 6 \cdot 5 = -37 - 30 = \boxed{-67}$$

$$D = -3 \cdot 11 - 7 \cdot (-4) = -33 + 28 = \boxed{-5}$$

$$E = (-4) + 2 - 7 \cdot (-3) = -4 + 21 = \boxed{13}$$

$$F = -4 + [(-4) \cdot (12 - 17)] = -4 + 4 \cdot 5 = \boxed{16}$$

$$G = -7 \cdot 9 - 7 \cdot (-3) = -63 + 21 = \boxed{-42}$$

$$H = (-4) + 2 - 7 \cdot (-3) = -4 + 21 = \boxed{19}$$

$$I = 6 - [(-3) \cdot (8 - 12)] = 6 - 3 \cdot 4 = \boxed{-6}$$

### 3. Quelques outils

**Ex 3 : Simplifier :**

$$A = \frac{1}{3} + \frac{1}{6} - \frac{1}{7} = \frac{14}{42} + \frac{7}{42} - \frac{6}{42} = \frac{15}{42} = \boxed{\frac{5}{14}}$$

$$B = \frac{2}{7} + \frac{8}{9} + \frac{7}{3} = \frac{18}{33} + \frac{36}{33} + \frac{23}{33} = \boxed{\frac{97}{33}}$$

$$C = \frac{2}{7} + \frac{5}{6} - \frac{4}{3} + \frac{6}{14} = \frac{12}{42} + \frac{35}{42} - \frac{56}{42} + \frac{18}{42} = \boxed{\frac{11}{42}}$$

$$D = -\frac{3}{8} \cdot x + \frac{5}{6} \cdot \frac{7}{3} + \frac{1}{32} \cdot x = -\frac{36}{96}x + \frac{30}{96} - \frac{2x}{96} + \frac{3}{96}x = -\frac{33}{96}x - \frac{4x}{96} = \boxed{-\frac{11}{32}x - \frac{3}{2}}$$

**Ex 4 : Développer :**

$$A = 4(x+3) + 3(7+x)$$

$$A = 4x + 12 + 21 + 3x$$

$$\boxed{A = 7x + 33}$$

$$B = 7(x+6) + 3(x-5)$$

$$B = 7x + 42 + 3x - 15$$

$$\boxed{B = 10x + 27}$$

$$C = 4(x-3) - 3(7-x)$$

$$C = 4x - 12 - 21 + 3x$$

$$\boxed{C = 7x - 33}$$

$$D = -4(-x-3) - 3(-7-x)$$

$$D = 4x + 12 + 21 + 3x$$

$$\boxed{D = 7x + 33} \dots = A !!!$$

$$E = -6(x-5) - 3[7-(x+4)]$$

$$E = -6x + 30 - 21 + 3x + 12$$

$$\boxed{E = -3x + 21}$$

$$F = (x-5)(2+x) - 3(x-2)(x+2)$$

$$F = 2x + x^2 - 10 - 5x - 3 \cdot (x^2 - 2^2)$$

$$\boxed{F = -2x^2 - 3x + 2}$$

**Ex 5 : Factoriser :**

$$A = 2 \cdot 3 + 5 \cdot 7 + 2 \cdot 2 + 2$$

$$A = 2(3+2+1) + 35$$

$$A = 12 + 35 = \boxed{47}$$

$$B = 21x + 49x - 7x$$

$$B = 7x \cdot (3+7-1)$$

$$B = 7x \cdot 9 = \boxed{63x}$$

$$C = 6x - 4 + 54x + 12 - 30x$$

$$C = 6x \cdot (1+9-5) + 4 \cdot (-1+3)$$

$$C = 6x \cdot 5 + 4 \cdot 2 = \boxed{30x + 8}$$

$$D = 3 + 4x + x^2 + 2 - 2x - 2 + 5x^2$$

$$D = x^2 \cdot (1+5) + x(4-2) + 3$$

$$\boxed{D = 6x^2 + 2x + 3}$$

$$E = -5(x+3) + (6-x)(x+3)$$

$$E = (x+3) \cdot (-5+6-x)$$

$$\boxed{E = (x+3) \cdot (1-x)}$$

### 4. Résolution d'une équation à une inconnue (x) :

**Ex 6 : Résoudre :**

a)  $x + 3 = 7$

$$x = 7 - 3$$

$$\boxed{x = 4}$$

d)  $-6x = -19 + 2x$

$$-6x - 2x = -19$$

$$-8x = -19$$

$$\boxed{x = 19/8}$$

g)  $3(x+1) = 4(x+2)$

$$3x + 3 = 4x + 8$$

$$3x - 4x = +8 - 3$$

$$-x = 5 \quad \boxed{x = -5}$$

j)  $3(x+1) = 4(x+2)$

b)  $x - 2 = 5$

$$x = 5 + 2$$

$$\boxed{x = 3}$$

e)  $2x + 3 = 7 - 3x$

$$2x + 3x = 7 - 3$$

$$5x = 4$$

$$\boxed{x = 4/5}$$

h)  $7(2x+3) = 3(4-3x)$

$$14x + 21 = 12 - 9x$$

$$14x + 9x = 12 - 21$$

$$23x = -9 \Rightarrow \boxed{x = -9/23}$$

k)  $7(2x+3) = 3(4-3x)$

c)  $-5x + 6 = -8$

$$-5x = -8 - 6$$

$$5x = 8 + 6$$

$$\boxed{x = 14/5}$$

f)  $-8x - 6 = 6x - 10$

$$-8x - 6x = -10 + 6$$

$$-14x = -4$$

$$14x = 4$$

$$x = 14/4$$

$$\boxed{x = 7/2}$$

i)  $-2(x-4) + 2x = -3(2-5x)$

$$-2x + 8 + 2x = -6 + 15x$$

$$8 + 6 = 15x$$

$$15x = 14$$

$$\boxed{x = 14/15}$$

l)  $-2(x-4) + 2x = -3(2-5x)$

$$\frac{1}{2} \frac{1}{3} \frac{1}{4} \frac{1}{5} \frac{1}{6} \frac{1}{7} \frac{1}{8} \frac{1}{9} \frac{1}{10} \frac{1}{12} \frac{1}{16} \frac{1}{18} \frac{1}{27} \frac{1}{28} \frac{1}{32} \frac{1}{60} \frac{1}{81} \frac{1}{100} \frac{1}{200} \frac{1}{243}$$

$$\frac{11acd}{anbdc}$$

$$\frac{3}{2} \frac{247}{333} \frac{3812}{444} \frac{8}{5} \frac{5}{6} \frac{2}{7} \frac{3567}{8888} \frac{8}{9} \frac{2}{10} \frac{16}{19}$$

$$\sqrt{2}\sqrt{5}\sqrt{16}$$

**Astuces :**

- A1 : Multiplier numérateur et dénominateur par un même terme
- A2 : Multiplier les deux membres de l'égalité par un même terme
- A3 : Multiplier numérateur et dénominateur par un même terme