

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 ⇒ $27x=108 ⇒ x=108/27 ⇒ \boxed{x=4}$

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

$\frac{6 \cdot 1 + 3 \cdot 5 - 8 \cdot 8}{18} = x-3$ 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	1	2	3	6			
12	1	2	3	6	12		
18	1	2	3	6	9	18	

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

Identities remarquables

développer

- $a(b+c) = ab+ac$
- $a(b-c) = ab-ac$
- $(a+b) \cdot (c+d) = ac+ad+bc+bd$
- $(a+b)^2 = a^2+2 \cdot ab+b^2$
- $(a-b)^2 = a^2-2 \cdot ab+b^2$
- $(a+b) \cdot (a-b) = a^2-b^2$

factoriser

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 = **-9,5**

B = -14,2 + (+17,2) = -14,2 + 17,2 = **3**

C = (+7,6) + (-7,6) = 7,6 - 7,6 = **0**

D = 3,2 - (-2,1) = 3,2 + 2,1 = **5,3**

E = (-2) - 7 = -2 - 7 = **-9**

F = -7 - (+2,5) = -7 - 10 = **-17**

G = -8 - (-3) = -8 + 3 = **-5**

H = -7 - 6 + 4 - 8 - (-6) = -7 - 6 + 4 - 8 + 6 = **-11**

I = 10 - 2,3 + 2,1 + 9,2 - (-3,7) + (-2,1)
= 10 - 2,3 + 2,1 + 9,2 + 3,7 - 2,1 = **20,6**

2. Priorité à la multiplication :**Ex 2 : Calcule les expressions suivantes (parenthèses en priorité)**

A = 7 + 4 · (-8) = 7 - 32 = **-25**

B = -6 · (3 + 7) = -6 · 3 - 6 · 7 = -18 - 42 = **-60**

C = -37 - (-6) · (-5) = -37 - 6 · 5 = -37 - 30 = **-67**

D = -3 · 11 - 7 · (-4) = -33 + 28 = **-5**

E = (-4) + 2 - 7 · (-3) = -8 + 21 = **13**

F = -4 + [(-4) · (12 - 17)] = -4 + 4 · 5 = **16**

G = -7 · 9 - 7 · (-3) = -63 + 21 = **-42**

H = (-4) + 2 - 7 · (-3) = -4 + 2 + 21 = **19**

I = 6 - [(-3) · (8 - 12)] = 6 - 3 · 4 = **-6**

3. Quelques outils**Ex 3 : Simplifier :**

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

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

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

D = $-\frac{3}{8} \cdot x + \frac{5}{6} \cdot \frac{7}{3} + \frac{1}{32} \cdot x = -\frac{36}{96}x + \frac{30}{96} - \frac{2}{96} + \frac{3}{96}x = -\frac{33}{96}x - \frac{4}{96} = -\frac{11}{32}x - \frac{3}{24}$

Ex 4 : Développer :

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

A = 4x + 12 + 21 + 3x

A = 7x + 33

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

B = 7x + 42 + 3x - 15

B = 10x + 27

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

C = 4x - 12 - 21 + 3x

C = 7x - 33

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

D = 4x + 12 + 21 + 3x

D = 7x + 33, ... = A !!!

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

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

E = -3x + 21

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

F = 2x + x² - 10 - 5x - 3 · (x² - 2²)

F = -2x² - 3x + 2

Ex 5 : Factoriser :

A = 2 · 3 + 5 · 7 + 2 · 2 + 2

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

A = 12 + 35 = **47**

B = 21x + 49x - 7x

B = 7x · (3+7-1)

B = 7x · 9 = **63x**

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

C = 6x · (1+9-5) + 4(-1+3)

C = 6x · 5 + 4 · 2 = **30x + 8**

D = 3 + 4x + x² + 2 - 2x - 2 + 5x²

D = x² · (1+5) + x(4-2) + 3

D = 6x² + 2x + 3

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

E = (x+3) · (-5+6-x)

E = (x+3) · (1-x)

4. Résolution d'une équation à une inconnue (x) :**Ex 6 : Résoudre :**

a) x + 3 = 7

x = 7 - 3

x = 4

d) -6x = -19 + 2x

-6x - 2x = -19

-8x = -19

x = 19/8

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

3x + 3 = 4x + 8

3x - 4x = +8 - 3

-x = 5 **x = -5**

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

b) x - 2 = 5

x = 5 + 2

x = 7

e) 2x + 3 = 7 - 3x

2x + 3x = 7 - 3

5x = 4

x = 4/5

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

14x + 21 = 12 - 9x

14x + 9x = 12 - 21

23x = -9 ⇒ **x = -9/23**

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

c) -5x + 6 = -8

-5x = -8 - 6

5x = 8 + 6

x = 14/5

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

-8x - 6x = -10 + 6

-14x = -4

14x = 4

x = 14/4

x = 7/2

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

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

8 + 6 = 15x

15x = 14

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