

Exercice I :

a. $(x + 5)(x + 4) = 0$

C'est une équation produit nul donc :

soit : $x + 5 = 0$

$$x + 5 - 5 = 0 - 5$$

$$x = -5$$

soit : $x + 4 = 0$

$$x + 4 - 4 = 0 - 4$$

$$x = -4$$

Les deux solutions sont : $x_1 = -5$ et $x_2 = -4$

b. $(2x + 4)(3x + 9) = 0$

C'est une équation produit nul donc :

soit : $2x + 4 = 0$

$$2x + 4 - 4 = 0 - 4$$

$$2x = -4$$

$$\frac{2x}{2} = \frac{-4}{2}$$

$$x = -2$$

soit : $3x + 9 = 0$

$$3x + 9 - 9 = 0 - 9$$

$$\frac{3x}{3} = \frac{-9}{3}$$

$$x = -3$$

Les deux solutions sont : $x_1 = -2$ et $x_2 = -3$

c. $(5x + 10)(6x + 6) = 0$

C'est une équation produit nul donc :

soit : $5x + 10 = 0$

$$5x + 10 - 10 = 0 - 10$$

$$5x = -10$$

$$\frac{5x}{5} = \frac{-10}{5}$$

$$x = -2$$

soit : $6x + 6 = 0$

$$6x + 6 - 6 = 0 - 6$$

$$6x = -6$$

$$\frac{6x}{6} = \frac{-6}{6}$$

$$x = -1$$

Les deux solutions sont : $x_1 = -2$ et $x_2 = -1$

d. $(11x + 22)(2x + 3) = 0$

C'est une équation produit nul donc :

soit : $11x + 22 = 0$

$$11x = -22$$

$$\frac{11x}{11} = \frac{-22}{11}$$

$$x = -2$$

soit : $2x + 3 = 0$

$$2x = -3$$

$$\frac{2x}{2} = \frac{-3}{2}$$

$$x = -\frac{3}{2}$$

Les deux solutions sont : $x_1 = -2$ et $x_2 = -\frac{3}{2}$

e. $(x - 7)(x - 9) = 0$

C'est une équation produit nul donc :

soit : $x - 7 = 0$

$$x = 7$$

soit : $x - 9 = 0$

$$x = 9$$

Les deux solutions sont : $x_1 = 7$ et $x_2 = 9$

f. $(2x - 4)(3x - 6) = 0$

C'est une équation produit nul donc :

soit : $2x - 4 = 0$

$$2x = 4$$

$$\frac{2x}{2} = \frac{4}{2}$$

$$x = 2$$

soit : $3x - 6 = 0$

$$3x = 6$$

$$\frac{3x}{3} = \frac{6}{3}$$

$$x = 2$$

Les solutions sont confondues : $x_1 = x_2 = 2$

g. $(5x - 8)(3x - 3) = 0$

C'est une équation produit nul donc :

soit : $5x - 8 = 0$

$$5x = 8$$

$$\frac{5x}{5} = \frac{8}{5}$$

$$x = \frac{8}{5}$$

soit : $3x - 3 = 0$

$$3x = 3$$

$$\frac{3x}{3} = \frac{3}{3}$$

$$x = 1$$

Les deux solutions sont : $x_1 = \frac{8}{5}$ et $x_2 = 1$

i. $(2x - 5)(3x + 9) = 0$

C'est une équation produit nul donc :

soit : $2x - 5 = 0$

$$2x = 5$$

$$\frac{2x}{2} = \frac{5}{2}$$

$$x = \frac{5}{2}$$

soit : $3x + 9 = 0$

$$3x = -9$$

$$\frac{3x}{3} = \frac{-9}{3}$$

$$x = -3$$

Les deux solutions sont : $x_1 = \frac{5}{2}$ et $x_2 = -3$

h. $(12x - 6)(7x - 14) = 0$

C'est une équation produit nul donc :

soit : $12x - 6 = 0$

$$12x = 6$$

$$\frac{12x}{12} = \frac{6}{12}$$

$$x = \frac{1}{2}$$

soit : $7x - 14 = 0$

$$7x = 14$$

$$\frac{7x}{7} = \frac{14}{7}$$

$$x = \frac{1}{2}$$

Les solutions sont confondues : $x_1 = x_2 = \frac{1}{2}$

j. $(9x - 45)(12x + 6) = 0$

C'est une équation produit nul donc :

soit : $9x - 45 = 0$

$$9x = 45$$

$$\frac{9x}{9} = \frac{45}{9}$$

$$x = 5$$

soit : $12x + 6 = 0$

$$12x = -6$$

$$\frac{12x}{12} = \frac{-6}{12}$$

$$x = -\frac{1}{2}$$

Les deux solutions sont : $x_1 = 5$ et $x_2 = -\frac{1}{2}$

k. $(11x + 44)(7x - 14) = 0$

C'est une équation produit nul donc :

soit : $11x + 44 = 0$

$11x = -44$

$$\frac{11x}{11} = \frac{-44}{11}$$

$x = -4$

soit : $7x - 14 = 0$

$7x = 14$

$$\frac{7x}{7} = \frac{14}{7}$$

$x = 2$

Les deux solutions sont : $x_1 = -4$ et $x_2 = 2$

l. $(x - 4)(3x - 12) = 0$

C'est une équation produit nul donc :

soit : $x - 4 = 0$

$x = 4$

soit : $3x - 12 = 0$

$3x = 12$

$$\frac{3x}{3} = \frac{12}{3}$$

$x = 4$

Les solutions sont confondues : $x_1 = x_2 = 4$

Exercice 2 :

a. $(-4x + 9)(9x - 18) = 0$

C'est une équation produit nul donc :

soit : $-4x + 9 = 0$

$-4x = -9$

$$\frac{-4x}{-4} = \frac{-9}{-4}$$

$x = \frac{9}{4}$

soit : $9x - 18 = 0$

$9x = 18$

$$\frac{9x}{9} = \frac{18}{9}$$

$x = 2$

Les deux solutions sont : $x_1 = \frac{9}{4}$ et $x_2 = 2$

b. $(7x - 28)(-6x - 3) = 0$

C'est une équation produit nul donc :

soit : $7x - 28 = 0$

$7x = 28$

$$\frac{7x}{7} = \frac{28}{7}$$

$x = 4$

soit : $-6x - 3 = 0$

$-6x = 3$

$$\frac{-6x}{-6} = \frac{3}{-6}$$

$x = -\frac{1}{2}$

Les deux solutions sont : $x_1 = 4$ et $x_2 = -\frac{1}{2}$

c. $(-5x - 10)(-12x - 6) = 0$

C'est une équation produit nul donc :

soit : $-5x - 10 = 0$

$$-5x = 10$$

$$\frac{-5x}{-5} = \frac{10}{-5}$$

$$x = -2$$

soit : $-12x - 6 = 0$

$$-12x = 6$$

$$\frac{-12x}{-12} = \frac{6}{-12}$$

$$x = -\frac{1}{2}$$

Les deux solutions sont : $x_1 = -2$ et $x_2 = -\frac{1}{2}$

e. $(3x + 5)(2x - 9) = 0$

C'est une équation produit nul donc :

soit : $3x + 5 = 0$

$$3x = -5$$

$$\frac{3x}{3} = \frac{-5}{3}$$

$$x = -\frac{5}{3}$$

soit : $2x - 9 = 0$

$$2x = 9$$

$$\frac{2x}{2} = \frac{9}{2}$$

$$x = \frac{9}{2}$$

Les deux solutions sont : $x_1 = -\frac{5}{3}$ et $x_2 = \frac{9}{2}$

d. $(11x - 121)(-32x + 64) = 0$

C'est une équation produit nul donc :

soit : $11x - 121 = 0$

$$11x = 121$$

$$\frac{11x}{11} = \frac{121}{11}$$

$$x = 11$$

soit : $-32x + 64 = 0$

$$-32x = -64$$

$$\frac{-32x}{-32} = \frac{-64}{-32}$$

$$x = 2$$

Les deux solutions sont : $x_1 = 11$ et $x_2 = 2$

f. $(9x - 6)(12x + 18) = 0$

C'est une équation produit nul donc :

soit : $9x - 6 = 0$

$$9x = 6$$

$$\frac{9x}{9} = \frac{6}{9}$$

$$x = \frac{2}{3}$$

soit : $12x + 18 = 0$

$$12x = -18$$

$$\frac{12x}{12} = \frac{-18}{12}$$

$$x = -\frac{3}{2}$$

Les deux solutions sont : $x_1 = \frac{2}{3}$ et $x_2 = -\frac{3}{2}$

g. $(7x - 24)(3x + 8) = 0$

C'est une équation produit nul donc :

soit : $7x - 24 = 0$

$7x = 24$

$\frac{7x}{7} = \frac{24}{7}$

$x = \frac{24}{7}$

soit : $3x + 8 = 0$

$3x = -8$

$\frac{3x}{3} = \frac{-8}{3}$

$x = -\frac{8}{3}$

Les deux solutions sont : $x_1 = \frac{24}{7}$ et $x_2 = -\frac{8}{3}$

i. $(-3x + 7)(7x - 14) = 0$

C'est une équation produit nul donc :

soit : $-3x + 7 = 0$

$-3x = -7$

$\frac{-3x}{-3} = \frac{-7}{-3}$

$x = \frac{7}{3}$

soit : $7x - 14 = 0$

$7x = 14$

$\frac{7x}{7} = \frac{14}{7}$

$x = 2$

Les deux solutions sont : $x_1 = \frac{7}{3}$ et $x_2 = 2$

h. $(6x + 8)(13x + 6) = 0$

C'est une équation produit nul donc :

soit : $6x + 8 = 0$

$6x = -8$

$\frac{6x}{6} = \frac{-8}{6}$

$x = -\frac{4}{3}$

soit : $13x + 6 = 0$

$13x = -6$

$\frac{13x}{13} = \frac{-6}{13}$

$x = -\frac{6}{13}$

Les deux solutions sont : $x_1 = -\frac{4}{3}$ et $x_2 = -\frac{6}{13}$

j. $(28x + 12)(-6x - 9) = 0$

C'est une équation produit nul donc :

soit : $28x + 12 = 0$

$28x = -12$

$\frac{28x}{28} = \frac{-12}{28}$

$x = -\frac{3}{7}$

soit : $-6x - 9 = 0$

$-6x = 9$

$\frac{-6x}{-6} = \frac{9}{-6}$

$x = -\frac{3}{2}$

Les deux solutions sont : $x_1 = -\frac{3}{7}$ et $x_2 = -\frac{3}{2}$

k. $(-17x - 34)(49x - 7) = 0$

C'est une équation produit nul donc :

soit : $-17x - 34 = 0$

$$-17x = 34$$

$$\frac{-17x}{-17} = \frac{34}{-17}$$

$$x = -2$$

soit : $49x - 7 = 0$

$$49x = 7$$

$$\frac{49x}{49} = \frac{7}{49}$$

$$x = \frac{1}{7}$$

Les deux solutions sont : $x_1 = -2$ et $x_2 = \frac{1}{7}$

l. $(9x - 54)(-16x + 46) = 0$

C'est une équation produit nul donc :

soit : $9x - 54 = 0$

$$9x = 54$$

$$\frac{9x}{9} = \frac{54}{9}$$

$$x = 6$$

soit : $-16x + 46 = 0$

$$-16x = -46$$

$$\frac{-16x}{-16} = \frac{-46}{-16}$$

$$x = \frac{23}{8}$$

Les deux solutions sont : $x_1 = 6$ et $x_2 = \frac{23}{8}$

Exercice 3 :

a. $\left(\frac{2}{3}x + \frac{1}{3}\right)\left(\frac{1}{4}x + \frac{1}{10}\right) = 0$

C'est une équation produit nul donc :

soit : $\frac{2}{3}x + \frac{1}{3} = 0$

$$\frac{2}{3}x = -\frac{1}{3}$$

$$\frac{2}{3}x \times \frac{3}{2} = -\frac{1}{3} \times \frac{3}{2}$$

$$x = -\frac{1}{2}$$

soit : $\frac{1}{4}x + \frac{1}{10} = 0$

$$\frac{1}{4}x = -\frac{1}{10}$$

$$\frac{1}{4}x \times 4 = -\frac{1}{10} \times 4$$

$$x = -\frac{2}{5}$$

Les deux solutions sont : $x_1 = -\frac{1}{2}$ et $x_2 = -\frac{2}{5}$

b. $\left(-\frac{7}{5}x + 7\right)\left(\frac{2}{3}x - \frac{3}{2}\right) = 0$

C'est une équation produit nul donc :

soit : $-\frac{7}{5}x + 7 = 0$

$$-\frac{7}{5}x = -7$$

$$-\frac{7}{5}x \times \left(-\frac{5}{7}\right) = -7 \times \left(-\frac{5}{7}\right)$$

$$x = 5$$

soit : $\frac{2}{3}x - \frac{3}{2} = 0$

$$\frac{2}{3}x = \frac{3}{2}$$

$$\frac{2}{3}x \times \frac{3}{2} = \frac{3}{2} \times \frac{3}{2}$$

$$x = \frac{9}{4}$$

Les deux solutions sont : $x_1 = 5$ et $x_2 = \frac{9}{4}$

$$c. \left(\frac{1}{8}x + \frac{7}{2}\right) \left(\frac{3}{7}x + \frac{1}{9}\right) = 0$$

C'est une équation produit nul donc :

$$\text{soit : } \frac{1}{8}x + \frac{7}{2} = 0$$

$$\frac{1}{8}x = -\frac{7}{2}$$

$$\frac{1}{8}x \times 8 = -\frac{7}{2} \times 8$$

$$x = -28$$

$$\text{soit : } \frac{3}{7}x + \frac{1}{9} = 0$$

$$\frac{3}{7}x = -\frac{1}{9}$$

$$\frac{3}{7}x \times \frac{7}{3} = -\frac{1}{9} \times \frac{7}{3}$$

$$x = -\frac{7}{27}$$

Les deux solutions sont :

$$x_1 = -28 \text{ et } x_2 = -\frac{7}{27}$$

$$d. \left(\frac{13}{6}x - 5\right) \left(3x + \frac{7}{6}\right) = 0$$

C'est une équation produit nul donc :

$$\text{soit : } \frac{13}{6}x - 5 = 0$$

$$\frac{13}{6}x = 5$$

$$\frac{13}{6}x \times \frac{6}{13} = 5 \times \frac{6}{13}$$

$$x = \frac{30}{13}$$

$$\text{soit : } 3x + \frac{7}{6} = 0$$

$$3x = -\frac{7}{6}$$

$$3x \times \frac{1}{3} = -\frac{7}{6} \times \frac{1}{3}$$

$$x = -\frac{7}{18}$$

Les deux solutions sont : $x_1 = \frac{30}{13}$ et $x_2 = -\frac{7}{18}$

$$e. \left(-\frac{17}{13}x - \frac{6}{11}\right) \left(-\frac{2}{7}x - \frac{2}{9}\right) = 0$$

C'est une équation produit nul donc :

$$\text{soit : } -\frac{17}{13}x - \frac{6}{11} = 0$$

$$-\frac{17}{13}x = \frac{6}{11}$$

$$-\frac{17}{13}x \times \left(-\frac{13}{17}\right) = \frac{6}{11} \times \left(-\frac{13}{17}\right)$$

$$x = -\frac{78}{187}$$

$$\text{soit : } -\frac{2}{7}x - \frac{2}{9} = 0$$

$$-\frac{2}{7}x = \frac{2}{9}$$

$$-\frac{2}{7}x \times \frac{7}{2} = \frac{2}{9} \times \frac{7}{2}$$

$$x = \frac{7}{9}$$

Les deux solutions sont : $x_1 = -\frac{78}{187}$ et $x_2 = \frac{7}{9}$

$$f. \left(-\frac{1}{9}x - \frac{4}{27}\right) \left(\frac{2}{11}x - \frac{5}{6}\right) = 0$$

C'est une équation produit nul donc :

$$\text{soit : } -\frac{1}{9}x - \frac{4}{27} = 0$$

$$-\frac{1}{9}x = \frac{4}{27}$$

$$-\frac{1}{9}x \times (-9) = \frac{4}{27} \times (-9)$$

$$x = -\frac{4}{3}$$

$$\text{soit : } \frac{2}{11}x - \frac{5}{6} = 0$$

$$\frac{2}{11}x = \frac{5}{6}$$

$$\frac{2}{11}x \times \frac{11}{2} = \frac{5}{6} \times \frac{11}{2}$$

$$x = \frac{55}{12}$$

Les deux solutions sont : $x_1 = -\frac{4}{3}$ et $x_2 = \frac{55}{12}$

$$g. \left(\frac{11}{2}x - \frac{5}{3}\right) \left(\frac{4}{3}x - \frac{5}{8}\right) = 0$$

C'est une équation produit nul donc :

$$\text{soit : } \frac{11}{2}x - \frac{5}{3} = 0$$

$$\frac{11}{2}x = \frac{5}{3}$$

$$\frac{11}{2}x \times \frac{2}{11} = \frac{5}{3} \times \frac{2}{11}$$

$$x = \frac{10}{33}$$

$$\text{soit : } \frac{4}{3}x - \frac{5}{8} = 0$$

$$\frac{4}{3}x = \frac{5}{8}$$

$$\frac{4}{3}x \times \frac{3}{4} = \frac{5}{8} \times \frac{3}{4}$$

$$x = \frac{15}{32}$$

Les deux solutions sont : $x_1 = \frac{10}{33}$ et $x_2 = \frac{15}{32}$
--

$$h. \left(-\frac{8}{3}x + 5\right) \left(\frac{6}{7}x - \frac{9}{7}\right) = 0$$

C'est une équation produit nul donc :

$$\text{soit : } -\frac{8}{3}x + 5 = 0$$

$$-\frac{8}{3}x = -5$$

$$-\frac{8}{3}x \times \left(-\frac{3}{8}\right) = -5 \times \left(-\frac{3}{8}\right)$$

$$x = \frac{15}{8}$$

$$\text{soit : } \frac{6}{7}x - \frac{9}{7} = 0$$

$$\frac{6}{7}x = \frac{9}{7}$$

$$\frac{6}{7}x \times \frac{7}{6} = \frac{9}{7} \times \frac{7}{6}$$

$$x = \frac{3}{2}$$

Les deux solutions sont : $x_1 = \frac{15}{8}$ et $x_2 = \frac{3}{2}$

Exercice 4 :

$$a. \begin{aligned} (3x+4)(2x-1) + (3x+4)(x+9) &= 0 \\ (3x+4)[(2x-1) + (x+9)] &= 0 \\ (3x+4)(3x+8) &= 0 \end{aligned}$$

C'est une équation produit nul donc :

$$\text{soit : } 3x + 4 = 0$$

$$3x = -4$$

$$\frac{3x}{3} = \frac{-4}{3}$$

$$x = -\frac{4}{3}$$

$$\text{soit : } 3x + 8 = 0$$

$$3x = -8$$

$$\frac{3x}{3} = \frac{-8}{3}$$

$$x = -\frac{8}{3}$$

Les deux solutions sont : $x_1 = -\frac{4}{3}$ et $x_2 = -\frac{8}{3}$
--

$$b. \begin{aligned} (-x+4)(2x+2) + (-x+4)(-4x+2) &= 0 \\ (-x+4)[(2x+2) + (-4x+2)] &= 0 \\ (-x+4)(-2x+4) &= 0 \end{aligned}$$

C'est une équation produit nul donc :

$$\text{soit : } -x + 4 = 0$$

$$-x = -4$$

$$x = 4$$

$$\text{soit : } -2x + 4 = 0$$

$$-2x = -4$$

$$\frac{-2x}{-2} = \frac{-4}{-2}$$

$$x = 2$$

Les deux solutions sont : $x_1 = 4$ et $x_2 = 2$
--

$$\begin{aligned} \text{c. } (2x + 3)(x + 4) - (2x + 3)(4x + 7) &= 0 \\ (2x + 3)[(x + 4) - (4x + 7)] &= 0 \\ (2x + 3)(-3x - 3) &= 0 \end{aligned}$$

C'est une équation produit nul donc :

$$\text{soit : } 2x + 3 = 0$$

$$2x = -3$$

$$\frac{2x}{2} = \frac{-3}{2}$$

$$x = -\frac{3}{2}$$

$$\text{soit : } -3x - 3 = 0$$

$$-3x = 3$$

$$\frac{-3x}{-3} = \frac{3}{-3}$$

$$x = -1$$

Les deux solutions sont : $x_1 = -\frac{3}{2}$ et $x_2 = -1$

$$\begin{aligned} \text{e. } (-2x + 3)(x + 6) + (-2x + 3)(4x - 1) &= 0 \\ (-2x + 3)[(x + 6) + (4x - 1)] &= 0 \\ (-2x + 3)(5x + 5) &= 0 \end{aligned}$$

C'est une équation produit nul donc :

$$\text{soit : } -2x + 3 = 0$$

$$-2x = -3$$

$$\frac{-2x}{-2} = \frac{-3}{-2}$$

$$x = \frac{3}{2}$$

$$\text{soit : } 5x + 5 = 0$$

$$5x = -5$$

$$\frac{5x}{5} = \frac{-5}{5}$$

$$x = -1$$

Les deux solutions sont : $x_1 = \frac{3}{2}$ et $x_2 = -1$

$$\begin{aligned} \text{d. } (x - 2)(5x + 8) - (x - 2)(2x + 3) &= 0 \\ (x - 2)[(5x + 8) - (2x + 3)] &= 0 \\ (x - 2)(3x + 5) &= 0 \end{aligned}$$

C'est une équation produit nul donc :

$$\text{soit : } x - 2 = 0$$

$$x = 2$$

$$\text{soit : } 3x + 5 = 0$$

$$3x = -5$$

$$\frac{3x}{3} = \frac{-5}{3}$$

$$x = -\frac{5}{3}$$

Les deux solutions sont : $x_1 = 2$ et $x_2 = -\frac{5}{3}$

$$\begin{aligned} \text{f. } (7x + 8)(-5x + 4) - (7x + 8)(3x - 9) &= 0 \\ (7x + 8)[(-5x + 4) - (3x - 9)] &= 0 \\ (7x + 8)(-8x + 13) &= 0 \end{aligned}$$

C'est une équation produit nul donc :

$$\text{soit : } 7x + 8 = 0$$

$$7x = -8$$

$$\frac{7x}{7} = \frac{-8}{7}$$

$$x = -\frac{8}{7}$$

$$\text{soit : } -8x + 13 = 0$$

$$-8x = -13$$

$$\frac{-8x}{-8} = \frac{-13}{-8}$$

$$x = \frac{13}{8}$$

Les deux solutions sont : $x_1 = -\frac{8}{7}$ et $x_2 = \frac{13}{8}$

$$\begin{aligned} \text{g. } (3x + 6)(-2x - 1) - (3x + 6)(7x + 11) &= 0 & \text{h. } (13x + 1)(8x - 9) + (13x + 1)(-x + 2) &= 0 \\ (3x + 6)[(-2x - 1) - (7x + 11)] &= 0 & (13x + 1)[(8x - 9) + (-x + 2)] &= 0 \\ (3x + 6)(-9x - 12) &= 0 & (13x + 1)(7x - 7) &= 0 \end{aligned}$$

C'est une équation produit nul donc :

$$\text{soit : } 3x + 6 = 0$$

$$3x = -6$$

$$\frac{3x}{3} = \frac{-6}{3}$$

$$x = -2$$

$$\text{soit : } -9x - 12 = 0$$

$$-9x = 12$$

$$\frac{-9x}{-9} = \frac{12}{-9}$$

$$x = -\frac{4}{3}$$

Les deux solutions sont : $x_1 = -2$ et $x_2 = -\frac{4}{3}$

C'est une équation produit nul donc :

$$\text{soit : } 13x + 1 = 0$$

$$13x = -1$$

$$\frac{13x}{13} = \frac{-1}{13}$$

$$x = -\frac{1}{13}$$

$$\text{soit : } 7x - 7 = 0$$

$$7x = 7$$

$$\frac{7x}{7} = \frac{7}{7}$$

$$x = 1$$

Les deux solutions sont : $x_1 = -\frac{1}{13}$ et $x_2 = 1$