

Séquence VIII – Équations 1/3



Exercice 1

Associer chaque texte à une équation.

1. Un triangle équilatéral mesure x cm de côtés. Son périmètre est 18 cm.
2. Un triangle ABC rectangle en A est tel que $AB = x$ cm et $AC = 6$ cm. Son aire est 18 cm^2 .
3. Un rectangle a une largeur qui mesure ℓ cm et une longueur qui mesure 2 cm de plus que sa largeur. Son périmètre est 25 cm.
4. J'ai acheté 5 livres et 4 cahiers pour un montant de 15 €. Le prix d'un cahier est moins cher de 3 € que le prix d'un livre.
5. J'ai x ans. Dans 3 ans, j'aurai le double de l'âge que j'ai maintenant.
6. J'ai 40 pièces au total. x pièces valent 1 €, les autres valent 2 €. Je possède 65 €.

6.

$$x + (40 - x) \times 2 = 65$$

On obtient $x + 80 - 2x = 65$, c'est-à-dire $-x + 80 - 80 = 65 - 80$, c'est-à-dire $-x = -15$, c'est-à-dire $x = 15$.

Solution de l'exercice 1

1.

$$3x = 18$$

On obtient $\frac{3x}{3} = \frac{18}{3}$, c'est-à-dire $x = 6$

2.

$$\frac{6 \times x}{2} = 18$$

On obtient $3x = 18$, c'est-à-dire $\frac{3x}{3} = \frac{18}{3}$, c'est-à-dire $x = 6$

3.

$$2(\ell + \ell + 2) = 25$$

On obtient $\frac{2(2\ell + 2)}{2} = \frac{25}{2}$, c'est-à-dire $2\ell + 2 = 12,5$, c'est-à-dire $2\ell + 2 - 2 = 12,5 - 2$, c'est-à-dire $2\ell = 10,5$, c'est-à-dire $\frac{2\ell}{2} = \frac{10,5}{2}$, c'est-à-dire $\ell = 5,25$.

4. Soit x le prix d'un livre. Alors le prix d'un cahier est $x - 2$, et donc

$$5x + 4(x - 3) = 15$$

On obtient $5x + 4x - 4 \times 3 = 15$, c'est-à-dire $9x - 12 = 15$, c'est-à-dire $9x - 12 + 12 = 15 + 12$, c'est-à-dire $9x = 27$, c'est-à-dire $\frac{9x}{9} = \frac{27}{9}$, c'est-à-dire $x = 3$. Donc un livre coûte 3 euros et un cahier 1 euro.

5.

$$x + 3 = 2x$$

On obtient $x + 3 - x = 2x - x$, c'est-à-dire $x = 3$

Exercice 2

Associer chaque texte à une équation.

- La différence du carré de x et de 4 est 5.
- La somme de deux nombres entiers consécutifs est 237.
- En ajoutant 3 aux $\frac{3}{4}$ d'un nombre x , on obtient le même résultat qu'en retranchant 2 aux $\frac{4}{5}$ de ce nombre.
- Une mère, âgée de 42 ans, a deux enfants de 18 et 16 ans. On sait que dans x années, la somme des âges des deux sœurs sera égale à l'âge de leur mère.
- On augmente la longueur du côté d'un carré de 3 m. L'aire est 45 m².
- On ajoute un même nombre x au numérateur et au dénominateur de la fraction $\frac{2}{5}$ pour obtenir le double de cette fraction.
- Actuellement, l'âge du capitaine est le double de celui de Frédéric. Dans cinq ans, ils auront à eux deux 70 ans.
- Dans ma tirelire, il y a 19 pièces uniquement de 1 € et de 2 €. Je possède 26 €.
- Un père accepte de donner à son fils 8 sous par problème résolu mais il lui prend 5 sous dans le cas contraire. Après 26 problèmes, chacun a donné autant qu'il a reçu.
- Des chameaux et des dromadaires sont rassemblés; il y a 180 têtes et 304 bosses. Combien y-a-t-il de chameaux?

Solution de l'exercice 2

1.

$$x^2 - 4 = 5$$

On obtient $x^2 - 4 + 4 = 5 + 4$, c'est-à-dire $x^2 = 9$.
Donc $x = 3$ ou $x = -3$.

2. Soit n le premier nombre entier. L'entier qui le suit est $n + 1$. Donc

$$n + (n + 1) = 237$$

On obtient $2n + 1 = 237$, c'est-à-dire $2n + 1 - 1 = 237 - 1$, c'est-à-dire $2n = 236$, c'est-à-dire $\frac{2n}{2} = \frac{236}{2}$, c'est-à-dire $n = 118$.

3.

$$\frac{3}{4}x + 3 = \frac{4}{5}x - 2$$

On obtient $\frac{3}{4}x + 3 - \frac{3}{4}x = \frac{4}{5}x - 2 - \frac{3}{4}x$, c'est-à-dire $3 = \frac{4}{5}x - \frac{3}{4}x - 2$, c'est-à-dire $3 + 2 =$

$\frac{16}{20}x - \frac{15}{20}x - 2 + 2$, c'est-à-dire $5 = \frac{1}{20}x$, c'est-à-dire $5 \times 20 = \frac{1}{20}x \times 20$, c'est-à-dire $x = 100$.

4.

$$42 + x = (18 + x) + (16 + x)$$

On obtient $42 + x = 34 + 2x$, c'est-à-dire $42 + x - x = 34 + 2x - x$, c'est-à-dire $42 = 34 + x$, c'est-à-dire $42 - 34 = 34 + x - 34$, c'est-à-dire $x = 8$.

5. Soit ℓ la longueur du côté du carré. Alors on obtient

$$(\ell + 3)^2 = 45$$

6.

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

On obtient $\frac{2 + x}{5 + x} = \frac{4}{5}$, c'est-à-dire, en multipliant par $5 + x$ dans chaque membre, $\frac{2 + x}{5 + x} \times (5 + x) = \frac{4}{5} \times (5 + x)$, et en multipliant par 5 dans chaque membre $5(2 + x) = \frac{(4 + x)(5 + x)}{5} \times 5$, c'est-à-dire $10 + 5x = (4 + x)(5 + x)$.

7. Soit x l'âge de Frédéric. Alors l'âge du capitaine est $2x$. Donc

$$(x + 5) + (2x + 5) = 70$$

On obtient $3x + 10 = 70$, c'est-à-dire $3x + 10 - 10 = 70 - 10$, c'est-à-dire $3x = 60$, c'est-à-dire $\frac{3x}{3} = \frac{60}{3}$, c'est-à-dire $x = 20$.

8. Soit x le nombre de pièces de 1 euros. Alors

$$x + (19 - x) \times 2 = 26$$

On obtient $x + 38 - 2x = 26$, c'est-à-dire $-x + 38 = 26$, c'est-à-dire $-x + 38 - 38 = 26 - 38$, c'est-à-dire $-x = -12$, c'est-à-dire $x = 12$.

9. Soit x le nombre de problèmes bien résolus. Le fils gagnera $8x$ sous. Il y a en tout $26 - x$ problèmes mal résolus. Le père gagnera donc $(26 - x) \times 5$. Donc

$$8x = (26 - x) \times 5$$

On obtient $8x = 130 - 5x$, c'est-à-dire $8x + 5x = 130 - 5x + 5x$, c'est-à-dire $13x = 130$, c'est-à-dire $\frac{13x}{13} = \frac{130}{13}$, c'est-à-dire $x = 10$.

10. On rappelle qu'un chameau a 2 bosses et un dromadaire à 1 bosse. Soit x le nombre de chameaux. Il a 180 têtes, donc 180 animaux. Ainsi, il y a $180 - x$ dromadaires. On obtient

$$2x + (180 - x) = 304$$

On obtient $x + 180 = 304$, c'est-à-dire $x + 180 - 180 = 304 - 180$, c'est-à-dire $x = 124$.

Exercice 3

1. Deux amis, Pierre et Jacques ont fait des achats dans la même librairie :

- Pierre a acheté 3 cahiers et 4 crayons pour 15 €;
- Jacques a acheté 2 cahiers et 6 crayons pour 15 € également.

Ils sont tous les deux d'accord sur le prix d'un crayon (1,5 €) mais leur avis sont différents pour le prix d'un cahier : Pierre pense qu'un cahier coûte 2,5 € tandis que Jacques assure que ce prix est de 3,25 €.

Qui a raison ?

Que doit-on faire ?

2. Quelques jours plus tard, Pierre revient à la même librairie acheter 5 livres et 16 crayons. Le libraire, mathématicien à ses heures perdues, dit à Pierre : « *Tiens ! Le prix total de tes articles est le même que celui de ton copain Jacques qui est venu tout à l'heure : il a acheté 9 livres et 2 crayons.*

Si tu me dis combien tu dois payer alors je t'offre les stylos ! »

Hélas, Pierre ne se souvient plus du prix des livres. Aidons-le !

- (a) Est-ce possible que le prix d'un livre soit 8 € ? 9 € ? 10 € ? 11 € ? 12 € ?
- (b) Comment faire pour aider efficacement Pierre ?

Solution de l'exercice 3

1. Dans la première partie, on sait qu'un crayon coûte 1,5 euros. Si on appelle x le prix d'un cahier, on obtient

$$3x + 4 \times 1,5 = 15 \text{ et } 2x + 6 \times 1,5 = 15$$

c'est-à-dire $3x + 6 = 15$ et $2x + 9 = 15$

On doit résoudre l'équation pour déterminer qui a raison.

- $3x + 6 = 15$, c'est-à-dire $3x + 6 - 6 = 15 - 6$, c'est-à-dire $3x = 9$, c'est-à-dire $\frac{3x}{3} = \frac{9}{3}$, c'est-à-dire $x = 3$;
- $2x + 9 = 15$, c'est-à-dire $2x + 9 - 9 = 15 - 9$, c'est-à-dire $2x = 6$, c'est-à-dire $\frac{2x}{2} = \frac{6}{2}$, c'est-à-dire $x = 3$.

Les résultats sont cohérents (ouf !), le prix d'un cahier est 3 euros. Donc ni Pierre ni Jacques n'a raison.

2. Dans cette partie, on note ℓ le prix d'un livre. Le prix d'un crayon est toujours 1,5 euros. On a donc l'égalité

$$5\ell + 16 \times 1,5 = 9\ell + 2 \times 1,5$$

c'est-à-dire $5\ell + 24 = 9\ell + 3$.

(a) On teste les valeurs successivement, et on se rend compte qu'aucune ne vérifie l'égalité :

$$\begin{aligned} 5\ell + 24 &= 9\ell + 3 \\ 5 \times 8 + 24 = 64 &\neq 75 = 9 \times 8 + 3 \\ 5 \times 9 + 24 = 69 &\neq 84 = 9 \times 9 + 3 \\ 5 \times 10 + 24 = 74 &\neq 93 = 9 \times 10 + 3 \\ 5 \times 11 + 24 = 79 &\neq 102 = 9 \times 11 + 3 \\ 5 \times 12 + 24 = 84 &\neq 111 = 9 \times 12 + 3 \end{aligned}$$

(b) On résout l'équation, et on obtient $5\ell + 24 - 5\ell = 9\ell + 3 - 5\ell$, c'est-à-dire $24 = 4\ell + 3$, c'est-à-dire $24 - 3 = 4\ell + 3 - 3$, c'est-à-dire $21 = 4\ell$, c'est-à-dire $\frac{21}{4} = \frac{4\ell}{4}$, c'est-à-dire $\ell = 5,25$ euros.

Donc le prix d'un livre est 5,25 euros.

Exercice 4

1. Appliquer le programme de calcul ci-dessous avec 4 ; puis 8 ; puis 17 comme nombre de départ.

- (a) Choisir un nombre
- (b) Le multiplier par 12
- (c) Retrancher le double du nombre de départ
- (d) Annoncer le résultat

2. Explique comment trouver le résultat de ce programme plus rapidement sans faire tous les calculs demandés ?

3. Quel était le nombre choisit au départ, sachant que le résultat annoncé est 6 ?

Solution de l'exercice 4

- 1. $12 \times 4 - 2 \times 4 = 48 - 8 = 40$.
 $12 \times 8 - 2 \times 8 = 96 - 16 = 80$.
 $12 \times 17 - 2 \times 17 = 204 - 34 = 170$.
- 2. $12 \times x - 2 \times x = 12x - 2x = 10x$. Donc on peut obtenir directement le nombre d'arrivée en multipliant le nombre de départ par 10.
- 3. Le nombre de départ était $6 \div 10 = 0,6$.

Séquence VIII – Équations 2/3



Exercice 5

Deux villes A et B sont distantes de 900 km. Une voiture part de A à 9 h 00 et roule à 120 km/h. Une voiture part de B à 9 h 00 et roule à 80 km/h. À quelle distance de A, les deux voitures se rencontrent-elles ?

Solution de l'exercice 5 Soit x la durée (en heures) du trajet pour le véhicule qui part de B entre son départ et la rencontre. Au moment où les voitures se rencontrent, elles auront parcouru 900 km. La distance parcouru par la voiture qui part de A est $120x$ et la distance parcouru par la voiture qui part de B est $80x$. Ainsi

$$120x + 80x = 900$$

On obtient $200x = 900$, c'est-à-dire $\frac{200x}{200} = \frac{900}{200}$, c'est-à-dire $x = 4,5$. Ainsi, les voitures vont se rencontrer au bout de 4,5 h, c'est-à-dire à $120 \times 4,5 = \boxed{540 \text{ km}}$ de A.



Exercice 6

Un chevalier voulait se rendre au château d'une princesse. Il devait arriver à 17h00 exactement. Habile en mathématiques, il calcula que s'il voyageait à 15 kilomètres par heure, il arriverait une heure trop tôt. S'il voyageait 10 kilomètres par heure, il arriverait une heure trop tard.

1. Quelle est l'heure de son départ ?
2. Quelle distance voyagea-t-il ?
3. À quelle vitesse voyageait-il ?

Solution de l'exercice 6

1. Soit x le nombre d'heures pour faire le trajet. On a $15 \times (x - 1) = 10 \times (x + 1)$.

On obtient $15x - 15 = 10x + 10$, c'est-à-dire $15x - 15 - 10x = 10x + 10 - 10x$, c'est-à-dire $5x - 15 = 10$, c'est-à-dire $5x - 15 + 15 = 10 + 15$, c'est-à-dire $5x = 25$, c'est-à-dire $\frac{5x}{5} = \frac{25}{5}$, c'est-à-dire $x = 5$.

Ainsi, il faut 5h pour faire le trajet, donc pour être ponctuel, le chevalier devra partir à $\boxed{12\text{h}}$.

2. On a l'égalité des distances dans la question précédente, donc en remplaçant x par 5, on obtient $15 \times (5 - 1) = 15 \times 4 = 60 = 10 \times (5 + 1)$.
Donc le chevalier doit parcourir $\boxed{60\text{km}}$.

3. Il voyagera à une vitesse $v = \frac{d}{t}$ de $\frac{60}{5} = \boxed{12\text{km/h}}$.

Solution de l'exercice 6

1. Soit x le nombre d'heures pour faire le trajet. On a $15 \times (x - 1) = 10 \times (x + 1)$.

On obtient $15x - 15 = 10x + 10$, c'est-à-dire $15x - 15 - 10x = 10x + 10 - 10x$, c'est-à-dire $5x - 15 = 10$, c'est-à-dire $5x - 15 + 15 = 10 + 15$, c'est-à-dire $5x = 25$, c'est-à-dire $\frac{5x}{5} = \frac{25}{5}$, c'est-à-dire $x = 5$.

Ainsi, il faut 5h pour faire le trajet, donc pour être ponctuel, le chevalier devra partir à $\boxed{12\text{h}}$.

2. On a l'égalité des distances dans la question précédente, donc en remplaçant x par 5, on obtient $15 \times (5 - 1) = 15 \times 4 = 60 = 10 \times (5 + 1)$.

Donc le chevalier doit parcourir $\boxed{60\text{km}}$.

3. Il voyagera à une vitesse $v = \frac{d}{t}$ de $\frac{60}{5} = \boxed{12\text{km/h}}$.



Exercice 7

Dans une classe de 30 élèves, on compte 6 filles.

1. Calculer le pourcentage de filles dans cette classe.
2. Afin d'équilibrer, on ajoute x filles à cette classe. Déterminer x pour que le pourcentage de filles dans la classe soit de 40%.

Solution de l'exercice 7

1. $\frac{6}{30} \times 100 = 20$. Il y a donc $\boxed{20\%}$ de filles dans la classe.

2. On peut que $\frac{6+x}{30+x}$, c'est-à-dire le pourcentage de filles dans la classe, soit de 40%, i.e. $\frac{40}{100}$.

Ainsi $\frac{6+x}{30+x} = \frac{40}{100}$. En multipliant par $30+x$ dans chaque membre, on obtient $6+x = \frac{40(30+x)}{100}$, c'est-à-dire $6+x = \frac{1200+40x}{100}$.

En multipliant par 100 dans chaque membre, on obtient $100(6+x) = 1200+40x$, c'est-à-dire $600+100x = 1200+40x$, c'est-à-dire $600+100x-600 = 1200+40x-600$, c'est-à-dire $100x = 40x+600$, c'est-à-dire $100x-40x = 40x+600-40x$, c'est-à-dire $60x = 600$, c'est-à-dire $\frac{60x}{60} = \frac{600}{60}$, c'est-à-dire $\boxed{x=10}$.



Exercice 8

Jean a obtenu 20; 11; 17 en Devoir Maison (coefficient 1) et 06 en Devoir Surveillé (coefficient 3). Combien doit-il obtenir au prochain devoir Surveillé pour avoir 10 de moyenne? De quel pourcentage a-t-il réduit ou augmenté sa note de Devoir Surveillé?

Solution de l'exercice 8 Notons x la note à obtenir au prochain devoir surveillé. En calculant la moyenne pondérée des notes, on obtient

$$\frac{20 + 11 + 17 + 6 \times 3 + x \times 3}{9} = 10$$

c'est-à-dire $\frac{3x + 66}{9} = 10$, c'est-à-dire $9 \times \frac{3x + 66}{9} = 9 \times 10$, c'est-à-dire $3x + 66 = 90$, c'est-à-dire $3x + 66 - 66 = 90 - 66$, c'est-à-dire $3x = 24$, c'est-à-dire $x = 8$. Donc il faut que Jean obtienne 8 de au prochain devoir surveillé pour avoir 10 de moyenne.

La première note de devoir surveillé est 6, la deuxième doit être 8. On a $\frac{8}{6} \approx 1,3333$. Donc Jean doit augmenter sa note de $\boxed{33,33\%}$ environ.



Exercice 9

Résoudre les équations suivantes :

$$2x + \frac{3}{2} = 4x - 6$$

$$-\frac{x}{6} + \frac{1}{3} = \frac{-5x}{7} - \frac{8}{5}$$

$$9x + \frac{1}{8} = -\frac{4}{5}x + \frac{3}{7}$$

$$\frac{x}{1} + \frac{25}{14} = -\frac{12}{5} - \frac{28}{8}$$

$$-3x - \frac{5}{4} = 5x + \frac{7}{8}$$

$$\frac{3}{4}x - \frac{6}{9} = -\frac{3}{2}x + \frac{7}{4}$$

$$\frac{1}{4}x + \frac{2}{5} = \frac{9}{8}x + \frac{1}{3}$$

$$\frac{244}{131}x + 2 \times \frac{66}{244}$$

$$= \frac{243}{131}x + 6 \times \frac{11}{122}$$

Solution de l'exercice 9

$$2x + \frac{3}{2} = 4x - 6$$

$$\Leftrightarrow 2x + \frac{3}{2} - 2x = 4x - 6 - 2x$$

$$\Leftrightarrow \frac{3}{2} = 2x - 6$$

$$\Leftrightarrow \frac{3}{2} + 6 = 2x - 6 + 6$$

$$\Leftrightarrow \frac{15}{2} = 2x$$

$$\Leftrightarrow x = \frac{15}{4}$$

$$S = \left\{ \frac{15}{4} \right\}$$

$$-\frac{x}{6} + \frac{1}{3} = \frac{-5x}{7} - \frac{8}{5}$$

$$\Leftrightarrow -\frac{x}{6} + \frac{1}{3} + \frac{x}{6} = \frac{-5x}{7} - \frac{8}{5} + \frac{x}{6}$$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{3} = -\frac{5}{7} - \frac{5x \times 6}{7 \times 6} + \frac{x \times 7}{6 \times 7}$$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{3} = -\frac{5}{7} - \frac{30}{42}x + \frac{7}{42}x$$

$$\Leftrightarrow \frac{1 \times 5}{3 \times 5} + \frac{8 \times 3}{5 \times 3} = -\frac{5}{7} - \frac{23}{42}x + \frac{8}{5}$$

$$\Leftrightarrow \frac{5}{15} + \frac{24}{15} = -\frac{23}{42}x$$

$$\Leftrightarrow \frac{29}{15} = -\frac{23}{42}x$$

$$\Leftrightarrow x = \frac{29}{15} \times \frac{42}{23}$$

$$\Leftrightarrow x = \frac{29 \times 14}{5 \times (93)}$$

$$\Leftrightarrow x = -\frac{406}{115}$$

$$S = \left\{ -\frac{406}{115} \right\}$$

$$9x + \frac{1}{8} = -\frac{4}{5}x + \frac{3}{7}$$

$$\Leftrightarrow 9x + \frac{1}{8} + \frac{4}{5}x = -\frac{4}{5}x + \frac{3}{7} + \frac{4}{5}x$$

$$\Leftrightarrow \frac{9x}{5} + \frac{4}{5}x + \frac{1}{8} = \frac{3}{7}$$

$$\Leftrightarrow \frac{5}{5}x + \frac{1}{8} - \frac{1}{8} = \frac{3}{7} - \frac{1 \times 7}{8 \times 7}$$

$$\Leftrightarrow \frac{49}{5}x = \frac{17}{56}$$

$$\Leftrightarrow x = \frac{17}{56} \times \frac{5}{49}$$

$$S = \left\{ \frac{85}{2744} \right\}$$

$$\frac{x}{1} + \frac{25}{14} = -\frac{12 \times 8}{5 \times 8} - \frac{28 \times 5}{8 \times 5}$$

$$\Leftrightarrow x + \frac{25}{14} = -\frac{96}{40} - \frac{140}{40}$$

$$\Leftrightarrow + \frac{25}{14} = -\frac{236}{40}$$

$$\Leftrightarrow x + \frac{25}{14} = -\frac{59}{10}$$

$$\Leftrightarrow x + \frac{25}{14} - \frac{25}{14} = -\frac{59 \times 7}{10 \times 7} - \frac{25 \times 5}{14 \times 5}$$

$$\Leftrightarrow x = -\frac{413}{70} - \frac{125}{70}$$

$$\Leftrightarrow x = -\frac{538}{70}$$

$$\Leftrightarrow x = -\frac{269}{35}$$

$$S = \left\{ -\frac{269}{35} \right\}$$

$$\begin{aligned}
& -3x - \frac{5}{4} = 5x + \frac{7}{8} \\
\iff & -3x - \frac{5}{4} + 3x = 5x + \frac{7}{8} + 3x \\
\iff & -\frac{5}{4} = 8x + \frac{7}{8} \\
\iff & -\frac{5 \times 2}{4 \times 2} - \frac{7}{8} = 8x + \frac{7}{8} - \frac{7}{8} \\
\iff & -\frac{10}{8} - \frac{7}{8} = 8x \\
\iff & -\frac{17}{8} = 8x \\
\iff & x = -\frac{17}{64} \quad \boxed{\mathcal{S} = \left\{ \frac{-17}{64} \right\}}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& \frac{1}{4}x + \frac{2}{5} = \frac{9}{8}x + \frac{1}{3} \\
\iff & \frac{1}{4}x + \frac{2}{5} - \frac{1}{4}x = \frac{9}{8}x + \frac{1}{3} - \frac{1}{4}x \\
\iff & \frac{2}{5} = \frac{1}{3} + \frac{9}{8}x - \frac{2}{8}x \\
\iff & \frac{2}{5} = \frac{1}{3} + \frac{7}{8}x \\
\iff & \frac{2^3}{5 \times 3} - \frac{1x^5}{3} = \frac{1}{3} + \frac{7}{8}x - \frac{1}{3} \\
\iff & \frac{1}{15} = \frac{7}{8}x \\
\iff & x = \frac{8}{105} \quad \boxed{\mathcal{S} = \left\{ \frac{8}{105} \right\}}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& \frac{3}{4}x - \frac{6}{9} = -\frac{3}{2}x + \frac{7}{4} \\
\iff & \frac{3}{4}x - \frac{6}{9} + \frac{3}{2}x = \frac{-3}{2}x + \frac{7}{4} + \frac{3}{2}x \\
\iff & \frac{9}{4}x - \frac{6}{9} = \frac{7}{4} \\
\iff & \frac{9}{4}x - \frac{6}{9} + \frac{6}{9} = \frac{7 \times 9}{4 \times 9} + \frac{6 \times 4}{9 \times 4} \\
\iff & \frac{9}{4}x = \frac{63}{36} + \frac{24}{36} \\
\iff & \frac{9}{4}x = \frac{87}{36} \\
\iff & \frac{9}{4}x = \frac{3 \times 29}{3 \times 18} \\
\iff & \frac{9}{4}x = \frac{29}{12} \\
\iff & x = \frac{29}{12} \times \frac{4}{9} \\
\iff & x = \frac{29}{27} \quad \boxed{\mathcal{S} = \left\{ \frac{29}{27} \right\}}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& \frac{244}{131}x + 2 \times \frac{66}{244} = \frac{243}{131}x + 6 \times \frac{11}{122} \\
\iff & \frac{244}{131}x + \frac{33}{61} = \frac{243}{131}x + \frac{33}{61} \\
\iff & \frac{244}{131}x = \frac{243}{131}x \\
\iff & 244x = 243x \\
& x = 0 \\
& \boxed{\mathcal{S} = \{0\}}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& \frac{3}{4}x - \frac{6}{9} = -\frac{3}{2}x + \frac{7}{4} \\
\iff & \frac{3}{4}x - \frac{6}{9} + \frac{3}{2}x = \frac{-3}{2}x + \frac{7}{4} + \frac{3}{2}x \\
\iff & \frac{9}{4}x - \frac{6}{9} = \frac{7}{4} \\
\iff & \frac{9}{4}x - \frac{6}{9} + \frac{6}{9} = \frac{7 \times 9}{4 \times 9} + \frac{6 \times 4}{9 \times 4} \\
\iff & \frac{9}{4}x = \frac{63}{36} + \frac{24}{36} \\
\iff & \frac{9}{4}x = \frac{87}{36} \\
\iff & \frac{9}{4}x = \frac{3 \times 29}{3 \times 18} \\
\iff & \frac{9}{4}x = \frac{29}{12} \\
\iff & x = \frac{29}{12} \times \frac{4}{9} \\
\iff & x = \frac{29}{27} \quad \boxed{\mathcal{S} = \left\{ \frac{29}{27} \right\}}
\end{aligned}$$



Exercice 10

Résoudre les équations suivantes :

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

$$\frac{2}{x} = \frac{4}{5} + 7$$

$$3 = 4$$

$$-\frac{18}{3}x + 3 = -\frac{12}{2}x + \frac{9}{2}$$

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

$$\frac{12}{x-1} = \frac{4}{x}$$

$$x + 31 = x + 21$$

$$\frac{45}{5}x + 3 = \frac{18}{2}x + \frac{9}{3}$$

Solution de l'exercice 10

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

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

$$\Leftrightarrow x = \frac{12}{5} \quad \mathcal{S} = \left\{ \frac{12}{5} \right\}$$

$$\frac{2}{x} = \frac{4}{5} + \frac{7 \times 5}{5}$$

$$\Leftrightarrow \frac{2}{x} = \frac{4 + 35}{5}$$

$$\Leftrightarrow \frac{2}{x} = \frac{39}{5}$$

$$\Leftrightarrow \frac{2}{x} \times \frac{1}{2} = \frac{39}{5} \times \frac{1}{2}$$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{x} = \frac{39}{10}$$

$$\Leftrightarrow x = \frac{10}{39} \quad \mathcal{S} = \left\{ \frac{10}{39} \right\}$$

$$3 = 4 \quad \mathcal{S} = \{\emptyset\}$$

$$-\frac{18}{3}x + 3 = -\frac{12}{2}x + \frac{9}{2}$$

$$\Leftrightarrow -6x + 3 = -6x + \frac{9}{2}$$

$$\Leftrightarrow -6x + 3 + 6x = -6x + \frac{9}{2} + 6x$$

$$\Leftrightarrow 3 = \frac{9}{2} \quad \mathcal{S} = \{0\}$$

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

$$\Leftrightarrow \frac{3}{x} \times \frac{1}{3} = \frac{4}{5} \times \frac{1}{3}$$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{x} = \frac{4}{15}$$

$$\Leftrightarrow x = \frac{15}{4} \quad \mathcal{S} = \left\{ \frac{15}{4} \right\}$$

$$\frac{12}{x-1} = \frac{4}{x}$$

$$\Leftrightarrow \frac{12}{x-1} \times x = \frac{4}{x} \times x$$

$$\Leftrightarrow \frac{12x}{x-1} = 4$$

$$\Leftrightarrow \frac{12x}{x-1} \times (x-1) = 4 \times (x-1)$$

$$\Leftrightarrow 12x = 4(x-1)$$

$$\Leftrightarrow 12x = 4x - 4$$

$$\Leftrightarrow 12x - 4x = 4x - 4 - 4x$$

$$\Leftrightarrow 8x = -4$$

$$\Leftrightarrow \frac{8x}{8} = \frac{-4}{8}$$

$$\Leftrightarrow x = -\frac{1}{2} \quad \mathcal{S} = \left\{ -\frac{1}{2} \right\}$$

$$x + 31 = x + 21$$

$$\Leftrightarrow x + 31 - x = x + 21 - x$$

$$\Leftrightarrow 31 = 21 \quad \mathcal{S} = \{\emptyset\}$$

$$\frac{45}{5}x + 3 = \frac{18}{2}x + \frac{9}{3}$$

$$\Leftrightarrow 5x + 3 = 9x + 3$$

$$\Leftrightarrow 5x + 3 - 5x = 9x + 3 - 5x$$

$$\Leftrightarrow 3 = 4x + 3$$

$$\Leftrightarrow 3 - 3 = 4x + 3 - 3$$

$$\Leftrightarrow 0 = 4x$$

$$\Leftrightarrow x = 0 \quad \mathcal{S} = \{0\}$$



Exercice 11

Résoudre les équations suivantes :

$$3(x - 1) = 4x + 7$$

$$-2(3x + 1) = 6(-x - 1)$$

$$\frac{3x + 21}{x + 31} = 1$$

$$-(x + 1) = -x + 3$$

$$4(-x + 1) = 5(2x + 3)$$

$$2(4x - 6) = 8x - 12$$

$$-2(-x + 6) = -2(3x + 7)$$

$$41(-24x + 31) = -32(4x - 25)$$

—

$$4(-x + 1) = 5(2x + 3)$$

$$\iff -4x + 4 = 10x + 15$$

$$\iff -4x + 4 + 4x = 10x + 15 + 4x$$

$$\iff 4 = 14x + 15$$

$$\iff 4 - 15 = 14x + 15 - 15$$

$$\iff -11 = 14x$$

$$\iff \frac{-11}{14} = \frac{14x}{14}$$

$$\iff x = -\frac{11}{14}$$

$$\mathcal{S} = \left\{ -\frac{11}{14} \right\}$$

— $2(4x - 6) = 8x - 12$

$$\iff 8x - 12 = 8x - 12$$

Toujours vrai !

On note $\mathcal{S} = \mathbb{R}$

—

$$-2(-x + 6) = -2(3x + 7)$$

$$\iff \frac{-2(-x + 6)}{-2} = \frac{-2(3x + 7)}{-2}$$

$$\iff -x + 6 = 3x + 7$$

$$\iff -x + 6 + x = 3x + 7 + x$$

$$\iff 6 = 4x + 7$$

$$\iff 6 - 7 = 4x + 7 - 7$$

$$\iff -1 = 4x$$

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

$$\iff x = -\frac{1}{4} \quad \mathcal{S} = \left\{ -\frac{1}{4} \right\}$$

—

$$41(-24x + 31) = -32(4x - 25)$$

$$\iff -984x + 1271 = -128x + 800$$

$$\iff -984x + 1271 + 128x = -128x + 800 + 128x$$

$$\iff -856x + 1271 = 800$$

$$\iff -856x + 1271 - 1271 = 800 - 1271$$

$$\iff -856x = -470$$

$$\iff \frac{-856x}{-856} = \frac{-470}{-856}$$

$$\iff x = \frac{470}{856}$$

$$\mathcal{S} = \left\{ \frac{470}{856} \right\}$$

Solution de l'exercice 11

— $3(x - 1) = 4x + 7$

$$\iff 3x - 3 = 4x + 7$$

$$\iff 3x - 3 - 3x = 4x + 7 - 3x$$

$$\iff -3 = x + 7$$

$$\iff -3 - 7 = x + 7 - 7$$

$$\iff x = -10 \quad \mathcal{S} = \{-10\}$$

— $-2(3x + 1) = 6(-x - 1)$

$$\iff -6x - 2 = -6x - 6$$

$$\iff -6x - 2 + 6x = -6x - 6 + 6x$$

$$\iff -2 = -6 \quad \mathcal{S} = \emptyset$$

— $\frac{3x + 21}{x + 31} = 1$

$$\iff 3x + 21 = x + 31$$

$$\iff 3x + 21 - x = x + 31 - x$$

$$\iff 2x + 21 = 31$$

$$\iff 2x + 21 - 21 = 31 - 21$$

$$\iff 2x = 10$$

$$\iff \frac{2x}{2} = \frac{10}{2}$$

$$\iff x = 5 \quad \mathcal{S} = \{5\}$$

— $-(x + 1) = -x + 3$

$$\iff -x - 1 = -x + 3$$

$$\iff -x - 1 + x = -x + 3 + x$$

$$\iff -1 = 3 \quad \mathcal{S} = \emptyset$$

Séquence VIII – Équations 3/3 – Équations produit nul

Exercice 12

On veut tester si l'égalité $4(1 - x) = -2(x + 9)$ est vérifiée pour un nombre entier x compris entre 1 et 20.

1. Reproduire la feuille de calcul suivante et compléter la colonne A avec les nombres entiers de 1 à 20 (inclus).

	A	B	C
1	x	$4(1 - x)$	$-2(x + 9)$
2	1		

2. Quelles formules peut-on saisir, puis recopier vers le bas, dans la cellule $B2$? Et dans la cellule $C2$?
3. Pour quelle valeur de x a-t-on $4(1 - x) = -2(x + 9)$?
4. Résoudre cette équation et retrouver le résultat précédent.

Solution de l'exercice 12

1. La feuille de calcul donne le résultat suivant :

	A	B	C
1	x	4(1-x)	-2(x+9)
2	1	0	-20
3	2	-4	-22
4	3	-8	-24
5	4	-12	-26
6	5	-16	-28
7	6	-20	-30
8	7	-24	-32
9	8	-28	-34
10	9	-32	-36
11	10	-36	-38
12	11	-40	-40
13	12	-44	-42
14	13	-48	-44
15	14	-52	-46
16	15	-56	-48
17	16	-60	-50
18	17	-64	-52
19	18	-68	-54
20	19	-72	-56
21	20	-76	-58

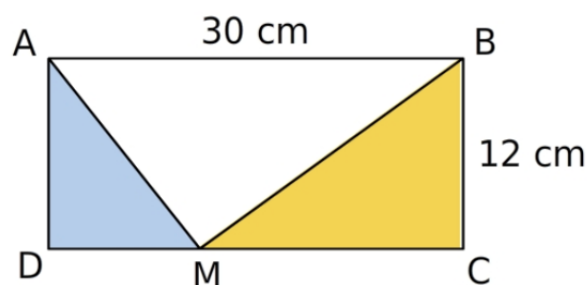
2. La formule à noter dans la case $B2$ est $=4*(1-A2)$ et celle à noter dans la case $C2$ est $=-2*(A2+9)$
3. D'après la feuille de calcul précédente, pour $x = 11$, on obtient $4(1 - x) = -2(x + 9) = -40$
4. Résolvons l'équation :

$$\begin{aligned}
 4(1 - x) &= -2(x + 9) &\iff 4 - 4x &= -2x - 18 \\
 &&\iff 4 - 4x + 4x &= -2x - 18 + 4x \\
 &&\iff 4 &= 2x - 18 \\
 &&\iff 4 + 18 &= 2x - 18 + 18 \\
 &&\iff 22 &= 2x \\
 &&\iff 11 &= x
 \end{aligned}$$

D'où le résultat attendu.

Exercice 13

Soit M un point du segment $[DC]$. Où doit-on le placer pour que l'aire du triangle ADM soit le tiers de l'aire du triangle BCM ? Justifier.



Solution de l'exercice 13

Soit $M \in [DC]$. Soit x la distance DM

Alors, comme $ABCD$ est un rectangle, $DC = AB = 30$

et donc $MC = DC - DM = 30 - x$

On note $\mathcal{A}_{ADM}$ l'aire du triangle rectangle ADM et $\mathcal{A}_{BMC}$ l'aire du triangle rectangle BMC

On cherche la valeur de x telle que $\mathcal{A}_{ADM} = \frac{\mathcal{A}_{BMC}}{3}$

$$\begin{aligned}
 \text{On a} \quad \mathcal{A}_{ADM} &= \frac{1}{3} \mathcal{A}_{BMC} \\
 \iff \frac{AD \times DM}{2} &= \frac{BC \times MC}{2} \\
 \iff AD \times DM &= BC \times MC \\
 \iff 12x &= 12(30 - x) \\
 \iff 12x &= 360 - 12x \\
 \iff 24x &= 360 \\
 \iff x &= \frac{360}{24}
 \end{aligned}$$

Or, $\frac{360}{24} = 15$ donc on doit placer M sur le segment $[DC]$ tel que $DM = 15$ cm afin que l'aire du triangle ADM soit le tiers de l'aire du triangle BCM



Exercice 14

Résoudre les équations suivantes :

- $(2x - 1)(16 + 4x) = 0$
- $(5x - 3)(6 + x) = 0$
- $(11 - 8x)(3x + 7) = 0$
- $2x(3x + 2)(3x - 1) = 0$

Solution de l'exercice 14

- On cherche à résoudre l'équation

$$(2x - 1)(16 + 4x) = 0$$

Un produit de facteurs est nul si et seulement si

l'un au moins des facteurs est nul. Donc

$$\begin{aligned} (2x - 1)(16 + 4x) = 0 &\iff 2x - 1 = 0 \text{ ou } 16 + 4x = 0 \\ &\iff 2x = 1 \text{ ou } 4x = -16 \\ &\iff x = \frac{1}{2} \text{ ou } x = \frac{-16}{4} \\ &\iff x = \frac{1}{2} \text{ ou } x = -4 \end{aligned}$$

$$\text{Donc } \mathcal{S} = \left\{ -4 ; \frac{1}{2} \right\}.$$

- On cherche à résoudre l'équation

$$(5x - 3)(6 + x) = 0$$

Un produit de facteurs est nul si et seulement si

l'un au moins des facteurs est nul. Donc

$$\begin{aligned} (5x - 3)(6 + x) = 0 &\iff 5x - 3 = 0 \text{ ou } 6 + x = 0 \\ &\iff 5x = 3 \text{ ou } x = -6 \\ &\iff x = \frac{3}{5} \text{ ou } x = -6 \end{aligned}$$

$$\text{Donc } \mathcal{S} = \left\{ -6 ; \frac{3}{5} \right\}.$$

- On cherche à résoudre l'équation

$$(11 - 8x)(3x + 7) = 0$$

Un produit de facteurs est nul si et seulement si

l'un au moins des facteurs est nul. Donc

$$\begin{aligned} (11 - 8x)(3x + 7) = 0 &\iff 11 - 8x = 0 \text{ ou } 3x + 7 = 0 \\ &\iff 11 = 8x \text{ ou } 3x = -7 \\ &\iff x = \frac{11}{8} \text{ ou } x = \frac{-7}{3} \end{aligned}$$

$$\text{Donc } \mathcal{S} = \left\{ -\frac{7}{3} ; \frac{11}{8} \right\}.$$

- On cherche à résoudre l'équation

$$2x(3x + 2)(3x - 1) = 0$$

Un produit de facteurs est nul si et seulement si

l'un au moins des facteurs est nul. Donc

$$\begin{aligned} 2x(3x + 2)(3x - 1) = 0 &\iff 2x = 0 \text{ ou } 3x + 2 = 0 \text{ ou } 3x - 1 = 0 \\ &\iff 2x = 0 \text{ ou } 3x = -2 \text{ ou } 3x = 1 \\ &\iff x = 0 \text{ ou } x = \frac{-2}{3} \text{ ou } x = \frac{1}{3} \end{aligned}$$

$$\text{Donc } \mathcal{S} = \left\{ -\frac{2}{3} ; 0 ; \frac{1}{3} \right\}.$$

Exercice 15

Soit $B = (3x + 4)^2 - 81$.

1. Développer et réduire l'expression B .
2. Factoriser B
3. Calculer B pour $x = -5$, puis pour $x = \frac{5}{3}$.
4. Résoudre l'équation $B = 0$.

Solution de l'exercice 15

$$\begin{aligned} B &= (3x + 4)^2 - 81 \\ &= 9x^2 + 24x + 16 - 81 \text{ d'après la première identité remarquable} \\ &= 9x^2 + 24x - 65 \end{aligned}$$

2. On part de l'expression initiale :

$$\begin{aligned} B &= (3x + 4)^2 - 81 \\ &= (3x + 4)^2 - 9^2 \\ &= (3x + 4 - 9)(3x + 4 + 9) \text{ d'après la troisième identité remarquable} \\ &= (3x - 5)(3x + 13) \end{aligned}$$

3. Pour $x = -5$, on utilise la forme développée :

$$9 \times 5^2 + 24 \times 5 - 65 = 9 \times 25 + 24 \times 5 - 65 = 225 + 120 - 65 = 345 - 65 = 280$$

Pour $x = \frac{5}{3}$, on utilise la forme factorisée :

$$\left(3 \times \frac{5}{3} - 5\right) \left(3 \times \frac{5}{3} + 13\right) = 0 \times 18 = 0$$

4. La question précédente nous a donné une solution de l'équation $B = 0$, à savoir $\frac{5}{3}$. Résolvons

l'équation $(3x + 4)^2 - 81 = 0$.

$$\begin{aligned} (3x + 4)^2 - 81 = 0 &\iff (3x - 5)(3x + 13) = 0 \text{ d'après la question 2} \\ &\iff 3x - 5 = 0 \text{ ou } 3x + 13 = 0 \\ &\iff 3x = 5 \text{ ou } 3x = -13 \\ &\iff x = \frac{5}{3} \text{ ou } x = \frac{-13}{3} \end{aligned}$$

$$\text{Donc } \mathcal{S} = \left\{ -\frac{13}{3} ; \frac{5}{3} \right\}.$$

Exercice 16

On considère le programme de calcul suivant :

1. Choisir un nombre
2. Calculer son double
3. augmenté de 1
4. Calculer le carré du résultat

1. Effectuer ce programme pour les nombres 7 ; 2, 1 et $\frac{3}{5}$.
2. Est-il possible d'obtenir 0 comme résultat ? Si oui, pour quel(s) nombre(s) de départ ?

Solution de l'exercice 16

1.
 - On choisit le nombre 7. Son double est 14, augmenté de 1 donne 15. Le carré de 15 est 225. Donc, si on choisit 7 au début, on trouve 225 à la fin du programme.
 - On choisit le nombre 2, 1. Son double est 4, 2, augmenté de 1 donne 5, 2. Le carré de 5, 2 est 27, 04. Donc, si on choisit 2, 1 au début, on trouve 27, 04 à la fin du programme.
 - On choisit le nombre $\frac{5}{3}$. Son double est $\frac{10}{3}$, augmenté de 1 donne $\frac{13}{3}$. Le carré de $\frac{13}{3}$ est $\left(\frac{13}{3}\right)^2 = \frac{13^2}{3^2} = \frac{169}{9}$. Donc, si on choisit $\frac{5}{3}$ au début, on trouve $\frac{169}{9}$ à la fin du programme.
2. On cherche un nombre x tel que le résultat du programme est 0.
Si on choisit x au début du programme, le résultat de la deuxième étape est $2x + 1$, et celui de la troisième étape est $(2x + 1)^2$. On cherche donc x tel que

$$(2x + 1)^2 = 0$$

$$\begin{aligned} \text{Or, } (2x + 1)^2 = 0 &\iff (2x + 1)(2x + 1) = 0 \\ &\iff 2x + 1 = 0 \text{ ou } 2x + 1 = 0 \\ &\iff 2x = -1 \text{ ou } 2x = -1 \\ &\iff x = \frac{-1}{2} \text{ ou } x = \frac{-1}{2} \end{aligned}$$

Donc on obtient une solution double. $\mathcal{S} = \left\{-\frac{1}{2}\right\}$.

Ainsi, $-\frac{1}{2}$ est le seul nombre que l'on peut choisir au départ tel que le résultat du programme est 0.

Exercice 17

On considère l'expression

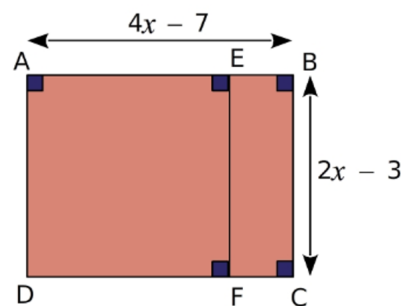
$$D = (4x - 7)(2x - 3) - (2x - 3)^2$$

1. Développer et réduire D .

2. Factoriser D .

3. Sur la figure ci-contre, $ABCD$ est un rectangle et $AEFD$ est un carré. On suppose que x est un nombre supérieur à 2.

Pour quelle valeur de x (avec $x > 2$) la différence entre l'aire du rectangle et l'aire du carré est-elle égale à 12 ?



Solution de l'exercice 17

1. $D = 8x^2 - 12x - 14x + 21 - (4x^2 - 12x + 9)$
 $= 8x^2 - 26x + 21 - 4x^2 + 12x - 9$
 $D = 4x^2 - 14x + 12$
2. $D = (2x - 3)(4x - 7 - (2x - 3))$
 $= (2x - 3)(4x - 7 - 2x + 3)$
 $D = (2x - 3)(2x - 4)$
3. L'aire du rectangle est $\mathcal{A}_{rect} = (4x - 7)(2x - 3)$
 L'aire du carré est $\mathcal{A}_{carré} = (2x - 3)^2$
 On cherche $x > 2$ tel que $\mathcal{A}_{rect} - \mathcal{A}_{carré} = 12$
 c'est-à-dire $(4x - 7)(2x - 3) - (2x - 3)^2 = 12$
 On a $D = 12$
 $\iff 4x^2 - 14x + 12 = 12$
 $\iff 4x^2 - 14x = 0$
 $\iff 2x(2x - 7) = 0$

Or, un produit de facteurs est nul si et seulement si un des facteurs (au moins) est nul.

$$\begin{aligned} \text{Donc, } 2x(2x - 7) = 0 \\ &\iff 2x = 0 \quad \text{ou} \quad 2x - 7 = 0 \\ &\iff x = 0 \quad \text{ou} \quad 2x = 7 \\ &\iff x = 0 \quad \text{ou} \quad x = \frac{7}{2} \end{aligned}$$

Or, on a supposé $x > 2$,

donc $x = \frac{7}{2}$ est l'unique valeur telle que la différence entre l'aire du rectangle et l'aire du carré est 12



Exercice 18

Résoudre les équations suivantes :

$$\frac{1}{3}(x-1) = -\frac{1}{6}x + 7$$

$$\frac{8}{2}\left(0,875x - \frac{3}{2}\right) = \frac{20}{5}\left(\frac{7}{8}x + 1,5\right)$$

$$-4\left(\frac{x}{3} + 1\right) = \frac{1}{2}(3x + -6)$$

$$\frac{9}{5}\left(-x + \frac{1}{3}\right) = \frac{5}{7}x + \frac{3}{5}$$

$$\begin{aligned}
 & \frac{9}{5}\left(-x + \frac{1}{3}\right) = \frac{5}{7}x + \frac{3}{5} \\
 \Leftrightarrow & -\frac{9}{5}x + \frac{3}{5} = \frac{5}{7}x + \frac{3}{5} \\
 \Leftrightarrow & -\frac{9}{5}x = \frac{5}{7}x \quad \boxed{\mathcal{S} = \{0\}}
 \end{aligned}$$

Solution de l'exercice 18

$$\begin{aligned}
 & -\frac{1}{3}(x-1) = -\frac{1}{6}x + 7 \\
 \Leftrightarrow & \frac{1}{3}x - \frac{1}{3} = -\frac{1}{6}x + 7 \\
 \Leftrightarrow & \frac{1 \times 2}{3 \times 2}x + \frac{1}{6}x - \frac{1}{3} = 7 \\
 \Leftrightarrow & \frac{2}{6}x + \frac{1}{6}x = \frac{7 \times 3}{3} + \frac{1}{3} \\
 \Leftrightarrow & \frac{1}{2}x = \frac{21}{3} + \frac{1}{3} \\
 \Leftrightarrow & \frac{1}{2}x = \frac{22}{3} \\
 \Leftrightarrow & x = \frac{44}{3} \quad \boxed{\mathcal{S} = \left\{\frac{44}{3}\right\}}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & \frac{8}{2}\left(0,875x - \frac{3}{2}\right) = \frac{20}{5}\left(\frac{7}{8}x + 1,5\right) \\
 \Leftrightarrow & 4\left(\frac{7}{8}x - \frac{3}{2}\right) = 4\left(\frac{7}{8}x + 1,5\right) \\
 \Leftrightarrow & \frac{7}{2}x - 6 = \frac{7}{2}x + 6 \\
 \Leftrightarrow & -6 = 6 \quad \boxed{\mathcal{S} = \emptyset}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & -4\left(\frac{x}{3} + 1\right) = \frac{1}{2}(3x + (-6)) \\
 \Leftrightarrow & -\frac{4}{3}x - 4 = \frac{3}{2}x - 3 \\
 \Leftrightarrow & -\frac{4 \times 2}{3 \times 2}x - 4 - \frac{3 \times 3}{2 \times 3}x = -3 \\
 \Leftrightarrow & -\frac{17}{6}x - 4 = -3 \\
 \Leftrightarrow & -\frac{17}{6}x = 1 \\
 \Leftrightarrow & x = -\frac{6}{17} \quad \boxed{\mathcal{S} = \left\{-\frac{6}{17}\right\}}
 \end{aligned}$$

