ARU2

A8 Equations

du premier degré à une inconnue

Calcul littéral

8

Mathématiques

2A

Nom :

Prénom :

N°

Mme
Cochez

CCN

A 8 Equations
du premier degré à une inconnue

Compétences

- DÉFINIR : égalité, équation, résoudre une équation, solution d'une équation et vérifier une équation.
- Utiliser à bon escient le vocabulaire relatif aux équations.
- Restituer et utiliser les propriétés fondamentales de l'égalité.
- Justifier chaque étape de la résolution d'une équation.
- Vérifier si un nombre est ou non solution d'une équation.
- Résoudre une équation en respectant la méthode de résolution.
  - Résoudre des équations du $type\ x + a = b$.
  - Résoudre des équations du type $ax = b$, $\frac{x}{a} = b$, $\frac{ax}{b} = c$, $\frac{ax}{b} = \frac{c}{d}$
  - Résoudre des équations du type $ax + b = c$
  - Résoudre des équations du type $ax + b = cx + d$
  - Résoudre des équations plus complexes faisant intervenir différentes techniques du calcul algébrique (simple distributivité, double distributivité, règle de suppression des parenthèses).

- TRADUIRE un problème simple par une équation du premier degré à une inconnue et la résoudre.
- Modéliser un problème par une expression algébrique par une équation.
- Retrouver parmi plusieurs équations, celle qui traduit l'énoncé d'un problème.
- Mettre en équation un problème.
- Résoudre un problème en utilisant une équation du premier degré à une inconnue.

- Maîtriser la règle des signes dans des calculs.
- Respecter la hiérarchie des opérations.
- Réduire des expressions littérales.
- Retirer les parenthèses dans une expression en utilisant :
  - La distributivité.
  - La règle de suppression des parenthèses
- Passer d'une forme littérale à une autre.

- Manipuler des expressions algébriques pour résoudre des équations, des problèmes.

Plan

QR Codes

Je me teste

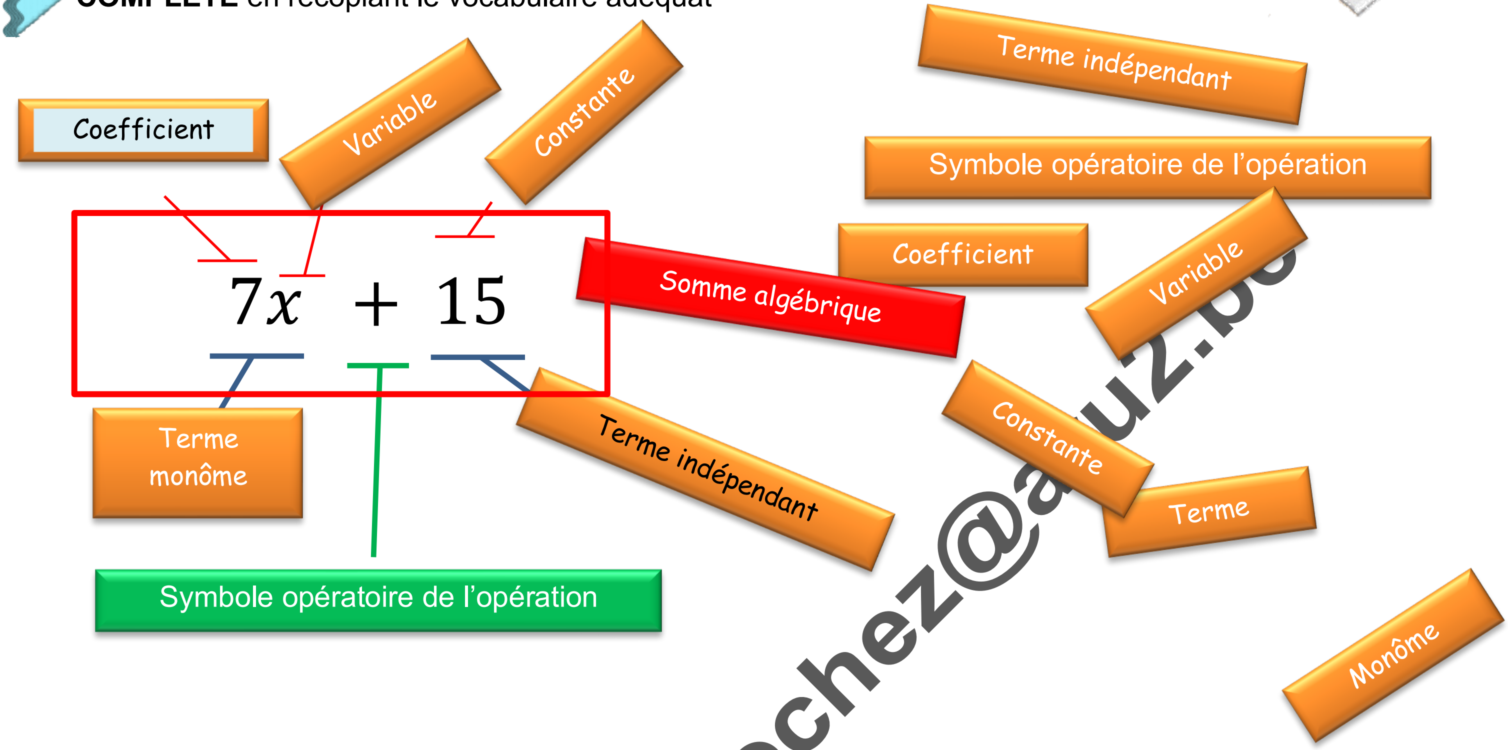
Sérié1 : **RAPPELS DU CHAPITRE FRACTIONS** »

ENTOURE la ou les réponses correctes.

1.	L'opposé de -5 est	$\frac{-1}{5}$	5	$\frac{1}{5}$	5^{-1}
2.	Deux nombres sont opposés	☐ si leur somme est égale à 0 ☐ si leur produit est égal à 0 ☐ si leur produit est égal à 1 ☐ si leur somme est égal à 1			
3.	L'inverse de 3 est	$\frac{-1}{3}$	-3	$\frac{1}{3}$	3^{-1}
4.	Deux nombres sont inverses	☐ si leur somme est égale à 0 ☐ si leur produit est égal à 0 ☐ si leur produit est égal à 1 ☐ si leur somme est égal à 1			
5.	Diviser un nombre par une fraction revient à	☐ multiplier ce nombre par l'opposé de la fraction ☐ multiplier ce nombre par l'inverse de la fraction ☐ additionner ce nombre par l'inverse de la fraction ☐ additionner ce nombre par l'opposé de la fraction			
6.	$\frac{-8}{7} \cdot \frac{14}{5} =$	$\frac{6}{12}$	$\frac{-112}{35}$	$\frac{-16}{5}$	$-3{,}2$
7.	$\frac{x}{2} =$	$\frac{1}{2}x$	$\frac{1}{2} \cdot x$	$0{,}5\ x$	$2\ x$

RAPPELS DU VOCABULAIRE

COMPLÈTE en recopiant le vocabulaire adéquat



Série 2 RAPPELS DU CHAPITRE CALCUL LITTÉRAL

8.	$y+1-4y+6+5x =$	$3y+6+5x$	$-3y+7+5x$	$3y+11x$	$9xy$
9.	$x-(2x-3) =$	$x-2x-3$	$x+2x-3$	$x-2x+3$	$-x+3$
10.	$v+3(5v-1) =$	$v+15v-1$	$v+15v-3$	$16v-3$	$v+15v+3$

Série 3

Propositions	Réponse A	Réponse B	Réponse C
① L'expression « $5\,x + 3$ » est	un produit	**une somme**	une équation
Détermine la dernière opération effectuée.			
② L'expression « $5\,(x + 3)$ » est	**un produit**	une somme	une équation
$(x+3)$ est un facteur dans cette expression.			
③ L'expression « $5\,(x+3) = 0$ » est	un produit	une somme	**une équation**
④ L'expression représentant une équation est	$4x + 3y + 1$	$2 + 5 \cdot 2 = 12$	**$3t + 1 = 5$**
il faut une égalité et 1 variable			
⑤L'équation «$2x + 3 = 7x - 7$» est une équation à . ?..inconnue(s)	0	**1**	2
1 variable			
⑥ L'équation « $3t(5 - 2t) + t = 5t - 1$ » est une équation en la variable	x	**t**	y
⑦ L'équation « $x^2 + 6x + 3^2 = 0$ » est une équation de degré :	0	1	**2**
Le degré d'un polynôme réduit de variable x est l'exposant le plus grand de la variable x			
⑧ L'équation « $2\,x - 5 = 1$ » a pour solution	**3**	6	-4
sans résoudre l'équation !			
⑨ L'équation « $2\,x = 32$ » a pour solution	**$x = \frac{32}{2}$**	$x = -16$	**$x = 16$**
On peut diviser les deux membres d'une équation par un même nombre non nul.			
⑩ L'équation « $x + 3 = -1$ » a pour solution :	$x = \frac{-1}{3}$	**$x = -4$**	$x = 4$
On peut rajouter un même nombre aux deux membres d'une équation, l'égalité est conservée.			

1 L’équation « $5x = -3$ » a pour solution :	$x = \frac{-3}{-5}$	$x = -3 - 5$	$x = \frac{-3}{5}$

1. Missions

L'égalité suivante est fausse. **JUSTIFIE**

$42 \times 11 \neq 42 \times 10 \neq 420 + 42 = 462$ **Fausse égalité**

ATTENTION

Justification :

Les égalités ne sont pas respectées :

$\mathbf{42 \times 11 \neq 42 \times 10}$

I) Egalités – Vérification - Valeurs numériques

VÉRIFIE si les égalités suivantes sont vraies ou fausses. **ENTOURE** la réponse correcte.

5 = ? = 3 + 2 5 = ? = 5 oui L'égalité est vraie - ~~fausse~~	$7 = ? = 9 - 1$ $7 = ? = 8$ non L'égalité est ~~vraie~~ - fausse	$3 \times 3 = ? = 9$ $9 = ? = 9$ oui L'égalité est vraie - ~~fausse~~

COCHE la ou les réponses correctes en testant les égalités **SANS** résoudre l'équation.

$x + 9 = 7$ $-2 + 9 = ? = 7$ $7 = ? = 7$ ☐ $x = 2$ ☐ $x = -2$ ☐ $x = 1$	$x - 7 = -1$ $6 - 7 = ? = -1$ $1 = ? = -1$ ☐ $x = 5$ ☐ $x = 6$ ☐ $x = 8$	$x + 9 = 0$ $-9 + 9 = ? = 0$ $0 = ? = 0$ ☐ $x = 0$ ☐ $x = -9$ ☐ $x = 9$
$7x = 14$ $7 \cdot 2 = ? = 14$ $14 = ? = 14$ ☐ $x = -2$ ☐ $x = 2$ ☐ $x = 14$	$6x = -12$ $6 \cdot (-2) = ? = -12$ $-12 = ? = -12$ ☐ $x = 2$ ☐ $x = -2$ ☐ $x = 1$	$x + 8 = 3x$ $4 + 8 = ? = 3 \cdot 4$ $12 = ? = 12$ ☐ $x = 2$ ☐ $x = 4$ ☐ $x = 0$

2) H_2O

La balance est en équilibre

DÉTERMINE la masse d'une bouteille d'eau.

3) Nounours

La balance est en équilibre

DÉTERMINE le nombre de bonbons nounours qu'il y a dans un sachet

Situation 1

Réponse :

Dans un sachet il y a .....nounours

Manipulation pour trouver la solution

Situation 2

Réponse :

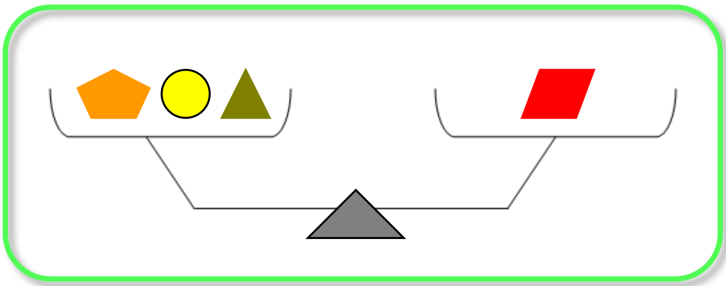
Dans un sachet il y a .....nounours

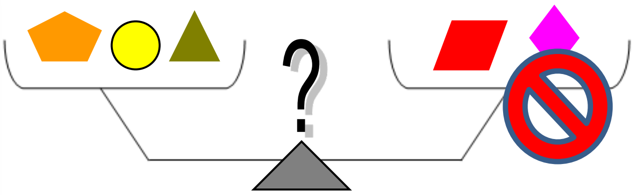
Manipulation pour trouver la solution

4) Balances à plateaux

Les balances de gauche (encadrées) sont en équilibre.

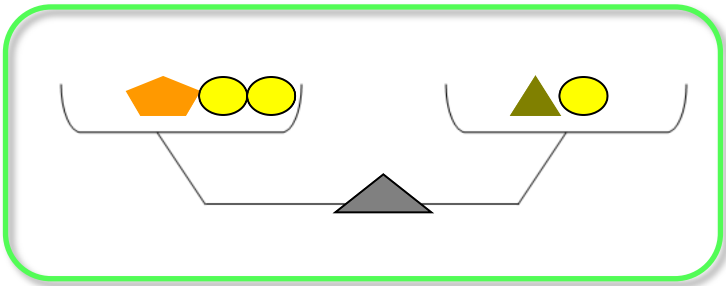
DÉTERMINE si les balances de droite peuvent également l'être. (Si ◆ ≠ 0)

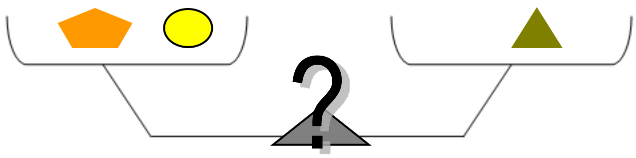




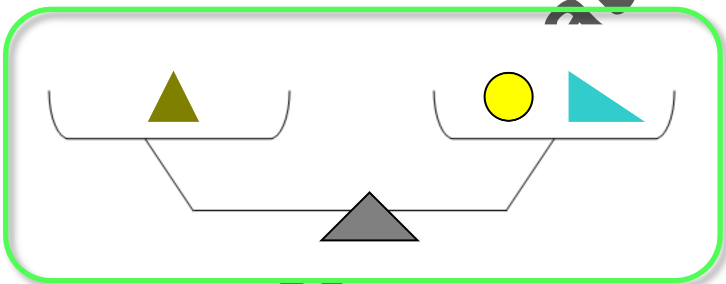
……………………………………………………………………………………………

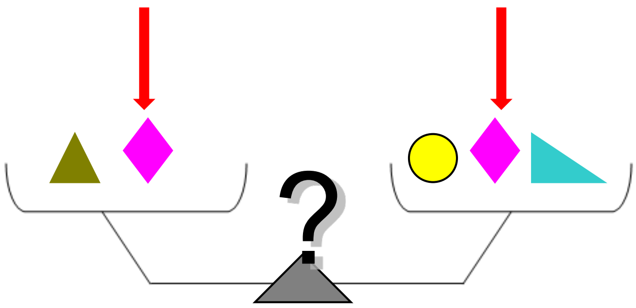
……………………………………………………………………………………………



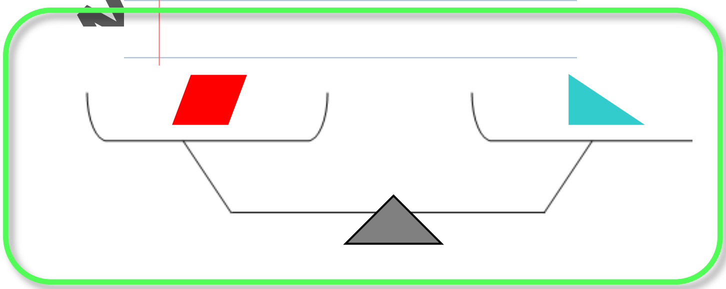


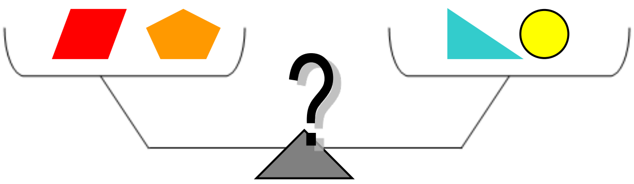
On peut retirer un même nombre aux deux plateaux, l'égalité est conservée.





On peut rajouter un même nombre aux deux plateaux,
l'égalité est conservé.

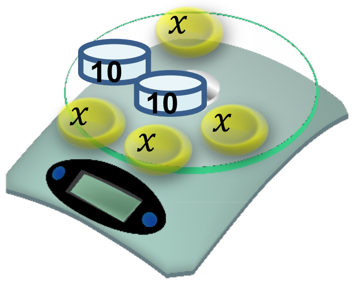




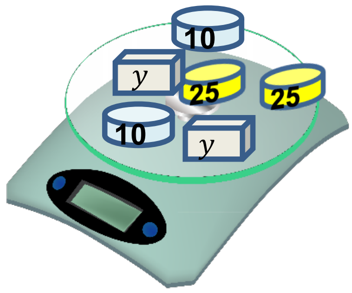
Dans la vie active, deux objets différents peuvent avoir la même masse.
On ne sait rien dire :

5) Balances numériques

Balance ①



Balance ②



Lucas dépose des objets sur deux balances identiques.
Les deux balances indiquent la même masse totale.

♥ **MODÉLISE** cette situation par une égalité.

$$10 + 10 + x + x + x + x = y + y + 25 + 25 + 10 + 10$$
$$20 + 4x = 2y + 50 + 20$$
$$4x = 2y + 50$$

♥ **DÉTERMINE** quelles situations proposées traduisent encore une égalité après que les cinq élèves aient réalisé les actions suivantes :

Camille : J'enlève 20 g **sur chaque balance**.

$$\mathbf{10} + \mathbf{10} + x + x + x + x = y + y + 25 + 25 + \mathbf{10} + \mathbf{10}$$
$$4x = 2y + 50$$

Adam : J'ajoute 50 g sur chaque balance.

$$20 + 4x = 2y + 50 + 20$$
$$50 + 20 + 4x = 2y + 50 + 20 + 50$$

Ryan J'enlève 10g sur la balance ②.

$$20 + 4x = 2y + 70$$
$$20 + 4x = 2y + 70 - 10$$
$$20 + 4x = 2y + 60$$

Janny Je double les masses sur chaque balance.

$$20 + 4x = 2y + 70$$
$$2 \cdot (20 + 4x) = 2 \cdot (2y + 70)$$

Fleur Je divise par 2 les masses de la balance ①.

$$20 + 4x = 2y + 70$$
$$10 + 2x = 2y + 70$$

impossible

6) Programme de calcul

Lisa propose à Adrien le programme de calcul suivant :

- Choisis un nombre
- Ajoute 5 au nombre
- Multiplie par 3 le résultat

a) **DÉTERMINE** le résultat si Adrien choisit comme nombre

$\boxed{0\ ?}$ $\qquad\qquad$ $\boxed{-4}$

$$0 \xrightarrow{+5} 5 \xrightarrow{\times 3} 15 \xrightarrow{-2} \mathbf{13}$$

$$-4 \xrightarrow{+5} 1 \xrightarrow{\times 3} 3 \xrightarrow{-2} \mathbf{1}$$

b) Adrien pose un défi à Lisa : ‘

»Devine le nombre que j'ai choisi si en faisant les calculs, je trouve 43 ».

DÉTERMINE le nombre.

$$\boxed{x \ \mathbf{=10}} \xrightarrow{+5} \boxed{x+5 \ \mathbf{=15}} \xrightarrow{\times 3} \boxed{3(x+5) \ \mathbf{=45}} \xrightarrow{-2} \boxed{3(x+5)-2 = 43}$$

$$\boxed{x} \xleftarrow{-5} \boxed{x+5} \xleftarrow{:3} \boxed{3(x+5)} \xleftarrow{+2} \boxed{3(x+5)-2}$$

Réponse : le nombre choisi par Adrien est .**10**

$$3(x+5)-2=43$$
$$3\cdot x+3\cdot 5-2=43$$
$$3x+15-2=43$$
$$3x+13=43$$
$$3x=43-13$$
$$3x=30$$
$$x=10$$

2. Notions

A. Egalités

1) Définition

L'égalité *a* = *b* apporte l'information "*a désigne le même objet que* b",
en d'autres termes "a" et "b" sont 2 noms différents d'un objet unique.

Une **égalité** est une expression mathématique qui contient le signe **« = »**

le **premier membre**... ← 3 + 5 = 8 → **le second membre**

(membre de gauche) (membre de droite)

Exemples:

$10 = 6 + 4$ égalité vraie

$20 : 4 = 3 + 2$ égalité vraie

$31\times 7 = 30 \times 7 = 210 + 7 = 217$
Faux Faux

égalité fausse

Il faut écrire $31\times. 7 = (30 + 1) . 7$
$= 30 \times 7 + 1 \times 7$
$= 210 \quad + 7 = 217$

égalité vraie

2) Propriétés des égalités

a) Egalité et addition

Exemple Soit l'égalité $(30 + 50) = 80$

$(30 + 50) \; + 10 = 80 + 10$

$30 + 50 \; +10 = 80 +10$

$90 = 90$

Ajoutons un même nombre aux deux membres de l'égalité

Nous énoncerons

En ajoutant un même nombre aux deux membres d'une égalité, nous conservons l'égalité.

Nous formulerons : $a = b \Rightarrow a + r = b + r$

b) Egalité et soustraction

Exemple Soit l'égalité (30 + 50) = 80

(30 + 50) **- 10** = 80 **– 10**

30 + 50 - 10 = 80 **-10**

70 = 70

Soustrayons un même nombre aux deux membres de l'égalité

Nous énoncerons

En soustrayant un même nombre aux deux membres d'une égalité, nous conservons l'égalité.

Nous formulerons :

$a = b \Rightarrow a - r = b - r$

c) Egalité et multiplication

Exemple Soit l'égalité : (30 + 50) = 80

(30+ 50) ×**10** = 80 ×**10**

80 ×10 = 80 ×10

800 = 800

Multiplions par un même nombre les deux membres de l'égalité.

Nous énoncerons :

En multipliant par même nombre les deux membres d'une égalité, nous conservons l'égalité.

Nous formulerons

$a = b \Rightarrow a \cdot r = b \cdot r$

d) Egalité et division

Exemple Soit l'égalité : (30 + 50) = 80

(30+ 50) **: 10**= 80 **: 10**

80 : 10= 80 : 10

8 = 8

Divisons par un même nombre NON NUL les deux membres de l'égalité

Nous énoncerons :

En divisant par même nombre NON NUL les deux membres d'une égalité, nous conservons l'égalité.

Nous formulerons

r étant un nombre <u>non nul</u>

$a = b \Rightarrow a : r = b : r$

$$a = b \Rightarrow \frac{a}{r} = \frac{b}{r}$$

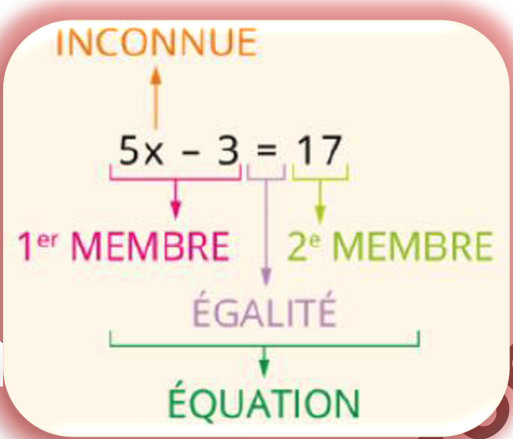
B. Équations du premier degré à une inconnue

1) Définition et vocabulaire

Le terme équation vient du latin : « *aequatio* » qui signifie « égalité ».

Une équation est une **égalité** entre **2 membres** qui renferme une ou plusieurs inconnues.

En deuxième année, nous étudierons les équations du premier degré à une inconnue.



Exemple 2 : L'égalité « $5t - 3 = t + 7$ » est une **équation du premier degré à une inconnue car :**

- **L'inconnue** est désignée par la lettre ***t***. => une inconnue
- Le **degré** de l'inconnue est 1 => premier degré.
- $5t - 3$ est le **membre** de **gauche** de l'équation. premier membre
- $t + 7$ est le **membre** de **droite** de l'équation. second membre

Contre - exemple : $3x^2 - 5 = 2$ **n'est pas** une équation du premier degré car le **degré** de l'inconnue n'est pas 1 mais deux => deuxième degré.

Une équation du 1er degré à une inconnue est une **égalité** entre **2 membres** dans laquelle on trouve une lettre qui désigne **l'inconnue**.
L'inconnue peut apparaître plusieurs fois.
Cette lettre a un exposant 1 : on dit que son degré est 1.

Notre but : **Chercher la valeur de l'inconnue**

Une équation à une inconnue est un énoncé écrit sous forme d'égalité posant cette question :

« *Quels sont les nombres qui, remplaçant l'inconnue, donnent cette égalité ?* »

Résoudre une équation, c'est trouver les solutions,

c'est-à-dire les valeurs qui rendent vraie l'égalité telles que le membre de gauche soit égal au membre de droite.

Chacune de ces valeurs est appelée « **solution de l'équation** ».

Résoudre une équation,

c'est rechercher la valeur de l'inconnue qui vérifie l'égalité.

La solution d'une équation est la valeur de l'inconnue qui **vérifie** l'égalité.

Vérifie la solution trouvée en testant l'égalité.

RÉSUMONS : DANS UNE ÉQUATION

- L'inconnue est la lettre qui désigne le ou les entiers à trouver.
  (En général, l'inconnue est x ou y mais cela peut-être n'importe quelle lettre)
- Le premier membre de l'équation est l'expression qui se trouve à gauche du signe =
- Le second membre de l'équation est l'expression qui se trouve à droite du signe =
- Une solution d'une équation dans $\mathbb{R}$ est le(s) nombre(s) qui remplaçant l'inconnue, transforme l'équation en une égalité.

Remarque : lors de la résolution d'une équation,

nous tentons de conserver dans le premier membre que des termes en x (ou y) tandis que dans le second membre, les nombres.

2) Tester une égalité

Tester une **égalité**, c'est :

① **calculer** son **membre** de **gauche** ; premier membre

② **calculer** son **membre** de **droite** ; second membre

③ **comparer** les résultats.

Ce test permet de savoir si un **nombre donné EST** ou **N'EST PAS** une solution d'une équation

SANS RESOUDRE L'EQUATION !!!!

> **Pour vérifier si un nombre est solution de l'équation,**
> **il suffit de remplacer chaque x par ce nombre et de vérifier si l'égalité est conservée.**

Exemples :

♥ 2 est-il une solution de l'équation $5x - 3 = x + 7$?

① Pour x = **2**, on calcule le membre de gauche : $5x - 3$ = **5 × 2 - 3** = **7**

② Pour x = **2**, on calcule le membre de droite : $x + 7$ = **2 + 7** = **9**

③ On compare : **7 ≠ 9** donc 2 **N'EST PAS** une solution de l'équation

Présentation

$5x - 3 \ = ? = \ x + 7$

5 × 2 - 3 = ?= 2 + 7

7= ?= 9

NON

⇨ 2 **N'EST PAS** une solution de l'équation.

♥ (- 5) est-il la solution de l'équation « $x + 10 = -15$ » ? **Sans résoudre l'équation !**

x +10 = -15

(-5) +10 = ? = -15

5 = ? = -15

NON !

> Pour vérifier si un nombre est solution de l'équation,
> il suffit de remplacer chaque x par ce nombre et de vérifier si l'égalité est conservée.

⇨ (- 5) ~~est~~/***n'est* pas** la solution de l'équation « $x + 10 = -15$ ».

♥ (- 25) est-il la solution de l'équation « $x + 10 = -15$ » ? **Sans résoudre l'équation !**

x +10 = -15

(-25) +10 = ? = -15

-15 = ? = -15

OUI !

⇨ (- 25) *est* / ~~*n'est*~~ la solution de l'équation « $x + 10 = -15$ »

3) Résolution d'une équation

Voici deux propriétés utiles pour résoudre une équation.

A. Les deux membres d'une égalité représentant le « même » nombre,

on aura toujours une égalité si *on **ajoute** un même nombre aux deux membres.*

	$x - 3$	$= 5$	*Ligne 1*
⇔	$x - 3 \boxed{+3}$	$= 5 \boxed{+3}$	*Ligne2*
⇔	x	$= 5 \boxed{+3}$	*Ligne3*

on **ajoute** ***l'opposé*** **du terme aux deux membres**

Cette propriété permet de **grouper** les termes en *x* dans le premier membre et les termes indépendants de *x* dans le second.

B. Les deux membres d'une égalité représentent le « même nombre »,

on aura toujours une égalité si on ***multiplie*** *les deux membres par un même nombre.*

A LA FIN DE LA RÉSOLUTION

Exemple 1 $\quad 3x = 21$ *Ligne 1*

⇔	$\boxed{\frac{1}{3}} \times 3x$	$= \boxed{\frac{1}{3}} \times 21$	*Ligne 2*
⇔	x	$= 21 \times \boxed{\frac{1}{3}}$	*Ligne 3*
⇔	x	$= 7$	

On **multiplie** les deux membres par **l'inverse du coefficient de x**

Observe que le facteur « 3 » du premier membre de la Ligne 1 se retrouve dans le second membre de la Ligne 3 mais « 3 » est devenu « $\frac{1}{3}$ »

Exemple 2

	$\frac{3}{4}x$	$= 21$	*Ligne 1*
⇔	$\boxed{\frac{4}{3}} \times \frac{3}{4}x$	$= \boxed{\frac{4}{3}} \times 21$	*Ligne* 2
⇔	x	$= 21 \times \boxed{\frac{4}{3}}$	*Ligne 3*
⇔	x	$= 28$	

On **multiplie** les deux membres par **l'inverse du coefficient de x**

Observe que le facteur « $\frac{3}{4}$ » du premier membre de la Ligne 1

se retrouve dans le second membre de la Ligne 3 mais « $\frac{3}{4}$ » est devenu « $\frac{4}{3}$ »

Cette propriété te permet **d'isoler** x dans le premier membre en **multipliant** les deux membres par **l'inverse de son coefficient**.

A présent, tu es armé(e) pour résoudre n'importe quelle équation du premier degré à une inconnue !

3. Types d'équations - Résolution

A. Recherche

Trie les équations ci-dessous.

1. $3(x - 8) = -45$
2. $-(x + 6) = 1$
3. $-(x + 1) = 3$
4. $-2x - 5 = -13$
5. $4(x - 9) = -4$
6. $3(x + 8) = -2x + 59$
7. $-3x = -18$
8. $x + 1 = 7$
9. $x + 3 = 0$
10. $5(x - 7) = -45$
11. $-2x + 4 = -10$
12. $-4(x + 7) = -16$
13. $x + 15 = 17$
14. $2(x - 4) = -12$
15. $4(x + 10) = 5x + 36$
16. $3x - 7 = -4x$
17. $4(x + 8) = 8$
18. $-2(x - 3) = 10$
19. $-3(x + 4) = 9$
20. $4(x - 5) = -40$
21. $3(x + 5) = 4x + 21$
22. $x + 2 = 9$
23. $-2x = 14$
24. $4(x + 7) = 28$
25. $2x + 5 = -3$
26. $2x + 1 = 3x + 2$
27. $x + 4 = 4$
28. $-3x - 3 = -21$
29. $-3x + 5 = -1$
30. $-3x - 5 = -23$

Corrigé

1) S={-7}	2) S={-7}	3) S={-4}	4) S={4}	5) S={8}
6) S={7}	7) S={6}	8) S={6}	9) S={-3}	10) S={-2}
11) S={7}	12) S={-3}	13) S={2}	14) S={-2}	15) S={4}
16) S={1}	17) S={-6}	18) S={-2}	19) S={-7}	20) S={-5}
21) S={-6}	22) S={7}	23) S={-7}	24) S={0}	25) S={-4}
26) S={-1}	27) S={0}	28) S={6}	29) S={2}	30) S={6}

B. Equation du type $x + a = b$

Premier membre Somme ou produit ?

Exemple résolu 1

__Equation__ : $x + 7 = 12$

__Résolution__

$x + 7 = 12$

On neutralise 7 en rajoutant son opposé $- 7$

$\Leftrightarrow \quad x + 7 - 7 = 12 - 7$

$\Leftrightarrow \quad x + 0 = 5$

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

__Résolution rapide__

$x + 7 = 12$

$\boxed{x = 5} \qquad x \xrightarrow{+7} 12 \xrightarrow{-7} x$

$\Leftrightarrow \quad x = 12 - 7$

$\Leftrightarrow \quad x = 5$

Pour isoler x,

il faut rajouter aux deux membres l'opposé du terme

__Solution :__ $S = \{ 5 \}$

__Vérifions__ :	$x + 7 \stackrel{?}{=} 12$	énoncé
	$5 + 7 \stackrel{?}{=} 12$	remplacé
	$12 \underset{\text{oui}}{=} 12$	calculé

__Ensemble des solutions dans $\mathbb{Z}$__ $= \{ 5 \}$

__Ensemble des solutions dans $\mathbb{N}$__ $= \{ 5 \}$

Exemple résolu 2

Equation : $x - 10 = 2$

Résolution

$x - 10 = 2$

On neutralise en rajoutant son opposé

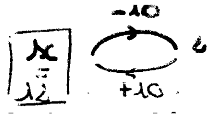
$\Leftrightarrow x - 10 + 10 = 2 + 10$

$\Leftrightarrow x + 0 = 12$

(d'où) $\Leftrightarrow \boxed{x = 12}$

Résolution rapide

$x - 10 = 2$



$\Leftrightarrow x = 2 + 10$

$\Leftrightarrow x = 12$

Pour isoler x,

il faut rajouter aux deux membres l'opposé du terme

"Madame, hier vous m'aviez dit que x valait 2 !"

Solution : $S = \{ 12 \}$

Ensemble des solutions dans ℤ $= \{ 12 \}$

Ensemble des solutions dans ℕ $= \{ 12 \}$

Vérifions :

$x - 10 \overset{?}{=} 2$	énoncé
$12 \quad 10 \overset{?}{=} 2$	remplacé
$2 \underset{\text{Oui}}{=} 2$	calculé

Les équations se trouvant sur cette page se trouvent souvent en fin de résolution

Premier membre : Somme ou produit ?

C. Equations du type $a \cdot x = b$

Introduction

Résoudre l'équation : $8\,x = 16$

Pour isoler l'inconnue x, 8 est gênant.

Comment neutraliser 8 qui multiplie x ? ....

Exemple résolu

Résolution	Résolution rapide
$8 \cdot x = 16$	$8\,x = 16$
$\times \frac{1}{8}$ $\quad$ $\times \frac{1}{8}$	On neutralise le multiplicateur 8 en divisant chaque membre de l'égalité par 8 ou en multipliant par l'inverse du coefficient $\quad \times \frac{1}{8}$
$\Leftrightarrow \frac{8\,x}{8} = \frac{16}{8}$	$\Leftrightarrow x = \frac{16}{8}$
$\Leftrightarrow 1 \cdot x = 2$	
$\Leftrightarrow x = 2$	$\Leftrightarrow x = 2$

On **neutralise** le coefficient de x
en divisant chaque membre de l'égalité par le coefficient
ou en multipliant chaque membre de l'égalité par l'inverse du coefficient

Solution : $S = \{2\}$

Vérifions			
	$8\,x$	$= \quad 16$	énoncé
	$8 \cdot 2$	$= ?= \quad 16$	remplacer
	16	$= ?= \quad 16$	calculer

OUI !

La résolution d'une équation est en général une combinaison des deux autres types de résolution.

D. Equations du type $\frac{a}{x} = b$

Exemple résolu

Résolution	Résolution rapide
$\frac{x}{-3} = 5$	$\frac{x}{-3} = 5$
$\times(-3)$ $\quad$ $\times(-3)$	$\times(-3)$
$\Leftrightarrow \frac{x \times (-3)}{-3} = 5 \times (-3)$	$\Leftrightarrow x = -5 \times (-3)$
$\Leftrightarrow 1\,\frac{x}{-3} = 5 - 15$	
$\Leftrightarrow x = -15$	$\Leftrightarrow x = -15$

$S = \{-15\}$

E. Equation du type $ax + b = c$

Premier membre : Somme ou produit ?

Introduction

Soit résoudre l'équation : $2x + 9 = 21$

Le mathématicien va schématiser cette question de la manière suivante :

- Le membre de l'équation comprenant l'inconnue est-il une somme ou un produit ? une somme.
- Il faut éliminer **le terme de cette somme** ne comprenant pas l'inconnue en ajoutant son opposé à chaque membre de l'équation : + (-9)
- Ensuite, il faut neutraliser le gêneur lié à l'inconnue **en multipliant chaque membre de l'équation par l'inverse du gêneur :** $\times \frac{1}{2}$

Quelle est ta solution de l'équation ? $x = 6$

Exemple résolu: $2x + 9 = 21$

Résolution $2x + 9 = 21$	Résolution rapide $2x + 9 = 21$
On neutralise 9 en rajoutant son opposé (-9)	
$\Leftrightarrow 2x + 9 - 9 = 21 - 9$	
$\Leftrightarrow 2x + (9 - 9) = 21 - 9$	
$\Leftrightarrow 2x + 0 = 21 - 9$	$\Leftrightarrow 2x = 21 - 9$
$\Leftrightarrow 2x = 21 - 9$	
$\Leftrightarrow 2x = 12$	
On neutralise le (. 2) en multipliant chaque membre de l'équation par l'inverse de (2)	
$\Leftrightarrow \frac{2x}{2} = \frac{12}{2}$	$\Leftrightarrow x = \frac{12}{2}$
$\Leftrightarrow 1 . x = 6$	
$\Leftrightarrow x = 6$	$\Leftrightarrow x = 6$

Solution : $S = \{6\}$

Vérifions		
	$2x + 9 = 21$	énoncé
	$2 \times 6 + 9 = ?= 21$	remplacer
	$12 + 9 = ?= 21$	calculer
	$21 = ?= 21$	calculer

OUI !

F. Equation du type $ax + b = cx + d$

Analyse chaque membre : Somme ou produit ?

Exemple résolu: $-6x + 4 = 3x - 10$

$$-6x + 4 = 3x - 10$$
$$\Leftrightarrow -6x - 3x = -10 - 4$$
$$\Leftrightarrow -9x = -14$$
$$\Leftrightarrow x = \frac{-14}{-9}$$
$$\Leftrightarrow x = \frac{14}{9}$$
$$S = \left\{\frac{14}{9}\right\}$$

On regroupe les termes en x dans un membre et les termes indépendants dans l'autre en respectant les propriétés des égalités.

G. Equation avec parenthèses

Exemple résolu: $3x - (x - 1) = 3 \cdot (2x - 1)$

Somme ou produit ?

$$3x - (x - 1) = 3 \cdot (2x - 1)$$
$$\Leftrightarrow 3x - x + 1 = 6x - 3$$
$$\Leftrightarrow 3x - x - 6x = -3 - 1$$
$$\Leftrightarrow -4x = -4$$
$$\Leftrightarrow x = 1$$
$$S = \{1\}$$

Il faut toujours commencer par **enlever les parenthèses** (en utilisant la suppression des parenthèses ou la distributivité)

H. Equation avec dénominateur

$\frac{3}{2} - 3x = \frac{2}{3}$		$\frac{1}{2}(x+4) = 3$		$\frac{x+2}{6} = \frac{4x-1}{4}$	
$-3x = \frac{2}{3} - \frac{3}{2}$ $-3x = \frac{4}{6} - \frac{9}{6}$ $-3x = \frac{-5}{6}$ $x = \frac{5}{6} \times \frac{1}{3}$ $x = \frac{5}{18}$	$\frac{9}{6} - \frac{18x}{6} = \frac{4}{6}$ $-\frac{18x}{6} = \frac{4}{6} - \frac{9}{6}$ $-\frac{18x}{6} = \frac{-5}{6}$ $18x = 5$ $x = \frac{5}{18}$	$\frac{1}{2}x + \frac{1}{2} \times 4 = 3$ $\frac{1}{2}x + 2 = 3$ $\frac{1}{2}x = 3 - 2$ $\frac{1}{2}x = 1$ $x = 1 \times \frac{2}{1}$ $x = 2$	$\frac{1}{2}x + \frac{1}{2} \times 4 = \frac{6}{2}$ $x + 4 = 6$ $x = 6 - 4$ $x = 2$	$\frac{2 \cdot (x+2)}{6} = \frac{3 \cdot (4x-1)}{4}$ $2 \cdot (x+2) = 3 \cdot (4x-1)$ $2x + 4 = 12x - 3$ $2x - 12x = -3 - 4$ $-10x = -7$ $x = \frac{7}{10}$	$\frac{x+2}{6} = \frac{4x-1}{4}$
$S = \left\{\frac{5}{18}\right\}$		$S = \{2\}$		$S = \left\{\frac{7}{10}\right\}$	

Pour résoudre une équation, tu dois procéder par étapes successives.

EN RÉSUMÉ

1) **Supprimer les parenthèses** en appliquant les propriétés adéquates (règle de suppression des parenthèses et/ou distributivité).

(2) **Réduire**, dans chacun des membres, les termes semblables.)

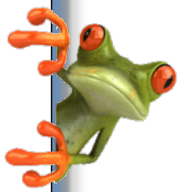
3) **Regrouper les termes** renfermant l'inconnue dans l'un des deux membres et les termes indépendants dans l'autre membre.

4) **Réduire** chaque membre.

5) **Déterminer la valeur de l'inconnue** en neutralisant le coefficient de l'inconnue. (Multiplier par l'inverse du coefficient)

6) **Ecrire la solution** sous forme d'ensemble.

7) **Vérifier** (éventuellement) la solution.



Remarques : Lors de la résolution d'une équation, il y a une démarche à respecter.

À chaque nouvelle étape dans le développement :

on passe à ligne ;

on précède la nouvelle ligne du symbole ⟺ (est équivalent à) ;

on aligne les signes d'égalité sur la même colonne verticale ;

on écrit la solution entre accolades.

$$\begin{aligned} & x + 6 = 5 \\ \Leftrightarrow\ & x = 5 - 6 \\ \Leftrightarrow\ & x = -1 \end{aligned}$$
S= {-1}

Vérification :

Après avoir résolu l'équation, on peut vérifier si on a obtenu la bonne solution.

On dit que « **la solution obtenue doit vérifier l'équation** » c'est-à-dire, si on remplace l'inconnue par le nombre trouvé, l'égalité doit être vraie.

ÉQUATIONS : $\{\}$

Vocabulaire et définition

Une équation est une égalité qui renferme une ou plusieurs inconnues.

$$\underbrace{\underbrace{5x - 3}_{\text{1}^{\text{er}}\text{ MEMBRE}} = \underbrace{17}_{\text{2}^{\text{e}}\text{ MEMBRE}}}_{\text{ÉQUATION}}$$

INCONNUE : x

ÉGALITÉ : $=$

Résoudre

Trouver la valeur de l'inconnue ($x = ...$) et déterminer l'ensemble de solutions : $S = \{....\}$

Procédure

Pour résoudre une équation, il faut suivre les étapes suivantes :

a) Supprimer les parenthèses* :
- Distributivité simple ou double.
- Parenthèses précédées d'un + ou d'un –

b) Supprimer les fractions.
On multiplie les deux membres par le ppcm des dénominateurs.

c) Additionner ou soustraire pour isoler x.

d) Diviser les deux membres par le coefficient de x.

e) Déterminer l'ensemble de solutions : $S = \{....\}$

f) Faire la vérification.

$$\frac{2}{3}\cdot\left(x-\frac{3}{2}\right)=\frac{5}{6}-(x+2)$$
$$\frac{2}{3}x-1=\frac{5}{6}-x-2$$
$$\frac{4}{6}x-\frac{6}{6}=\frac{5}{6}-\frac{6x}{6}-\frac{12}{6}$$
$$4x-6=5-6x-12$$
$$4x+6x=5-12+6$$
$$10x=-1$$
$$x=\frac{-1}{10}$$
$$S=\left\{\frac{-1}{10}\right\}$$

Vérification : $\frac{2}{3}\cdot\left(\frac{-1}{10}-\frac{3}{2}\right)\stackrel{?}{=}\frac{5}{6}-\left(\frac{-1}{10}+2\right)$

$$\frac{2}{3}\cdot\left(\frac{-1}{10}-\frac{15}{10}\right)\stackrel{?}{=}\frac{5}{6}-\left(\frac{-1}{10}+\frac{20}{10}\right)$$
$$\frac{2}{3}\left(-\frac{16}{10}\right)\stackrel{?}{=}\frac{5}{6}-\frac{19}{10}$$
$$-\frac{16}{15}\stackrel{?}{=}\frac{25}{30}-\frac{57}{30}$$
$$-\frac{16}{15}\stackrel{?}{=}-\frac{32}{30}$$
$$-\frac{16}{15}=-\frac{16}{15}$$

* Parfois, il est plus simple de d'abord supprimer les fractions et ensuite les parenthèses.

Résolution de problèmes

1) Choix de l'inconnue
2) Mise en équation
3) Résolution de l'équation
4) Vérification
5) Réponse

Équations particulières

a) Équation impossible
Une équation impossible n'a pas de solution.
Exemple : $0x = 5$
$S = \varnothing$

b) Équation indéterminée
Une équation indéterminée a une infinité de solutions.
Exemple : $0x = 0$
$x \in \mathbb{R}$
$S = \mathbb{R}$

c) Équation qui a comme solution 0.
Il s'agit d'une équation ordinaire dont la solution est 0.
Exemple : $5x = 0$
$x = 0$
$S = \{0\}$

I. Synthèse

Analyse ! Somme ou produit ?

x + a = b	ax = b	ax + b = c	ax + b = cx + d	avec parenthèses
$x + 10 = -15$	$-5x = 20$	$-5x - 3 = 14$	$12 - 2x = 7x + 3$	$2x - (4x + 3) = 7x + (x + 1)$
$7 - x = -24$	$\frac{1}{4}x = \frac{2}{3}$			$-2 . (x - 6) = 4 - x$

AM P 224 → AM P 225-6 → AM P 227 → AM P 229->231 → AM P 229->232

Corrigé

<table>
<tr><th>x + a = b</th><th>ax = b</th><th>ax + b = c</th><th>ax + b = cx + d</th><th>avec parenthèses</th></tr>
<tr>
<td>x + 10 = -15
⇔ x + 10 -10 =-15-10
⇔ x = - 25
Solution : S = {-25}
Vérification
x + 10 = ?= -15
-25 + 10 = ?= -15
-15 = ?= -15</td>
<td>-5x = 20
⇔ $\left(\frac{-1}{5}\right)$ (-5x)= $\left(\frac{-1}{5}\right)$20
⇔ - x = 4
⇔ x = - 4
Solution : S = {-4}</td>
<td rowspan="2">-5x - 3 = 14
⇔ -5x - 3 +3 = 14+3
⇔ -5x = 14+3
⇔ -5x = 17
⇔ $\left(\frac{-1}{5}\right)$(-5x) = $\left(\frac{-1}{5}\right)$17
⇔ x = $\frac{-17}{5}$
Solution : S = {$\frac{-17}{5}$}

Solution : S = {$\frac{c-b}{a}$}</td>
<td rowspan="2">12 - 2x = 7x + 3
⇔ 12 - 2x -12= 7x + 3-12
⇔ -2x -7x=7x -7x +3 -12
⇔ -2x -7x = +3 -12
⇔ -9x = -9
⇔ $\left(\frac{-1}{9}\right)$ (-9x)= -9. $\left(\frac{-1}{9}\right)$
⇔ x =1
Solution : S = {1}
Vérification
12 - 2.1 = ?= 7. 1 + 3
12 - 2 = ?= 7 + 3
10 = ?= 10</td>
<td>2x - (4x + 3) = 7x + (x + 1)
⇔ 2x -4x -3 = 7x + x + 1
⇔ 2x -4x -7x -x= + 1 +3
⇔ -10 x = 4
⇔ $\frac{-10}{-10}$ x = $\frac{4}{-10}$
⇔ x = $\frac{-4}{10}$
⇔ x = $\frac{-2}{5}$
Solution : S = {$\frac{-2}{5}$}</td>
</tr>
<tr>
<td>7 - x = -24
⇔ 7 -7 -x = -24 -7
⇔ -x = -24 -7
⇔ -x = -31
⇔ x =31
Solution : S = {31}

Solution : S = {b-a}</td>
<td>$\frac{1}{4}$ x = $\frac{2}{3}$
Produits croisés
⇔ 3 . x = 4 . 2
⇔ x = 4. $\frac{2}{3}$ ⟸ MIEUX !!!
⇔ x = $\frac{8}{3}$
Solution : S = {$\frac{8}{3}$}

Solution : S = {$\frac{b}{a}$}</td>
<td>-2 . (x - 6) = 4 - x
⇔ -2x + 12 = 4 - x
⇔ -2x + x = 4 - 12
⇔ -x = - 8
⇔ x = 8
Solution : S = {8}</td>
</tr>
</table>

4. Exercices : une question de justification

Justifier chaque étape de la résolution par l'utilisation précise d'une règle du cours.

Question 1 :

$4x - 5 = x - 3$	
$\Leftrightarrow 4x - x = -3 + 5$	On a ajouté .... aux deux membres.
$\Leftrightarrow 3x = 2$	On a ....
$\Leftrightarrow x = \dfrac{2}{3}$	On a multiplié les deux membres par ....

Question 2 :

$3(x - 1) + 2(x - 4) = x - 5$	
$\Leftrightarrow 3x - 3 + 2x - 8 = x - 5$	
$\Leftrightarrow 5x - 11 = x - 5$	
$\Leftrightarrow 4x = 6$	
$\Leftrightarrow x = \dfrac{6}{4}$	
$\Leftrightarrow x = \dfrac{3}{2}$	

Question 3 :

$\dfrac{4}{3}(x-2)+\dfrac{1}{5}(x+1) = \dfrac{8}{15}\left(x-\dfrac{7}{8}\right)$	
$\Leftrightarrow 20(x - 2) + 3(x + 1) = 8\left(x-\dfrac{7}{8}\right)$	
$\Leftrightarrow 20x - 40 + 3x + 3 = 8x - 7$	
$\Leftrightarrow 23x - 37 = 8x - 7$	
$\Leftrightarrow 23x - 8x = -7 + 37$	
$\Leftrightarrow 15x = 30$	
$\Leftrightarrow x = 2$	

5. Exercices

A) RÉSOUS les équations suivantes.

$x + 3 = 5$

$\Leftrightarrow x = 5 - 3$

$\Leftrightarrow \boxed{x = 2}$

$S = \{2\}$

Sol

Vérif $2 + 3 \stackrel{?}{=} 5$; $5 \stackrel{?}{=} 5$ oui

$x + \frac{1}{2} = -\frac{1}{5}$

$x = -\frac{1\cdot 2}{5\cdot 2} - \frac{1\cdot 5}{2\cdot 5}$

$x = \frac{-2-5}{10}$

$x = -\frac{7}{10}$

$S = \{-\frac{7}{10}\}$

Vérif $-\frac{7}{10} + \frac{1\cdot 5}{2\cdot 5} \stackrel{?}{=} -\frac{1\cdot 2}{5\cdot 2}$; $\frac{-7+5}{10} \stackrel{?}{=} -\frac{2}{10}$; $-\frac{2}{10} \stackrel{?}{=} -\frac{2}{10}$ oui

---

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

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

$x = -\frac{12}{5}$

$S = \{-\frac{12}{5}\}$

Vérif $-\frac{5}{3} \cdot -\frac{12}{5} \stackrel{?}{=} 4$; $\frac{4}{1} \stackrel{?}{=} 4$ oui

---

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

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

$\Leftrightarrow x = 5 \cdot 2$

$\Leftrightarrow x = 10$

$\frac{x}{2} = \frac{5}{1}$; $x = \frac{2 \times 5}{1}$; $x = 10$

$5x - 2 = 0$

$\Leftrightarrow 5x = 0 + 2$

$\Leftrightarrow 5x = 2$

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

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

$3x = 4$

$\Leftrightarrow x = \frac{4}{1\cdot 3}$

$\Leftrightarrow \boxed{x = \frac{4}{3}}$

$S = \{\frac{4}{3}\}$

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

$x = -7$

$\frac{x}{7} = -1$; $x = 7 \times (-1)$; $x = -7$

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

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

$\Leftrightarrow x = \frac{12+5}{3}$

$\Leftrightarrow \boxed{x = \frac{17}{3}}$

$\boxed{S = \{\frac{17}{3}\}}$

$-7 + x = -2$

$\Leftrightarrow x = -2 + 7$

$\Leftrightarrow \boxed{x = 5}$

$S = \{5\}$

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

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

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

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

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

$-6x = 3$

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

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

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

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

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

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

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

$\Leftrightarrow -x = -2$

$\boxed{x = 2}$

$S = \{2\}$

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

$\Leftrightarrow -\frac{2}{5}x = \frac{4}{7}$

$\Leftrightarrow \frac{2x}{5} = -\frac{4}{7}$

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

$\Leftrightarrow \boxed{x = -\frac{10}{7}}$

$S = \{-\frac{10}{7}\}$

$\frac{3}{2}x = \frac{7}{4}$

$\Leftrightarrow x = \frac{7 \times 2}{4 \times 3}$

$\Leftrightarrow \boxed{x = \frac{7}{6}}$

$S = \{\frac{7}{6}\}$

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

$\Leftrightarrow 2x = \frac{4}{3}$

$\Leftrightarrow x = \frac{4}{3\cdot 2}$

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

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

$5 = x - 2$

$\Leftrightarrow x - 2 = 5$

$\Leftrightarrow x = 5 + 2$

$\Leftrightarrow \boxed{x = 7}$

$S = \{7\}$

$\frac{3x}{2} = 9$

$\Leftrightarrow x = \frac{9 \times 2}{1\cdot 3}$

$\Leftrightarrow x = \frac{6}{1}$

$\Leftrightarrow \boxed{x = 6}$

$S = \{6\}$

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

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

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

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

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

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

$2 = -5 - x$

$\Leftrightarrow -5 - x = 2$

$\Leftrightarrow -x = 2 + 5$

$\Leftrightarrow -x = 7$

$\Leftrightarrow \boxed{x = -7}$

$S = \{-7\}$

$x = -5 - 2$; $x = -7$

$3x + 5 = 0$

$3x = 0 - 5$

$3x = -5$

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

$4x = 0$

$\Leftrightarrow x = \frac{0}{4}$

$\Leftrightarrow x = 0$

$S = \{0\}$

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

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

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

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

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

$-x - \frac{1}{2} = \frac{3}{4}$

$\Leftrightarrow -x = \frac{3}{4} + \frac{1\cdot 2}{2\cdot 2}$

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

$\Leftrightarrow -x = \frac{5}{4}$

$\Leftrightarrow \boxed{x = -\frac{5}{4}}$

$S = \{-\frac{5}{4}\}$

$\frac{2x}{5} = 1$

$\Leftrightarrow x = \frac{1\cdot 5}{1\cdot 2}$

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

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

$\frac{1}{3} = \frac{3}{4}x$

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

$\Leftrightarrow x = \frac{1\cdot 4}{3\cdot 3}$

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

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

$\frac{3}{4}x = \frac{7}{9}$; $x = \frac{7\cdot 4}{9\cdot 3}$

Si $x \times b = p$ alors $x = \frac{p}{b}$ Si $x \div b = q$ alors $x = q \times b$	Si $x - b = d$ alors $x = d + b$ Si $x + b = s$ alors $x = s - b$

Si $x \div b = q$ alors $x = q \infty b$	Si $x + b = s$ alors $x = s - b$

B) **RÉSOUS** les équations suivantes.

$5x + 7 = 4x + 5$

$\Leftrightarrow 5x - 4x = -7 + 5$

$\Leftrightarrow \boxed{x = -2}$

$S = \{-2\}$

Vérif → $5\times(-2) + 7 \overset{?}{=} 4\times(-2) + 5$

$-3 \overset{?}{=} -3$ oui

$1 - 4x = x - 4$

$\Leftrightarrow -4x - x = -4 - 1$

$\Leftrightarrow -5x = -5$

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

$\Leftrightarrow \boxed{x = 1}$

$S = \{1\}$

$-1 - 3x = 9 + 7x$

$\Leftrightarrow -3x - 7x = 1 + 9$

$\Leftrightarrow -10x = 10$

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

$\Leftrightarrow \boxed{x = -1}$

$S = \{-1\}$

$2x + 1 = x - 5$

$\Leftrightarrow 2x - x = -1 - 5$

$\Leftrightarrow \boxed{x = -6}$

$S = \{-6\}$

Vérification $2\cdot(-6) + 1 \overset{?}{=} (-6) - 5$

$-12 + 1 \overset{?}{=} -11$

$-11 \overset{?}{=} -11$ oui

$2x + 6 = 5x + 15$

$-5x \quad -6 \qquad -5x \quad -6$

$\Leftrightarrow 2x - 5x = 15 - 6$

$\Leftrightarrow -3x = 9 \qquad 15 - 5 - 1$

$\Leftrightarrow 3x = -9$

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

$\Leftrightarrow \boxed{x = -3}$

$S = \{-3\}$

$7x - 4 = 13 + 2x$

$\Leftrightarrow 7x - 2x = 13 + 4$

$\Leftrightarrow 5x = 17$

$\Leftrightarrow \boxed{x = \frac{17}{5}}$

$x = 3{,}4$

$\frac{17}{5} \overset{\times 2}{=} \frac{34}{10}$

$S = \left\{\frac{17}{5}\right\}$

$3 + 2x = 4x - 5$

$\Leftrightarrow 2x - 4x = -3 - 5$

$\Leftrightarrow -2x = -8$

$\Leftrightarrow 2x = 8$

$\Leftrightarrow x = \frac{8}{2}$

$\Leftrightarrow \boxed{x = 4}$

$S = \{4\}$

$3 + 5x = 3x - 6 + 8x$

$\Leftrightarrow 5x - 3x - 8x = -3 - 6$

$\Leftrightarrow -6x = -9$

$\Leftrightarrow 6x = 9$

$\Leftrightarrow x = \frac{9^{3}}{6_{2}}$

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

$S = \left\{\frac{3}{2}\right\}$

$-3 + 8x = 5 - 2x$

$\Leftrightarrow 8x + 2x = 3 + 5$

$\Leftrightarrow 10x = 8$

$\Leftrightarrow x = \frac{8^{:2}}{10_{:2}}$

$:10\left(\begin{array}{l} 10x = 8 \\ x = \frac{8}{10} \end{array}\right):10$

$\Leftrightarrow \boxed{x = \frac{4}{5}}$

$x = 0{,}8$

$S = \left\{\frac{4}{5}\right\}$

$3 - 2x + x = 5 - 3x + 6x - 1$

$\Leftrightarrow -2x + x + 3x - 6x = -3 + 5 - 1$

$\Leftrightarrow -4x = 1$

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

$\Leftrightarrow x = -0{,}25$

$S = \left\{-\frac{1}{4}\right\}$

N. S N. S

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

$\Leftrightarrow 3x - 3 = -8x - 12$

$\Leftrightarrow 3x + 8x = 3 - 12$

$\Leftrightarrow 11x = -9$

$\boxed{x = \frac{-9}{11}}$

$S = \left\{\frac{-9}{11}\right\}$

N. S

$x + 3 \cdot (x - 2) = 3$

$\Leftrightarrow x + 3x - 6 = 3$

$\Leftrightarrow 4x = 3 + 6$

$\Leftrightarrow 4x = 9$

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

$S = \left\{\frac{9}{4}\right\}$

$2x - (3x + 4) = 5 + (3x - 7)$

$2x - 3x - 4 = 5 + 3x - 7$

$2x - 3x - 3x = 5 - 7 + 4$

$-4x = 2$

$4x = -2$

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

$-4x = 2$

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

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

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

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

$\Leftrightarrow -5 - x + 6x - 3 = 5 - x + 1$

$\Leftrightarrow -x + 6x + x = 5 + 1 + 5 + 3$

$\Leftrightarrow 6x = 14$

$\Leftrightarrow x = \frac{14}{6}$

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

$S = \left\{\frac{7}{3}\right\}$

N. S

$(-x + 3) - (7 - 4x) = 5x + 2 \cdot (x + 1)$

$-x + 3 - 7 + 4x = 5x + 2x + 2$

$-x + 4x - 5x - 2x = -3 + 7 + 2$

$-4x = 6$

$4x = -6$

$x = \frac{-6}{4}$

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

$S = \{-1{,}5\}$

$2x - 7 = x + 3 \cdot (x - 1)$

$\Leftrightarrow 2x - 7 = x + 3x - 3.$

$\Leftrightarrow 2x - x - 3x = 7 - 3.$

$\Leftrightarrow -2x = 4$

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

$\Leftrightarrow \boxed{x = -2.}$

$S = \{-2\}$

Vérif

$2 \cdot (-2) - 7 \overset{?}{=} -2 + 3(-2 - 1)$

$-4 - 7 \overset{?}{=} -2 + 3 \cdot (-3)$

$-11 \overset{?}{=} -2 - 9$

$-11 \overset{?}{=} -11$

oui

$\Rightarrow (-2)$ est sol de l'équation

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

$\Leftrightarrow 3x - 10 + 8x = 3x - x + 3$

$\Leftrightarrow \cancel{3x} + 8x - \cancel{3x} + x = 3 + 10$

$\Leftrightarrow 9x = 13$

$\Leftrightarrow \boxed{x = \frac{13}{9}}$

$S = \left\{\frac{13}{9}\right\}$

N. S

$2x - 4 \cdot (x - 2) = x + 3 - (x - 2)$

$\Leftrightarrow 2x - 4x + 8 = \cancel{x} + 3 - \cancel{x} + 2$

$\Leftrightarrow 2x - 4x = 3 + 2 - 8$

$\Leftrightarrow -2x = -3$

$\Leftrightarrow 2x = 3$

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

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

$S = \left\{\frac{3}{2}\right\}$

$3x - (8 - x) = 0$

$\Leftrightarrow 3x - 8 + x = 0$

$\Leftrightarrow 4x = 0 + 8$

$\Leftrightarrow 4x = 8$

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

$\boxed{x = 2}$

$S = \{2\}$

Vérif

$3 \cdot 2 - (8 - 2) \overset{?}{=} 0$

$3 \cdot 2 - 6 \overset{?}{=} 0$

$6 - 6 \overset{?}{=} 0$

$0 \overset{?}{=} 0$

oui!

$(7x - 4) - (4x - 2) = -(x + 5) - 6x + 4$

$\Leftrightarrow 7x - 4 - 4x + 2 = -x - 5 - 6x + 4$

$\Leftrightarrow 7x - 4x + x + 6x = 4 - 2 - 5 + 4.$

$\Leftrightarrow 10x = 1$

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

$S = \left\{\frac{1}{10}\right\}$

6. Exercices : Equations avec dénominateurs

RÉSOUS les équations suivantes.
FAIS la preuve de quelques équations.

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

$$\frac{x}{6} - \frac{-x-1}{3} = \frac{x-2}{2}$$

$$\frac{2x}{3} + \frac{1}{4} = \frac{2}{3} - \frac{x}{2}$$

$$\frac{2x}{3} + \frac{x-1}{4} = x$$

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

$$\frac{5x-3}{4} - \frac{x+3}{5} = 0$$

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

$$\frac{x}{2} - \frac{2x-5}{6} = \frac{1}{3}$$

$$\frac{2x+3}{3} - \frac{x-6}{2} = \frac{x}{3} - \frac{1}{4}$$

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

7. Exercices : Equations et solutions

Série 1. **RELIE** CHAQUE ÉQUATION À SA SOLUTION.

Équation	Solution
$x + 9 = 15$	$x = 9$
$-x + 6 = 9$	$x = 6$
$-2 - x = -11$	$x = -19$
$6{,}3 - x = 2{,}5$	$x = -3$
$x + 17 = -2$	$x = 3{,}8$

Équation	Solution
$-2x = 24$	$x = -5$
$4x = -20$	$x = -0{,}3$
$\frac{1}{2}x = 20$	$x = -12$
$6x = -1{,}8$	$x = 5$
$-5x = -25$	$x = 40$

Série 2. **INDIQUE** SI LES PROPOSITIONS SUIVANTES SONT VRAIES OU FAUSSES.

4 est la solution de l'équation $x - 4 = 0$	VRAIES
0 est la solution de l'équation $5 - t = 5$	VRAIES
4 est une solution de l'équation $x^2 - 12 = x$	VRAIES
5 est la solution de l'équation $5x = 25$	VRAIES
-2 est la solution de l'équation $-4x = -8$	FAUSSES
1 est la solution de l'équation $x - 1 = 1 - x$	VRAIES
-2 est la solution de l'équation $2x + 2 = 0$	FAUSSES
Les équations $3x + 9 = 12$ et $7x = 7$ ont la même solution.	VRAIES

Série 3. Sans chercher à résoudre ces équations,
DÉTERMINE parmi les nombres proposés ceux qui transforment l'équation en une égalité vraie.

Équations	Solutions proposées				
$4 - x = 5x - 14$	6	2	3	1	0
$\frac{4x-5}{3} = \frac{3x-4}{2}$	6	5	4	3	2
$2(9x + 15) = 3(8x - 3)$	1	3	5	8	$\frac{6}{2}$

Série 4. **JUSTIFIE** que « 2 » est une solution de l'équation « $5x + 1 = 2x + 7$ ».

$5\times2 + 1 = ?= 2\times2 + 7$

$11 =?= 11$

Oui

« 2 » est une solution de l'équation

Série 5. $\frac{3}{2}$ est –il solution de l'équation « $3x$ – 8 = $5x$ -11 ». ?

$3\times\frac{3}{2}$ - 8 = ?= $5\times.\frac{3}{2}$ - 11

$\frac{9}{2}$ - $\frac{16}{2}$ = ?= $\frac{15}{2}$ - $\frac{22}{2}$

$\frac{-7}{2}$ = ?= $\frac{-7}{2}$

Oui ⇨ $\frac{3}{2}$ est solution de l'équation

Série 6. **JUSTIFIE** que 3 est une solution de l'équation $\frac{x+1}{2}-\frac{5x+1}{4}=\frac{x+2}{5}-\frac{4x-3}{3}$.

$$\frac{\mathbf{3}+1}{2}-\frac{5\times\mathbf{3}+1}{4}=?=\frac{\mathbf{3}+2}{5}-\frac{4\times\mathbf{3}-3}{3}$$

$$\frac{4}{2}-\frac{16}{4}=?=\frac{5}{5}-\frac{9}{3}$$

$$\mathbf{2-4=?=1-3}$$

$$\mathbf{-2=?=-2}$$

oui

Série 7. Pour les « fortiches »

Trois élèves ont fait la vérification de la transformation suivante :

$$(x - 1)(2x + 3) - (1 - x)(-x + 4) + x^2 - 1 = (x - 1)(3x + 8)$$

Le premier vérifie en prenant x = 1 et en déduit que le résultat est correct.

Le deuxième prend x = 0 et en déduit aussi que le résultat est correct.

Le troisième prend x = 2 et en déduit que le résultat est faux.

Qui a raison ?

$0\times5\ -0\times3\ +1\ -1=?=0\times11$	$-1\times3\ -1\times4\ +0\ -1=?=0\times11$	$1\times7\ -1\times2\ +4\ -1=?=1\times14$
$0=?=0$	$-3-4+0-1=?=-1\times8$	$7-2+4-1=?=1\times14$
Vrai !	$-8=?=-8$	$8=?=14$
	vrai	Faux

Série 8. CE1D 2012 Q

Trois élèves recherchent le nombre n qui vérifie l'égalité suivante :

$$3n + 10 = 2.(4n - 3) + 6$$

Louise propose le nombre 0, Noah propose le nombre 1 et Jasmine propose le nombre 2.

ENTOURE le nom de l'élève qui a raison : Louise - Noah - Jasmine

JUSTIFIE ta réponse.

$3.2 + 10 \overset{?}{=} 2.(4.2 - 3) + 6$

$6 + 10 \overset{?}{=} 2.(8 - 3) + 6$

$16 \overset{?}{=} 10 + 6$

$16 \overset{?}{=} 16$

oui

N. S

$3n + 10 = 2.(4n - 3) + 6$

$3n + 10 = 8n - 6 + 6$

$3n - 8n = -10$

$(-5):(\ -5n = -10\ ):(-5)$

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

$\boxed{n = 2}$

8.Problèmes : associer à son énoncé l'équation correspondante

Série 1.

x représente l'âge de Luc et que Pierre a 5 ans de plus que celui-ci.
ASSOCIE à chaque expression la (ou les) proposition(s) qu'elle traduit.

Expressions	Propositions
$x - 4$ $x + 5$ $2x$ $2x + 5$ $2 . (x + 5)$	▪ L'âge de Pierre ▪ La somme des âges de Pierre et de Luc ▪ L'âge que Luc avait il y a 4 ans ▪ L'âge de Pierre dans 5 ans ▪ Le double de l'âge de Luc ▪ L'âge de Pierre il y a 9 ans ▪ L'âge de Luc dans 5 ans ▪ Le double de l'âge de Pierre

Série 2. **DÉTERMINE** l'(ou les) équation(s) qui tradui(sen)t l'énoncé.

♣ **Le double de la somme de x et de 3 vaut 26**

☐ $2x + 3 = 26$ ☐ $x + 3 = 26$ ☐ $2x + 6 = 26$

☐ $2 . (x + 3) = 26$ ☐ $x + 3 = 13$

♣ **La longueur d'un rectangle mesure 5 cm de plus que sa largeur et son aire mesure 300 cm².**

☐ $5x = 300$ ☐ $x . (x + 5) = 300$ ☐ $x . (x - 5) = 300$

☐ $x + 5 = \frac{300}{x}$ ☐ $x + (x + 5) = 300$

♣ **La longueur d'un rectangle est le double de sa largeur et son périmètre est de 120 cm.**

☐ $6x = 120$ ☐ $x . (x + 2) = 120$ ☐ $2x + x = 120$

☐ $(x + 2) + x = 120$ ☐ $2x + x = 60$

Série 3. Parmi les problèmes suivants,

INDIQUE celui pour lequel la réponse est un nombre x qui vérifie l'équation : $3x + 0,5 = 5$

Problème 1 : Trois paquets de pop-corn et une sucette coûtent ensemble 5 €. La sucette coûte 0,5 €.
Combien coûte un paquet de pop-corn ?

Problème 2 : Un kilogramme de pêches et trois artichauts coûtent 5 €. Un artichaut coûte 0,5 €.
Quel est le prix d'un kilogramme de pêches ?

Problème 3 : Avec trois rouleaux de fil électrique de même longueur, il me manque 0,5 dam pour poser 5 dam de fil. Calculer la longueur de fil d'un rouleau.

Réponse : ....

Série 4. **DÉTERMINE** l'équation qui traduit l'énoncé **ENTOURE**-la.

Problème 1 : Avec un billet de 20 €, j'achète trois stylos de même prix, et on me rend 4,70 €. Quel est le prix d'un stylo ?

Equations : $x + 3 \infty 4,70 = 20$ $\boxed{3x + 4,70 = 20}$ $3x – 4,70 = 20$

Problème 2 : Pendant les vacances ma plante verte a grandi de 5 cm. Elle mesure à présent 82 cm. Combien mesurait-elle avant mon départ ?

Equations : $\boxed{\mathbf{x + 5 = 82}}$ $\boxed{x – 5 = 82}$ $82 – x = 5$

Problème 3 : Eric et Aurélie ont 34 bonbons à eux deux. Aurélie en a 10. Et Eric ?

Equations : $\boxed{\mathbf{34 – 10 = x}}$ $\boxed{\mathbf{x + 10 = 34}}$ $10 – x = 34$

Série 5. **DÉTERMINE**, parmi les équations suivantes, celle qui correspond à chacun des problèmes et inscris-la à côté de son énoncé.

a) $\mathbf{4x – 3(7 – x) = 7}$	b) $\mathbf{3x + 7 = 4x}$	c) $\mathbf{x + 4 = 3x}$	d) $\mathbf{3x + 7 = 4x – 3}$	e) $\mathbf{4x + 3x = 7}$

1- Christophe achète 3 cahiers et Emilie en achète 4. A eux deux, ils ont dépensé 7 euros. Quel est le prix d'un cahier ?	e) 4x + 3x = 7
2- Une bille d'acier et un morceau de plomb de 4 kg ont ensemble la même masse que 3 billes. Quelle est la masse d'une bille ?	c) x + 4 = 3x
3- Un triangle équilatéral et un carré ont des côtés de même mesure. Le périmètre du carré a 7 m de plus que celui du triangle. Quelle est la mesure du côté du carré et du triangle ?	b) 3x + 7 = 4x
4- Trouve le nombre tel que son triple augmenté de 7 soit égal à son quadruple diminué de 3 ?	d) 3x + 7 = 4x – 3
5- Voici la règle d'un jeu : - Quand on gagne, on reçoit 4 €. - Quand on perd, on donne 3 €. Emilie a joué 7 fois à ce jeu et elle a gagné 7 €. Combien de fois a-t-elle gagné ?	a) 4x – 3(7 – x) = 7

9. Problèmes et résolution

Problème résolu :

0

Cinq personnes se partagent 1075 €. Trouve la part de chacune sachant que la seconde a 27 € de plus que la première ; que la troisième a 27 € de plus que la seconde et ainsi de suite jusqu'à la cinquième.

On ne connaît la part d'aucune des personnes. Mais dès qu'on connaît la part d'une personne, on peut trouver la part des autres.

1) Choix de l'inconnue :

On appelle x la part de la première personne.

2) Mise en équation :

On traduit l'énoncé :

- part de la première personne : x
- part de la deuxième personne : $x + 27$
- part de la troisième personne : $x + 27 + 27$ soit $x + 54$
- part de la quatrième personne : $x + 54 + 27$ soit $x + 81$
- part de la cinquième personne : $x + 81 + 27$ soit $x + 108$

On a donc :

$$\underbrace{part\ de\ la\ 1^{ère}}_{x} + \underbrace{part\ de\ la\ 2^{ème}}_{x+27} + \underbrace{part\ de\ la\ 3^{ème}}_{x+54} + \underbrace{part\ de\ la\ 4^{ème}}_{x+81} + \underbrace{part\ de\ la\ 5^{ème}}_{x+108} = 1075$$

$$x + x + x + x + x + 27 + 54 + 81 + 108 = 1075$$

$$5x \quad + \quad 270 \quad = 1075$$

3) Résolution de l'équation :

$$5x + 270 = 1075$$

$$\Leftrightarrow \quad 5x + 270 - 270 = 1075 - 270$$

$$\Leftrightarrow \quad 5x = 805$$

$$\Leftrightarrow \quad \frac{5x}{5} = \frac{805}{5}$$

$$\Leftrightarrow \quad x = 161$$

4) Vérification :

On remplace x par la valeur trouvée et si on n'obtient pas le même résultat alors il y a une erreur dans la résolution.

$$5x + 270$$

$$= 5 \times 161 + 270$$

$$= 1075$$

5) Conclusion :

Les personnes touchent respectivement : 161 € ; 188 € ; 215 € ; 242 € et 269 €.

1

En additionnant un nombre, son double et son triple, on trouve 126.
DÉTERMINE ce nombre.

NAM P 39 ex1

1°) Choix de l'inconnue :

Soit x le nombre recherché ……….

2°) Mise en équation du problème:

$$x + 2x + 3x = 126$$

3°) Résolution de l'équation

$x + 2x + 3x = 126$

$\Leftrightarrow \quad 6x = 126$

$\Leftrightarrow \quad x = \frac{126}{6}$

$\Leftrightarrow \quad x = 21$

S ={21}

4°) Solution du problème

Le nombre recherché est 21

5°) Vérification : relire le problème : 21 + 2*21 + 3*21 = ?= 126

2

Un randonneur décide de s'entraîner pendant 4 jours. Il se fixe comme objectif de parcourir 90 km durant ces 4 jours en augmentant chaque jour la distance parcourue la veille de 5 km.
DÉTERMINE la distance qu'-il parcourir le premier jour.

1°) Choix de l'inconnue : Soit x la distance parcourue le premier jour ….

2°) Mise en équation du problème:

$x + (x+5) + (x + 10) + (x + 15) = 90$

3°) Résolution de l'équation

$x + (x+5) + (x + 10) + (x + 15) = 90$

$\Leftrightarrow x + x+5 + x + 10 + x + 15 = 90$

$\Leftrightarrow \quad 4x = 90 - 30$

$\Leftrightarrow$ 4x = 60

$\Leftrightarrow$ x = 15…

S ={15}

4°) Solution du problème

La distance parcourue le premier jour est 15 km.

5°) Vérification : relire le problème

3

Un cycliste pèse 55 kg de plus que son vélo. Ils pèsent ensemble 77 kg.

DÉTERMINE la masse du vélo.

NAM P 39 ex10

1°) Choix de l'inconnue : Soit x la masse du vélo

2°) Mise en équation du problème:

$$x + (x + 55) = 77$$

3°) Résolution de l'équation

$$x + (x + 55) = 77$$

$\Leftrightarrow$ $x + (x + 55) = 77$

$\Leftrightarrow$ $x + x + 55 = 77$

$\Leftrightarrow$ $2x = 77 - 55$

$\Leftrightarrow$ $2x = 22$

$\Leftrightarrow$ $x = 11$

S = {11}

4°) Solution du problème

La masse du vélo est de 11 kg

5°) Vérification : relire le problème

4

Cinq échalotes et trois oignons pèsent ensemble 506 g. Une échalote pèse moitié moins qu'un oignon.

CALCULE la masse de chaque légume.

1°) Choix de l'inconnue : Soit x la masse de l'échalote.

2°) Mise en équation du problème:

$$5x + 3 \cdot 2x = 506$$

3°) Résolution de l'équation

$$5x + 3 \cdot 2x = 506$$

$\Leftrightarrow$ $5x + 6x = 506$

$\Leftrightarrow$ $11x = 506$

$\Leftrightarrow$ $x = 46$

4°) Solution du problème

La masse de l'échalote est 46 g et celle de l'oignon 92 g

5°) Vérification : relire le problème

5

Un père a 31 ans et son fils 5 ans.

NAM P 42 ex38

DÉTERMINE dans combien d'années, l'âge du père sera le triple de celui de son fils ?

1°) Choix de l'inconnue :

Soit x le nombre d'années pour que la phrase soit vraie…

2°) Mise en équation du problème:

$$(5 + x) \cdot 3 = 31 + x$$

3°) Résoudre l'équation

$$(5 + x) \cdot 3 = 31 + x$$

$$\Leftrightarrow 5 \cdot 3 + x.3 = 31 + x$$

$$\Leftrightarrow 15 + 3x = 31 + x$$

$$\Leftrightarrow 3x - x = 31 - 15$$

$$\Leftrightarrow 2x = 16$$

$$\Leftrightarrow x = 8$$

$$\boxed{S = \{8\}}$$

4°) Solution du problème

Dans 8 ans, le père aura le triple de l'âge de son fils

5°) Vérification : relire le problème

6

Un père et son fils ont ensemble 41 ans. Le père a 25 ans de plus que son fils.
DÉTERMINE l'âge de chacun.

NAM P 429 ex40

1°) Choix de l'inconnue : Soit x l'âge du fils

2°) Mise en équation du problème:

$$x + (x + 25) = 41$$

3°) Résoudre l'équation

$$x + (x + 25) = 41$$

$$\Leftrightarrow x + x + 25 = 41$$

$$\Leftrightarrow x + x = 41 - 25$$

$$\Leftrightarrow 2x = 16$$

$$\Leftrightarrow x = 8$$

$$\boxed{S = \{8\}}$$

4°) Exprimer la solution du problème

Le fils a 8 ans et le père a 33 ans

5°) Vérification : relire le problème

7

Deux angles sont supplémentaires et l'un d'entre eux mesure 20° de plus que l'autre.
DÉTERMINE l'amplitude des deux angles.

1°) Choix de l'inconnue :

Soit x l'amplitude de l'angle recherché

2°) Mise en équation du problème: $x + (x + 20) = 180°$................................

3°) Résoudre l'équation

$$x + x + 20 = 180$$
$$\Leftrightarrow \quad 2x = 180 - 20$$
$$\Leftrightarrow \quad 2x = 160$$
$$\Leftrightarrow \quad x = 80$$

S ={80}

4°) Solution du problème

Les amplitudes recherchées sont de 80° et 100°

5°) Vérification : faire la preuve

80 + 100 = ?=180

6°) Vérification : relire le problème

8

Dans un triangle isocèle, l'amplitude de l'angle au sommet vaut 30° de plus que celle de chacun des angles à la base.
DÉTERMINE l'amplitude des angles de ce triangle.

1°) Choix de l'inconnue :.....

Soit x l'amplitude de l'angle à la base

2°) Mise en équation du problème: $(x + 30°) + x + x = 180°$

3°) Résoudre l'équation

$$x + 30° + x + x = 180°$$
$$\Leftrightarrow \quad 3x = 150°$$
$$\Leftrightarrow \quad x = 50°$$

S ={50}

4°) Exprimer la solution du problème

L'amplitude de l'angle au sommet est 80°, les amplitudes des angles à la base sont de 50°.

5°) Vérification : relire le problème

10. Transformations de formules

Activités

La formule $A = \frac{(B+b).H}{2}$ permet de calculer l'aire d'un trapèze connaissant ses deux bases et sa hauteur.

DÉTERMINE la petite base de chacun des trapèzes si tu sais que :

A = 14 ; B = 5 et H = 4

……

……

……

……

……

A = 15 ; B = 5 et H = 5

……

……

……

……

……

Exercices

A) Voici quelques formules rencontrées en mathématique et en physique.

Isole h en sachant que :

$V_{pyramide} = \frac{c^2 . h}{3}$

Isole t en sachant que

$v_0 + a . t = v$

B) **TRANSFORME** les formules suivantes de manière à isoler la lettre se trouvant entre parenthèses.

$P = \frac{F}{S}$ (S)

$V = \frac{B . h}{3}$ (B)

$d = \frac{m}{V}$ (m)

$A = \frac{(B+b).h}{3}$ (h)

11. Problèmes avec fractions

Série 1.

J'ai 36 bonbons, $\frac{7}{12}$ d'entre eux sont à la fraise, les $\frac{2}{3}$ des bonbons restants sont au caramel.

a) Combien y a-t-il de bonbons à la fraise ? Combien en reste-t-il ?

b) Combien y en a-t-il au caramel ?

Série 2.

Paul achète pour sa mère un bouquet de 48 fleurs. Le tiers d'entre elles sont des roses.

Les $\frac{3}{8}$ **du reste** sont des mimosas.

a) Combien y a-t-il de roses dans le bouquet ?

b) Combien y a-t-il de mimosas ?

c) Combien y a-t-il d'autres fleurs (qui sont des tulipes) ?

d) Une rose coûte 1,22 euros, un mimosa 0,76 euros, une tulipe 0,69 euros.

e) Ecrire sans l'effectuer un calcul en une ligne donnant le prix du bouquet

Série 3.

Pour l'anniversaire de Mélanie, ses amis ont acheté 51 bouteilles de jus de fruits.

Avant la première danse, on a bu $\frac{3}{17}$ des bouteilles ; avant la deuxième, on a bu un tiers des bouteilles.

a) Combien de bouteilles a-t-on bu à la première danse ? A la deuxième ?

b) Combien restera-t-il de bouteilles après la deuxième danse ?

c) Quelle fraction du nombre total de bouteilles cela représente-t-il ?

Equations

Résoudre dans R les équations suivantes

Série 1

$3x + 4 = 2x + 9$	$3x + 1 = 7x + 5$
$2x + 3 = 3x - 5$	$5x + 8 = 0$
$5x - 1 = 2x + 4$	$5 - 4x = 0$
	$5x + 2 = 9x + 7$

Série 2 : Avec des parenthèses

Résoudre dans R les équations suivantes en supprimant d'abord les parenthèses :

$5 - (x - 3) = 4x - (3x - 8)$	$7(x + 4) - 3(x + 2) = x + 7$
$2 + x - (5 + 2x) - 7 = 3x + 7$	$2(x - 1) - 3(x + 1) = 4(x - 2)$
$4x + 3 - (x + 1) + 5 = 5x + 7$	$8(4 - 3x) + 1 = 53 - 3(x - 5)$
$2x + 1 - (2 + x) - 7 = 3x + 7$	$13x + 2 - (x - 3) = x - 5 - 3(x + 12) + 4x$
$5(x - 1) + 3(2 - x) = 0$	$5(3x - 1) - (1 - 2x) = 3(5x - 2)$
	$(x + 2)(x + 1) = (x + 4)(x - 5)$

Série 3 : avec des fractions

19 $-\frac{1}{2}x + 3 = x - 7$

20 $\frac{3}{2}x + 4 = 2x - 5$

21 $3x + 5 = -\frac{7}{9}$

22 $7x - \frac{1}{4} = \frac{5}{11}$

23 $\frac{x - 1}{4} - 5 = \frac{2x - 3}{2} + \frac{3}{4}$

24 $\frac{2x}{7} - \frac{6}{5} = \frac{9}{10}$

25 $\frac{x}{3} + \frac{9}{4} = -\frac{5x}{6} + \frac{15}{2}$

26 $\frac{2x + 3}{6} - \frac{x - 1}{6} = \frac{x + 2}{3} + 2$

27 $\frac{3 - 2x}{5} - \frac{x - 2}{10} = \frac{5x + 2}{2} - \frac{1}{5}$

CORRECTION

Série 1

$3x + 4 = 2x + 9$ $3x - 2x = 9 - 4$ $x = 5$ S $=\{5\}$	$2x + 3 = 3x - 5$ $2x - 3x = - 5 - 3$ $-x = -8$ $x = 8$ S $=\{8\}$	$5x - 1 = 2x + 4$ $5x - 2x = 1 + 4$ $3x = 5$ $\frac{1}{3}\,3x = 5\,\frac{1}{3}$ $3x = 5\,\frac{1}{3}$ $x = \frac{5}{3}$ S $=\{\frac{5}{3}\}$
$3x + 1 = 7x + 5$ $3x - 7x = 5 - 1$ $-4x = 4$ $4x = -4$ $x = \frac{-4}{4}$ $x = -1$ S $=\{-1\}$	$5x + 8 = 0$ $5x = 0 - 8$ $5x = -8$ $x = \frac{-8}{5}$ S $=\{\frac{-8}{5}\}$	$5 - 4x = 0$ $5 - 4x = 0$ $- 4x = 0 - 5$ $- 4x = -5$ $4x = 5$ $x = \frac{5}{4}$ S $=\{\frac{5}{4}\}$
$5x + 2 = 9x + 7$ $5x - 9x = 7 - 2$ $-4x = 5$ $4x = -5$ $x = \frac{-5}{4}$ S $=\{\frac{-5}{4}\}$	–	

CORRECTION

CORRECTION

Série 2 : Avec des parenthèses

Résoudre dans R les équations suivantes en supprimant d'abord les parenthèses :

$5 - (x - 3) = 4x - (3x - 8)$

$5 - x + 3 = 4x - 3x + 8$

$- x - 4x + 3x = 8 - 5 - 3$

$- 2x = 0$

$2x = 0$

$x = 0$

S $=\{0\}$

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

$7x + 28 - 3x - 6 = x + 7$

$7x - 3x - x = 7 - 28 + 6$

$3x = -15$

$x = - 5$

S $=\{-5\}$

$2 + x - (5 + 2x) - 7 = 3x + 7$

$2 + x - 5 - 2x - 7 = 3x + 7$

$x - 2x - 3x = 7 - 2 + 5 + 7$

$-4x = 17$

$4x = -17$

$x = \frac{-17}{4}$

S $=\{\frac{-17}{4}\}$

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

$2x - 2 - 3x - 3 = 4x - 8$

$2x - 3x - 4x = -8 + 2 + 3$

$-5x = -3$

$5x = 3$

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

S $=\{\frac{3}{5}\}$

$4x + 3 - (x + 1) + 5 = 5x + 7$

$4x + 3 - x - 1 + 5 = 5x + 7$

$4x - x - 5x = 7 - 3 + 1 - 5$

$-2x = 0$

$2x = 0$

$x = 0$

S $=\{0\}$

$8(4 - 3x) + 1 = 53 - 3(x - 5)$

$32 - 24x + 1 = 53 - 3x + 15$

$- 24x + 3x = 53 + 15 - 32 - 1$

$- 21x = 35$

$21x = -35$

$x = \frac{-35}{21}$

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

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

$2x + 1 - (2 + x) - 7 = 3x + 7$

$2x + 1 - 2 - x - 7 = 3x + 7$

$2x - x - 3x = 7 - 1 + 2 + 7$

$-2x = -15$

$2x = 15$

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

S $=\{\frac{15}{2}\}$

$13x + 2 - (x - 3) = x - 5 - 3(x + 12) + 4x$

$13x + 2 - x + 3 = x - 5 - 3x - 36 + 4x$

$13x - x - x + 3x - 4x = - 5 - 36 - 2 - 3$

$10x = -46$

$x = -4{,}6$

S $=\{-4{,}6\}$

$$15(x - 1) + 3(2 - x) = 0$$

$$15x - 15 + 6 - 3x = 0$$

$$15x - 3x = 0 + 15 - 6$$

$$12x = 9$$

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

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

$$\boxed{S = \{ \frac{9}{12} \}}$$

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

$$15x - 5 - 1 + 2x = 15x - 6$$

$$15x - 15x + 2x = -6 + 5 + 1$$

$$2x = 0$$

$$x = 0$$

$$S = \{ 0 \}$$

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

$$x^2 + x + 2x + 2 = x^2 - 5x + 4x - 20$$

$$x^2 - x^2 + x + 2x + 5x - 4x = -20 - 2$$

$$x + 2x + 5x - 4x = -22$$

$$4x = -22$$

$$x = -\frac{22}{4}$$

$$x = -\frac{11}{2}$$

$$\boxed{S = \{ -\frac{11}{2} \}}$$

Série 3 : avec des fractions

$$-\frac{1}{2}x + 3 = x - 7$$

$$-\frac{1}{2}x - x = -7 - 3$$

$$-\frac{1}{2}x - \frac{2}{2}x = -7 - 3$$

$$-\frac{3}{2}x = -10$$

$$x = 10 \,.\, \frac{2}{3}$$

$$x = \frac{20}{3}$$

$$\boxed{S = \{\frac{20}{3}\}}$$

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

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

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

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

$$-\frac{1}{2}x = -9$$

$$\frac{1}{2}x = 9$$

$$x = 9 \,.\, 2$$

$$x = 18$$

$$\boxed{S = \{18\}}$$

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

$$3x = -\frac{7}{9} - 5$$

$$3x = \frac{-7-45}{9}$$

$$3x = \frac{-52}{9}$$

$$x = \frac{-52}{9.3}$$

$$x = \frac{-52}{27}$$

$$\boxed{S = \{\frac{-52}{27}\}}$$

$$7x - \frac{1}{4} = \frac{5}{11}$$

$$7x = \frac{5}{11} + \frac{1}{4}$$

$$7x = \frac{20}{44} + \frac{11}{44}$$

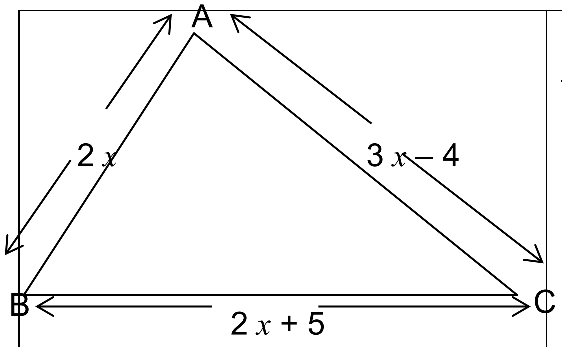
$$7x = \frac{31}{44}$$

$$x = \frac{31}{44.7}$$

$$x = \frac{31}{308}$$

$$\boxed{S = \{\frac{31}{308}\}}$$

Série 4 : histoire de périmètre



1) Ecris le périmètre du triangle ABC en fonction (à l'aide) de x.

$P(\triangle) = 2x + 3\,x - 4 + 2\,x + 5$

$= 2x + 3\,x + 2\,x + 5 - 4$

$= 7\,x + 1$

$P(\triangle) = 7\,x + 1$

Calcule ce périmètre lorsque $x = 6$ cm.

$P(\triangle) = 7\,x + 1$

$P(x) = 7\,x + 1$

$P(6) = 7\,.6 + 1$

$P(6) = 42 + 1$

$P(6) = 43$

Réponse

Le périmètre du triangle lorsque x égale 6 est 43

Calcule ce périmètre lorsque |BC| = 15 cm

$|BC| = 2\,x + 5 = 15$

$2\,x + 5 = 15$

$2\,x = 15 - 5$

$2\,x = 10$

$x = 5$

remplaçons x par 5

$P(5) = 7\,x + 1$

$P(5) = 7\,.\,5 + 1$

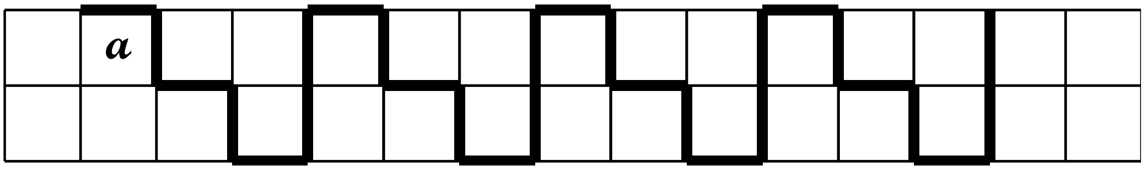
$P(5) = 36$

Réponse

Le périmètre du triangle lorsque |BC| égale 15 est 36 cm

CORRECTION

Exercices



1) Exprimer la longueur de la ligne noire en fonction de a.

2) Calculer cette longueur lorsque a = 2,5 cm puis lorsque a = 0,5 cm enfin lorsque a = 3 cm.

3) Trouver la valeur de a pour que la ligne mesure 168 cm.

4) Trouver la valeur de a pour que la ligne mesure 173,2 cm.

Exercice : programme de calcul :

- Choisir un nombre décimal
- Le multiplier par 4

Exercice : programme de calcul :

- A ce produit, ajouter 8
- Multiplier cette somme par 1,25
- De ce produit, retrancher 10
- Annoncer cette différence

1) Appliquer ce programme de calcul avec 3 ; puis avec 11 ; puis avec 20,5.

2) Appliquer ce programme à un nombre x.

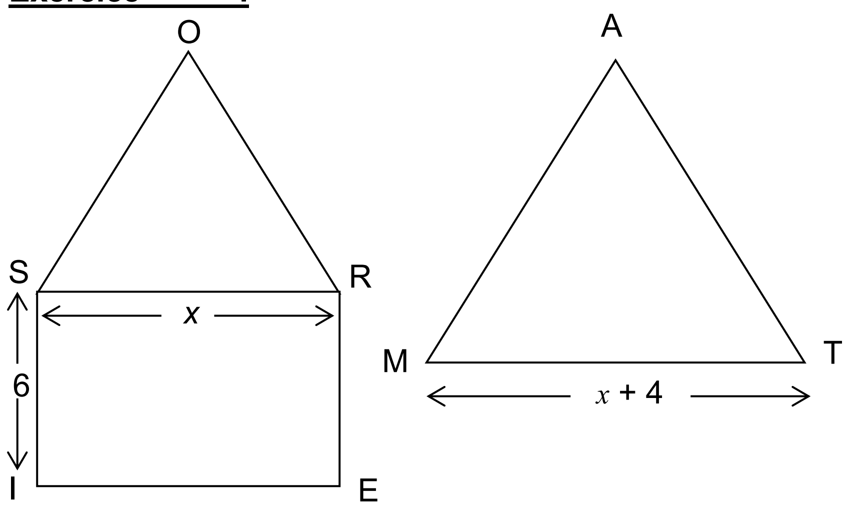
Retrouver les résultats de la première question.

- Choisir un nombre décimal
- Le multiplier par 5
- A ce produit, ajouter 10
- Multiplier cette somme par 2
- De ce produit, retrancher 20
- Annoncer cette différence

1) Appliquer ce programme de calcul avec 8 ; puis avec 13 ; puis 4,5.

2) Appliquer ce programme à un nombre x. Retrouver les résultats de la première question.

Exercice :



MAT et SOR sont des triangles équilatéraux.

1) Exprimer à l'aide de x le périmètre du triangle MAT.

2) Exprimer à l'aide de x le périmètre du pentagone ROSIE.

3) Que peut-on dire de ces deux périmètres ?

Exercice : Une maison a une forme rectangulaire. Sa longueur mesure le double de sa largeur (réaliser une figure à main levée).

1) Si la largeur mesure 5 m calculer la longueur puis le périmètre de cette maison

2) En appelant x la largeur, exprimer la longueur et le périmètre en fonction de x.

3) Trouver x pour que le périmètre mesure 144m.

<u>N°</u>	<u>*Compétences*</u>
1	Retirer les parenthèses dans une expression en utilisant : - La règle des parenthèses - La distributivité.
2	Résoudre une équation élémentaire du 1er degré à une inconnue.
3	Résoudre une équation du 1er degré à une inconnue avec dénominateurs.
4	Résoudre un problème faisant intervenir une équation du 1er degré à une inconnue.
5	Vérifier la solution d'une équation, d'un problème.
6	Transformer une formule afin d'isoler l'élément demandé ou à calculer.