2.3 ÉQUATIONS LINÉAIRES ET QUADRATIQUES

cours 13

Équations

Équations

Une équation est une expression mathématique contenant une égalité.

Équations

Une équation est une expression mathématique contenant une égalité.

Une équation peut être vraie ou elle peut être fausse.

Équations

Une équation est une expression mathématique contenant une égalité.

Une équation peut être vraie ou elle peut être fausse.

Exemple

Équations

Une équation est une expression mathématique contenant une égalité.

Une équation peut être vraie ou elle peut être fausse.

Exemple

$$2 = 9$$

Équations

Une équation est une expression mathématique contenant une égalité.

Une équation peut être vraie ou elle peut être fausse.

Exemple $2 = 9$ est toujours fausse

Équations

Une équation est une expression mathématique contenant une égalité.

Une équation peut être vraie ou elle peut être fausse.

Exemple $2 = 9$ est toujours fausse

Exemple

Équations

Une équation est une expression mathématique contenant une égalité.

Une équation peut être vraie ou elle peut être fausse.

Exemple $2 = 9$ est toujours fausse

Exemple $5 = 2 + 3$

Équations

Une équation est une expression mathématique contenant une égalité.

Une équation peut être vraie ou elle peut être fausse.

Exemple $2 = 9$ est toujours fausse

Exemple $5 = 2 + 3$ est toujours vraie

Lorsque l’équation fait intervenir une ou des variables, la valeur de vérité de l’équation dépend de la valeur de la variable.

Lorsque l'équation fait intervenir une ou des variables, la valeur de vérité de l'équation dépend de la valeur de la variable.

Exemple

Lorsque l'équation fait intervenir une ou des variables, la valeur de vérité de l'équation dépend de la valeur de la variable.

Exemple

$$x + 7 = 9$$

Lorsque l'équation fait intervenir une ou des variables, la valeur de vérité de l'équation dépend de la valeur de la variable.

Exemple

$$x + 7 = 9$$

Si $\quad x = 10$

Lorsque l'équation fait intervenir une ou des variables, la valeur de vérité de l'équation dépend de la valeur de la variable.

Exemple

$$x + 7 = 9$$

Si $x = 10$ $\quad 10 + 7 = 9$ est fausse

Lorsque l'équation fait intervenir une ou des variables, la valeur de vérité de l'équation dépend de la valeur de la variable.

Exemple

$$x + 7 = 9$$

Si $x = 10$ $10 + 7 = 9$ est fausse

Si $x = 4$

Lorsque l'équation fait intervenir une ou des variables, la valeur de vérité de l'équation dépend de la valeur de la variable.

Exemple

$$x + 7 = 9$$

Si $x = 10$ $\quad 10 + 7 = 9$ est fausse

Si $x = 4$ $\quad 4 + 7 = 9$ est fausse

Lorsque l'équation fait intervenir une ou des variables, la valeur de vérité de l'équation dépend de la valeur de la variable.

Exemple

$$x + 7 = 9$$

Si $x = 10$ $\quad 10 + 7 = 9$ est fausse

Si $x = 4$ $\quad 4 + 7 = 9$ est fausse

Si $x = 2$

Lorsque l'équation fait intervenir une ou des variables, la valeur de vérité de l'équation dépend de la valeur de la variable.

Exemple

$$x + 7 = 9$$

Si	$x = 10$	$10 + 7 = 9$	est fausse
Si	$x = 4$	$4 + 7 = 9$	est fausse
Si	$x = 2$	$2 + 7 = 9$	est vraie

Résoudre une équation revient à trouver toutes les valeurs des variables qui rendent l'équation vraie.

Résoudre une équation revient à trouver toutes les valeurs des variables qui rendent l'équation vraie.

On nomme l'ensemble des valeurs des variables qui rendent l'équation vraie, l'ensemble solution.

Résoudre une équation revient à trouver toutes les valeurs des variables qui rendent l’équation vraie.

On nomme l’ensemble des valeurs des variables qui rendent l’équation vraie, l’ensemble solution.

Pour arriver à cette fin, on va transformer les équations en d’autres équations ayant le même ensemble solution.

Résoudre une équation revient à trouver toutes les valeurs des variables qui rendent l'équation vraie.

On nomme l'ensemble des valeurs des variables qui rendent l'équation vraie, l'ensemble solution.

Pour arriver à cette fin, on va transformer les équations en d'autres équations ayant le même ensemble solution.

Dans ce cas, on dit que les équations sont équivalentes.

À partir d'une équation, on peut obtenir une nouvelle équation qui possède le même ensemble solution si on effectue la même opération de chaque côté de l'équation.

À partir d'une équation, on peut obtenir une nouvelle équation qui possède le même ensemble solution si on effectue la même opération de chaque côté de l'équation.

$$a = b$$

À partir d'une équation, on peut obtenir une nouvelle équation qui possède le même ensemble solution si on effectue la même opération de chaque côté de l'équation.

$$a = b \iff a + c = b + c$$

À partir d'une équation, on peut obtenir une nouvelle équation qui possède le même ensemble solution si on effectue la même opération de chaque côté de l'équation.

$$a = b \iff a + c = b + c$$

À partir d'une équation, on peut obtenir une nouvelle équation qui possède le même ensemble solution si on effectue la même opération de chaque côté de l'équation.

$$a = b \iff a + c = b + c$$

$$a = b$$

À partir d'une équation, on peut obtenir une nouvelle équation qui possède le même ensemble solution si on effectue la même opération de chaque côté de l'équation.

$$a = b \iff a + c = b + c$$

$$a = b \iff a - c = b - c$$

À partir d'une équation, on peut obtenir une nouvelle équation qui possède le même ensemble solution si on effectue la même opération de chaque côté de l'équation.

$$a = b \iff a + c = b + c$$

$$a = b \iff a - c = b - c$$

À partir d'une équation, on peut obtenir une nouvelle équation qui possède le même ensemble solution si on effectue la même opération de chaque côté de l'équation.

$$a = b \iff a + c = b + c$$

$$a = b \iff a - c = b - c$$

$$a = b$$

À partir d'une équation, on peut obtenir une nouvelle équation qui possède le même ensemble solution si on effectue la même opération de chaque côté de l'équation.

$$a = b \iff a + c = b + c$$

$$a = b \iff a - c = b - c$$

$$a = b \iff a \times c = b \times c$$

À partir d'une équation, on peut obtenir une nouvelle équation qui possède le même ensemble solution si on effectue la même opération de chaque côté de l'équation.

$$a = b \iff a + c = b + c$$

$$a = b \iff a - c = b - c$$

$$a = b \iff a \times c = b \times c$$

À partir d'une équation, on peut obtenir une nouvelle équation qui possède le même ensemble solution si on effectue la même opération de chaque côté de l'équation.

$$a = b \iff a + c = b + c$$

$$a = b \iff a - c = b - c$$

$$a = b \iff a \times c = b \times c$$

$$a = b$$

À partir d'une équation, on peut obtenir une nouvelle équation qui possède le même ensemble solution si on effectue la même opération de chaque côté de l'équation.

$$a = b \iff a + c = b + c$$

$$a = b \iff a - c = b - c$$

$$a = b \iff a \times c = b \times c$$

$$a = b \iff \frac{a}{c} = \frac{a}{c}$$

À partir d'une équation, on peut obtenir une nouvelle équation qui possède le même ensemble solution si on effectue la même opération de chaque côté de l'équation.

$$a = b \iff a + c = b + c$$

$$a = b \iff a - c = b - c$$

$$a = b \iff a \times c = b \times c$$

$$a = b \iff \frac{a}{c} = \frac{a}{c}$$

À partir d'une équation, on peut obtenir une nouvelle équation qui possède le même ensemble solution si on effectue la même opération de chaque côté de l'équation.

$$a = b \iff a + c = b + c$$

$$a = b \iff a - c = b - c$$

$$a = b \iff a \times c = b \times c$$

$$a = b \iff \frac{a}{c} = \frac{a}{c} \qquad \text{si } \ c \neq 0$$

Définition

Définition

Une équation est dite linéaire si l'un des côtés de l'équation est un polynôme de degré 1 et l'autre est de degré 1 ou 0.

Définition

Une équation est dite linéaire si l'un des côtés de l'équation est un polynôme de degré 1 et l'autre est de degré 1 ou 0.

Exemple

Définition

Une équation est dite linéaire si l'un des côtés de l'équation est un polynôme de degré 1 et l'autre est de degré 1 ou 0.

Exemple

$$x + 1 = 0$$

Définition

Une équation est dite linéaire si l'un des côtés de l'équation est un polynôme de degré 1 et l'autre est de degré 1 ou 0.

Exemple

$$x + 1 = 0$$

$$4x = 5$$

Définition

Une équation est dite linéaire si l'un des côtés de l'équation est un polynôme de degré 1 et l'autre est de degré 1 ou 0.

Exemple

$$x + 1 = 0$$

$$4x = 5$$

$$8x = 5x + 9$$

Définition

Une équation est dite linéaire si l'un des côtés de l'équation est un polynôme de degré 1 et l'autre est de degré 1 ou 0.

Exemple

$$x + 1 = 0$$

$$4x = 5$$

$$8x = 5x + 9$$

$$7x - 2 = -3x + 11$$

Définition

Une équation est dite linéaire si l'un des côtés de l'équation est un polynôme de degré 1 et l'autre est de degré 1 ou 0.

Exemple

$$x + 1 = 0$$

$$4x = 5$$

$$8x = 5x + 9$$

$$7x - 2 = -3x + 11$$

sont des équations linéaires.

Pour résoudre une équation linéaire, il suffit de trouver une équation équivalente où la variable est isolée.

Pour résoudre une équation linéaire, il suffit de trouver une équation équivalente où la variable est isolée.

Exemple

Pour résoudre une équation linéaire, il suffit de trouver une équation équivalente où la variable est isolée.

Exemple

$$x + 8 = 5$$

Pour résoudre une équation linéaire, il suffit de trouver une équation équivalente où la variable est isolée.

Exemple

$$x + 8 = 5 \iff x + 8 - 8 = 5 - 8$$

Pour résoudre une équation linéaire, il suffit de trouver une équation équivalente où la variable est isolée.

Exemple

$$x + 8 = 5 \iff x + 8 - 8 = 5 - 8$$

Pour résoudre une équation linéaire, il suffit de trouver une équation équivalente où la variable est isolée.

Exemple

$$x + 8 = 5 \iff x + 8 - 8 = 5 - 8$$

$$\iff x = -3$$

Pour résoudre une équation linéaire, il suffit de trouver une équation équivalente où la variable est isolée.

Exemple

$$x + 8 = 5 \quad \Longleftrightarrow x + \cancel{8} \cancel{- 8} = 5 - 8$$

$$\Longleftrightarrow x = -3$$

Pour résoudre une équation linéaire, il suffit de trouver une équation équivalente où la variable est isolée.

Exemple

$$x + 8 = 5 \iff x + \cancel{8} \cancel{- 8} = 5 - 8$$

$$\iff x = -3$$

Exemple

Pour résoudre une équation linéaire, il suffit de trouver une équation équivalente où la variable est isolée.

Exemple

$$x + 8 = 5 \iff x + \cancel{8} \cancel{- 8} = 5 - 8$$

$$\iff x = -3$$

Exemple

$$4x - 3 = 7$$

Pour résoudre une équation linéaire, il suffit de trouver une équation équivalente où la variable est isolée.

Exemple

$$x + 8 = 5 \iff x + \cancel{8} \cancel{- 8} = 5 - 8$$

$$\iff x = -3$$

Exemple

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

Pour résoudre une équation linéaire, il suffit de trouver une équation équivalente où la variable est isolée.

Exemple

$$x + 8 = 5 \iff x + \cancel{8} \cancel{- 8} = 5 - 8$$

$$\iff x = -3$$

Exemple

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

Pour résoudre une équation linéaire, il suffit de trouver une équation équivalente où la variable est isolée.

Exemple

$$x + 8 = 5 \iff x + \cancel{8} \cancel{- 8} = 5 - 8$$

$$\iff x = -3$$

Exemple

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

$$\iff 4x = 10$$

Pour résoudre une équation linéaire, il suffit de trouver une équation équivalente où la variable est isolée.

Exemple

$$x + 8 = 5 \iff x + \cancel{8} \cancel{- 8} = 5 - 8$$

$$\iff x = -3$$

Exemple

$$4x - 3 = 7 \iff 4x - \cancel{3} \cancel{+ 3} = 7 + 3$$

$$\iff 4x = 10$$

Pour résoudre une équation linéaire, il suffit de trouver une équation équivalente où la variable est isolée.

Exemple

$$x + 8 = 5 \iff x + \cancel{8} \cancel{- 8} = 5 - 8$$

$$\iff x = -3$$

Exemple

$$4x - 3 = 7 \iff 4x - \cancel{3} \cancel{+ 3} = 7 + 3$$

$$\iff 4x = 10$$

$$\iff \frac{4x}{4} = \frac{10}{4}$$

Pour résoudre une équation linéaire, il suffit de trouver une équation équivalente où la variable est isolée.

Exemple

$$x + 8 = 5 \iff x + \cancel{8} \boxed{\cancel{-8}} = 5 \boxed{-8}$$

$$\iff x = -3$$

Exemple

$$4x - 3 = 7 \iff 4x - \cancel{3} \boxed{\cancel{+3}} = 7 \boxed{+3}$$

$$\iff 4x = 10$$

$$\iff \frac{4x}{\boxed{4}} = \frac{10}{\boxed{4}}$$

Pour résoudre une équation linéaire, il suffit de trouver une équation équivalente où la variable est isolée.

Exemple

$$x + 8 = 5 \iff x + \cancel{8} \cancel{-8} = 5 - 8$$

$$\iff x = -3$$

Exemple

$$4x - 3 = 7 \iff 4x - \cancel{3} \cancel{+3} = 7 + 3$$

$$\iff 4x = 10$$

$$\iff \frac{4x}{4} = \frac{10}{4}$$

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

Pour résoudre une équation linéaire, il suffit de trouver une équation équivalente où la variable est isolée.

Exemple

$$x + 8 = 5 \iff x + \cancel{8} \cancel{- 8} = 5 - 8$$

$$\iff x = -3$$

Exemple

$$4x - 3 = 7 \iff 4x - \cancel{3} \cancel{+ 3} = 7 + 3$$

$$\iff 4x = 10$$

$$\iff \frac{\cancel{4}x}{\cancel{4}} = \frac{10}{4}$$

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

Exemple

Exemple

$$3x - 5 = -x + 3$$

Exemple

$$3x - 5 = -x + 3 \iff 3x - 5 + 5 = -x + 3 + 5$$

Exemple

$$3x - 5 = -x + 3 \iff 3x - 5 + 5 = -x + 3 + 5$$

Exemple

$$3x - 5 = -x + 3 \iff 3x - 5 + 5 = -x + 3 + 5$$

$$\iff 3x = -x + 8$$

Exemple

$$3x - 5 = -x + 3 \iff 3x - \cancel{5} \cancel{+ 5} = -x + 3 + 5$$

$$\iff 3x = -x + 8$$

Exemple

$$3x - 5 = -x + 3 \iff 3x - \cancel{5} \boxed{\cancel{+5}} = -x + 3 \boxed{+5}$$

$$\iff 3x = -x + 8$$

$$\iff 3x + x = -x + 8 + x$$

Exemple

$$3x - 5 = -x + 3 \iff 3x \cancel{-5} \cancel{+5} = -x + 3 + 5$$

$$\iff 3x = -x + 8$$

$$\iff 3x + x = -x + 8 + x$$

Exemple

$$
\begin{aligned}
3x - 5 = -x + 3 \quad &\Longleftrightarrow 3x - \cancel{5} \cancel{+5} = -x + 3 + 5 \\
&\Longleftrightarrow 3x = -x + 8 \\
&\Longleftrightarrow 3x + x = -x + 8 + x \\
&\Longleftrightarrow 4x = 8
\end{aligned}
$$

Exemple

$$3x - 5 = -x + 3 \iff 3x \cancel{-5} \cancel{+5} = -x + 3 + 5$$

$$\iff 3x = -x + 8$$

$$\iff 3x + x = \cancel{-x} + 8 \cancel{+x}$$

$$\iff 4x = 8$$

Exemple

$$3x - 5 = -x + 3 \iff 3x \cancel{-5} \cancel{+5} = -x + 3 + 5$$

$$\iff 3x = -x + 8$$

$$\iff 3x + x = \cancel{-x} + 8 \cancel{+x}$$

$$\iff 4x = 8$$

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

Exemple

$$
\begin{aligned}
3x-5=-x+3 \quad &\Longleftrightarrow 3x-\cancel{5}\,\boxed{\cancel{+5}}=-x+3\,\boxed{+5}\\
&\Longleftrightarrow 3x=-x+8\\
&\Longleftrightarrow 3x\,\boxed{+x}=-\cancel{x}+8\,\boxed{\cancel{+x}}\\
&\Longleftrightarrow 4x=8\\
&\Longleftrightarrow \frac{4x}{\boxed{4}}=\frac{8}{\boxed{4}}
\end{aligned}
$$

Exemple

$$
\begin{aligned}
3x - 5 = -x + 3 \quad &\Longleftrightarrow 3x - \cancel{5} \boxed{\cancel{+5}} = -x + 3 \boxed{+5} \\
&\Longleftrightarrow 3x = -x + 8 \\
&\Longleftrightarrow 3x \boxed{+x} = -\cancel{x} + 8 \boxed{\cancel{+x}} \\
&\Longleftrightarrow 4x = 8 \\
&\Longleftrightarrow \frac{4x}{\boxed{4}} = \frac{8}{\boxed{4}} \\
&\Longleftrightarrow x = 2
\end{aligned}
$$

Exemple

Exemple

$$\frac{3(x+2)}{5} - \frac{6(2x-1)}{4} = 7$$

Exemple

$$\frac{3(x+2)}{5} - \frac{6(2x-1)}{4} = 7$$

$$\iff 5 \times \left(\frac{3(x+2)}{5} - \frac{6(2x-1)}{4} \right) = 5 \times 7$$

Exemple

$$\frac{3(x+2)}{5} - \frac{6(2x-1)}{4} = 7$$

$$\iff 5 \times \left(\frac{3(x+2)}{5} - \frac{6(2x-1)}{4}\right) = 5 \times 7$$

Exemple

$$\frac{3(x+2)}{5} - \frac{6(2x-1)}{4} = 7$$

$$\iff 5 \times \left(\frac{3(x+2)}{5} - \frac{6(2x-1)}{4}\right) = 5 \times 7$$

$$\iff \frac{5 \times 3(x+2)}{5} - \frac{5 \times 6(2x-1)}{4} = 35$$

Exemple

$$\frac{3(x+2)}{5} - \frac{6(2x-1)}{4} = 7$$

$$\iff \boxed{5\times}\left(\frac{3(x+2)}{5} - \frac{6(2x-1)}{4}\right) = \boxed{5\times}\,7$$

$$\iff \frac{5\times 3(x+2)}{5} - \frac{5\times 6(2x-1)}{4} = 35$$

Exemple

$$\frac{3(x+2)}{5} - \frac{6(2x-1)}{4} = 7$$

$$\iff 5 \times \left(\frac{3(x+2)}{5} - \frac{6(2x-1)}{4} \right) = 5 \times 7$$

$$\iff \frac{5 \times 3(x+2)}{5} - \frac{5 \times 6(2x-1)}{4} = 35$$

$$\iff 3(x+2) - \frac{30(2x-1)}{4} = 35$$

Exemple

$$\frac{3(x+2)}{5} - \frac{6(2x-1)}{4} = 7$$

$$\Longleftrightarrow 5 \times \left(\frac{3(x+2)}{5} - \frac{6(2x-1)}{4} \right) = 5 \times 7$$

$$\Longleftrightarrow \frac{\cancel{5} \times 3(x+2)}{\cancel{5}} - \frac{5 \times 6(2x-1)}{4} = 35$$

$$\Longleftrightarrow 3(x+2) - \frac{30(2x-1)}{4} = 35$$

Exemple

$$\frac{3(x+2)}{5} - \frac{6(2x-1)}{4} = 7$$

$$\iff 5 \times \left(\frac{3(x+2)}{5} - \frac{6(2x-1)}{4} \right) = 5 \times 7$$

$$\iff \frac{\cancel{5} \times 3(x+2)}{\cancel{5}} - \frac{5 \times 6(2x-1)}{4} = 35$$

$$\iff 3(x+2) - \frac{30(2x-1)}{4} = 35$$

$$\iff 4 \times \left(3(x+2) - \frac{30(2x-1)}{4} \right) = 4 \times 35$$

Exemple

$$\frac{3(x+2)}{5} - \frac{6(2x-1)}{4} = 7$$

$$\iff 5 \times \left(\frac{3(x+2)}{5} - \frac{6(2x-1)}{4} \right) = 5 \times 7$$

$$\iff \frac{\cancel{5} \times 3(x+2)}{\cancel{5}} - \frac{5 \times 6(2x-1)}{4} = 35$$

$$\iff 3(x+2) - \frac{30(2x-1)}{4} = 35$$

$$\iff 4 \times \left(3(x+2) - \frac{30(2x-1)}{4} \right) = 4 \times 35$$

Exemple

$$\frac{3(x+2)}{5} - \frac{6(2x-1)}{4} = 7$$

$$\iff 4 \times \left(3(x+2) - \frac{30(2x-1)}{4}\right) = 4 \times 35$$

Exemple

$$\frac{3(x+2)}{5} - \frac{6(2x-1)}{4} = 7$$

$$\iff 4 \times \left(3(x+2) - \frac{30(2x-1)}{4}\right) = 4 \times 35$$

$$\iff 4 \times 3(x+2) - \frac{4 \times 30(2x-1)}{4} = 140$$

Exemple

$$\frac{3(x+2)}{5} - \frac{6(2x-1)}{4} = 7$$

$$\iff 4 \times \left(3(x+2) - \frac{30(2x-1)}{4}\right) = 4 \times 35$$

$$\iff 4 \times 3(x+2) - \frac{4 \times 30(2x-1)}{4} = 140$$

Exemple

$$\frac{3(x+2)}{5} - \frac{6(2x-1)}{4} = 7$$

$$\iff 4 \times \left(3(x+2) - \frac{30(2x-1)}{4}\right) = 4 \times 35$$

$$\iff 4 \times 3(x+2) - \frac{4 \times 30(2x-1)}{4} = 140$$

$$\iff 12(x+2) - 30(2x-1) = 140$$

Exemple

$$\frac{3(x+2)}{5} - \frac{6(2x-1)}{4} = 7$$

$$\iff 4 \times \left(3(x+2) - \frac{30(2x-1)}{4}\right) = 4 \times 35$$

$$\iff 4 \times 3(x+2) - \frac{\cancel{4} \times 30(2x-1)}{\cancel{4}} = 140$$

$$\iff 12(x+2) - 30(2x-1) = 140$$

Exemple

$$\frac{3(x+2)}{5} - \frac{6(2x-1)}{4} = 7$$

$$\Longleftrightarrow 4 \times \left(3(x+2) - \frac{30(2x-1)}{4} \right) = 4 \times 35$$

$$\Longleftrightarrow 4 \times 3(x+2) - \frac{\cancel{4} \times 30(2x-1)}{\cancel{4}} = 140$$

$$\Longleftrightarrow 12(x+2) - 30(2x-1) = 140$$

$$\Longleftrightarrow 12x + 24 - 60x + 30 = 140$$

Exemple

$$\frac{3(x+2)}{5} - \frac{6(2x-1)}{4} = 7$$

$$\iff 4 \times \left(3(x+2) - \frac{30(2x-1)}{4}\right) = 4 \times 35$$

$$\iff 4 \times 3(x+2) - \frac{\cancel{4} \times 30(2x-1)}{\cancel{4}} = 140$$

$$\iff 12(x+2) - 30(2x-1) = 140$$

$$\iff 12x + 24 - 60x + 30 = 140$$

Exemple

$$\frac{3(x+2)}{5} - \frac{6(2x-1)}{4} = 7$$

$$\iff 4 \times \left(3(x+2) - \frac{30(2x-1)}{4}\right) = 4 \times 35$$

$$\iff 4 \times 3(x+2) - \frac{\cancel{4} \times 30(2x-1)}{\cancel{4}} = 140$$

$$\iff 12(x+2) - 30(2x-1) = 140$$

$$\iff 12x + 24 - 60x + 30 = 140$$

Exemple

$$\frac{3(x+2)}{5} - \frac{6(2x-1)}{4} = 7$$

$$\iff 4 \times \left(3(x+2) - \frac{30(2x-1)}{4}\right) = 4 \times 35$$

$$\iff 4 \times 3(x+2) - \frac{\cancel{4} \times 30(2x-1)}{\cancel{4}} = 140$$

$$\iff 12(x+2) - 30(2x-1) = 140$$

$$\iff 12x + 24 - 60x + 30 = 140$$

$$\iff -48x + 54 = 140$$

Exemple

$$\frac{3(x+2)}{5} - \frac{6(2x-1)}{4} = 7$$

$$\iff 4 \times \left(3(x+2) - \frac{30(2x-1)}{4}\right) = 4 \times 35$$

$$\iff 4 \times 3(x+2) - \frac{\cancel{4} \times 30(2x-1)}{\cancel{4}} = 140$$

$$\iff 12(x+2) - 30(2x-1) = 140$$

$$\iff 12x + 24 - 60x + 30 = 140$$

$$\iff -48x + 54 = 140$$

Exemple

$$\frac{3(x+2)}{5} - \frac{6(2x-1)}{4} = 7$$

$$\iff 4 \times \left(3(x+2) - \frac{30(2x-1)}{4}\right) = 4 \times 35$$

$$\iff 4 \times 3(x+2) - \frac{\cancel{4} \times 30(2x-1)}{\cancel{4}} = 140$$

$$\iff 12(x+2) - 30(2x-1) = 140$$

$$\iff 12x + 24 - 60x + 30 = 140$$

$$\iff -48x + 54 = 140$$

Exemple

$$\frac{3(x+2)}{5} - \frac{6(2x-1)}{4} = 7$$

$$\iff 4 \times \left(3(x+2) - \frac{30(2x-1)}{4}\right) = 4 \times 35$$

$$\iff 4 \times 3(x+2) - \frac{\cancel{4} \times 30(2x-1)}{\cancel{4}} = 140$$

$$\iff 12(x+2) - 30(2x-1) = 140$$

$$\iff 12x + 24 - 60x + 30 = 140$$

$$\iff -48x + 54 = 140$$

$$\iff -48x + 54 - 54 = 140 - 54$$

Exemple

$$\frac{3(x+2)}{5}-\frac{6(2x-1)}{4}=7$$

$$\iff 4\times\left(3(x+2)-\frac{30(2x-1)}{4}\right)=4\times 35$$

$$\iff 4\times 3(x+2)-\frac{\cancel{4}\times 30(2x-1)}{\cancel{4}}=140$$

$$\iff 12(x+2)-30(2x-1)=140$$

$$\iff 12x+24-60x+30=140$$

$$\iff -48x+54=140$$

$$\iff -48x+54-54=140-54$$

Exemple

$$\frac{3(x+2)}{5} - \frac{6(2x-1)}{4} = 7$$

$$\iff -48x + 54 - 54 = 140 - 54$$

Exemple

$$\frac{3(x+2)}{5} - \frac{6(2x-1)}{4} = 7$$

$$\iff -48x + 54 - 54 = 140 - 54$$

$$\iff -48x = 86$$

Exemple

$$\frac{3(x+2)}{5} - \frac{6(2x-1)}{4} = 7$$

$$\iff -48x + \cancel{54} - \cancel{54} = 140 - 54$$

$$\iff -48x = 86$$

Exemple

$$\frac{3(x+2)}{5} - \frac{6(2x-1)}{4} = 7$$

$$\iff -48x + \cancel{54} - \cancel{54} = 140 - 54$$

$$\iff -48x = 86$$

$$\iff \frac{-48x}{-48} = \frac{86}{-48}$$

Exemple

$$\frac{3(x+2)}{5} - \frac{6(2x-1)}{4} = 7$$

$$\iff -48x + \cancel{54} - \cancel{54} = 140 - 54$$

$$\iff -48x = 86$$

$$\iff \frac{-48x}{-48} = \frac{86}{-48}$$

Exemple

$$\frac{3(x+2)}{5} - \frac{6(2x-1)}{4} = 7$$

$$\iff -48x + \cancel{54} - \cancel{54} = 140 - 54$$

$$\iff -48x = 86$$

$$\iff \frac{-48x}{-48} = \frac{86}{-48}$$

$$\iff x = -\frac{86}{48}$$

Exemple

$$\frac{3(x+2)}{5} - \frac{6(2x-1)}{4} = 7$$

$$\iff -48x + \cancel{54} - \cancel{54} = 140 - 54$$

$$\iff -48x = 86$$

$$\iff \frac{\cancel{-48}x}{\cancel{-48}} = \frac{86}{-48}$$

$$\iff x = -\frac{86}{48}$$

Exemple

$$\frac{3(x+2)}{5} - \frac{6(2x-1)}{4} = 7$$

$$\iff -48x + \cancel{54} - \cancel{54} = 140 - 54$$

$$\iff -48x = 86$$

$$\iff \frac{\cancel{-48}x}{\cancel{-48}} = \frac{86}{-48}$$

$$\iff x = -\frac{86}{48} = -\frac{43}{24}$$

Faites les exercices suivants

#30 à 33

Définition

Définition

Une équation est dite quadratique si l'un des côtés de l'équation est un polynôme de degré 2 et l'autre est de degré 2 ou moins.

Définition

Une équation est dite quadratique si l'un des côtés de l'équation est un polynôme de degré 2 et l'autre est de degré 2 ou moins.

Exemple

Définition

Une équation est dite quadratique si l'un des côtés de l'équation est un polynôme de degré 2 et l'autre est de degré 2 ou moins.

Exemple

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

Définition

Une équation est dite quadratique si l'un des côtés de l'équation est un polynôme de degré 2 et l'autre est de degré 2 ou moins.

Exemple

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

$$x^2 + y^2 = 4$$

Définition

Une équation est dite quadratique si l'un des côtés de l'équation est un polynôme de degré 2 et l'autre est de degré 2 ou moins.

Exemple

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

$$x^2 + y^2 = 4$$

$$7x^2 - 3x + 17 = -14x^2 + 3x - 1$$

Définition

Une équation est dite quadratique si l'un des côtés de l'équation est un polynôme de degré 2 et l'autre est de degré 2 ou moins.

Exemple

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

$$x^2 + y^2 = 4$$

$$7x^2 - 3x + 17 = -14x^2 + 3x - 1$$

$$5x^2 - 3xy + 8y^2 = 4$$

Définition

Une équation est dite quadratique si l'un des côtés de l'équation est un polynôme de degré 2 et l'autre est de degré 2 ou moins.

Exemple

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

$$x^2 + y^2 = 4$$

$$7x^2 - 3x + 17 = -14x^2 + 3x - 1$$

$$5x^2 - 3xy + 8y^2 = 4$$

sont des équations quadratiques.

Avant d’essayer de résoudre une équation quadratique quelconque, regardons de plus près l’opération inverse de mettre au carré, c’est-à-dire prendre la racine carrée.

Avant d'essayer de résoudre une équation quadratique quelconque, regardons de plus près l'opération inverse de mettre au carré, c'est-à-dire prendre la racine carrée.

$$2^2 = 4$$

Avant d'essayer de résoudre une équation quadratique quelconque, regardons de plus près l'opération inverse de mettre au carré, c'est-à-dire prendre la racine carrée.

$$2^2 = 4 \qquad\qquad (-2)^2 = (-2) \times (-2)$$

Avant d'essayer de résoudre une équation quadratique quelconque, regardons de plus près l'opération inverse de mettre au carré, c'est-à-dire prendre la racine carrée.

$$2^2 = 4 \qquad\qquad (-2)^2 = (-2) \times (-2) = 4$$

Avant d'essayer de résoudre une équation quadratique quelconque, regardons de plus près l'opération inverse de mettre au carré, c'est-à-dire prendre la racine carrée.

$$2^2 = 4 \qquad\qquad (-2)^2 = (-2) \times (-2) = 4$$

Donc si on se pose la question:

Avant d’essayer de résoudre une équation quadratique quelconque, regardons de plus près l’opération inverse de mettre au carré, c’est-à-dire prendre la racine carrée.

$$2^2 = 4 \qquad\qquad (-2)^2 = (-2) \times (-2) = 4$$

Donc si on se pose la question:

Quel nombre mis au carré donne 4?

Avant d'essayer de résoudre une équation quadratique quelconque, regardons de plus près l'opération inverse de mettre au carré, c'est-à-dire prendre la racine carrée.

$$2^2 = 4 \qquad\qquad (-2)^2 = (-2) \times (-2) = 4$$

Donc si on se pose la question:

Quel nombre mis au carré donne 4?

et bien il y a deux réponses

Avant d'essayer de résoudre une équation quadratique quelconque, regardons de plus près l'opération inverse de mettre au carré, c'est-à-dire prendre la racine carrée.

$$2^2 = 4 \qquad\qquad (-2)^2 = (-2) \times (-2) = 4$$

Donc si on se pose la question:

Quel nombre mis au carré donne 4?

et bien il y a deux réponses

$$2$$

Avant d'essayer de résoudre une équation quadratique quelconque, regardons de plus près l'opération inverse de mettre au carré, c'est-à-dire prendre la racine carrée.

$$2^2 = 4 \qquad\qquad (-2)^2 = (-2) \times (-2) = 4$$

Donc si on se pose la question:

Quel nombre mis au carré donne 4?

et bien il y a deux réponses

$$2 \quad \text{et} \quad -2$$

Avant d'essayer de résoudre une équation quadratique quelconque, regardons de plus près l'opération inverse de mettre au carré, c'est-à-dire prendre la racine carrée.

$$2^2 = 4 \qquad\qquad (-2)^2 = (-2) \times (-2) = 4$$

Donc si on se pose la question:

Quel nombre mis au carré donne 4?

et bien il y a deux réponses

$$2 \quad \text{et} \quad -2$$

Mais la racine carrée est la valeur positive.

Avant d'essayer de résoudre une équation quadratique quelconque, regardons de plus près l'opération inverse de mettre au carré, c'est-à-dire prendre la racine carrée.

$$2^2 = 4 \qquad\qquad (-2)^2 = (-2) \times (-2) = 4$$

Donc si on se pose la question:

Quel nombre mis au carré donne 4?

et bien il y a deux réponses

$$2 \quad \text{et} \quad -2$$

Mais la racine carrée est la valeur positive.

$$\sqrt{4} = 2$$

Pour isoler x dans cette équation, on doit effectuer la même opération de chaque côté de l'équation.

Pour isoler x dans cette équation, on doit effectuer la même opération de chaque côté de l'équation.

$$x^2 = a$$

Pour isoler x dans cette équation, on doit effectuer la même opération de chaque côté de l'équation.

$$x^2 = a$$

Et cette opération est la racine carré.

Pour isoler x dans cette équation, on doit effectuer la même opération de chaque côté de l'équation.

$$x^2 = a$$

Et cette opération est la racine carré.

$$\sqrt{x^2} = \sqrt{a}$$

Pour isoler x dans cette équation, on doit effectuer la même opération de chaque côté de l'équation.

$$x^2 = a$$

Et cette opération est la racine carré.

$$\sqrt{x^2} = \sqrt{a}$$

$$\sqrt{x^2} \stackrel{?}{=} x$$

Pour isoler x dans cette équation, on doit effectuer la même opération de chaque côté de l'équation.

$$x^2 = a$$

Et cette opération est la racine carré.

$$\sqrt{x^2} = \sqrt{a}$$

$$\sqrt{x^2} \stackrel{?}{=} x \qquad \text{non!}$$

Pour isoler x dans cette équation, on doit effectuer la même opération de chaque côté de l'équation.

$$x^2 = a$$

Et cette opération est la racine carré.

$$\sqrt{x^2} = \sqrt{a}$$

$$\sqrt{x^2} \stackrel{?}{=} x \qquad \text{non!}$$

$$\sqrt{2^2} = \sqrt{4}$$

Pour isoler x dans cette équation, on doit effectuer la même opération de chaque côté de l'équation.

$$x^2 = a$$

Et cette opération est la racine carré.

$$\sqrt{x^2} = \sqrt{a}$$

$$\sqrt{x^2} \stackrel{?}{=} x \qquad \text{non!}$$

$$\sqrt{2^2} = \sqrt{4} = 2$$

Pour isoler x dans cette équation, on doit effectuer la même opération de chaque côté de l'équation.

$$x^2 = a$$

Et cette opération est la racine carré.

$$\sqrt{x^2} = \sqrt{a}$$

$$\sqrt{x^2} \stackrel{?}{=} x \qquad \text{non!}$$

$$\sqrt{2^2} = \sqrt{4} \;\; = 2$$

$$\sqrt{(-2)^2} = \sqrt{4}$$

Pour isoler x dans cette équation, on doit effectuer la même opération de chaque côté de l'équation.

$$x^2 = a$$

Et cette opération est la racine carré.

$$\sqrt{x^2} = \sqrt{a}$$

$$\sqrt{x^2} \stackrel{?}{=} x \qquad \text{non!}$$

$$\sqrt{2^2} = \sqrt{4} \;= 2$$

$$\sqrt{(-2)^2} = \sqrt{4} \;= 2$$

Pour isoler x dans cette équation, on doit effectuer la même opération de chaque côté de l'équation.

$$x^2 = a$$

Et cette opération est la racine carré.

$$\sqrt{x^2} = \sqrt{a}$$

$$\sqrt{x^2} \stackrel{?}{=} x \qquad \text{non!}$$

$$\sqrt{2^2} = \sqrt{4} \ = 2$$

$$\sqrt{(-2)^2} = \sqrt{4} \ = 2$$

$$\sqrt{x^2} = |x|$$

Pour isoler x dans cette équation, on doit effectuer la même opération de chaque côté de l'équation.

$$x^2 = a$$

Et cette opération est la racine carré.

$$\sqrt{x^2} = \sqrt{a}$$

$$\sqrt{x^2} \stackrel{?}{=} x \qquad \text{non!}$$

$$\sqrt{2^2} = \sqrt{4} = 2$$

$$\sqrt{(-2)^2} = \sqrt{4} = 2$$

$$\sqrt{x^2} = |x| = \begin{cases} x & \text{si } x \geq 0, \\ -x & \text{si } x < 0. \end{cases}$$

$$\sqrt{x^2} = \sqrt{a}$$

$$|x| = \sqrt{x^2} = \sqrt{a}$$

$$|x| = \sqrt{x^2} = \sqrt{a} = \begin{cases} x & \text{si} \quad x \geq 0, \\ -x & \text{si} \quad x < 0. \end{cases}$$

$$|x| = \sqrt{x^2} = \sqrt{a} = \begin{cases} x & \text{si } \; x \geq 0, \\ -x & \text{si } \; x < 0. \end{cases}$$

Si $\quad x \geq 0$

$$|x| = \sqrt{x^2} = \sqrt{a} = \begin{cases} x & \text{si} \quad x \geq 0, \\ -x & \text{si} \quad x < 0. \end{cases}$$

Si $\quad x \geq 0 \qquad\qquad x = \sqrt{a}$

$$|x| = \sqrt{x^2} = \sqrt{a} = \begin{cases} x & \text{si} \quad x \geq 0, \\ -x & \text{si} \quad x < 0. \end{cases}$$

Si $\quad x \geq 0$ $\qquad x = \sqrt{a}$

si $\quad x < 0$

$$|x| = \sqrt{x^2} = \sqrt{a} = \begin{cases} x & \text{si} \quad x \geq 0, \\ -x & \text{si} \quad x < 0. \end{cases}$$

Si $\quad x \geq 0 \qquad\qquad x = \sqrt{a}$

si $\quad x < 0 \qquad\qquad -x = \sqrt{a}$

$$|x| = \sqrt{x^2} = \sqrt{a} = \begin{cases} x & \text{si} \quad x \geq 0, \\ -x & \text{si} \quad x < 0. \end{cases}$$

Si $\quad x \geq 0 \qquad x = \sqrt{a}$

si $\quad x < 0 \qquad -x = \sqrt{a} \iff x = -\sqrt{a}$

$$|x| = \sqrt{x^2} = \sqrt{a} = \begin{cases} x & \text{si } \ x \geq 0, \\ -x & \text{si } \ x < 0. \end{cases}$$

Si $\quad x \geq 0 \qquad\qquad x = \sqrt{a}$

si $\quad x < 0 \qquad\qquad -x = \sqrt{a} \iff x = -\sqrt{a}$

Donc

$$|x| = \sqrt{x^2} = \sqrt{a} = \begin{cases} x & \text{si } x \geq 0, \\ -x & \text{si } x < 0. \end{cases}$$

Si $x \geq 0$ $$x = \sqrt{a}$$

si $x < 0$ $$-x = \sqrt{a} \iff x = -\sqrt{a}$$

Donc

$$x = \pm\sqrt{a}$$

Exemple

$$3x^2 = 7$$

Exemple

$$3x^2 = 7 \iff x^2 = \frac{7}{3}$$

Exemple

$$3x^2 = 7 \iff x^2 = \frac{7}{3}$$

$$\iff \sqrt{x^2} = \sqrt{\frac{7}{3}}$$

Exemple

$$
\begin{aligned}
3x^2 = 7 \quad &\Longleftrightarrow x^2 = \frac{7}{3} \\
&\Longleftrightarrow \sqrt{x^2} = \sqrt{\frac{7}{3}} \\
&\Longleftrightarrow x = \pm\sqrt{\frac{7}{3}}
\end{aligned}
$$

Exemple

$$3x^2 = 7 \iff x^2 = \frac{7}{3}$$

$$\iff \sqrt{x^2} = \sqrt{\frac{7}{3}}$$

$$\iff x = \pm\sqrt{\frac{7}{3}}$$

Exemple

Exemple

$$3x^2 = 7 \iff x^2 = \frac{7}{3}$$

$$\iff \sqrt{x^2} = \sqrt{\frac{7}{3}}$$

$$\iff x = \pm\sqrt{\frac{7}{3}}$$

Exemple

$$x^2 + 5 = 3x^2 + 13$$

Exemple

$$3x^2 = 7 \iff x^2 = \frac{7}{3}$$

$$\iff \sqrt{x^2} = \sqrt{\frac{7}{3}}$$

$$\iff x = \pm\sqrt{\frac{7}{3}}$$

Exemple

$$x^2 + 5 = 3x^2 + 13$$

$$\iff 5 - 13 = 3x^2 - x^2$$

Exemple

$$3x^2 = 7 \iff x^2 = \frac{7}{3}$$

$$\iff \sqrt{x^2} = \sqrt{\frac{7}{3}}$$

$$\iff x = \pm\sqrt{\frac{7}{3}}$$

Exemple

$$x^2 + 5 = 3x^2 + 13$$

$$\iff 5 - 13 = 3x^2 - x^2$$

$$\iff -8 = 2x^2$$

Exemple

$$3x^2 = 7 \iff x^2 = \frac{7}{3}$$

$$\iff \sqrt{x^2} = \sqrt{\frac{7}{3}}$$

$$\iff x = \pm\sqrt{\frac{7}{3}}$$

Exemple

$$x^2 + 5 = 3x^2 + 13$$

$$\iff 5 - 13 = 3x^2 - x^2$$

$$\iff -8 = 2x^2$$

$$\iff x^2 = -4$$

Exemple

$$3x^2 = 7 \iff x^2 = \frac{7}{3}$$

$$\iff \sqrt{x^2} = \sqrt{\frac{7}{3}}$$

$$\iff x = \pm\sqrt{\frac{7}{3}}$$

Exemple

$$x^2 + 5 = 3x^2 + 13$$

$$\iff 5 - 13 = 3x^2 - x^2$$

$$\iff -8 = 2x^2$$

$$\iff x^2 = -4 \qquad \text{impossible}$$

Faites les exercices suivants

34 et 35

Si le produit de deux nombres est zéro,

Si le produit de deux nombres est zéro,

$$a \times b = 0$$

Si le produit de deux nombres est zéro,

$$a \times b = 0$$

alors forcément l'un ou l'autre vaut zéro.

Si le produit de deux nombres est zéro,

$$a \times b = 0$$

alors forcément l'un ou l'autre vaut zéro.

$$a = 0$$

Si le produit de deux nombres est zéro,

$$a \times b = 0$$

alors forcément l'un ou l'autre vaut zéro.

$$a = 0 \qquad \text{ou} \qquad b = 0$$

Si le produit de deux nombres est zéro,

$$a \times b = 0$$

alors forcément l'un ou l'autre vaut zéro.

$$a = 0 \qquad \text{ou} \qquad b = 0$$

On peut utiliser ce fait pour trouver les zéros d'un polynôme factorisé

Exemple

$$x^2 + x - 6 = 3x + 9$$

Exemple

$$x^2 + x - 6 = 3x + 9$$

$$\iff x^2 - 2x - 15 = 0$$

Exemple

$$x^2 + x - 6 = 3x + 9$$

$$\iff x^2 - 2x - 15 = 0$$

$$\iff (x-5)(x+3) = 0$$

Exemple

$$x^2 + x - 6 = 3x + 9$$

$$\iff x^2 - 2x - 15 = 0$$

$$\iff (x - 5)(x + 3) = 0$$

On a donc deux possibilités;

Exemple

$$x^2 + x - 6 = 3x + 9$$

$$\iff x^2 - 2x - 15 = 0$$

$$\iff (x-5)(x+3) = 0$$

On a donc deux possibilités;

soit $\quad x - 5 = 0$

Exemple

$$x^2 + x - 6 = 3x + 9$$

$$\iff x^2 - 2x - 15 = 0$$

$$\iff (x-5)(x+3) = 0$$

On a donc deux possibilités;

soit $\quad x - 5 = 0$

Exemple

$$x^2 + x - 6 = 3x + 9$$

$$\iff x^2 - 2x - 15 = 0$$

$$\iff (x - 5)(x + 3) = 0$$

On a donc deux possibilités;

soit $\quad x - 5 = 0 \quad \iff x = 5$

Exemple

$$x^2 + x - 6 = 3x + 9$$

$$\iff x^2 - 2x - 15 = 0$$

$$\iff (x - 5)(x + 3) = 0$$

On a donc deux possibilités;

soit $x - 5 = 0 \iff x = 5$

ou bien $x + 3 = 0$

Exemple

$$x^2 + x - 6 = 3x + 9$$

$$\iff x^2 - 2x - 15 = 0$$

$$\iff (x-5)(x+3) = 0$$

On a donc deux possibilités;

soit $x - 5 = 0 \iff x = 5$

ou bien $x + 3 = 0 \iff x = -3$

Faites les exercices suivants

#36

Étant donné une équation quadratique à une variable

Étant donné une équation quadratique à une variable

$$a_1x^2 + b_1x + c_1 = a_2x^2 + b_2x + c_2$$

Étant donné une équation quadratique à une variable

$$a_1x^2 + b_1x + c_1 = a_2x^2 + b_2x + c_2$$

on peut toujours obtenir une équation équivalente de la forme:

Étant donné une équation quadratique à une variable

$$a_1x^2 + b_1x + c_1 = a_2x^2 + b_2x + c_2$$

on peut toujours obtenir une équation équivalente de la forme:

$$a_1x^2 - a_2x^2 + b_1x - b_2x + c_1 - c_2 = 0$$

Étant donné une équation quadratique à une variable

$$a_1x^2 + b_1x + c_1 = a_2x^2 + b_2x + c_2$$

on peut toujours obtenir une équation équivalente de la forme:

$$a_1x^2 - a_2x^2 + b_1x - b_2x + c_1 - c_2 = 0$$

Étant donné une équation quadratique à une variable

$$a_1x^2 + b_1x + c_1 = a_2x^2 + b_2x + c_2$$

on peut toujours obtenir une équation équivalente de la forme:

$$a_1x^2 - a_2x^2 + b_1x - b_2x + c_1 - c_2 = 0$$

Étant donné une équation quadratique à une variable

$$a_1x^2 + b_1x + c_1 = a_2x^2 + b_2x + c_2$$

on peut toujours obtenir une équation équivalente de la forme:

$$a_1x^2 - a_2x^2 + b_1x - b_2x + c_1 - c_2 = 0$$

Étant donné une équation quadratique à une variable

$$a_1x^2 + b_1x + c_1 = a_2x^2 + b_2x + c_2$$

on peut toujours obtenir une équation équivalente de la forme:

$$a_1x^2 - a_2x^2 + b_1x - b_2x + c_1 - c_2 = 0$$

$$(a_1 - a_2)x^2 + (b_1 - b_2)x + (c_1 - c_2) = 0$$

Étant donné une équation quadratique à une variable

$$a_1x^2 + b_1x + c_1 = a_2x^2 + b_2x + c_2$$

on peut toujours obtenir une équation équivalente de la forme:

$$a_1x^2 - a_2x^2 + b_1x - b_2x + c_1 - c_2 = 0$$

$$(a_1 - a_2)x^2 + (b_1 - b_2)x + (c_1 - c_2) = 0$$

$$ax^2 + bx + c = 0$$

Étant donné une équation quadratique à une variable

$$a_1x^2 + b_1x + c_1 = a_2x^2 + b_2x + c_2$$

on peut toujours obtenir une équation équivalente de la forme:

$$a_1x^2 - a_2x^2 + b_1x - b_2x + c_1 - c_2 = 0$$

$$(a_1 - a_2)x^2 + (b_1 - b_2)x + (c_1 - c_2) = 0$$

$$ax^2 + bx + c = 0$$

Donc savoir résoudre cette forme d'équation nous permet de résoudre n'importe quelle équation quadratique.

Commençons par essayer de résoudre

Commençons par essayer de résoudre

$$ax^2 + bx + c = 0$$

Commençons par essayer de résoudre

$$ax^2 + bx + c = 0$$

et en isolant x.

Commençons par essayer de résoudre

$$ax^2 + bx + c = 0$$

et en isolant x.

$$ax^2 + bx + c = 0$$

Commençons par essayer de résoudre

$$ax^2 + bx + c = 0$$

et en isolant *x*.

$$ax^2 + bx + c = 0 \qquad \Longrightarrow ax^2 = -bx - c$$

Commençons par essayer de résoudre

$$ax^2 + bx + c = 0$$

et en isolant *x*.

$$\begin{aligned} ax^2 + bx + c = 0 \qquad &\implies ax^2 = -bx - c \\ &\implies x^2 = \frac{-bx - c}{a} \end{aligned}$$

Commençons par essayer de résoudre

$$ax^2 + bx + c = 0$$

et en isolant *x*.

$$\begin{aligned} ax^2 + bx + c = 0 \qquad & \Longrightarrow ax^2 = -bx - c \\ & \Longrightarrow x^2 = \frac{-bx - c}{a} \\ & \Longrightarrow x = \pm\sqrt{\frac{-bx - c}{a}} \end{aligned}$$

Commençons par essayer de résoudre

$$ax^2 + bx + c = 0$$

et en isolant x.

$$ax^2 + bx + c = 0$$

$$\implies ax^2 = -bx - c$$

$$\implies x^2 = \frac{-bx - c}{a}$$

Ce terme nous empêche d'isoler x

$$\implies x = \pm\sqrt{\frac{-bx - c}{a}}$$

$$ax^2 + bx + c$$

$$\boxed{ax^2 + bx} + c$$

$$\boxed{ax^2 + bx} + c$$

On aimerait bien trouver une manière d'englober le terme bx dans un carré

$$\boxed{ax^2 + bx} + c$$

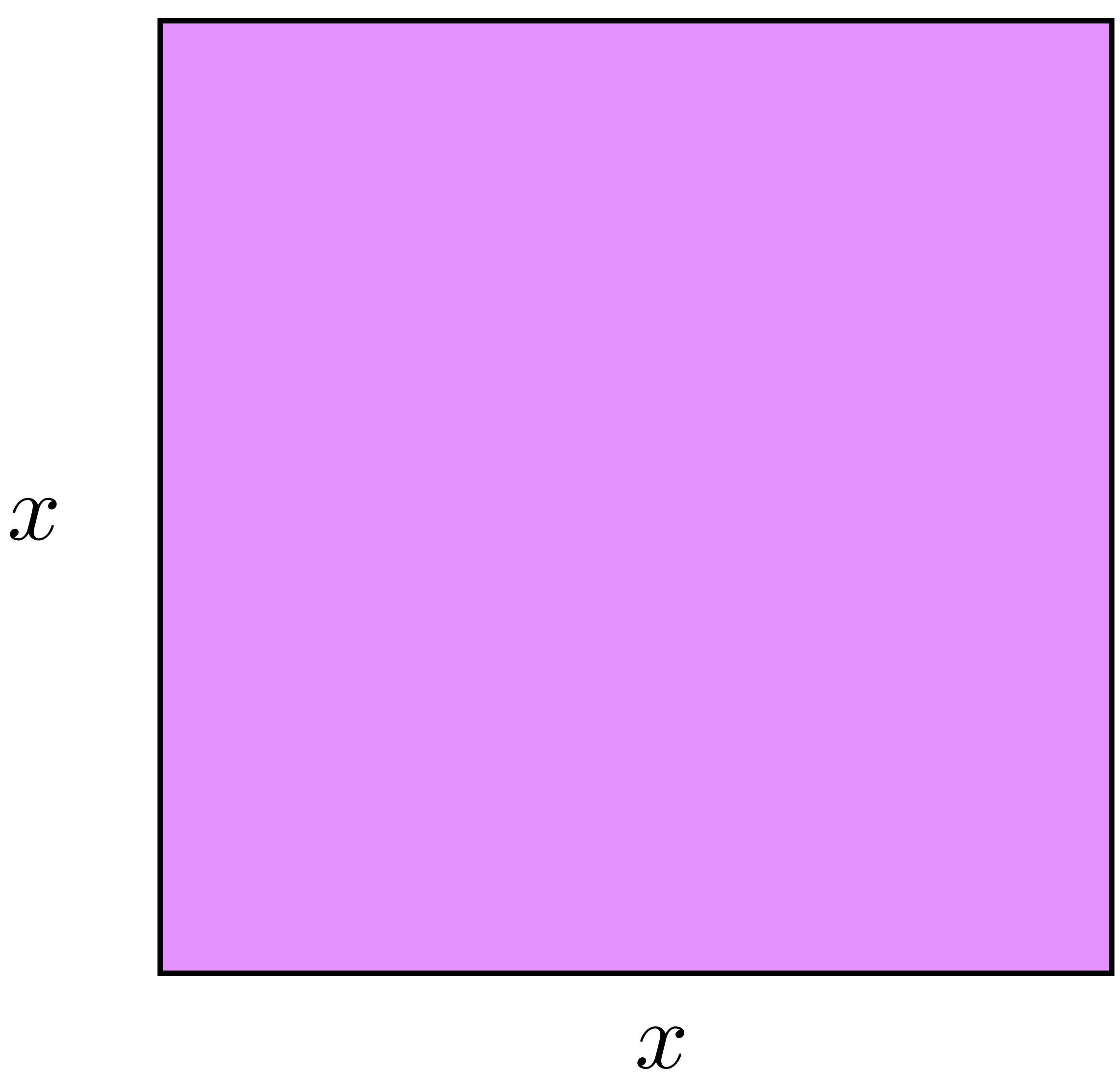
On aimerait bien trouver une manière d'englober le terme bx dans un carré

$$ax^2 + bx + c = a\left(x^2 + \frac{b}{a}x\right) + c$$

On aimerait bien trouver une manière d'englober le terme bx dans un carré

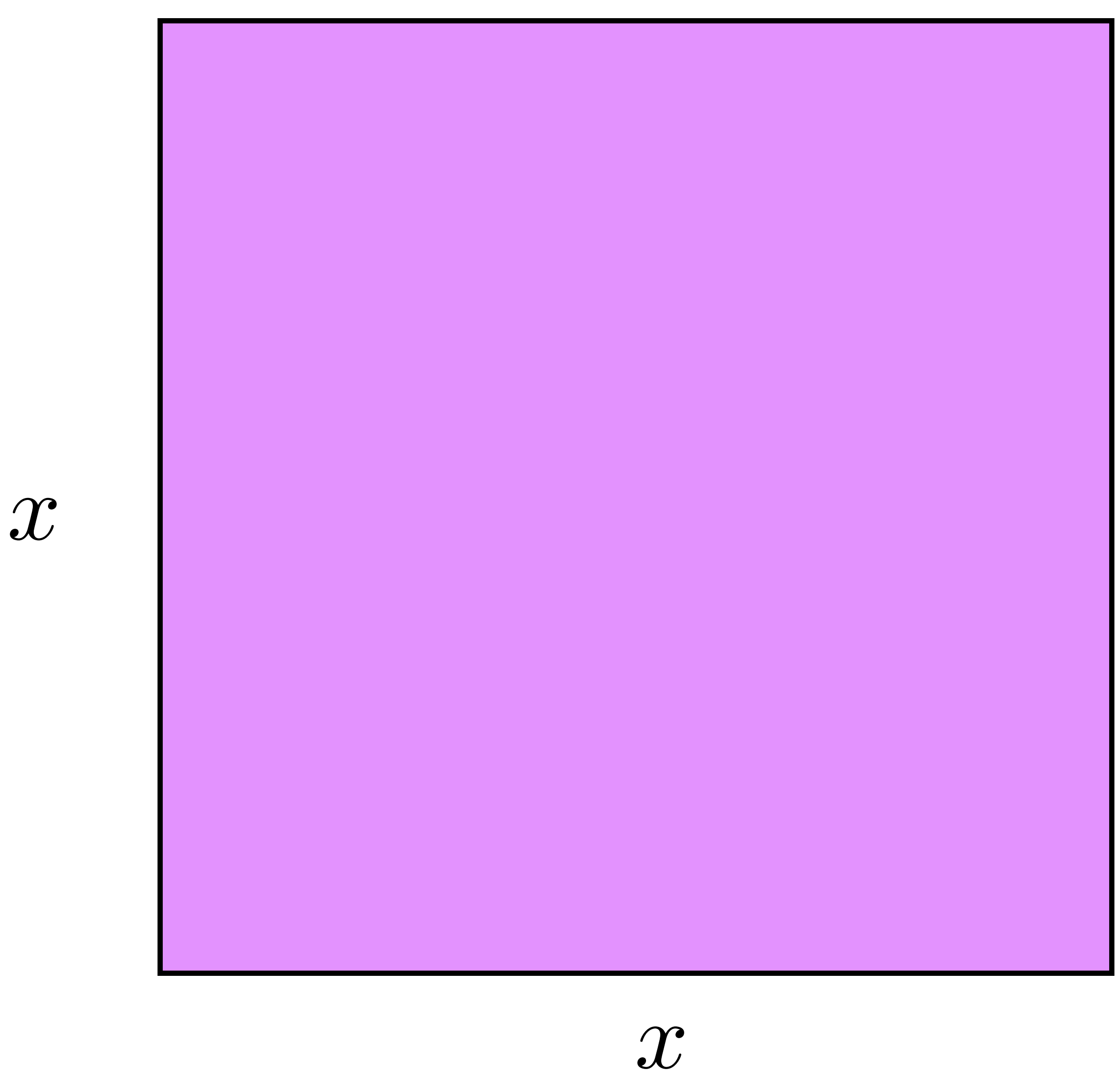
$$ax^2 + bx + c = a\left(x^2 + \frac{b}{a}x\right) + c$$

On aimerait bien trouver une manière d'englober le terme bx dans un carré



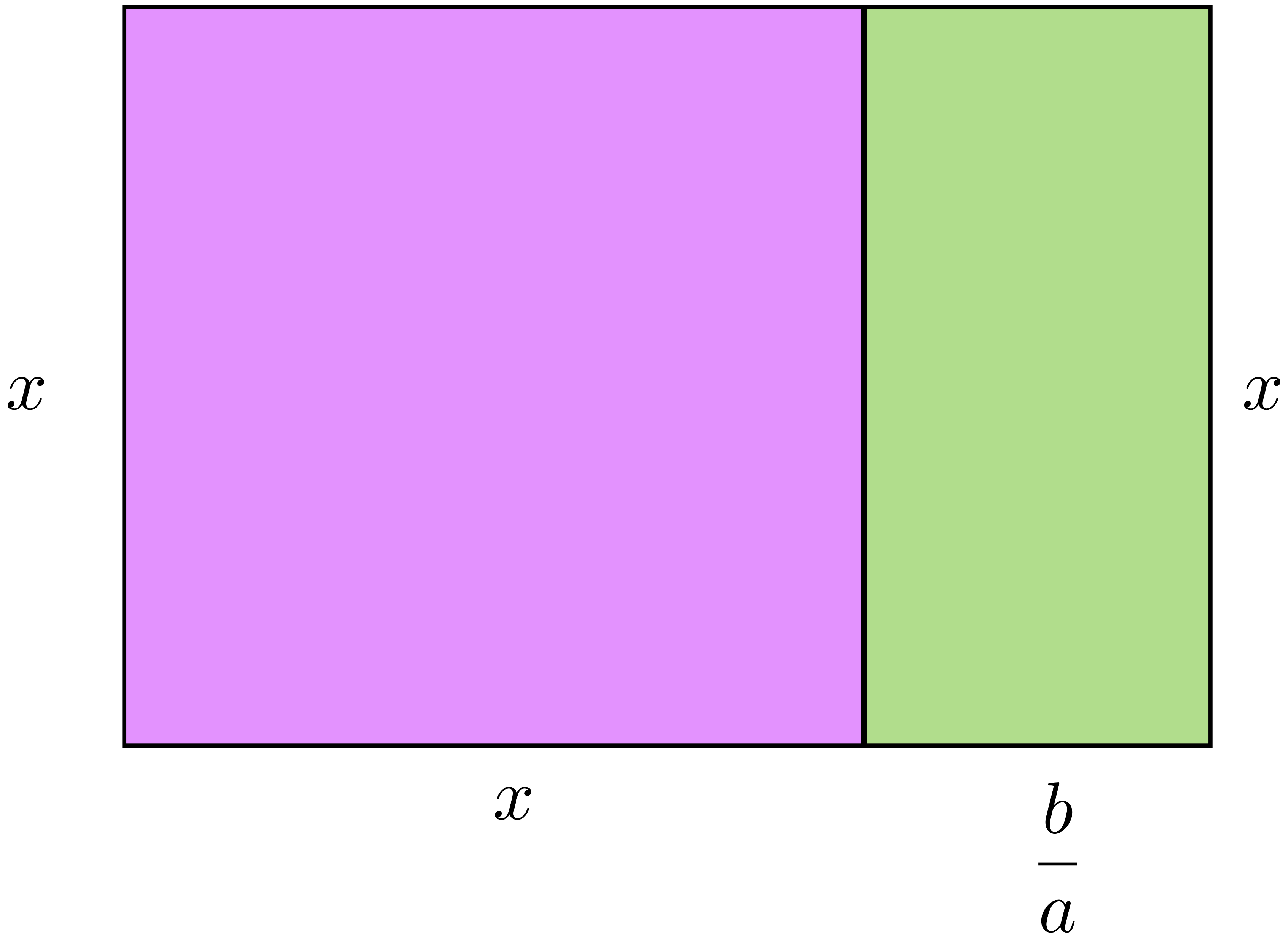
$$ax^2+bx+c = a\left(x^2+\frac{b}{a}x\right)+c$$

On aimerait bien trouver une manière d'englober le terme bx dans un carré



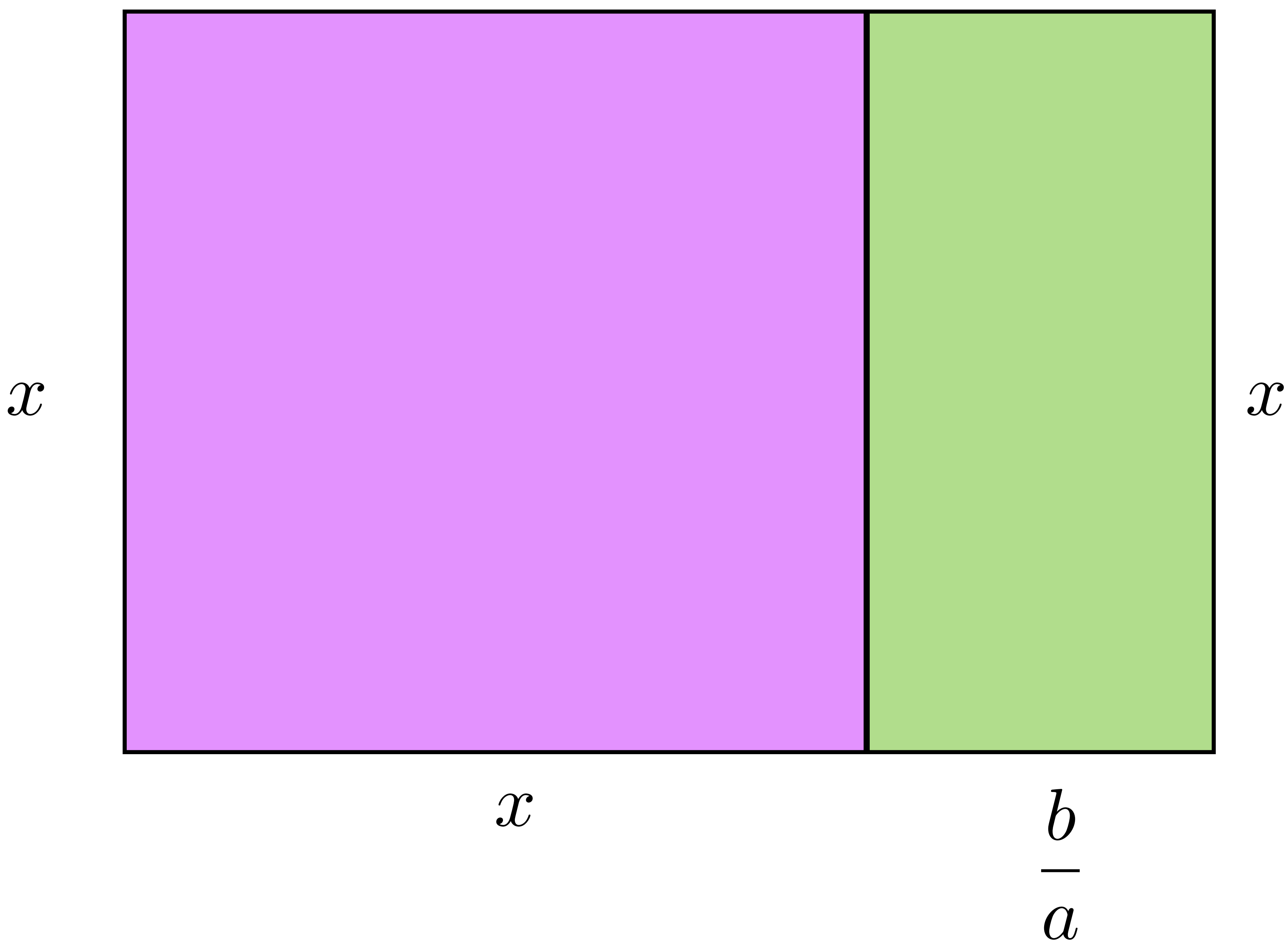
$$ax^2 + bx + c = a\left(x^2 + \frac{b}{a}x\right) + c$$

On aimerait bien trouver une manière d'englober le terme bx dans un carré

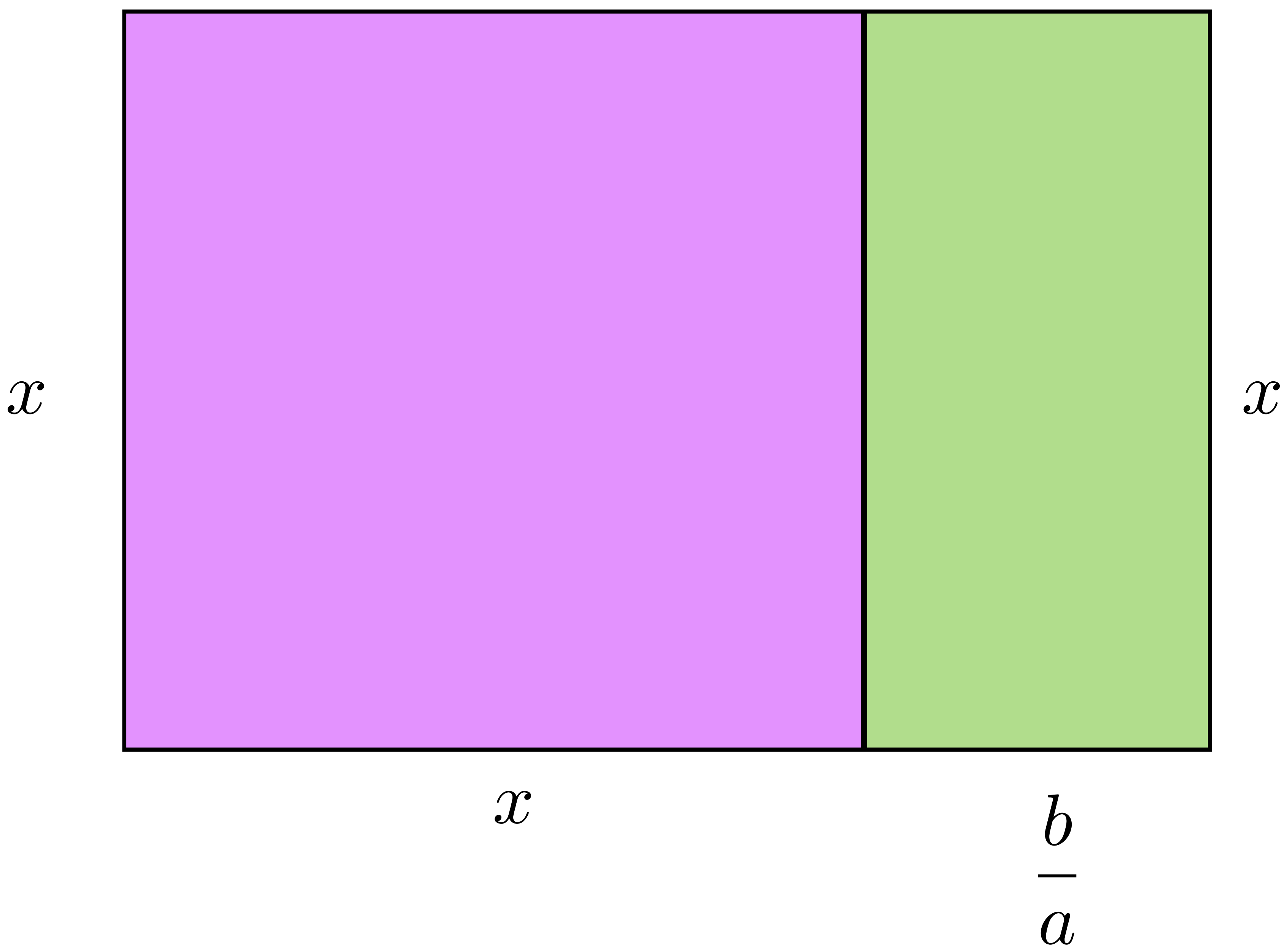


$$ax^2 + bx + c = a\left(x^2 + \frac{b}{a}x\right) + c$$

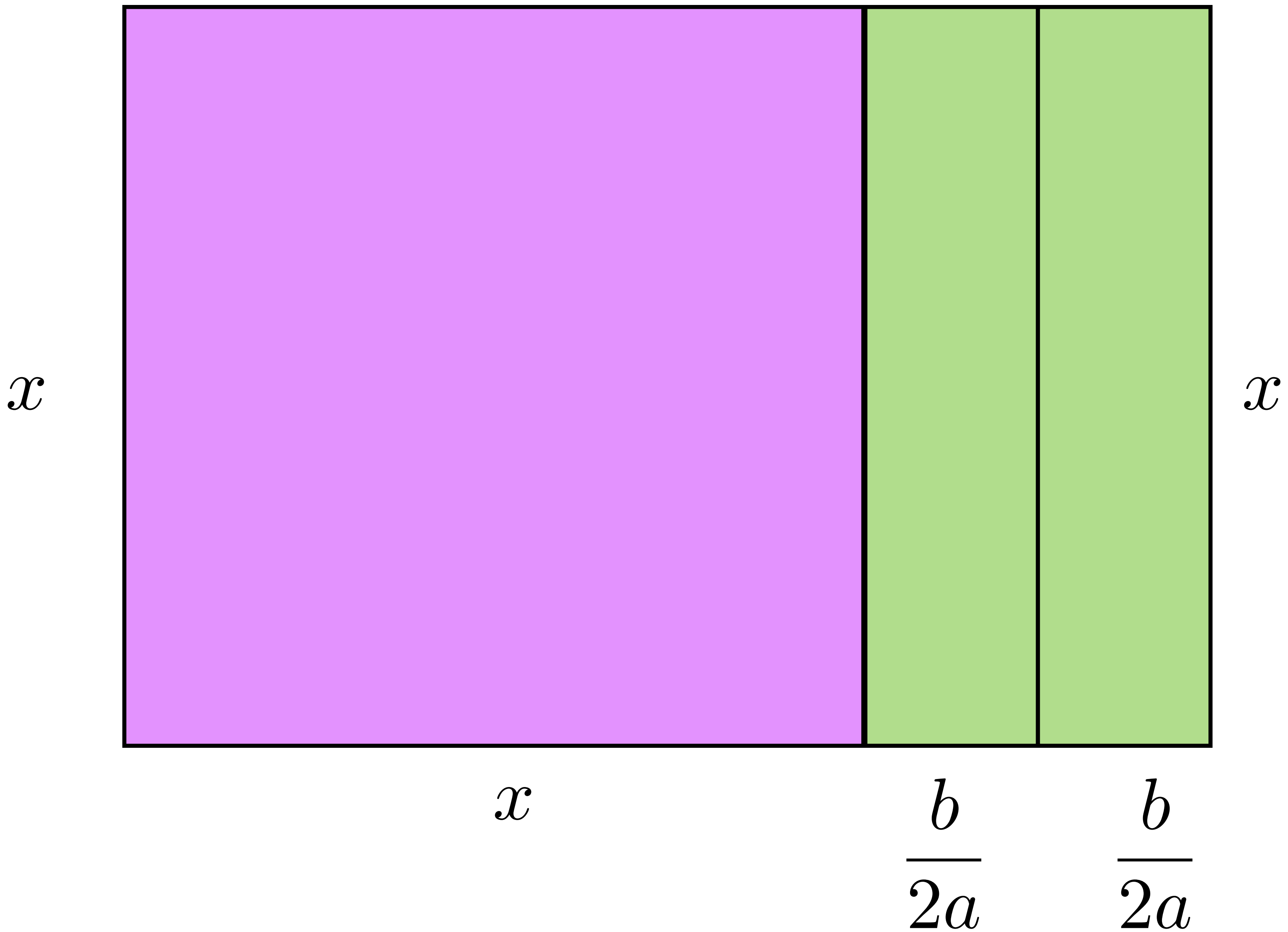
On aimerait bien trouver une manière d'englober le terme bx dans un carré



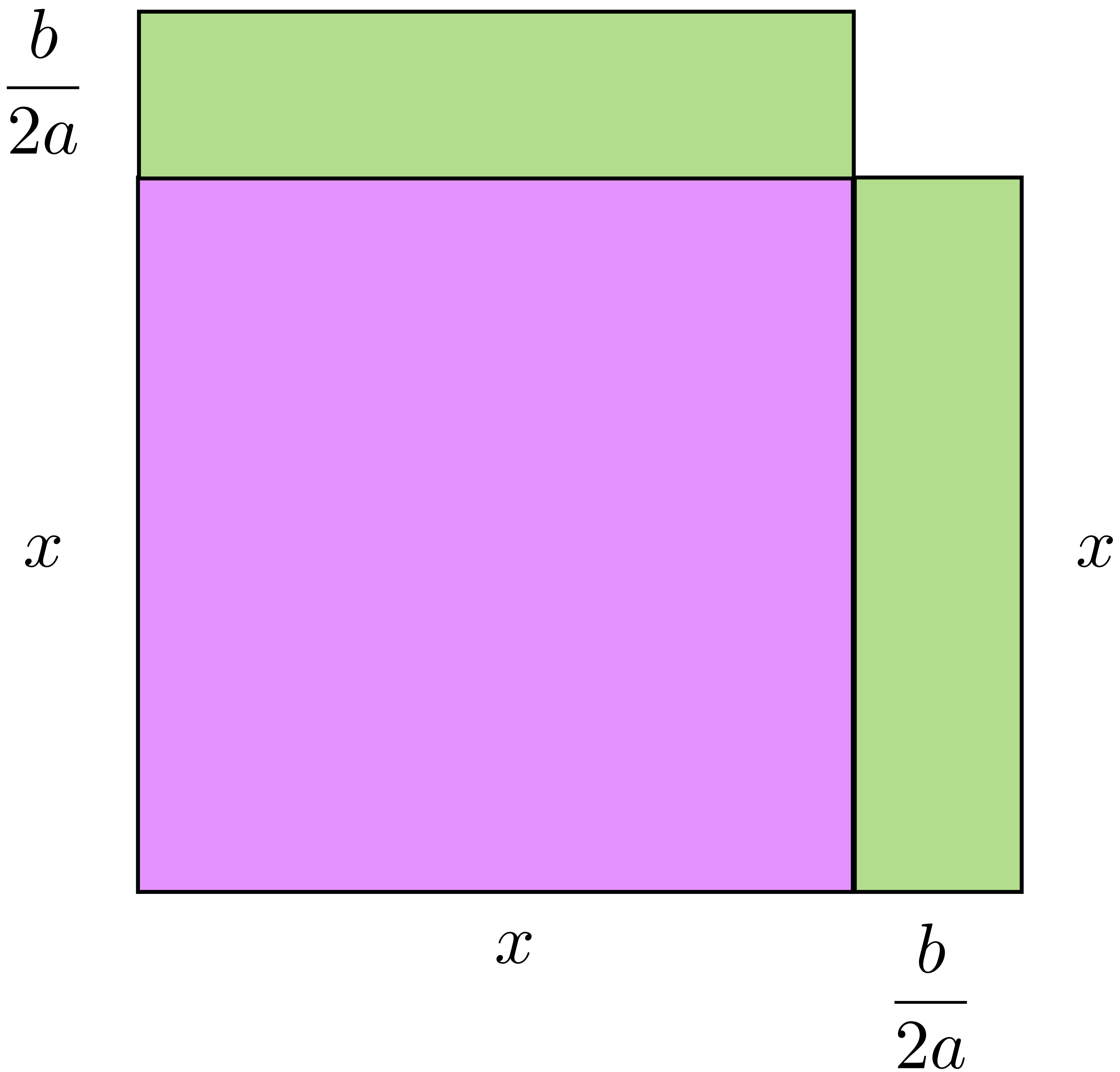
$$ax^2 + bx + c = a\left(x^2 + \frac{b}{a}x\right) + c$$



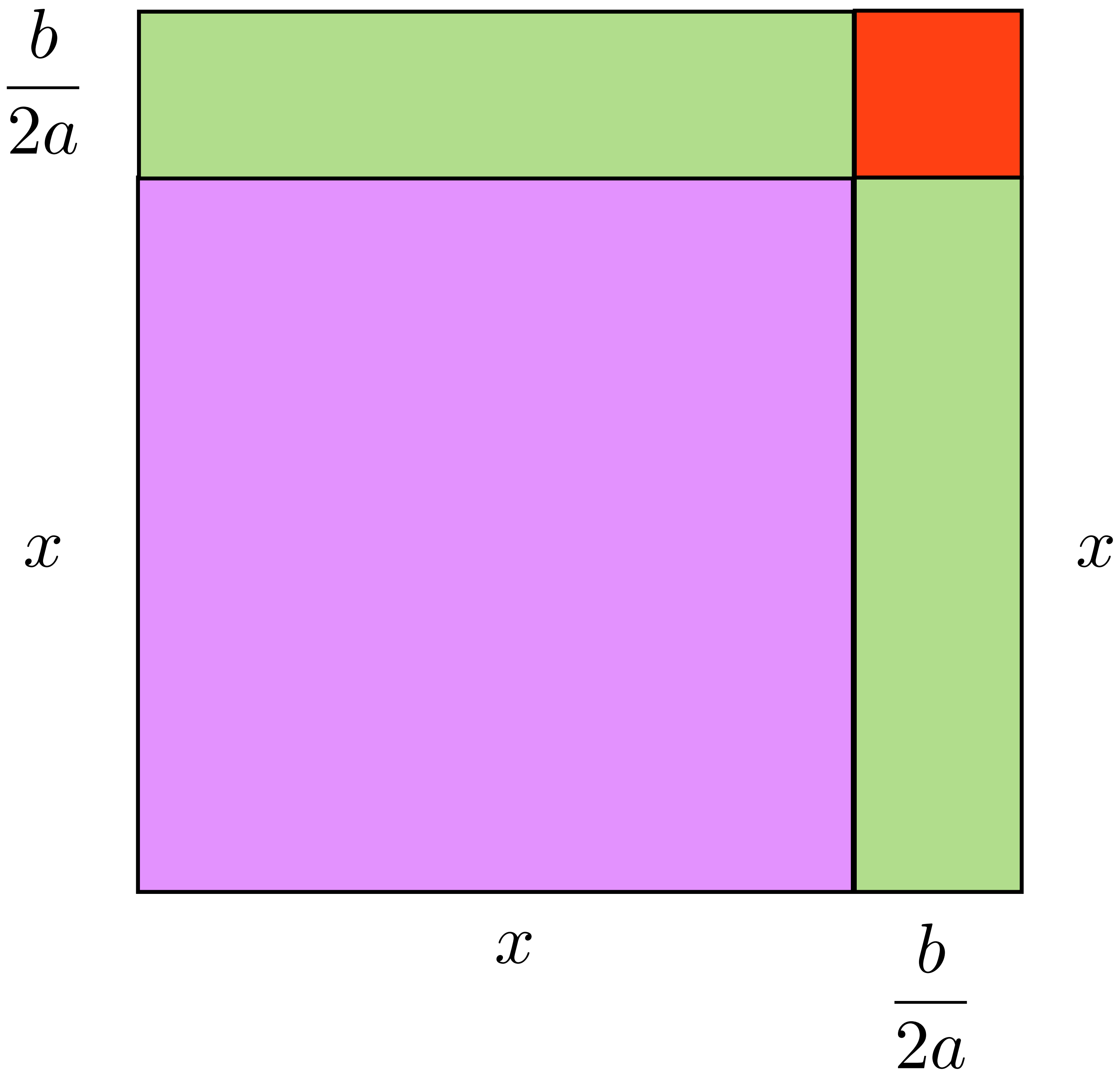
$$ax^2 + bx + c = a\left(x^2 + \frac{b}{a}x\right) + c$$



$$ax^2 + bx + c = a\left(x^2 + \frac{b}{a}x\right) + c$$

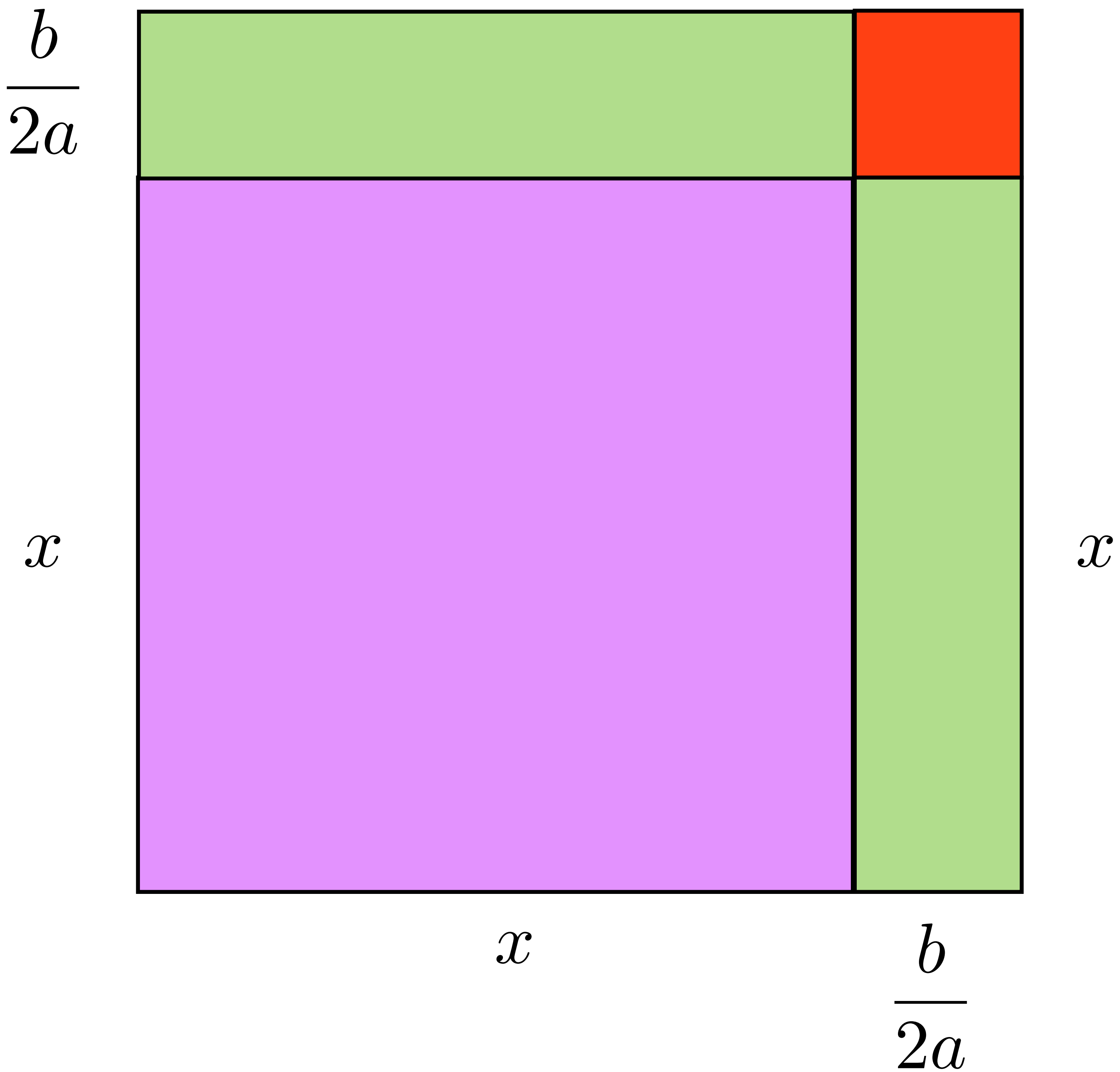


$$ax^2 + bx + c = a\left(x^2 + \frac{b}{a}x\right) + c$$

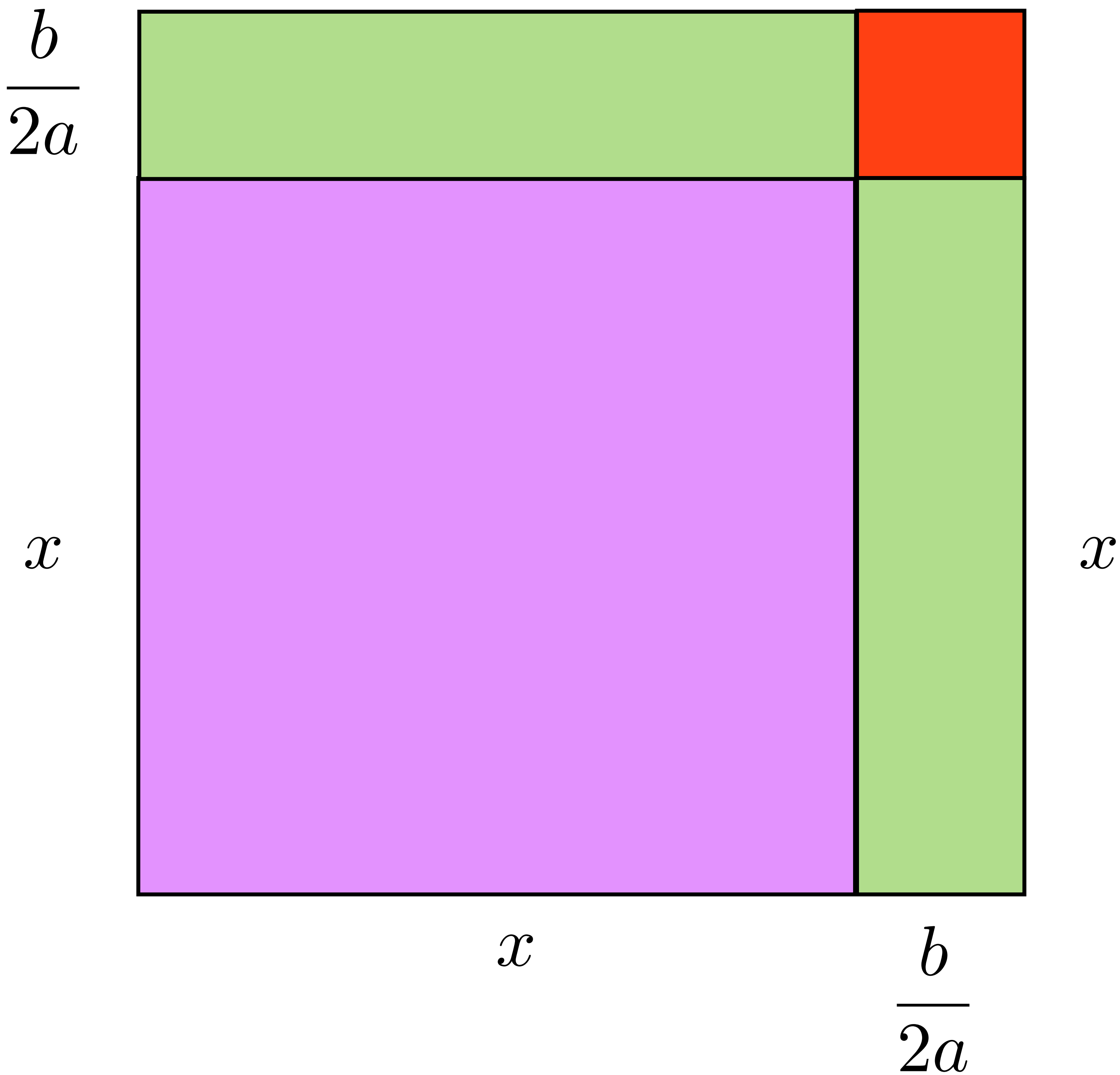


$$ax^2 + bx + c = a\left(x^2 + \frac{b}{a}x\right) + c$$

$$= a\left(x^2 + \frac{b}{a}x + \frac{b^2}{4a^2} - \frac{b^2}{4a^2}\right) + c$$



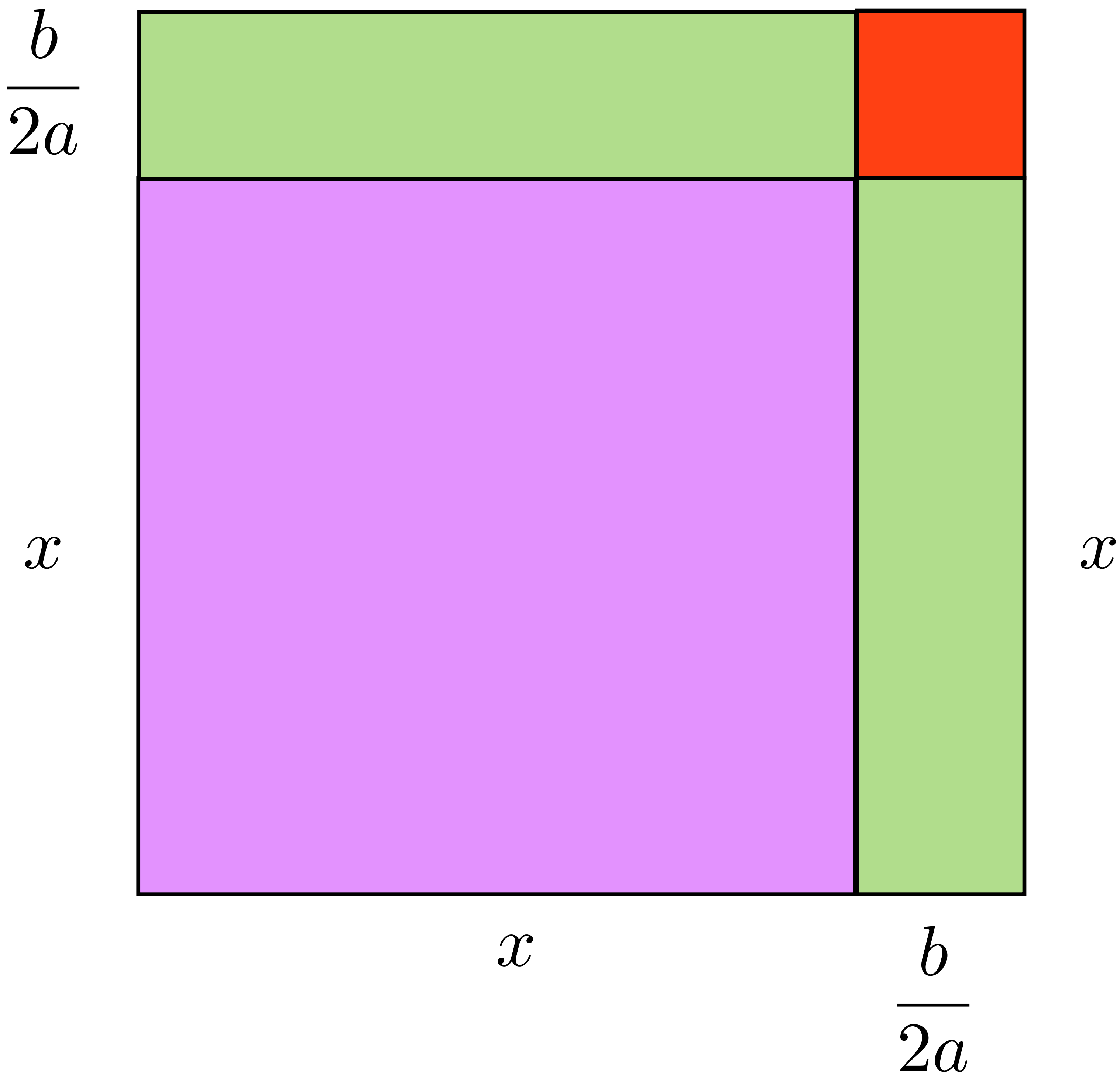
$$ax^2 + bx + c = a\left(x^2 + \frac{b}{a}x\right) + c$$
$$= a\left(x^2 + \frac{b}{a}x + \frac{b^2}{4a^2} - \frac{b^2}{4a^2}\right) + c$$



$$ax^2 + bx + c = a\left(x^2 + \frac{b}{a}x\right) + c$$

$$= a\left(x^2 + \frac{b}{a}x + \frac{b^2}{4a^2} - \frac{b^2}{4a^2}\right) + c$$

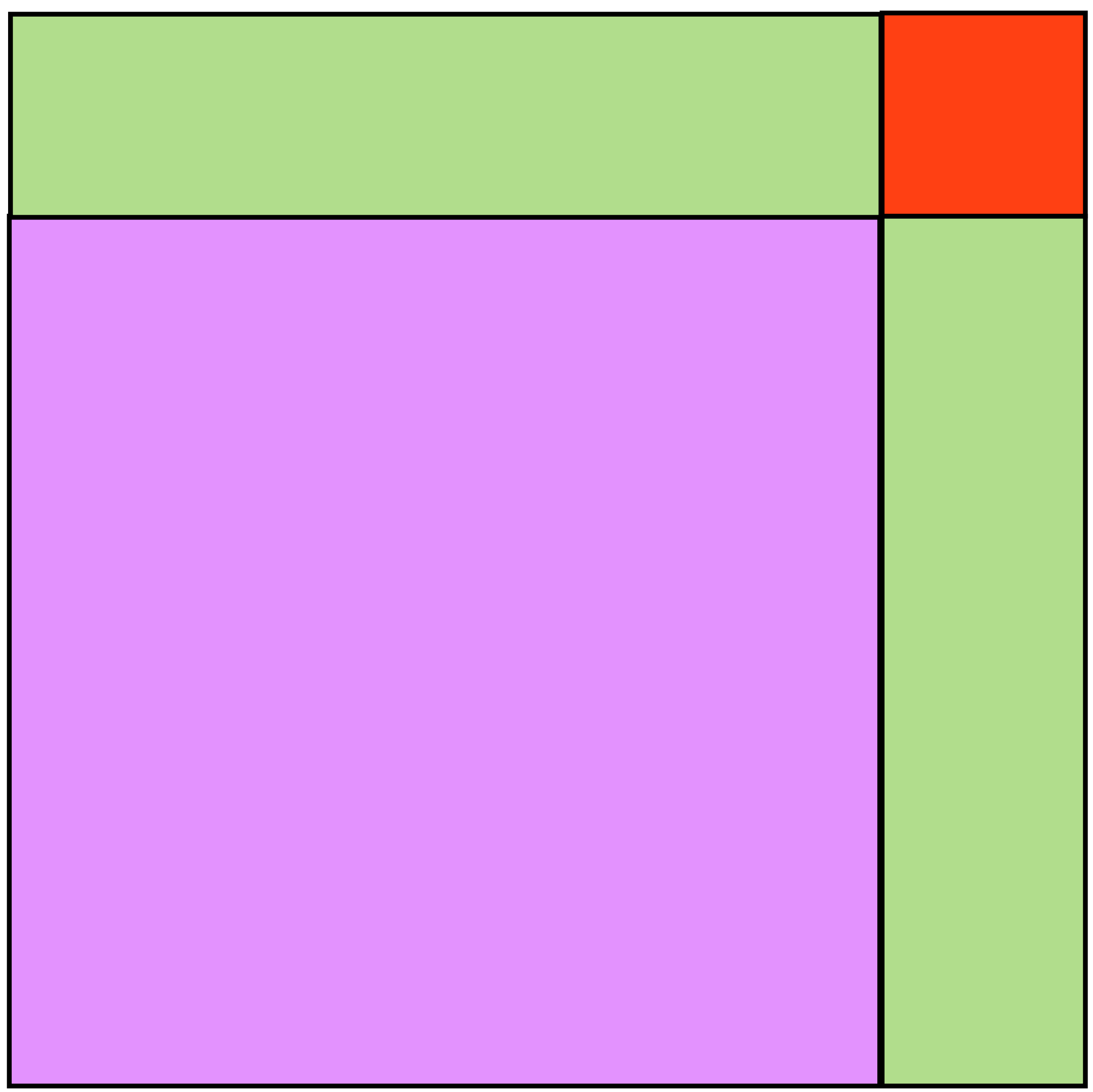
$$= a\left(x^2 + \frac{b}{a}x + \frac{b^2}{4a^2}\right) - \frac{b^2}{4a} + c$$



$$ax^2+bx+c = a\left(x^2+\frac{b}{a}x\right)+c$$

$$= a\left(x^2+\frac{b}{a}x+\frac{b^2}{4a^2}-\frac{b^2}{4a^2}\right)+c$$

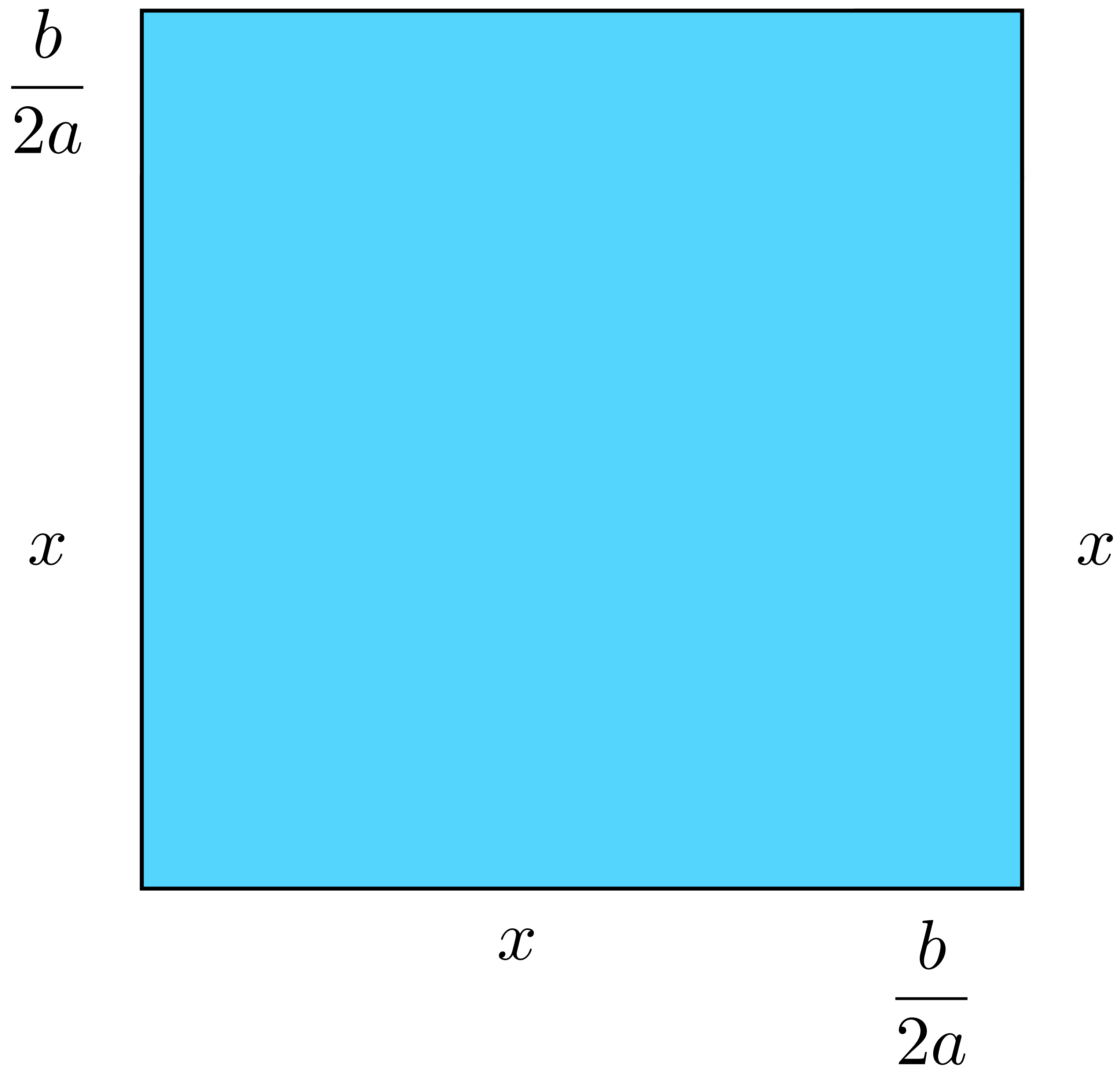
$$= a\left(x^2+\frac{b}{a}x+\frac{b^2}{4a^2}\right)-\frac{b^2}{4a}+c$$



$$ax^2 + bx + c = a\left(x^2 + \frac{b}{a}x\right) + c$$

$$= a\left(x^2 + \frac{b}{a}x + \frac{b^2}{4a^2} - \frac{b^2}{4a^2}\right) + c$$

$$= a\left(x^2 + \frac{b}{a}x + \frac{b^2}{4a^2}\right) - \frac{b^2}{4a} + c$$

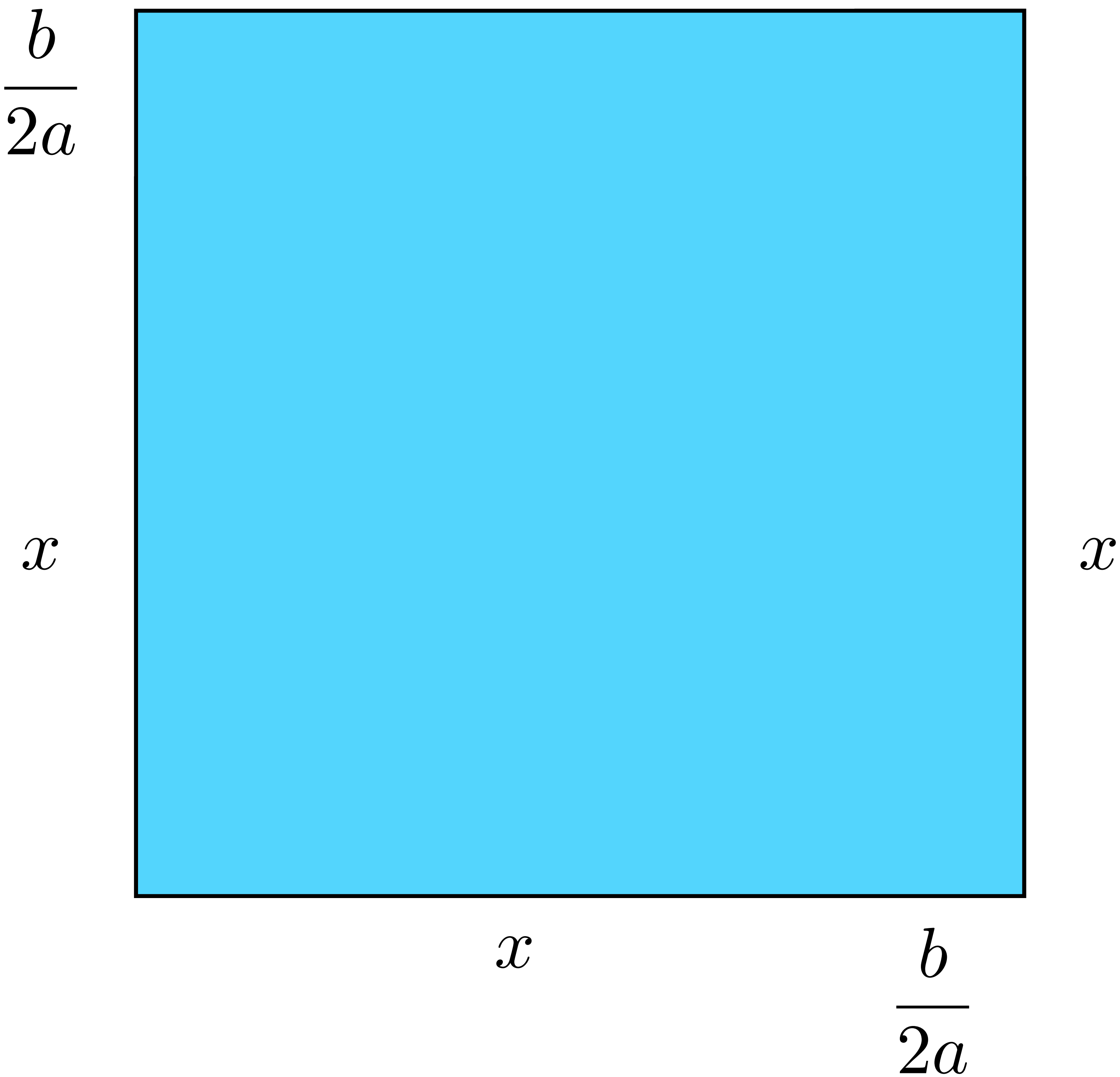


$$ax^2+bx+c = a\left(\boxed{x^2}+\boxed{\frac{b}{a}x}\right)+c$$

$$= a\left(x^2+\frac{b}{a}x+\boxed{\frac{b^2}{4a^2}}-\boxed{\frac{b^2}{4a^2}}\right)+c$$

$$= a\left(\boxed{x^2+\frac{b}{a}x+\frac{b^2}{4a^2}}\right)-\frac{b^2}{4a}+c$$

$$= a\left(x+\frac{b}{2a}\right)^2-\frac{b^2}{4a}+c$$



$$ax^2 + bx + c \; = a\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 - \frac{b^2}{4a} + c$$

$$ax^2 + bx + c \;= a\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 - \frac{b^2}{4a} + c \;= 0$$

$$ax^2 + bx + c \;= a\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 - \frac{b^2}{4a} + c \;= 0$$

$$\implies a\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 = \frac{b^2}{4a} - c$$

$$ax^2 + bx + c = a\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 \boxed{- \frac{b^2}{4a} + c} = 0$$

$$\implies a\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 = \frac{b^2}{4a} - c$$

$$ax^2 + bx + c = a\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 \boxed{- \frac{b^2}{4a} + c} = 0$$

$$\implies a\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 = \frac{b^2}{4a} - c = \frac{b^2}{4a} - \frac{4ac}{4a}$$

$$ax^2 + bx + c = a\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 - \frac{b^2}{4a} + c = 0$$

$$\implies a\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 = \frac{b^2}{4a} - c = \frac{b^2}{4a} - \frac{4ac}{4a}$$

$$ax^2 + bx + c = a\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 - \frac{b^2}{4a} + c = 0$$

$$\Longrightarrow a\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 = \frac{b^2}{4a} - c = \frac{b^2}{4a} - \frac{4ac}{4a} = \frac{b^2 - 4ac}{4a}$$

$$ax^2 + bx + c = a\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 - \frac{b^2}{4a} + c = 0$$

$$\implies a\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 = \frac{b^2}{4a} - c = \frac{b^2}{4a} - \frac{4ac}{4a} = \frac{b^2 - 4ac}{4a}$$

$$\implies \left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 = \frac{b^2 - 4ac}{4a^2}$$

$$ax^2 + bx + c \;= a\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 \boxed{- \frac{b^2}{4a} + c} = 0$$

$$\Longrightarrow a\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 = \frac{b^2}{4a} - c \;= \frac{b^2}{4a} - \frac{4ac}{4a} \;= \frac{b^2 - 4ac}{4a}$$

$$\Longrightarrow \left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 = \frac{b^2 - 4ac}{4a^2}$$

$$ax^2 + bx + c = a\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 - \frac{b^2}{4a} + c = 0$$

$$\implies a\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 = \frac{b^2}{4a} - c = \frac{b^2}{4a} - \frac{4ac}{4a} = \frac{b^2 - 4ac}{4a}$$

$$\implies \left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 = \frac{b^2 - 4ac}{4a^2}$$

$$ax^2 + bx + c = a\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 \boxed{- \frac{b^2}{4a} + c} = 0$$

$$\implies a\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 = \frac{b^2}{4a} - c = \frac{b^2}{4a} - \frac{4ac}{4a} = \frac{b^2 - 4ac}{4a}$$

$$\implies \left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 = \frac{b^2 - 4ac}{4a^2}$$

$$\implies x + \frac{b}{2a} = \pm\sqrt{\frac{b^2 - 4ac}{4a^2}}$$

$$ax^2 + bx + c = a\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 \boxed{- \frac{b^2}{4a} + c} = 0$$

$$\Longrightarrow a\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 = \frac{b^2}{4a} - c = \frac{b^2}{4a} - \frac{4ac}{4a} = \frac{b^2 - 4ac}{4a}$$

$$\Longrightarrow \left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 = \frac{b^2 - 4ac}{4a^2}$$

$$\Longrightarrow x + \frac{b}{2a} = \pm\sqrt{\frac{b^2 - 4ac}{4a^2}} = \frac{\pm\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$ax^2 + bx + c = a\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 - \frac{b^2}{4a} + c = 0$$

$$\implies a\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 = \frac{b^2}{4a} - c = \frac{b^2}{4a} - \frac{4ac}{4a} = \frac{b^2 - 4ac}{4a}$$

$$\implies \left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 = \frac{b^2 - 4ac}{4a^2}$$

$$\implies x + \frac{b}{2a} = \pm\sqrt{\frac{b^2 - 4ac}{4a^2}} = \frac{\pm\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$\implies x = -\frac{b}{2a} \pm \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$ax^2 + bx + c = a\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 - \frac{b^2}{4a} + c = 0$$

$$\implies a\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 = \frac{b^2}{4a} - c = \frac{b^2}{4a} - \frac{4ac}{4a} = \frac{b^2 - 4ac}{4a}$$

$$\implies \left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 = \frac{b^2 - 4ac}{4a^2}$$

$$\implies x + \frac{b}{2a} = \pm\sqrt{\frac{b^2 - 4ac}{4a^2}} = \frac{\pm\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$\implies x = -\frac{b}{2a} \pm \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$ax^2 + bx + c = a\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 \boxed{- \frac{b^2}{4a} + c} = 0$$

$$\implies a\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 = \frac{b^2}{4a} - c = \frac{b^2}{4a} - \frac{4ac}{4a} = \frac{b^2 - 4ac}{4a}$$

$$\implies \left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 = \frac{b^2 - 4ac}{4a^2}$$

$$\implies x + \frac{b}{2a} = \pm\sqrt{\frac{b^2 - 4ac}{4a^2}} = \frac{\pm\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$\implies x = -\frac{b}{2a} \pm \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Exemple

$$2x^2 + 4x - 7 = 0$$

Exemple

$$2x^2 + 4x - 7 = 0$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Exemple

$$2x^2 + 4x - 7 = 0$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = \frac{-4 \pm \sqrt{4^2 - 4 \times 2(-7)}}{2 \times 2}$$

Exemple

$$2x^2 + 4x - 7 = 0$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \qquad = \frac{-4 \pm \sqrt{4^2 - 4 \times 2(-7)}}{2 \times 2}$$

Exemple

$$2x^2 + 4x - 7 = 0$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \qquad = \frac{-4 \pm \sqrt{4^2 - 4 \times 2(-7)}}{2 \times 2}$$

Exemple

$$2x^2 + 4x - 7 = 0$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \qquad = \frac{-4 \pm \sqrt{4^2 - 4 \times 2(-7)}}{2 \times 2}$$

Exemple

$$2x^2 + 4x - 7 = 0$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = \frac{-4 \pm \sqrt{4^2 - 4 \times 2(-7)}}{2 \times 2}$$

Exemple

$$2x^2 + 4x - 7 = 0$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = \frac{-4 \pm \sqrt{4^2 - 4 \times 2(-7)}}{2 \times 2}$$

Exemple

$$2x^2 + 4x - 7 = 0$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = \frac{-4 \pm \sqrt{4^2 - 4 \times 2(-7)}}{2 \times 2}$$

$$= \frac{-4 \pm \sqrt{16 + 4 \times 14}}{4}$$

Exemple

$$2x^2 + 4x - 7 = 0$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = \frac{-4 \pm \sqrt{4^2 - 4 \times 2(-7)}}{2 \times 2}$$

$$= \frac{-4 \pm \sqrt{16 + 4 \times 14}}{4} = \frac{-4 \pm \sqrt{16 + 56}}{4}$$

Exemple

$$2x^2 + 4x - 7 = 0$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = \frac{-4 \pm \sqrt{4^2 - 4 \times 2(-7)}}{2 \times 2}$$

$$= \frac{-4 \pm \sqrt{16 + 4 \times 14}}{4} = \frac{-4 \pm \sqrt{16 + 56}}{4}$$

$$= \frac{-4 \pm \sqrt{72}}{4}$$

Exemple

$$2x^2 + 4x - 7 = 0$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = \frac{-4 \pm \sqrt{4^2 - 4 \times 2(-7)}}{2 \times 2}$$

$$= \frac{-4 \pm \sqrt{16 + 4 \times 14}}{4} = \frac{-4 \pm \sqrt{16 + 56}}{4}$$

$$= \frac{-4 \pm \sqrt{72}}{4} = -1 \pm \frac{\sqrt{36 \times 2}}{4}$$

Exemple $2x^2 + 4x - 7 = 0$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \qquad = \frac{-4 \pm \sqrt{4^2 - 4 \times 2(-7)}}{2 \times 2}$$

$$= \frac{-4 \pm \sqrt{16 + 4 \times 14}}{4} = \frac{-4 \pm \sqrt{16 + 56}}{4}$$

$$= \frac{-4 \pm \sqrt{72}}{4} \quad = -1 \pm \frac{\sqrt{36 \times 2}}{4} \quad = -1 \pm \frac{6\sqrt{2}}{4}$$

Exemple

$$2x^2 + 4x - 7 = 0$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = \frac{-4 \pm \sqrt{4^2 - 4 \times 2(-7)}}{2 \times 2}$$

$$= \frac{-4 \pm \sqrt{16 + 4 \times 14}}{4} = \frac{-4 \pm \sqrt{16 + 56}}{4}$$

$$= \frac{-4 \pm \sqrt{72}}{4} = -1 \pm \frac{\sqrt{36 \times 2}}{4} = -1 \pm \frac{6\sqrt{2}}{4}$$

$$= -1 \pm \frac{3\sqrt{2}}{2}$$

Exemple

Exemple

$$8x^2 + 3x - 5 = 3x^2 - 4x + 1$$

Exemple $8x^2 + 3x - 5 = 3x^2 - 4x + 1$

$$\iff 8x^2 - 3x^2 + 3x + 4x - 5 - 1 = 0$$

Exemple $8x^2 + 3x - 5 = 3x^2 - 4x + 1$

$$\iff 8x^2 - 3x^2 + 3x + 4x - 5 - 1 = 0$$

$$\iff 5x^2 + 7x - 6 = 0$$

Exemple $8x^2 + 3x - 5 = 3x^2 - 4x + 1$

$$\iff 8x^2 - 3x^2 + 3x + 4x - 5 - 1 = 0$$

$$\iff 5x^2 + 7x - 6 = 0$$

$$x = \frac{-7 \pm \sqrt{49 - 4 \times 5 \times (-6)}}{10}$$

Exemple $8x^2 + 3x - 5 = 3x^2 - 4x + 1$

$$\iff 8x^2 - 3x^2 + 3x + 4x - 5 - 1 = 0$$

$$\iff 5x^2 + 7x - 6 = 0$$

$$x = \frac{-7 \pm \sqrt{49 - 4 \times 5 \times (-6)}}{10} = \frac{-7 \pm \sqrt{49 + 120}}{10}$$

Exemple $$8x^2 + 3x - 5 = 3x^2 - 4x + 1$$

$$\iff 8x^2 - 3x^2 + 3x + 4x - 5 - 1 = 0$$

$$\iff 5x^2 + 7x - 6 = 0$$

$$x = \frac{-7 \pm \sqrt{49 - 4 \times 5 \times (-6)}}{10} = \frac{-7 \pm \sqrt{49 + 120}}{10}$$

$$= \frac{-7 \pm \sqrt{169}}{10}$$

Exemple $$8x^2 + 3x - 5 = 3x^2 - 4x + 1$$

$$\iff 8x^2 - 3x^2 + 3x + 4x - 5 - 1 = 0$$

$$\iff 5x^2 + 7x - 6 = 0$$

$$x = \frac{-7 \pm \sqrt{49 - 4 \times 5 \times (-6)}}{10} = \frac{-7 \pm \sqrt{49 + 120}}{10}$$

$$= \frac{-7 \pm \sqrt{169}}{10} = \frac{-7 \pm 13}{10}$$

Exemple $8x^2 + 3x - 5 = 3x^2 - 4x + 1$

$$\Longleftrightarrow 8x^2 - 3x^2 + 3x + 4x - 5 - 1 = 0$$

$$\Longleftrightarrow 5x^2 + 7x - 6 = 0$$

$$x = \frac{-7 \pm \sqrt{49 - 4 \times 5 \times (-6)}}{10} = \frac{-7 \pm \sqrt{49 + 120}}{10}$$

$$= \frac{-7 \pm \sqrt{169}}{10} = \frac{-7 \pm 13}{10}$$

$$x = \frac{-7 + 13}{10}$$

Exemple $8x^2 + 3x - 5 = 3x^2 - 4x + 1$

$$\iff 8x^2 - 3x^2 + 3x + 4x - 5 - 1 = 0$$

$$\iff 5x^2 + 7x - 6 = 0$$

$$x = \frac{-7 \pm \sqrt{49 - 4 \times 5 \times (-6)}}{10} = \frac{-7 \pm \sqrt{49 + 120}}{10}$$

$$= \frac{-7 \pm \sqrt{169}}{10} = \frac{-7 \pm 13}{10}$$

$$x = \frac{-7 + 13}{10} = \frac{6}{10}$$

Exemple $8x^2 + 3x - 5 = 3x^2 - 4x + 1$

$$\iff 8x^2 - 3x^2 + 3x + 4x - 5 - 1 = 0$$

$$\iff 5x^2 + 7x - 6 = 0$$

$$x = \frac{-7 \pm \sqrt{49 - 4 \times 5 \times (-6)}}{10} = \frac{-7 \pm \sqrt{49 + 120}}{10}$$

$$= \frac{-7 \pm \sqrt{169}}{10} = \frac{-7 \pm 13}{10}$$

$$x = \frac{-7 + 13}{10} = \frac{6}{10} = \frac{3}{5}$$

Exemple $8x^2 + 3x - 5 = 3x^2 - 4x + 1$

$$\iff 8x^2 - 3x^2 + 3x + 4x - 5 - 1 = 0$$

$$\iff 5x^2 + 7x - 6 = 0$$

$$x = \frac{-7 \pm \sqrt{49 - 4 \times 5 \times (-6)}}{10} = \frac{-7 \pm \sqrt{49 + 120}}{10}$$

$$= \frac{-7 \pm \sqrt{169}}{10} = \frac{-7 \pm 13}{10}$$

$$x = \frac{-7 + 13}{10} = \frac{6}{10} = \frac{3}{5} \qquad x = \frac{-7 - 13}{10}$$

Exemple $8x^2 + 3x - 5 = 3x^2 - 4x + 1$

$$\iff 8x^2 - 3x^2 + 3x + 4x - 5 - 1 = 0$$

$$\iff 5x^2 + 7x - 6 = 0$$

$$x = \frac{-7 \pm \sqrt{49 - 4 \times 5 \times (-6)}}{10} = \frac{-7 \pm \sqrt{49 + 120}}{10}$$

$$= \frac{-7 \pm \sqrt{169}}{10} = \frac{-7 \pm 13}{10}$$

$$x = \frac{-7 + 13}{10} = \frac{6}{10} = \frac{3}{5} \qquad x = \frac{-7 - 13}{10} = \frac{-20}{10}$$

Exemple $8x^2 + 3x - 5 = 3x^2 - 4x + 1$

$$\iff 8x^2 - 3x^2 + 3x + 4x - 5 - 1 = 0$$

$$\iff 5x^2 + 7x - 6 = 0$$

$$x = \frac{-7 \pm \sqrt{49 - 4 \times 5 \times (-6)}}{10} = \frac{-7 \pm \sqrt{49 + 120}}{10}$$

$$= \frac{-7 \pm \sqrt{169}}{10} = \frac{-7 \pm 13}{10}$$

$$x = \frac{-7 + 13}{10} = \frac{6}{10} = \frac{3}{5} \qquad x = \frac{-7 - 13}{10} = \frac{-20}{10} = -2$$

Remarque

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Remarque

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Lors de la résolution d'une quadratique, il y a trois possibilités selon la valeur de

Remarque

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Lors de la résolution d'une quadratique, il y a trois possibilités selon la valeur de

$$b^2 - 4ac$$

Remarque

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Lors de la résolution d'une quadratique, il y a trois possibilités selon la valeur de

$$b^2 - 4ac$$

qu'on nomme le discriminant.

Remarque

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Lors de la résolution d'une quadratique, il y a trois possibilités selon la valeur de

$$b^2 - 4ac$$

qu'on nomme le discriminant.

$$b^2 - 4ac < 0$$

Remarque

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Lors de la résolution d'une quadratique, il y a trois possibilités selon la valeur de

$$b^2 - 4ac$$

qu'on nomme le discriminant.

$$b^2 - 4ac < 0 \qquad b^2 - 4ac = 0$$

Remarque

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Lors de la résolution d'une quadratique, il y a trois possibilités selon la valeur de

$$b^2 - 4ac$$

qu'on nomme le discriminant.

$$b^2 - 4ac < 0 \qquad b^2 - 4ac = 0 \qquad b^2 - 4ac > 0$$

Remarque

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

si $\quad b^2 - 4ac < 0$

---

si $\quad b^2 - 4ac = 0$

---

si $\quad b^2 - 4ac > 0$

Remarque

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

si $\quad b^2 - 4ac < 0 \qquad \sqrt{b^2 - 4ac}$ n'existe pas

---

si $\quad b^2 - 4ac = 0$

---

si $\quad b^2 - 4ac > 0$

Remarque

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

si $\quad b^2 - 4ac < 0$ $\qquad \sqrt{b^2 - 4ac}$ n’existe pas

donc il n’y a pas de solution

---

si $\quad b^2 - 4ac = 0$

---

si $\quad b^2 - 4ac > 0$

Remarque

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

si $\quad b^2 - 4ac < 0$ $\qquad \sqrt{b^2 - 4ac}$ n'existe pas

donc il n'y a pas de solution

---

si $\quad b^2 - 4ac = 0$ $\qquad \dfrac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = \dfrac{-b \pm 0}{2a}$

---

si $\quad b^2 - 4ac > 0$

Remarque

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

si $\quad b^2 - 4ac < 0 \qquad \sqrt{b^2 - 4ac}$ n'existe pas

donc il n'y a pas de solution

---

si $\quad b^2 - 4ac = 0 \qquad \dfrac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = \dfrac{-b \pm 0}{2a} = \dfrac{-b}{2a}$

---

si $\quad b^2 - 4ac > 0$

Remarque

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

si $\quad b^2 - 4ac < 0 \qquad \sqrt{b^2 - 4ac}$ n'existe pas

donc il n'y a pas de solution

---

si $\quad b^2 - 4ac = 0 \qquad \dfrac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = \dfrac{-b \pm 0}{2a} = \dfrac{-b}{2a}$

donc il n'y a qu'une seule solution

---

si $\quad b^2 - 4ac > 0$

Remarque

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

si $\quad b^2 - 4ac < 0 \qquad \sqrt{b^2 - 4ac}$ n'existe pas

donc il n'y a pas de solution

---

si $\quad b^2 - 4ac = 0 \qquad \dfrac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = \dfrac{-b \pm 0}{2a} = \dfrac{-b}{2a}$

donc il n'y a qu'une seule solution

---

si $\quad b^2 - 4ac > 0 \qquad$ Il y a deux solutions.

Exemple

$$2x^2 + 20x + 50 = 0$$

Exemple

$$2x^2 + 20x + 50 = 0$$

$$x = \frac{-20 \pm \sqrt{20^2 - 4 \times 2(50)}}{2 \times 2}$$

Exemple

$$2x^2 + 20x + 50 = 0$$

$$x = \frac{-20 \pm \sqrt{20^2 - 4 \times 2(50)}}{2 \times 2} \quad = \frac{-20 \pm \sqrt{400 - 400}}{4}$$

Exemple

$$2x^2 + 20x + 50 = 0$$

$$x = \frac{-20 \pm \sqrt{20^2 - 4 \times 2(50)}}{2 \times 2} = \frac{-20 \pm \sqrt{400 - 400}}{4}$$

$$= \frac{-20}{4}$$

Exemple

$$2x^2 + 20x + 50 = 0$$

$$x = \frac{-20 \pm \sqrt{20^2 - 4 \times 2(50)}}{2 \times 2} = \frac{-20 \pm \sqrt{400 - 400}}{4}$$

$$= \frac{-20}{4} = -5$$

Exemple

$$2x^2 + 20x + 50 = 0$$

$$x = \frac{-20 \pm \sqrt{20^2 - 4 \times 2(50)}}{2 \times 2} = \frac{-20 \pm \sqrt{400 - 400}}{4}$$

$$= \frac{-20}{4} = -5$$

Exemple

Exemple

$$2x^2 + 20x + 50 = 0$$

$$x = \frac{-20 \pm \sqrt{20^2 - 4 \times 2(50)}}{2 \times 2} = \frac{-20 \pm \sqrt{400 - 400}}{4}$$

$$= \frac{-20}{4} = -5$$

Exemple

$$3x^2 + x + 7 = 0$$

Exemple

$$2x^2 + 20x + 50 = 0$$

$$x = \frac{-20 \pm \sqrt{20^2 - 4 \times 2(50)}}{2 \times 2} = \frac{-20 \pm \sqrt{400 - 400}}{4}$$

$$= \frac{-20}{4} = -5$$

Exemple

$$3x^2 + x + 7 = 0$$

$$b^2 - 4ac = 1 - 4 \times 3 \times 7$$

Exemple

$$2x^2 + 20x + 50 = 0$$

$$x = \frac{-20 \pm \sqrt{20^2 - 4 \times 2(50)}}{2 \times 2} = \frac{-20 \pm \sqrt{400 - 400}}{4}$$

$$= \frac{-20}{4} = -5$$

Exemple

$$3x^2 + x + 7 = 0$$

$$b^2 - 4ac = 1 - 4 \times 3 \times 7 = -83$$

Exemple

$$2x^2 + 20x + 50 = 0$$

$$x = \frac{-20 \pm \sqrt{20^2 - 4 \times 2(50)}}{2 \times 2} = \frac{-20 \pm \sqrt{400 - 400}}{4}$$

$$= \frac{-20}{4} = -5$$

Exemple

$$3x^2 + x + 7 = 0$$

$$b^2 - 4ac = 1 - 4 \times 3 \times 7 = -83 < 0$$

Exemple

$$2x^2 + 20x + 50 = 0$$

$$x = \frac{-20 \pm \sqrt{20^2 - 4 \times 2(50)}}{2 \times 2} = \frac{-20 \pm \sqrt{400 - 400}}{4}$$

$$= \frac{-20}{4} = -5$$

Exemple

$$3x^2 + x + 7 = 0$$

$$b^2 - 4ac = 1 - 4 \times 3 \times 7 = -83 < 0$$

Donc pas de solutions

Faites les exercices suivants

#37 et 38

Si on a un polynôme du deuxième degré qu'on a factorisé

Si on a un polynôme du deuxième degré qu'on a factorisé

$$ax^2 + bx + c = a(x - \alpha_1)(x - \alpha_2)$$

Si on a un polynôme du deuxième degré qu'on a factorisé

$$ax^2 + bx + c = a(x - \alpha_1)(x - \alpha_2)$$

Alors, chercher à résoudre

Si on a un polynôme du deuxième degré qu'on a factorisé

$$ax^2 + bx + c = a(x - \alpha_1)(x - \alpha_2)$$

Alors, chercher à résoudre

$$ax^2 + bx + c = 0$$

Si on a un polynôme du deuxième degré qu'on a factorisé

$$ax^2 + bx + c = a(x - \alpha_1)(x - \alpha_2)$$

Alors, chercher à résoudre

$$ax^2 + bx + c = 0$$

est équivalent à résoudre

Si on a un polynôme du deuxième degré qu'on a factorisé

$$ax^2 + bx + c = a(x - \alpha_1)(x - \alpha_2)$$

Alors, chercher à résoudre

$$ax^2 + bx + c = 0$$

est équivalent à résoudre

$$a(x - \alpha_1)(x - \alpha_2) = 0$$

$$a(x - \alpha_1)(x - \alpha_2) = 0$$

$$a(x-\alpha_1)(x-\alpha_2)=0$$

Or le produit de plusieurs nombres donne zéro si au moins un de ces nombres est zéro.

$$a(x-\alpha_1)(x-\alpha_2)=0$$

Or le produit de plusieurs nombres donne zéro si au moins un de ces nombres est zéro.

Mais $a \neq 0$ car sinon ce serait une équation linéaire.

$$a(x-\alpha_1)(x-\alpha_2)=0$$

Or le produit de plusieurs nombres donne zéro si au moins un de ces nombres est zéro.

Mais $a \neq 0$ car sinon ce serait une équation linéaire.

Donc soit $x-\alpha_1=0$

$$a(x-\alpha_1)(x-\alpha_2)=0$$

Or le produit de plusieurs nombres donne zéro si au moins un de ces nombres est zéro.

Mais $a \neq 0$ car sinon ce serait une équation linéaire.

Donc soit $x-\alpha_1=0$ ou $x-\alpha_2=0$

$$a(x-\alpha_1)(x-\alpha_2)=0$$

Or le produit de plusieurs nombres donne zéro si au moins un de ces nombres est zéro.

Mais $a \neq 0$ car sinon ce serait une équation linéaire.

Donc soit $x-\alpha_1=0$ ou $x-\alpha_2=0$

c'est-à-dire $x=\alpha_1$ ou $x=\alpha_2$

Exemple

On veut résoudre

$$x^2 + 5x + 6 = 0$$

Exemple

On veut résoudre

$$(x+2)(x+3) = x^2 + 5x + 6 = 0$$

Exemple

On veut résoudre

$$(x+2)(x+3) = x^2 + 5x + 6 = 0$$

$$x = -2$$

Exemple

On veut résoudre

$$(x+2)(x+3) = x^2 + 5x + 6 = 0$$

$$x = -2 \qquad x = -3$$

Exemple

On veut résoudre

$$(x+2)(x+3) = x^2 + 5x + 6 = 0$$

$$x = -2 \qquad x = -3$$

Exemple

Exemple On veut résoudre

$$(x+2)(x+3) = x^2 + 5x + 6 = 0$$

$$x = -2 \qquad x = -3$$

Exemple Inversement, on peut factoriser une quadratique avec cette idée.

Exemple

On veut résoudre

$$(x+2)(x+3) = x^2 + 5x + 6 = 0$$

$$x = -2 \qquad x = -3$$

Exemple

Inversement, on peut factoriser une quadratique avec cette idée.

$$3x^2 - 11x - 4$$

Exemple On veut résoudre

$$(x+2)(x+3) = x^2 + 5x + 6 = 0$$

$$x = -2 \qquad x = -3$$

Exemple Inversement, on peut factoriser une quadratique avec cette idée.

$$3x^2 - 11x - 4$$

$$x = \frac{11 \pm \sqrt{121 - 4 \times 3(-4)}}{2 \times 3}$$

Exemple On veut résoudre

$$(x+2)(x+3) = x^2 + 5x + 6 = 0$$

$$x = -2 \qquad x = -3$$

Exemple Inversement, on peut factoriser une quadratique avec cette idée.

$$3x^2 - 11x - 4$$

$$x = \frac{11 \pm \sqrt{121 - 4 \times 3(-4)}}{2 \times 3} = \frac{11 \pm \sqrt{121 + 48}}{6}$$

Exemple On veut résoudre

$$(x+2)(x+3) = x^2 + 5x + 6 = 0$$

$$x = -2 \qquad x = -3$$

Exemple Inversement, on peut factoriser une quadratique avec cette idée.

$$3x^2 - 11x - 4$$

$$x = \frac{11 \pm \sqrt{121 - 4 \times 3(-4)}}{2 \times 3} = \frac{11 \pm \sqrt{121 + 48}}{6}$$

$$= \frac{11 \pm \sqrt{169}}{6}$$

Exemple On veut résoudre

$$(x+2)(x+3) = x^2 + 5x + 6 = 0$$

$$x = -2 \qquad x = -3$$

Exemple Inversement, on peut factoriser une quadratique avec cette idée.

$$3x^2 - 11x - 4$$

$$x = \frac{11 \pm \sqrt{121 - 4 \times 3(-4)}}{2 \times 3} = \frac{11 \pm \sqrt{121 + 48}}{6}$$

$$= \frac{11 \pm \sqrt{169}}{6} = \frac{11 \pm 13}{6}$$

Exemple On veut résoudre

$$(x+2)(x+3) = x^2 + 5x + 6 = 0$$

$$x = -2 \qquad x = -3$$

Exemple Inversement, on peut factoriser une quadratique avec cette idée.

$$3x^2 - 11x - 4$$

$$x = \frac{11 \pm \sqrt{121 - 4 \times 3(-4)}}{2 \times 3} = \frac{11 \pm \sqrt{121 + 48}}{6}$$

$$= \frac{11 \pm \sqrt{169}}{6} = \frac{11 \pm 13}{6} \qquad x = \frac{24}{6} = 4$$

Exemple On veut résoudre

$$(x+2)(x+3) = x^2 + 5x + 6 = 0$$

$$x = -2 \qquad x = -3$$

Exemple Inversement, on peut factoriser une quadratique avec cette idée.

$$3x^2 - 11x - 4$$

$$x = \frac{11 \pm \sqrt{121 - 4 \times 3(-4)}}{2 \times 3} = \frac{11 \pm \sqrt{121 + 48}}{6}$$

$$= \frac{11 \pm \sqrt{169}}{6} = \frac{11 \pm 13}{6}$$

et $x = \dfrac{24}{6} = 4$

Exemple On veut résoudre

$$(x+2)(x+3) = x^2 + 5x + 6 = 0$$

$$x = -2 \qquad x = -3$$

Exemple Inversement, on peut factoriser une quadratique avec cette idée.

$$3x^2 - 11x - 4$$

$$x = \frac{11 \pm \sqrt{121 - 4 \times 3(-4)}}{2 \times 3} = \frac{11 \pm \sqrt{121 + 48}}{6}$$

$$= \frac{11 \pm \sqrt{169}}{6} = \frac{11 \pm 13}{6}$$

$$x = \frac{24}{6} = 4$$

et

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

Exemple On veut résoudre

$$(x+2)(x+3) = x^2+5x+6=0$$

$$x=-2 \qquad x=-3$$

Exemple Inversement, on peut factoriser une quadratique avec cette idée.

$$3x^2-11x-4 = 3(x-4)\left(x+\frac{1}{3}\right)$$

$$x = \frac{11 \pm \sqrt{121-4\times 3(-4)}}{2\times 3} = \frac{11\pm\sqrt{121+48}}{6}$$

$$= \frac{11\pm\sqrt{169}}{6} = \frac{11\pm 13}{6}$$

$$x = \frac{24}{6} = 4$$

et

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

Exemple On veut résoudre

$$(x+2)(x+3) = x^2 + 5x + 6 = 0$$

$$x = -2 \qquad x = -3$$

Exemple Inversement, on peut factoriser une quadratique avec cette idée.

$$3x^2 - 11x - 4 \quad = 3(x-4)\left(x + \frac{1}{3}\right)$$

$$x = \frac{11 \pm \sqrt{121 - 4 \times 3(-4)}}{2 \times 3} \quad = \frac{11 \pm \sqrt{121 + 48}}{6}$$

$$= \frac{11 \pm \sqrt{169}}{6} = \frac{11 \pm 13}{6}$$

$$x = \frac{24}{6} = 4$$

et

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

Exemple On veut résoudre

$$(x+2)(x+3) = x^2+5x+6=0$$

$$x=-2 \qquad x=-3$$

Exemple Inversement, on peut factoriser une quadratique avec cette idée.

$$3x^2-11x-4 = 3(x-4)\left(x+\frac{1}{3}\right)$$

$$x = \frac{11 \pm \sqrt{121-4\times 3(-4)}}{2\times 3} = \frac{11\pm\sqrt{121+48}}{6}$$

$$= \frac{11\pm\sqrt{169}}{6} = \frac{11\pm 13}{6}$$

$$x = \frac{24}{6} = 4$$

et

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

Exemple On veut résoudre

$$(x+2)(x+3) = x^2+5x+6 = 0$$

$$x=-2 \qquad x=-3$$

Exemple Inversement, on peut factoriser une quadratique avec cette idée.

$$3x^2-11x-4 = 3(x-4)\left(x+\frac{1}{3}\right)$$

$$x = \frac{11 \pm \sqrt{121-4\times 3(-4)}}{2\times 3} = \frac{11\pm\sqrt{121+48}}{6}$$

$$= \frac{11\pm\sqrt{169}}{6} = \frac{11\pm 13}{6}$$

et

$$x = \frac{24}{6} = 4$$

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

Faites les exercices suivants

#39 à 41

Devoir: # 30 à 41