

# Systeme d'equations par substitution

Nanchen Raphaël, ECCG Monthey

$$\begin{cases} x + 3y = 11 \\ -3x + 5y = 65 \end{cases}$$



# Systeme d'equations par substitution

Nanchen Raphaël, ECCG Monthey

$$\begin{cases} x + 3y = 11 \\ -3x + 5y = 65 \end{cases}$$

**1<sup>ère</sup> étape :**

La méthode de substitution consiste à isoler une inconnue dans une équation.



# Système d'équations par substitution

$$\begin{cases} x + 3y = 11 \\ -3x + 5y = 65 \end{cases}$$

## 1<sup>ère</sup> étape :

La méthode de substitution consiste à isoler une inconnue dans une équation.

Pour éviter des fractions, il faut que le coefficient de l'inconnue à isoler soit de 1 ou  $-1$ .



# Systeme d'equations par substitution

$$\begin{cases} x + 3y = 11 & \textcircled{1} \\ -3x + 5y = 65 & \textcircled{2} \end{cases}$$

**1<sup>ère</sup> étape :**

La méthode de substitution consiste à isoler une inconnue dans une équation.

Pour éviter des fractions, il faut que le coefficient de l'inconnue à isoler soit de 1 ou  $-1$ .

Dans cet exemple, on choisira donc d'isoler  $x$  dans la 1<sup>ère</sup> équation.



# Systeme d'equations par substitution

$$\begin{cases} x + 3y = 11 & \textcircled{1} \\ -3x + 5y = 65 & \textcircled{2} \end{cases}$$

$$\begin{array}{rclcl} \textcircled{1} & x + 3y & = & 11 & | - 3y \\ & x & = & -3y + 11 & \textcircled{3} \end{array}$$

**1<sup>ère</sup> étape :**

La méthode de substitution consiste à isoler une inconnue dans une équation.

Pour éviter des fractions, il faut que le coefficient de l'inconnue à isoler soit de 1 ou  $-1$ .

Dans cet exemple, on choisira donc d'isoler  $x$  dans la 1<sup>ère</sup> équation.

On obtient l'équation  $\textcircled{3}$

# Système d'équations par substitution

$$\begin{cases} x + 3y = 11 & \textcircled{1} \\ -3x + 5y = 65 & \textcircled{2} \end{cases}$$

$$\begin{array}{rclcl} \textcircled{1} & x + 3y & = & 11 & | - 3y \\ & x & = & -3y + 11 & \textcircled{3} \end{array}$$

**2<sup>e</sup> étape :**

On substitue dans l'autre équation (ici  $\textcircled{2}$ ) l'inconnue isolée (ici  $x$ ) par la valeur obtenue dans l'équation  $\textcircled{3}$ .

# Systeme d'equations par substitution

$$\begin{cases} x + 3y = 11 & \textcircled{1} \\ -3x + 5y = 65 & \textcircled{2} \end{cases}$$

$$\begin{array}{rcll} \textcircled{1} & x + 3y & = & 11 & | - 3y \\ & x & = & -3y + 11 & \textcircled{3} \end{array}$$

$$\textcircled{3} \rightarrow \textcircled{2}$$

$$-3 \overbrace{(-3y + 11)}^x + 5y = 65$$

**2<sup>e</sup> étape :**

On substitue dans l'autre equation (ici  $\textcircled{2}$ ) l'inconnue isolée (ici  $x$ ) par la valeur obtenue dans l'equation  $\textcircled{3}$ .

On résous l'equation à 1 inconnue ainsi obtenue à l'aide des méthodes du chapitre précédent.

# Système d'équations par substitution

$$\begin{cases} x + 3y = 11 & \textcircled{1} \\ -3x + 5y = 65 & \textcircled{2} \end{cases}$$

$$\begin{array}{rcll} \textcircled{1} & x + 3y & = & 11 & | - 3y \\ & x & = & -3y + 11 & \textcircled{3} \end{array}$$

$$\textcircled{3} \rightarrow \textcircled{2}$$

$$\begin{array}{rcll} & \overbrace{-3(-3y + 11)}^x + 5y & = & 65 & | S \\ & 9y - 33 + 5y & = & 65 & | S + 33 \\ & 14y & = & 98 & | \div 14 \\ & y & = & 7 & \textcircled{4} \end{array}$$

**2<sup>e</sup> étape :**

On substitue dans l'autre équation (ici  $\textcircled{2}$ ) l'inconnue isolée (ici  $x$ ) par la valeur obtenue dans l'équation  $\textcircled{3}$ .

On résout l'équation à 1 inconnue ainsi obtenue à l'aide des méthodes du chapitre précédent.

On obtient ici la valeur de l'inconnue  $y$  : équation  $\textcircled{4}$

# Systeme d'equations par substitution

$$\begin{cases} x + 3y = 11 & \textcircled{1} \\ -3x + 5y = 65 & \textcircled{2} \end{cases}$$

$$\begin{array}{rcll} \textcircled{1} & x + 3y & = & 11 & | - 3y \\ & x & = & -3y + 11 & \textcircled{3} \end{array}$$

$$\textcircled{3} \rightarrow \textcircled{2}$$

$$\begin{array}{rcll} & \overbrace{-3(-3y + 11)}^x + 5y & = & 65 & | S \\ & 9y - 33 + 5y & = & 65 & | S + 33 \\ & 14y & = & 98 & | \div 14 \\ & y & = & 7 & \textcircled{4} \end{array}$$

**3<sup>e</sup> étape :**

On reprend l'équation  $\textcircled{3}$  dans laquelle on avait isolé  $x$  et on substitue l'inconnue  $y$  dont on vient de trouver la valeur.

# Systeme d'equations par substitution

$$\begin{cases} x + 3y = 11 & \textcircled{1} \\ -3x + 5y = 65 & \textcircled{2} \end{cases}$$

$$\begin{array}{l} \textcircled{1} \quad x + 3y = 11 \quad | - 3y \\ \quad \quad x = -3y + 11 \quad \textcircled{3} \end{array}$$

$$\textcircled{3} \rightarrow \textcircled{2}$$

$$\begin{array}{l} -3 \overbrace{(-3y + 11)}^x + 5y = 65 \quad | S \\ \quad 9y - 33 + 5y = 65 \quad | S + 33 \\ \quad \quad 14y = 98 \quad | \div 14 \\ \quad \quad y = 7 \quad \textcircled{4} \end{array}$$

$$\textcircled{4} \rightarrow \textcircled{3}$$

$$x = -3 \cdot \overbrace{7}^y + 11$$

**3<sup>e</sup> étape :**

On reprend l'équation  $\textcircled{3}$  dans laquelle on avait isolé  $x$  et on substitue l'inconnue  $y$  dont on vient de trouver la valeur.

# Systeme d'equations par substitution

$$\begin{cases} x + 3y = 11 & \textcircled{1} \\ -3x + 5y = 65 & \textcircled{2} \end{cases}$$

$$\begin{array}{l} \textcircled{1} \quad x + 3y = 11 \quad | - 3y \\ \quad \quad x = -3y + 11 \quad \textcircled{3} \end{array}$$

$$\textcircled{3} \rightarrow \textcircled{2}$$

$$\begin{array}{l} -3 \overbrace{(-3y + 11)}^x + 5y = 65 \quad | S \\ \quad 9y - 33 + 5y = 65 \quad | S + 33 \\ \quad \quad 14y = 98 \quad | \div 14 \\ \quad \quad y = 7 \quad \textcircled{4} \end{array}$$

$$\textcircled{4} \rightarrow \textcircled{3}$$

$$\begin{array}{l} x = -3 \cdot \overbrace{7}^y + 11 \\ \quad = -10 \end{array}$$

**3<sup>e</sup> étape :**

On reprend l'équation  $\textcircled{3}$  dans laquelle on avait isolé  $x$  et on substitue l'inconnue  $y$  dont on vient de trouver la valeur.

On trouve la valeur de  $x$ .

# Système d'équations par substitution

$$\begin{cases} x + 3y = 11 & \textcircled{1} \\ -3x + 5y = 65 & \textcircled{2} \end{cases}$$

4<sup>e</sup> étape :

On note l'ensemble de solution.

$$\begin{array}{l} \textcircled{1} \quad x + 3y = 11 \quad | - 3y \\ \quad \quad x = -3y + 11 \quad \textcircled{3} \end{array}$$

$$\textcircled{3} \rightarrow \textcircled{2}$$

$$\begin{array}{l} -3 \overbrace{(-3y + 11)}^x + 5y = 65 \quad | S \\ \quad 9y - 33 + 5y = 65 \quad | S + 33 \\ \quad \quad 14y = 98 \quad | \div 14 \\ \quad \quad y = 7 \quad \textcircled{4} \end{array}$$

$$\textcircled{4} \rightarrow \textcircled{3}$$

$$\begin{array}{l} x = -3 \cdot \overbrace{7}^y + 11 \\ \quad = -10 \end{array}$$

# Système d'équations par substitution

$$\begin{cases} x + 3y = 11 & \textcircled{1} \\ -3x + 5y = 65 & \textcircled{2} \end{cases}$$

$$\begin{array}{l} \textcircled{1} \quad x + 3y = 11 \quad | - 3y \\ \quad \quad x = -3y + 11 \quad \textcircled{3} \end{array}$$

$$\textcircled{3} \rightarrow \textcircled{2}$$

$$\begin{array}{l} -3 \overbrace{(-3y + 11)}^x + 5y = 65 \quad | S \\ \quad 9y - 33 + 5y = 65 \quad | S + 33 \\ \quad \quad 14y = 98 \quad | \div 14 \\ \quad \quad y = 7 \quad \textcircled{4} \end{array}$$

$$\textcircled{4} \rightarrow \textcircled{3}$$

$$\begin{array}{l} x = -3 \cdot \overset{y}{\overbrace{7}} + 11 \\ \quad = -10 \end{array}$$

**4<sup>e</sup> étape :**

On note l'ensemble de solution.

Dans un système à deux inconnues, chaque solution comporte deux valeurs : une solution est donc un couple de nombre, que l'on note entre parenthèse, l'ordre des valeurs correspond à l'ordre alphabétique des inconnues

# Systeme d'equations par substitution

$$\begin{cases} x + 3y = 11 & \textcircled{1} \\ -3x + 5y = 65 & \textcircled{2} \end{cases}$$

$$\begin{array}{l} \textcircled{1} \quad x + 3y = 11 \quad | - 3y \\ \quad \quad x = -3y + 11 \quad \textcircled{3} \end{array}$$

$$\textcircled{3} \rightarrow \textcircled{2}$$

$$\begin{array}{l} -3 \overbrace{(-3y + 11)}^x + 5y = 65 \quad | S \\ \quad \quad 9y - 33 + 5y = 65 \quad | S + 33 \\ \quad \quad 14y = 98 \quad | \div 14 \\ \quad \quad y = 7 \quad \textcircled{4} \end{array}$$

$$\textcircled{4} \rightarrow \textcircled{3}$$

$$\begin{array}{l} x = -3 \cdot \overbrace{7}^y + 11 \\ \quad = -10 \end{array}$$

$$S = \{(-10; 7)\}$$

**4<sup>e</sup> étape :**

On note l'ensemble de solution.

Dans un système à deux inconnues, chaque solution comporte deux valeurs : une solution est donc un couple de nombre, que l'on note entre parenthèse, l'ordre des valeurs correspond à l'ordre alphabétique des inconnues