

# Méthode de Gauss

Aucune solution

**Karima Amoura**

Chargée de cours

Département de mathématiques et de statistique

Université de Montréal

amourak@dms.umontreal.ca



Ressource développée dans le cadre du projet Mathéma-TIC

Financé par le ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de la Science (MESRS)

du Québec dans le cadre du Programme d'arrimage universités-collèges

Financé à partir du budget d'intégration pédagogique (Université de Montréal et Syndicat des chargé(e)s de cours)

## Exemple 1

$$\left( \begin{array}{ccc|c} 1 & 2 & 3 & 1 \\ 4 & 5 & 6 & 4 \\ 7 & 8 & 9 & 2 \end{array} \right)$$

$$\begin{array}{l} L_{21}(-4) \\ (L_2 \rightarrow L_2 - 4L_1) \end{array}$$

$$\begin{array}{l} L_{31}(-7) \\ (L_3 \rightarrow L_3 - 7L_1) \end{array}$$

$$\left( \begin{array}{ccc|c} - & - & - & - \\ - & - & - & - \\ - & - & - & - \end{array} \right)$$

$$\begin{array}{l} L_{32}(-2) \\ (L_3 \rightarrow L_3 - 2L_2) \end{array}$$

$$\left( \begin{array}{ccc|c} - & - & - & - \\ - & - & - & - \\ - & - & - & - \end{array} \right)$$

# Définition

## Méthode de Gauss

La méthode de Gauss consiste à transformer la matrice augmentée associée à un système d'équations linéaires en une matrice augmentée échelonnée.

# Proposition

## Solutions d'un système d'équations linéaires

Un système d'équations linéaires peut avoir :

1. une solution unique;
2. une infinité de solutions;
3. aucune solution.

## Exemple 2

Résoudre le système suivant:

$$\begin{cases} 1x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 1 \\ 4x_1 + 5x_2 + 6x_3 = 4 \\ 7x_1 + 8x_2 + 9x_3 = 2 \end{cases} \quad (1)$$
$$\longrightarrow \left( \begin{array}{ccc|c} 1 & 2 & 3 & 1 \\ 4 & 5 & 6 & 4 \\ 7 & 8 & 9 & 2 \end{array} \right) \longrightarrow \left( \begin{array}{ccc|c} 1 & 2 & 3 & 1 \\ 0 & -3 & 6 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -5 \end{array} \right) \longrightarrow$$

$$\begin{cases} 1x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 1 \\ -3x_2 + 6x_3 = 0 \\ 0 = -5 \end{cases} \quad (2)$$

Le système (1) n'a aucune solution.

## Exemple 3

Résoudre le système suivant:

$$\begin{cases} 2x_1 + 4x_2 - 5x_3 + 6x_4 = -5 \\ 2x_1 + 4x_2 - 10x_3 + 6x_4 = 12 \\ 0x_1 + 0x_2 - 2x_3 + 0x_4 = 7 \end{cases}$$



$$\left( \begin{array}{cccc|c} 2 & 4 & -5 & 6 & -5 \\ 2 & 4 & -10 & 6 & 12 \\ 0 & 0 & -2 & 0 & 7 \end{array} \right)$$

## Exemple 3

$$\left( \begin{array}{cccc|c} 2 & 4 & -5 & 6 & -5 \\ 2 & 4 & -10 & 6 & 12 \\ 0 & 0 & -2 & 0 & 7 \end{array} \right)$$

$$\begin{array}{l} L_{21}(-1) \\ (L_2 \rightarrow L_2 - L_1) \end{array}$$

$$\left( \begin{array}{cccc|c} - & - & - & - & - \\ - & - & - & - & - \\ - & - & - & - & - \end{array} \right)$$

$$\begin{array}{l} L_{32}(-2/5) \\ (L_3 \rightarrow L_3 - \frac{2}{5}L_2) \end{array}$$

$$\left( \begin{array}{cccc|c} - & - & - & - & - \\ - & - & - & - & - \\ - & - & - & - & - \end{array} \right)$$

### Exemple 3

$$\begin{cases} 2x_1 + 4x_2 - 5x_3 + 6x_4 = -5 \\ 2x_1 + 4x_2 - 10x_3 + 6x_4 = 12 \\ 0x_1 + 0x_2 - 2x_3 + 0x_4 = 7 \end{cases}$$

(1)



$$\left( \begin{array}{cccc|c} 2 & 4 & -5 & 6 & -5 \\ 2 & 4 & -10 & 6 & 12 \\ 0 & 0 & -2 & 0 & 7 \end{array} \right)$$

$$\left( \begin{array}{cccc|c} 2 & 4 & -5 & 6 & -5 \\ 0 & 0 & -5 & 0 & 17 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1/5 \end{array} \right)$$



$$\begin{cases} 2x_1 + 4x_2 - 5x_3 + 6x_4 = -5 \\ \phantom{2x_1 + 4x_2} - 5x_3 = 17 \\ \phantom{2x_1 + 4x_2} \phantom{- 5x_3} 0 = 1/5 \end{cases}$$

(2)

Le système (1) n'a aucune solution.

# Résumé

- Exemple 1
- Définition de la méthode de Gauss
- Proposition
- Exemple 2
- Exemple 3

Conception du contenu

**Karima Amoura**

Université de Montréal

amourak@dms.umontreal.ca

Révision du contenu

**Samuel Bernard et Véronique Hussin**

samuel.bernard@collanaud.qc.ca

hussin@dms.umontreal.ca

Direction de projet

**Samuel Bernard**

**Bruno Poellhuber**

Postproduction

**Marie-Ève Lanthier**

Musique

**Sébastien Belleudy**

[sebe.bandcamp.com](http://sebe.bandcamp.com)

Conception graphique

**Christine Blais**

Production des modèles en LaTeX

**Nicolas Beauchemin**

[nicolas.beauchemin@bdeb.qc.ca](mailto:nicolas.beauchemin@bdeb.qc.ca)

Production

**Samuel Bernard**



**Bruno Poellhuber**



**Vidéo mise à disposition selon les termes de la licence**

Creative Commons internationale 4.0

Paternité / Pas d'utilisation commerciale / Partage dans les mêmes conditions

Les autorisations au-delà du champ de cette licence peuvent être obtenues à

**Mathema-TIC.ca**