

# Лабораторная работа №3

Математический режим LaTeX

---

Мунтажа Сидратул

2025

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

## Цель работы

---

## Основная цель

---

Изучение математического режима LaTeX, включая встроенные и отображаемые формулы, использование пакета `amsmath`, управление выравниванием и нумерацией уравнений, а также применение различных математических шрифтов.

## Exercise 3.8

---

# Компиляция исходного файла

Файл `exercise_3_8.tex` был открыт в текстовом редакторе и скомпилирован с помощью команды `pdflatex`.

Использовались:

- TeX Live 2025

- класс документа `article`
- пакет `amsmath`

```
Transcript written on exercise_3_8.log.
PS C:\Users\sidra\Desktop> notepad exercise_3_8.tex
PS C:\Users\sidra\Desktop> pdflatex exercise_3_8.tex
This is pdfTeX, Version 3.141592653-2.6-1.40.28 (TeX Live 2025) (preloaded format=pdflatex)
  restricted \write18 enabled.
entering extended mode
./exercise_3_8.tex
LaTeX2e <2025-06-01> patch level 1
L3 programming layer <2025-09-02>
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/base/article.cls
Document Class: article 2025/01/22 v1.4n Standard LaTeX document class
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/base/size10.clo))
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/base/fontenc.sty)
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/amsmath/amsmath.sty
For additional information on amsmath, use the '?' option.
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/amsmath/amstext.sty
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/amsmath/amsgen.sty))
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/amsmath/amsbsy.sty)
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/amsmath/amsopn.sty)
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/amsmath/amssymb.sty
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/amsmath/amssymbols.sty))
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/tools/bm.sty)
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/l3backend-pdfTEX.def)
(./exercise_3_8.aux) (c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/amsmath/umma.fd)
```

# Полученный результат

Сформированный PDF-документ содержит примеры:

- inline и display формул;
- интегралов;
- базовых математических конструкций.

## 1 Exercice 3.8 : Mathématiques avancées

### 1.1 Passage des mathématiques en ligne au display

Formule en ligne :  $f(x) = \int_0^x e^{-t^2} dt$   
Même formule en display :

$$f(x) = \int_0^x e^{-t^2} dt$$

### 1.2 Lettres grecques

Lettres minuscules :  $\alpha, \beta, \gamma, \delta, \epsilon, \zeta, \eta, \theta, \iota, \kappa, \lambda, \mu, \nu, \xi, \pi, \rho, \sigma, \tau, \upsilon, \phi, \chi, \psi, \omega$   
Lettres majuscules :  $\Gamma, \Delta, \Theta, \Lambda, \Xi, \Pi, \Sigma, \Upsilon, \Phi, \Psi, \Omega$

### 1.3 Changements de polices

Polices en mode mathématique :

mathrm : texte romain  
mathbf : texte gras  
mathit : texte italique  
mathsf : sans serif  
mathtt : monospace

В документе продемонстрированы:

- строчные и заглавные греческие буквы;
- математические шрифты:
  - `\mathrm`
  - `\mathbf`
  - `\mathit`
  - `\mathsf`
  - `\mathtt`

Показано использование: - `\mathbf` – для латинских символов; - `\bm` – для греческих букв и знаков операций.

## Опции fleqn и leqno

---

## Компиляция с дополнительными опциями

Файл `exercise_3_8_options.tex` был скомпилирован с опциями:

- `fleqn` – выравнивание формул по левому краю;
- `leqno` – нумерация уравнений слева.

```
PS C:\Users\sidra\Desktop> pdflatex exercise_3_8_options.tex
This is pdfTeX, Version 3.141592653-2.6-1.40.28 (TeX Live 2025) (preloaded format=pdflatex)
restricted \write18 enabled.
entering extended mode
(./exercise_3_8_options.tex
LaTeX2e <2025-06-01> patch level 1
L3 programming layer <2025-09-02>
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/base/article.cls
Document Class: article 2025/01/22 v1.4n Standard LaTeX document class
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/base/legno.clo)
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/base/fleqn.clo)
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/base/size10.clo))
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/base/fontenc.sty)
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/amsmath/amsmath.sty
For additional information on amsmath, use the '?' option.
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/amsmath/amstext.sty
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/amsmath/amsgen.sty)
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/amsmath/amsbsy.sty)
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/amsmath/amsopn.sty))
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/amsfonts/amsfonts.sty
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/amsfonts/amsfonts.sty))
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/tools/bm.sty)
```

Рис. 3: Компиляция `exercise_3_8_options.tex`

В итоговом документе:

- формулы выровнены по левому краю;
- номера уравнений располагаются слева;
- корректно отображаются одиночные и многострочные уравнения.

## 1 Exercice avec options fleqn et leqno

Avec `fleqn`, les équations sont alignées à gauche :

$$x^2 + y^2 = z^2$$

Avec `leqno`, les numéros d'équation sont à gauche :

(1)  $E = mc^2$

(2)  $a^2 + b^2 = c^2$

(3)  $x + y = z$

(4)  $2x - 3y = 5$

## Section 3.6 – amsmath

---

# Компиляция заданий

Скомпилированы файлы: - `exercise_3_6_simple.tex` - `exercise_3_7_simple.tex`

```
PS C:\Users\sidra\Desktop> notepad exercise_3_6_simple.tex
PS C:\Users\sidra\Desktop> notepad exercise_3_7_simple.tex
PS C:\Users\sidra\Desktop> pdflatex exercise_3_6_simple.tex
This is pdfTeX, Version 3.141592653-2.6-1.40.28 (TeX Live 2025) (preloaded format=pdflatex)
  restricted \write18 enabled.
entering extended mode
./exercise_3_6_simple.tex
LaTeX2e <2025-06-01> patch level 1
L3 programming layer <2025-09-02>
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/base/article.cls
 Document Class: article 2025/01/22 v1.4n Standard LaTeX document class
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/base/size10.clo))
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/base/fontenc.sty)
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/amsmath/amsmath.sty
For additional information on amsmath, use the '?' option.
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/amsmath/amstext.sty
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/amsmath/amsfonts.sty)
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/amsmath/amsbsy.sty)
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/amsmath/amsopn.sty)
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/amsmath/amsfonts/amsymb.sty
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/amsmath/amsfonts/amsfonts.sty)
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/l3backend/l3backend-pdfTEX.def)
```

Рис. 5: Компиляция Section 3.6 и 3.7

В документе представлены:

- матрицы `pmatrix` и `bmatrix`;
- окружение `align` с нумерацией и без неё;
- многострочные формулы (`gather`).

## 1 Section 3.6 : Fonctionnalités avancées avec amsmath

### 1.1 Matrices standards

Матрица `pmatrix` :

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix}$$

Матрица `bmatrix` :

$$\begin{bmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & i \end{bmatrix}$$

### 1.2 Environnements d'alignement

Align avec numérotation :

$$x + y = z \tag{1}$$

$$2x - 3y = 5 \tag{2}$$

Align sans numérotation :

$$a = b + c$$

Показано использование: - стрелок с текстом над и под ними; - логической структуры многострочных формул.

## Section 3.7 – Продвинутая математика

---

Документ содержит примеры:

- определённых интегралов;
- сумм с пределами;
- математических выражений повышенной сложности.

Продемонстрированы: - логические квантификаторы; - сравнение математических шрифтов;  
- уравнения Максвелла с нумерацией.

## 1 Section 3.7 : Mathématiques avancées

### 1.1 Intégrales et sommes

Intégrale définie :

$$\int_0^\infty e^{-x^2} dx = \frac{\sqrt{\pi}}{2}$$

Somme avec limites :

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2} = \frac{\pi^2}{6}$$

### 1.2 Symboles logiques

Quantificateurs :

$$\forall x \in \mathbb{R}, \exists y \in \mathbb{R} \text{ tel que } x < y$$

### 1.3 Polices mathématiques

Comparaison des polices :

- A romain
- A** gras
- A* italique
- $\mathcal{A}$  calligraphique
- $\mathbb{A}$  double barré

### 1.4 Exemple de physique

Équations de Maxwell :

$$\nabla \cdot \mathbf{E} = \frac{\rho}{\epsilon_0} \quad (1)$$

$$\nabla \cdot \mathbf{B} = 0 \quad (2)$$

$$\nabla \times \mathbf{E} = -\frac{\partial \mathbf{B}}{\partial t} \quad (3)$$

## Итоги работы

---

В ходе лабораторной работы были освоены:

- inline и display математический режим LaTeX;
- расширенные возможности пакета **amsmath**;
- работа с матрицами и многострочными формулами;
- управление шрифтами и жирным начертанием;
- влияние опций **fleqn** и **leqno**.

LaTeX предоставляет мощные средства для профессионального набора математических текстов.