

Лабораторная работа №4

Графика в LaTeX

Мунтажа Сидратул

13 декабря 2025

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

Цель работы

Основная цель

Изучение способов включения, оформления и размещения графических изображений в документах, создаваемых с использованием системы вёрстки **LaTeX**.

Подключение графики

Компиляция исходных файлов

В рабочем каталоге были открыты и скомпилированы файлы:

- `graphics1.tex`
- `graphics2.tex`

Компиляция выполнена с помощью команды `pdflatex`.

```
PS C:\Users\sidra\Desktop> start exercise_3_6_simple.pdf
PS C:\Users\sidra\Desktop> start exercise_3_7_simple.pdf
PS C:\Users\sidra\Desktop> notepad graphics1.tex
PS C:\Users\sidra\Desktop> notepad graphics2.tex
PS C:\Users\sidra\Desktop> pdflatex graphics1.tex
This is pdfTeX, Version 3.141592653-2.6-1.40.28 (TeX Live 2025) (preloaded format=pdflatex)
  restricted \write18 enabled.
entering extended mode
(./graphics1.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/graphics/graphicx.sty
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/graphics/keyval.sty)
```

Рис. 1: Компиляция файла `graphics1.tex`

Предупреждения при компиляции

При первой компиляции файла `graphics2.tex` были получены предупреждения о неразрешённых перекрёстных ссылках, что является ожидаемым результатом.

```
LaTeX Warning: Reference `fig:image2' on page 2 undefined on input line 30.  
  
[2 <c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/mwe/example-image-b.pdf>]  
(./graphics2.aux)  
  
LaTeX Warning: There were undefined references.  
  
LaTeX Warning: Label(s) may have changed. Rerun to get cross-references right.  
  
) <c:/Users/sidra/.texlive2025/texmf-var/fonts/pk/ljfour/jknappen/ec/ecbx1000.  
600pk> <c:/Users/sidra/.texlive2025/texmf-var/fonts/pk/ljfour/jknappen/ec/ecrm1  
000.600pk> <c:/Users/sidra/.texlive2025/texmf-var/fonts/pk/ljfour/jknappen/ec/e  
cbx1440.600pk><c:/texlive/2025/texmf-dist/fonts/type1/public/lm/lmss17.pfb>  
Output written on graphics2.pdf (2 pages, 41044 bytes).  
Transcript written on graphics2.log.  
%
```

Рис. 2: Предупреждение о ссылках

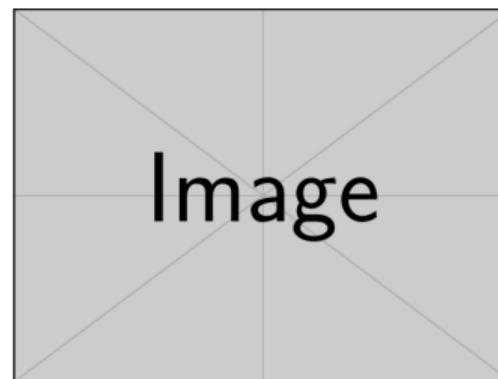
Управление размером изображений

Простое включение изображения

В документе показано центрированное изображение, включённое с помощью команды `\includegraphics`.

1 Section 4 : Inclusion de graphiques

1.1 Image simple centrée



1.2 Contrôle de la taille

Hauteur fixée à 2cm :



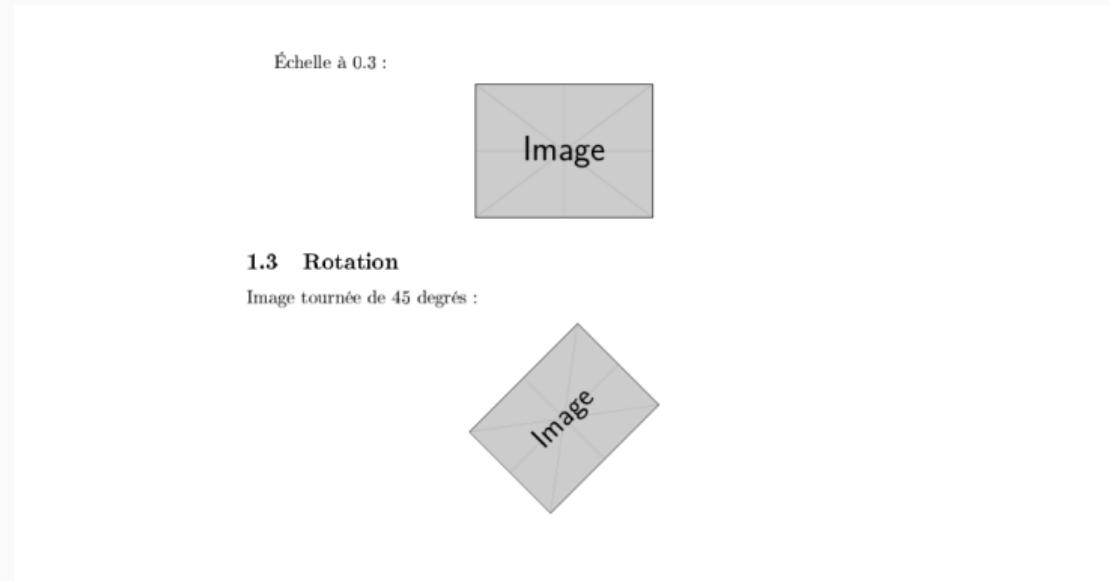
Largeur à 50% de la largeur de texte :



Изменение размеров

Продемонстрированы различные способы задания размеров:

- фиксированная высота (2 см);
- ширина относительно `\textwidth`;
- масштабирование с помощью `scale`.



Поворот изображений

Использование параметра angle

Выполнен поворот изображения на 45 градусов с сохранением пропорций.

1 Figures flottantes

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetuer id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu telus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue et, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.



Figure 1: Ma première figure flottante

Nulla malesuada porttitor diam. Donec felis erat, congue non, volutpat at, tincidunt tristique, libero. Vivamus viverra fermentum felis. Donec nonummy pellentesque ante. Phasellus adipiscing semper elit. Proin fermentum massa ac quam. Sed diam turpis, molestie vitae, placerat a, molestie nec, leo. Maecenas lacinia. Nam ipsum ligula, eleifend at, accumsan nec, suscipit a, ipsum. Morbi blandit ligula feugiat magna. Nunc eleifend consequat lorem. Sed lacinia

Плавающие рисунки

Использование окружения figure

В файле `graphics2.tex` изображения размещены как плавающие объекты с подписями и нумерацией.

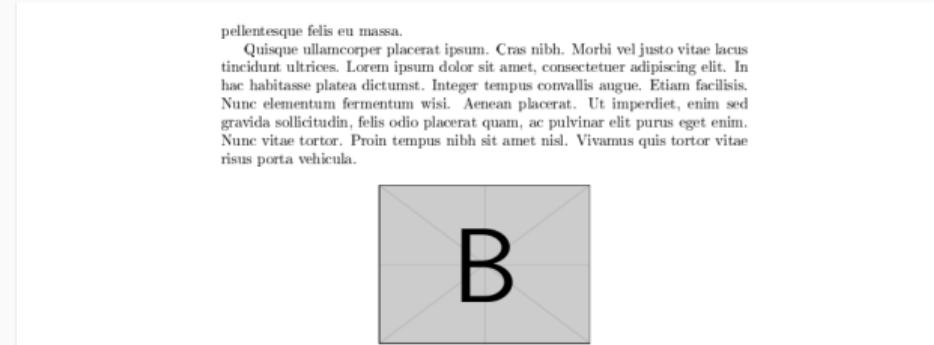


Figure 2: Une deuxième figure avec une taille différente

Fusce mauris. Vestibulum luctus nibh at lectus. Sed bibendum, nulla a faucibus semper, leo velit ultricies tellus, ac venenatis arcu wisi vel nisl. Vestibulum diam. Aliquam pellentesque, augue quis sagittis posuere, turpis lacus congue quam, in hendrerit risus eros eget felis. Maecenas eget erat in sapien mattis porttitor. Vestibulum porttitor. Nulla facilisi. Sed a turpis eu lacus commodo facilisis. Morbi fringilla, wisi in dignissim interdum, justo lectus sagittis dui, et vehicula libero dui cursus dui. Mauris tempor ligula sed lacus. Duis cursus enim ut augue. Cras ac magna. Cras nulla. Nulla egestas. Curabitur a leo. Quisque egestas wisi eget nunc. Nam feugiat lacus vel est. Curabitur consectetur.

Suspendisse vel felis. Ut lorem lorem, interdum eu, tincidunt sit amet, laoreet vitae, arcu. Aenean faucibus pede eu ante. Praesent enim elit, rutrum at, molestie non, nonummy vel, nisl. Ut lectus eros, malesuada sit amet, fermentum eu, sodales cursus, magna. Donec eu purus. Quisque vehicula, urna sed ultricies auctor, pede lorem egestas dui, et convallis elit erat sed nulla. Donec luctus. Curabitur et nunc. Aliquam dolor odio, commodo pretium, ultricies non, pharetra in, velit. Integer arcu est, nonummy in, fermentum faucibus, egestas vel, odio.

Référence à la figure ?? et à la figure ??.

LaTeX автоматически размещает рисунки наиболее подходящим образом на странице.

```
PS C:\Users\sidra\Desktop> notepad graphics3.tex
PS C:\Users\sidra\Desktop> notepad graphics5.tex
PS C:\Users\sidra\Desktop> pdflatex graphics3.tex
This is pdfTeX, Version 3.141592653-2.6-1.40.28 (TeX Live 2025) (preloaded format=pdflatex)
  restricted \write18 enabled.
entering extended mode
./graphics3.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/graphics/graphicx.sty
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/graphics/keyval.sty)
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/graphics/graphics.sty
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/graphics/trig.sty)
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/graphics-cfg/graphics.cfg)
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/graphics-def/pdfTeX.def))
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/l3backend/l3backend-pdfTeX.def)
./graphics3.aux)
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/context/base/mkii/supp-pdf.mkii
[Loading MPS to PDF converter (version 2006.09.02).]
) (c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/epstopdf-pkg/epstopdf-base.sty
```

Рис. 7: Вторая плавающая фигура

Перекрёстные ссылки

При первом запуске номера рисунков ещё не определены, что приводит к отображению ?? в тексте.

```
PS C:\Users\sidra\Desktop> pdflatex graphics4.tex
This is pdfTeX, Version 3.141592653-2.6-1.40.28 (TeX Live 2025) (preloaded format=pdflatex)
  restricted \write18 enabled.
entering extended mode
./graphics4.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/graphics/graphicx.sty)
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/graphics/keyval.sty)
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/graphics/graphics.sty
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/graphics/trig.sty)
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/graphics-cfg/graphics.cfg)
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/graphics-def/pdftex.def)))
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/lipsum/lipsum.sty
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/l3kernel/l3keys2e/l3keys2e.sty
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/l3kernel/expl3.sty
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/l3backend/l3backend-pdftex.def)))
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/lipsum/lipsum.ltd.tex))
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/float/float.sty) (./graphics4.aux)
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/context/base/mkii/supp-pdf.mkii
```

Рис. 8: Неразрешённые ссылки

Работа с файлами и каталогами

Проверка сгенерированных PDF

После компиляции выполнена проверка наличия PDF-файлов в рабочем каталоге.

```
PS C:\Users\sidra\Desktop> dir graphics*.pdf
```

```
Каталог: C:\Users\sidra\Desktop
```

Mode	LastWriteTime	Length	Name
----	-----	-----	-----
-a---	27.10.2025	1:14	40911 graphics1.pdf
-a---	27.10.2025	1:15	41044 graphics2.pdf
-a---	27.10.2025	1:25	47030 graphics3.pdf
-a---	27.10.2025	1:25	47179 graphics4.pdf
-a---	27.10.2025	1:25	43665 graphics5.pdf
-a---	27.10.2025	1:26	48411 graphics_exercices.pdf

Рис. 9: Список PDF-файлов

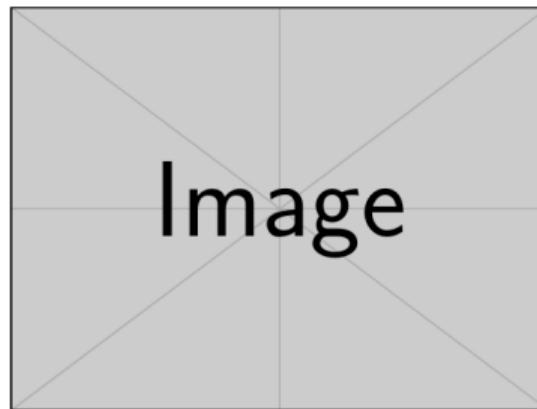
Организация изображений

Показано хранение изображений в подкаталогах и настройка путей с помощью команды `\graphicspath`.

1 Gestion des fichiers graphiques

1.1 Organisation en sous-dossiers

Si vous avez un sous-dossier "images" :



1.2 Configuration du chemin

Dans le préambule, on peut configurer :

```
\graphicspath{{images/}{figures/}}
```

1.3 Conseils pour les noms de fichiers

→ Pas d'espaces, pas de traits, pas de ~

Продвинутое размещение

Использован параметр H, обеспечивающий строгое размещение рисунка в указанном месте.

1 Production et placement avancé

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetuer adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetuer id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus en tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

1.1 Placement "absolument ici" avec H



Figure 1: Figure placée exactement ici avec H

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

1.2 Options de placement

Nulla malesuada porttitor diam. Donec felis erat, congue non, volutpat at, tincidunt tristique libero. Ut enim ipsum fermentum felis. Donec nonummy

Параметры h , t , b , p

Продемонстрированы стандартные параметры размещения, позволяющие LaTeX автоматически управлять положением рисунков.



Figure 2: Placement avec htbp (here, top, bottom, page)

Praesent euismod nunc eu purus. Donec bibendum quam in tellus. Nullam cursus pulvinar lectus. Donec et mi. Nam vulputate metus eu enim. Vestibulum pellentesque felis eu massa.

Quisque ullamcorper placerat ipsum. Cras nibh. Morbi vel justo vitae lacus tincidunt ultrices. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. In hac habitasse platea dictumst. Integer tempus convallis augue. Etiam facilisis. Nunc elementum fermentum wisi. Aenean placerat. Ut imperdiet, enim sed gravida sollicitudin, felis odio placerat quam, ac pulvinar elit purus eget enim. Nunc vitae tortor. Proin tempus nibh sit amet nisl. Vivamus quis tortor vitae risus porta vehicula.

Fusce mauris. Vestibulum luctus nibh at lectus. Sed bibendum, nulla a faucibus semper, leo velit ultricies tellus, ac venenatis arcu wisi vel nisl. Vestibulum diam. Aliquam pellentesque, augue quis sagittis posuere, turpis lacus congue quam, in hendrerit risus eros eget felis. Maecenas eget erat in sapien mattis porttitor. Vestibulum porttitor. Nulla facilisi. Sed a turpis eu lacus commodo facilisis. Morbi fringilla, wisi in dignissim interdum, justo lectus sagittis dui, et

Перекрёстные ссылки и гиперссылки

Ссылки на рисунки

После повторной компиляции перекрёстные ссылки корректно отображают номера рисунков.

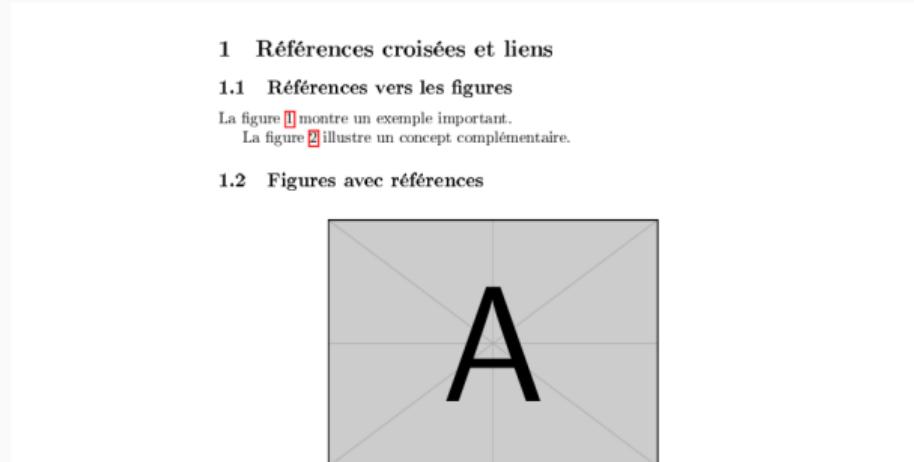


Figure 1: Figure principale importante

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetuer adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetuer id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim

Использование `hyperref`

Подключение пакета `hyperref` делает ссылки кликабельными в PDF-документе.



Figure 2: Figure secondaire

Упражнения

Изменение размеров

Выполнены упражнения по изменению ширины изображений (25% и 75% от ширины текста).

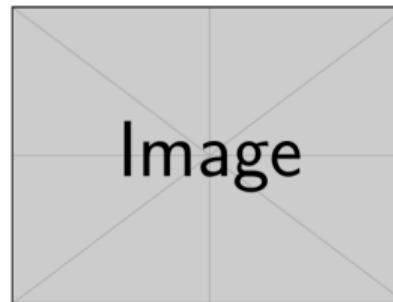
1 Exercices section 4

1.1 Test de différentes tailles

Image à 25% de la largeur :



Image à 75% de la largeur :



1.2 Test de rotation



Rotation 30° :



Rotation 90° :

1.3 Placement de figures

Поворот изображений

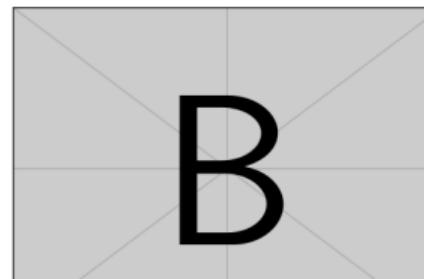
Продемонстрирован поворот изображений на углы 30° и 90°.

vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.



Figure 1: Petite figure

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.



Размещение нескольких фигур

Показано размещение нескольких плавающих рисунков с разными размерами и подписями.



Nulla malesuada porttitor diam. Donec felis erat, congue non, volutpat at, tincidunt tristique, libero. Vivamus viverra fermentum felis. Donec nonummy pellentesque ante. Phasellus adipiscing semper elit. Proin fermentum massa ac quam. Sed diam turpis, molestie vitae, placerat a, molestie nec, leo. Maecenas lacinia. Nam ipsum ligula, eleifend at, accumsan nec, suscipit a, ipsum. Morbi blandit ligula feugiat magna. Nunc eleifend consequat lorem. Sed lacinia nulla vitae enim. Pellentesque tincidunt purus vel magna. Integer non enim. Praesent euismod nunc eu purus. Donec bibendum quam in tellus. Nullam cursus pulvinar lectus. Donec et mi. Nam vulputate metus eu enim. Vestibulum pellentesque felis eu massa.

Рис. 17: Несколько плавающих фигур

Итоги работы

Вывод

В ходе выполнения лабораторной работы были освоены:

- подключение графических файлов в LaTeX;
- управление размерами и ориентацией изображений;
- использование плавающих объектов (**figure**);
- организация файлов изображений;
- создание перекрёстных и кликабельных ссылок.

LaTeX предоставляет гибкие и мощные средства для работы с графикой в научных и технических документах.