

Introduction à L^AT_EX

Sergiu Ivanov

`sergiu.ivanov@univ-evry.fr`

<https://www.ibisc.univ-evry.fr/~sivanov/fr/latex-intro.html>

Comment prononcer « L^AT_EX »

[latɛk]

comme « pastèque »



On peut aussi prononcer [latɛx], où [x] se lit comme le **ch** dans l'allemand Buch.

- ▶ c'est la prononciation de L^AT_EX en anglais

Qu'est-ce que \LaTeX ??

Qu'est-ce que \LaTeX ?

Un langage de balisage (markup)

- ▶ environnements + commandes
 - ▶ un peu comme HTML et CSS

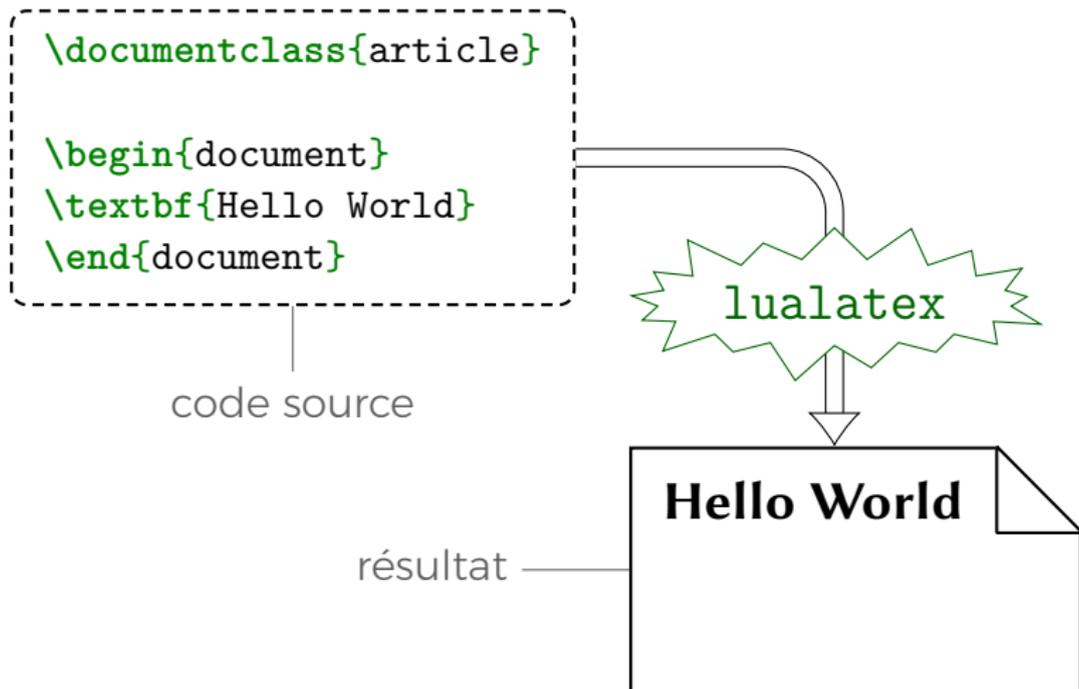
Un langage spécialisé dans la mise en page.

L^AT_EX : la mise en page

Les cas d'usage typiques de L^AT_EX :

- ▶ documents techniques/scientifiques
- ▶ présentations techniques/scientifiques
- ▶ affichettes, présentations, lettres, etc.
 - ▶ L^AT_EX n'est pas toujours le meilleur outil

Schéma de fonctionnement



WYSIWIG et la mise page explicite

WYSIWIG = What You See Is What Your Get

WYSIWIG = l'utilisateur travaille sur la représentation finale du document

- ▶ LibreOffice Writer, Google Docs, Microsoft Word

- + facile à utiliser
- la structure du document n'est pas bien visible
- difficile de changer de format

Structure et présentation

La philosophie de \LaTeX :

1. l'utilisateur définit la **structure** du document
2. \LaTeX met en page

L'utilisateur peut ajuster très finement les paramètres de mise en page.

Comment installer \LaTeX

`https://www.latex-project.org/get/`

Sous Linux \LaTeX est souvent disponible via le gestionnaire de paquets/applications.

Éditeurs en ligne :

- ▶ `https://www.authorea.com/`
- ▶ `https://www.overleaf.com/`
- ▶ `https://www.sharelatex.com/`
- ▶ etc.

+ faciles à utiliser

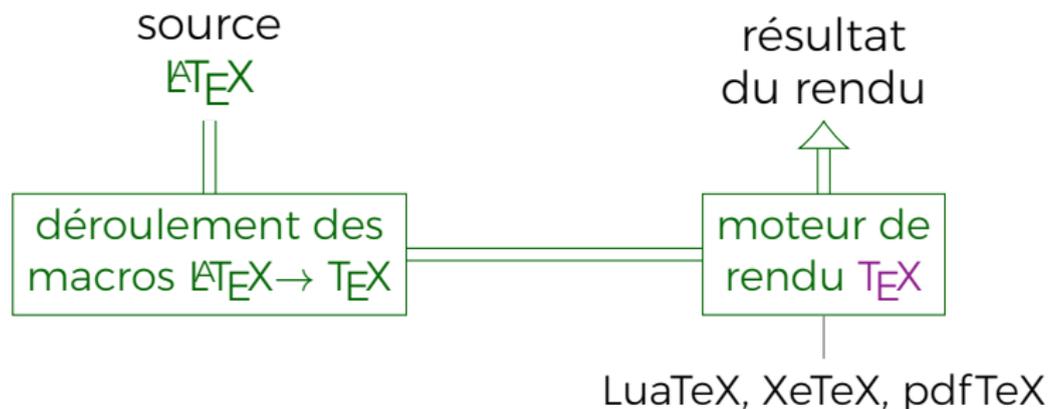
+ écriture collaborative

— éditer dans un navigateur n'est pas pratique

— de gros documents peuvent alourdir l'usage

\LaTeX et \TeX

\LaTeX = une librairie de macros écrits en \TeX



Les commandes qui effectuent les deux étapes comportent la particule « `la` » dans leurs noms :

`lualatex`, `xelatex`, `pdflatex`

LuaTeX ← XeTeX ← pdfTeX

Évolution historique, très grosso modo :

1. pdfTeX : mise en page avancée T_EX → PDF
2. XeTeX : mise en page avec des caractères Unicode et différentes polices
3. LuaTeX : mise en page avec Unicode et polices, possibilité d'utiliser le langage de scripts Lua pour communiquer avec le moteur de rendu

Consigne : utiliser LuaTeX (la commande `lualatex`).

LuaTeX ← XeTeX ← pdfTeX

Évolution historique, très grosso modo :

1. pdfTeX : mise en page avancée T_EX → PDF
2. XeTeX : mise en page avec des caractères Unicode et différentes polices
3. LuaTeX : mise en page avec Unicode et polices, possibilité d'utiliser le langage de scripts Lua pour communiquer avec le moteur de rendu

Consigne : utiliser LuaTeX (la commande `lualatex`).

Beaucoup de scientifiques utilisent encore pdfTeX (la commande `pdflatex`).

Outline

1. Éléments de base
2. Rédaction des documents
3. Tableaux
4. Figures
5. Mathématiques
6. Usages avancés : quelques références

Outline

1. Éléments de base
2. Rédaction des documents
3. Tableaux
4. Figures
5. Mathématiques
6. Usages avancés : quelques références

Références générales \LaTeX :

-  <https://en.wikibooks.org/wiki/LaTeX>
-  <https://fr.wikibooks.org/wiki/LaTeX>
-  <http://smail.yolasite.com/resources/Petit%20manuel%20d'utilisation%20de%20LaTeX.pdf>
-  <https://www.latex-project.org/get/>

Références TikZ :

-  <http://mirrors.ctan.org/graphics/pgf/base/doc/pgfmanual.pdf>

Références Beamer :

-  <https://en.wikibooks.org/wiki/LaTeX/Presentations>
-  https://fr.wikibooks.org/wiki/LaTeX/Faire_des_pr%C3%A9sentations

Espaces et retours à la ligne

Code source	Résultat
≥ 1 espaces	1 espace
1 retour à la ligne	1 espace
> 1 retour à la ligne	1 nouveau paragraphe

Le caractère « `~` » **force** une espace.

Les caractères « `\\` » **forcent** un retour à la ligne.

Espaces et retours à la ligne

Ces caractères ont des fonctions spéciales et ne seront pas affichés tels quels.

\$	\\$
%	\%
^	\^{}{}
&	\&
_	_
{	\{
}	\}
~	\~{}{}
\	\textbackslash{}{}



commandes pour afficher ces caractères spéciaux

Commandes

arguments optionnels

- ▶ peuvent être omis

`\commande` [`opt1, opt2, ...`] `{arg1}{arg2}...`

The diagram illustrates the syntax of a LaTeX command. It shows the command name, optional arguments in square brackets, and mandatory arguments in curly braces. Arrows indicate the relationship between the text and its labels: a downward arrow from 'arguments optionnels' points to the optional arguments; an upward arrow from 'nom de la commande' points to the backslash and command name; and an upward arrow from 'arguments obligatoires' points to the curly braces and their contents.

nom de la commande

arguments obligatoires

- ▶ caractères alphabétiques
uniquement

Environnements

nom de l'environnement

arguments obligatoires

`\begin{environnement}[opt1,opt2,...]{arg1}{arg2}...`

contenu

`\end{environnement}`

arguments optionnels

Commentaires

*% Ce texte est un commentaire. Il n'apparaîtra pas
% dans le résultat final.*

Les commentaires peuvent être utilisés pour **supprimer des retours à la ligne** indésirables :

ligne%
ligne  ligne

Cela permet de mieux formater le code source.

- ▶ en évitant des lignes trop longues

Outline

1. Éléments de base
2. Rédaction des documents
3. Tableaux
4. Figures
5. Mathématiques
6. Usages avancés : quelques références

Structure d'un document

1. Définition de la classe du document

- ▶ `\documentclass{book}`

- ▶ classe = type

2. Imports de paquets

- ▶ `\usepackage{fontspec}`

3. Définitions de commandes

- ▶ `\newcommand{\hello}{Salut !}`

4. Titre, auteur, date, etc.

- ▶ `\title{Mon premier article}`

- ▶ `\author{Moi}`

- ▶ `\date{Aujourd'hui}`

5. Contenu

- ▶ sections, exemples, code, etc.

Paquets et styles

Paquet = une librairie de commandes et de définitions

Style = un **paquet** qui redéfinit des paramètres de style globaux du document (police, couleurs, décoration de la page, etc.)

Un paquet est défini dans un fichier `.sty`.

Un paquet est utilisé avec la commande

```
\usepackage{paquet}
```

Comment afficher les caractères français ?

LuaTeX : Ça marche tout seul.

Rien que pour ça il faut l'utiliser!

pdfTeX : Utiliser le paquet `inputenc` :

```
\usepackage[utf8]{inputenc}
```

```
\documentclass{article}
\begin{document}
1   \title{C'est le titre, il apparaîtra en gros}
2   \author{Le nom de l'auteur + détails}
3   \date{La date}
4   \maketitle
\end{document}
```

1. `\title` : obligatoire pour avoir un titre
2. `\author` : optionnel
3. `\date` : optionnelle ; si omise, la date de la compilation du document sera affichée
4. `\maketitle` : affiche le titre, l'auteur et la date (si définis)

Sections

```
\section{Première section}
```

```
\subsection{Une sous-section}
```

```
\subsubsection{Une sous-sous-section}
```

```
\section{Deuxième section}
```

Les sections sont **numérotées** par défaut.

Utiliser ***** pour rajouter une section **non numérotée** :

```
\section*{Section non numérotée}
```

Table des matières

Afficher la table des matières :

```
\tableofcontents
```

Afficher la liste des figures :

```
\listoffigures
```

Afficher la liste des figures :

```
\listoftables
```

La langue du document

La table des matières s'appelle « Contents » par défaut.

Pour changer de langue pour le document :

```
\usepackage[french]{babel}
```

Listes

Liste numérotée :

```
\begin{enumerate}
\item élément1
\item élément2
\item élément3
\end{enumerate}
```

1. élément1
2. élément2
3. élément3

Liste **non** numérotée :

```
\begin{itemize}
\item élément1
\item élément2
\item élément3
\end{itemize}
```

- ▶ élément1
- ▶ élément2
- ▶ élément3

Format du paragraphe

Les paragraphes sont **justifiés** par défaut.

- ▶ `\raggedright` pour aligner à gauche
- ▶ `\raggedleft` pour aligner à droite
- ▶ `\centering` pour centrer

Ces commandes changent le style globalement. Pour localiser leur effet, utiliser `{ }` :

```
{\raggedleft Texte à droite}
```

Pour modifier l'interligne, utiliser `\usepackage{setspace}` :

- ▶ `\singlespace` : interligne normal
- ▶ `\onehalfspace` : interligne 1.5 fois plus grand
- ▶ `\doublespace` : interligne double

Tailles des caractères

<code>\tiny{Gérard !}</code>	⇒	Gérard !
<code>\scriptsize{Gérard !}</code>	⇒	Gérard !
<code>\footnotesize{Gérard !}</code>	⇒	Gérard !
<code>\small{Gérard !}</code>	⇒	Gérard !
<code>\normalsize{Gérard !}</code>	⇒	Gérard !
<code>\large{Gérard !}</code>	⇒	Gérard !
<code>\Large{Gérard !}</code>	⇒	Gérard !
<code>\LARGE{Gérard !}</code>	⇒	Gérard !
<code>\huge{Gérard !}</code>	⇒	Gérard !
<code>\Huge{Gérard !}</code>	⇒	Gérard !

Styles de polices

- ▶ `\textbf{en gras}` \implies **en gras**
 - ▶ `\textit{italique}` \implies *italique*
 - ▶ `\texttt{monospace}` \implies monospace
 - ▶ `\textsc{Petites Capitales}` \implies PETITES CAPITALES
-

Pour mettre un fragment de texte en emphase :

`\emph{emphase}`

L'emphase est souvent rendue en italique, mais le rendu peut varier en fonction du contexte.

Couleurs

```
\usepackage{xcolor}
...
\textcolor{red}{Text en rouge}
```

La commande `\color` modifie la couleur actuelle :

Ce texte est noir `\color{red}` mais celui-ci est rouge.

Pour définir ses propres couleurs en système RGB :

```
% 100% rouge, 50% vert, 0% bleu
\definecolor{orange}{rgb}{1, 0.5, 0}
```

Pour définir ses propres couleurs à base d'autres couleurs :

```
% 80% rouge, 20% vert
\colorlet{monrouge}{red!80!yellow}
```

Outline

1. Éléments de base
2. Rédaction des documents
3. Tableaux
4. Figures
5. Mathématiques
6. Usages avancés : quelques références

Tableaux

alignement des colonnes :
à gauche, centré, à droite

```
\begin{tabular}{l c r}  
un & deux & trois \\ quatre & cinq & six  
\end{tabular}
```

séparateur des lignes

séparateur des colonnes

Ce tableau sera rendu ainsi :

un	deux	trois
quatre	cinq	six

`\\` est optionnel après la dernière ligne.

Lignes dans les tableaux

ligne verticale



```
\begin{tabular}{l | c r}
```

```
un & deux & trois \\
```

```
\hline ← ligne horizontale
```

```
quatre & cinq & six
```

```
\end{tabular}
```

Ce tableau sera rendu ainsi :

un	deux	trois
quatre	cinq	six

Espaces entre les lignes et les colonnes

Régler l'espace entre les colonnes à 4mm :

```
\tabcolsep=4mm
```

Multiplier par 2 l'espace entre les lignes :

```
\renewcommand{\arraystretch}{2}
```

Ces commandes modifient les paramètres de rendu globalement. Pour localiser leur effet, utiliser `{ }` :

```
{\tabcolsep=4mm  
  \begin{tabular}{l c r}  
  ...  
  \end{tabular}  
}
```

Texte multiligne dans les cellules

Le format de colonne `p{largeur}` permet de fixer la largeur d'une colonne :

```
\begin{tabular}{|c|p{5cm}|}  
  \hline  
  une ligne & un texte très long qui  
              ne tient pas en une ligne \\  
  \hline  
  une autre ligne & un texte plus court \\  
  \hline  
\end{tabular}
```

une ligne	un texte très long qui ne tient pas en une ligne
une autre ligne	un texte plus court

Styles des colonnes

Le paquet `array` permet de définir des **commandes** à rajouter **en début de chaque cellule** d'une colonne.

```
\usepackage{array}
...
\begin{tabular}{ >{\Large}l l}
  un & deux \\
  trois & quatre
\end{tabular}
```

Les cellules de la première colonne auront des caractères plus grands :

un	deux
trois	quatre

Outline

1. Éléments de base
2. Rédaction des documents
3. Tableaux
4. Figures
5. Mathématiques
6. Usages avancés : quelques références

Images

Le paquet `graphicx` permet d'importer des **images** en formats PNG, JPG et PDF :

```
\usepackage{graphicx}
```

```
...
```

```
% Chercher cat.png, cat.jpg ou cat.pdf
```

```
\includegraphics{cat}
```

L'extension du fichier d'image doit être **omise**.

Réduire de 10 fois la taille de l'image à l'affichage :

```
\includegraphics[scale=0.1]{cat}
```

Afficher l'image dans un rectangle 30mm de largeur :

```
\includegraphics[height=30mm]{cat}
```

Comment associer un titre à l'image ?

Comment positionner l'image ?

Élément flottant = un groupe de contenu avec les propriétés suivantes :

- ▶ est positionné automatiquement
- ▶ a un titre
- ▶ peut être référencé par une étiquette

```
\begin{figure}[t] ← positionner la figure plutôt  
  % Image ou tableau en haut de page  
  \caption{Le titre qui tue}  
  \label{fig:mafigure} ← étiquette de référence  
\end{figure}
```

Étiquettes et références

```
\begin{figure}[t]  
  ...  
  \label{fig:mafigure}  
\end{figure}
```

Pour faire référence à cette figure :

On voit dans la figure~\ref{fig:mafigure} que ...

On peut référencer d'autres éléments :

```
\section{Ma section}\label{sec:masection}  
...
```

Dans la section~\ref{sec:masection} on a dit que ...

Pas de contraintes pour les noms d'étiquette, mais on préfixe habituellement par le type de l'objet référencé.

Outline

1. Éléments de base
2. Rédaction des documents
3. Tableaux
4. Figures
5. Mathématiques
6. Usages avancés : quelques références

Mise en page d'expressions mathématiques

Les notations mathématiques ont été l'une des motivations initiales pour la création de $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$.

Expressions **de base** : prévues dans le langage

- ▶ pas besoin d'inclure de paquets

Expressions **avancées** :

```
\usepackage{mathtools}
```

ou alors

```
\usepackage{amsmath}
```

Environnements pour les mathématiques

Pour afficher des maths dans le corps du texte :

Le résultat de $1+2$ est 3.

Pour afficher des maths hors du paragraphe, centrées :

L'équation suivante est vraie :

\lbrack

$$1 + 2 = 3.$$

\rceil

Notations de base

Puissances et indices :

$$\text{\$}x_1 + y^2 + x_1^2\text{\$} \implies x_1 + y^2 + x_1^2$$

Opérateurs :

$$\text{\$}\cos(2x) + \sin^2 x\text{\$} \implies \cos(2x) + \sin^2 x$$

Caractères grecs :

$$\text{\$}\alpha^3 + \Gamma_1\text{\$} \implies \alpha^3 + \Gamma_1$$

Symboles mathématiques :

$$\text{\$}\forall x \in A \text{\$} \implies \forall x \in A$$

Notations avancées

Fractions

$$\text{\$}\text{\frac{1 + \frac{1}{x}}{2}}\text{\$} \implies \frac{1 + \frac{1}{x}}{2}$$

Racines

$$\text{\$}\text{\sqrt{\frac{1}{2}}}\text{\$} \implies \sqrt{\frac{1}{2}}$$

$$\text{\$}\text{\sqrt[3]{\sin^2 \alpha}}\text{\$} \implies \sqrt[3]{\sin^2 \alpha}$$

Matrices

$$\begin{array}{l} \text{\$} \\ \text{\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{pmatrix}} \\ \text{\end{pmatrix}} \\ \text{\$} \end{array} \implies \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{pmatrix}$$

Théorèmes

```
\usepackage{amsthm}
\newtheorem{theorem}{Théorème}
\newtheorem{definition}{Définition}
```

Souvent on utilise des fichiers de style qui font déjà ces définitions.

```
\begin{theorem}
  Mon joli théorème.
\end{theorem}
\begin{proof}
  La preuve que tout ce que je dis est vrai.
\end{proof}
```

Outline

1. Éléments de base
2. Rédaction des documents
3. Tableaux
4. Figures
5. Mathématiques
6. Usages avancés : quelques références

TikZ = une librairie pour programmer des
dessins en L^AT_EX

Un manuel très complet + 5 tutoriels :

[http://mirrors.ctan.org/graphics/pgf/base/doc/
pgfmanual.pdf](http://mirrors.ctan.org/graphics/pgf/base/doc/pgfmanual.pdf)



TikZ vs. solutions externes à \LaTeX

- + **Intégration continue** avec le moteur de mise en page
 - ▶ rendu fidèle de polices
 - ▶ pas de distorsions dues au redimensionnement
- + Langage **performant** pour les images vectorielles
- Langage **difficile** à maîtriser

Beamer

Beamer = une librairie pour préparer des
transparents avec \LaTeX

Un transparent $\frac{1}{1}$ un environnement frame

<https://en.wikibooks.org/wiki/LaTeX/Presentations>

https://fr.wikibooks.org/wiki/LaTeX/Faire_des_pr%C3%A9sentations

Beamer vs. d'autres solutions

- + Préparation rapide de **transparents techniques**
- + Séparation entre le **contenu** et la **présentation**
- **Peu** d'animations
- **Pas** d'interactivité

Beamer vs. d'autres solutions

- + Préparation rapide de **transparents techniques**
- + Séparation entre le **contenu** et la **présentation**
- **Peu** d'animations
 - ▶ il y a quand même les overlays!
- **Pas** d'interactivité

Références générales \LaTeX :

-  <https://en.wikibooks.org/wiki/LaTeX>
-  <https://fr.wikibooks.org/wiki/LaTeX>
-  <http://smail.yolasite.com/resources/Petit%20manuel%20d'utilisation%20de%20LaTeX.pdf>
-  <https://www.latex-project.org/get/>

Références TikZ :

-  <http://mirrors.ctan.org/graphics/pgf/base/doc/pgfmanual.pdf>

Références Beamer :

-  <https://en.wikibooks.org/wiki/LaTeX/Presentations>
-  https://fr.wikibooks.org/wiki/LaTeX/Faire_des_pr%C3%A9sentations