

Maxime Chupin

CEREMADE, Université Paris-Dauphine, PSL

14 octobre 2021 — séminaire d'outils informatiques
à l'usage des mathématicien·ne·s

Améliorer son utilisation de

L^AT_EX

et quelques erreurs à éviter

Généralités

- 1 Généralités
- 2 Exemples d'amélioration
- 3 La compilation
- 4 Le codage des caractères
- 5 Le préambule
- 6 Erreurs et packages obsolètes
- 7 Bibliographie
- 8 Beamer
- 9 Des packages utiles
- 10 Le dessin
- 11 Les thèses
- 12 Lua \LaTeX
- 13 Documents fournis
- 14 L'association GUTenberg
- 15 Références

Un programme/moteur

Logiciel **libre** de composition de document écrit en 1977 par Donald KNUTH

Un langage

Langage balisé qui utilise du texte brut et des **commandes** (ou **macros**) qui commencent par `\`

Des extensions du langage et du moteur

Ce qu'on utilise nous : \LaTeX , ensemble de macros qui facilitent la vie

Dans le monde académique

S'est imposé comme norme dans le monde des maths

Une bonne typographie

- ▶ Les ligatures

fl ff

- ▶ La gestion des espaces, de la langue, des paragraphes, des pages, etc.
- ▶ Séparation du fond et de la forme!

Avantages

- ▶ Gestion d'**énormes documents** (références croisées, bibliographies, index, etc.)
- ▶ **Libre**, énorme communauté avec des contributions pour (quasi) tout faire
- ▶ Langage de programmation et fichier texte → utilisation de logiciel de *versionning* (**git**, svn) et travail **collaboratif**
- ▶ Sans parler des **maths**

Quasi tout faire ?!

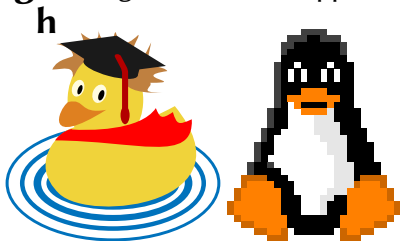
▶ これは素晴らしい技術です。

▶

انها رائعة هذه التكنولوجيا

▶ ။ နာအံ့ဃာအံ့ဃာအံ့ဃာအံ့ဃာ. နာအံ့ဃာအံ့ဃာအံ့ဃာ

▶ **Aaaaaaar** he shouted but not even the next one in line noticed that something terrible had happened to him.



- ▶ Une utilisation obligatoire... mais peu ou pas de formation
- ▶ Utilisation courante voir quotidienne

Mais...

- ▶ Des fichiers qui se transmettent de génération en génération
- ▶ Mauvaise compréhension de certains mécanismes

Sous optimalité

La mauvaise utilisation de \LaTeX implique une grande inefficacité :

- ▶ ignorée ou niée
- ▶ handicapante

Le livre fondateur pour \TeX (traduit)¹

1. D. E. KNUTH. *Le \TeX book : composition informatique*. Trad. par J.-C. CHARPENTIER. Vuibert Informatique, 2003.

Important

La typographie n'est pas enseignée^a, beaucoup de gens ont une mauvaise connaissance des règles typographiques.

La typographie est néanmoins l'objet d'idées très arrêtées. Les utilisateurs et utilisatrices modifient le comportement par défaut de \LaTeX alors que les concepteurs :

- ▶ de \LaTeX
- ▶ de la plupart des extensions

ont le soucis que \LaTeX respecte **automatiquement** les standards typographiques.

a. J. ANDRÉ. *Petites leçons de typographie*.

<http://jacques-andre.fr/faqtypo/lessons.pdf>. Éditions du jobet, 2017.

- ▶ Réduction des marges → lignes trop longues
- ▶ Suppression des retraits de paragraphes → incertitude sur les phrases en début de page
- ▶ Augmentation de l'espace inter-paragraphes → hétérogénéité du document
- ▶ Forçage de l'emplacement d'un flottant → ruine le gris typographique
- ▶ Changements de pages intempestifs → pages creuses

Exposé inspiré de l'exposé de Denis Bitouzé² et de son livre³

2. D. BITOUZÉ. *Conférence L^AT_EX : Erreurs L^AT_EX courantes*. <http://gte.univ-littoral.fr/members/dbitouze/pub/latex/diapositives-cours-d/conference-n-11/downloadFile/file/en-ligne11.pdf>. 2017.

3. D. BITOUZÉ et J. CHARPENTIER. *L^AT_EX l'essentiel : pour une prise en main rapide et efficace*. Pearson Education, 2010. ISBN : 9782744074516.

On apprend l'informatique souvent seul·e·s. *Mais à quel prix?*

- ▶ Perte de temps
- ▶ Mauvaises habitudes prises

Parlons de nos outils

- ▶ Partageons nos expériences
- ▶ Impulser des formations à \LaTeX , pour les étudiant·e·s et au sein du laboratoire

Les documentations d'extensions (*packages*)

- ▶ Outil très utile pour la distribution \TeX live :
texdoc <nom du package>

Exemples d'amélioration

- 1 Généralités
- 2 Exemples d'amélioration
- 3 La compilation
- 4 Le codage des caractères
- 5 Le préambule
- 6 Erreurs et packages obsolètes
- 7 Bibliographie
- 8 Beamer
- 9 Des packages utiles
- 10 Le dessin
- 11 Les thèses
- 12 Lua \LaTeX
- 13 Documents fournis
- 14 L'association GUTenberg
- 15 Références

Voici un exemple rapporté par Denis Bitouzé :

```
On a :\\
$bla = ble$\\
\mbox{}$\\ \ \ \ \ \ \ ,\ , \ , = bli$ \\
\mbox{}$\\ \ \ \ \ \ \ ,\ , \ , = blo$ \\
\mbox{}$\\ \ \ \ \ \ \ ,\ , \ , = bly$
```

On a :

$$\begin{aligned} bla &= ble \\ &= bli \\ &= blo \\ &= bly \end{aligned}$$

Alors que beaucoup plus simplement, on a un bien meilleur résultat

On a :

```
\begin{align*}
  bla &= ble \\
      &= bli \\
      &= blo \\
      &= bly
\end{align*}
```

On a :

$$\begin{aligned}
bla &= ble \\
&= bli \\
&= blo \\
&= bly
\end{aligned}$$

Ou bien ce genre de choses

```
$\sin x\quad \emph{versus}\quad \quad $\sin x$
```

```
\def\badReal{\text{Re}} $\badReal z\quad \emph{versus}\quad \quad  
% en préambule \DeclareMathOperator{\goodReal}{Re}  
$\goodReal z$
```

```
$F_{\text{ext}}\quad \emph{versus}\quad \quad $F_{\text{ext}}$
```

sin x *versus* $\sin x$

Re_z *versus* Re *z*

F_{ext} *versus* F_{ext}

La compilation

- 1 Généralités
- 2 Exemples d'amélioration
- 3 La compilation
- 4 Le codage des caractères
- 5 Le préambule
- 6 Erreurs et packages obsolètes
- 7 Bibliographie
- 8 Beamer
- 9 Des packages utiles
- 10 Le dessin
- 11 Les thèses
- 12 Lua \LaTeX
- 13 Documents fournis
- 14 L'association GUTenberg
- 15 Références

- ▶ \LaTeX (moteur \TeX) → compiler un fichier *texte* contenant des commandes et du texte :

```
\documentclass{article} %classe du document
% préambule
\usepackage{...}

% contenu
\begin{document}
% ....
\end{document}
```

- ▶ Plusieurs compilateurs pour le **format** \LaTeX :
 - ▶ **pdf \LaTeX** → fichier PDF
 - ▶ **latex** → fichier DVI
 - ▶ **lua \LaTeX** → fichier PDF
 - ▶ **x \LaTeX** , etc.

Vieille école

- ▶ `latex monfichier.tex` → `monfichier.dvi`
- ▶ `dvips monfichier.dvi` → `monfichier.ps`
- ▶ `ps2pdf monfichier.ps` → `monfichier.pdf`

La « modernité »

- ▶ `pdflatex monfichier.tex` → `monfichier.pdf`
liens hypertextes, gestions des inclusions de `png`, `jpg`, `pdf`,
etc.

La vraie modernité

- ▶ `lualatex monfichier.tex` → `monfichier.pdf`
moteur $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ réécrit en `lua`, qui permet d'utiliser ce langage de programmation avec $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$

Un outil formidable

- ▶ équivalent de `make` pour \LaTeX
- ▶ fonctionnement par défaut qui fait quasi tout directement
- ▶ paramétrable à l'infini avec un fichier `.latexmkrc`
- ▶ extrêmement pratique dès qu'on a des bibliographies, des index, etc.
- ▶ ne fait que les opérations nécessaires en fonction de ce qui a changé depuis la dernière compilation

Les IDE (\TeX shop, \TeX studio, Kile, etc.)

Les *environnements de développement intégré* spécifiques à \LaTeX ont ce genre d'automatisation, mais certains peuvent aussi s'interfacer avec `latexmk`

Le codage des caractères

- 1 Généralités
- 2 Exemples d'amélioration
- 3 La compilation
- 4 Le codage des caractères
- 5 Le préambule
- 6 Erreurs et packages obsolètes
- 7 Bibliographie
- 8 Beamer
- 9 Des packages utiles
- 10 Le dessin
- 11 Les thèses
- 12 Lua \LaTeX
- 13 Documents fournis
- 14 L'association GUTenberg
- 15 Références

- ▶ Plusieurs codages des caractères (ASCII, ISO-8859-1, windows-1252, UTF-8, etc.)
- ▶ **Indiquer le codage d'entrée** si caractères non ANSI⁴

```
\usepackage[<codage>]{inputenc}
```

préambule

Les codages d'entrée les plus courants sont :

- ▶ **utf8** : tous les systèmes récents utilisent ce codage
- ▶ **latin1** : pour l'ISO-8859-1
- ▶ **cp1252** : pour le windows-1252
- ▶ **applemac** : pour l'Apple Roman

La plupart des éditeurs dignes de ce nom peuvent gérer plusieurs codages d'entrée.

4. Les moteurs récents tels que LuaTeX utilisent le codage UTF-8.

Le préambule

- 1 Généralités
- 2 Exemples d'amélioration
- 3 La compilation
- 4 Le codage des caractères
- 5 Le préambule
- 6 Erreurs et packages obsolètes
- 7 Bibliographie
- 8 Beamer
- 9 Des packages utiles
- 10 Le dessin
- 11 Les thèses
- 12 Lua \LaTeX
- 13 Documents fournis
- 14 L'association GUTenberg
- 15 Références

Préambule, c'est quoi ?

```
\documentclass{article} %classe du document
% préambule -----
%
%
%
%-----
% contenu
\begin{document}
% ....
\end{document}
```

Définition : Préambule

Tout ce qui est entre `\documentclass` et `\begin{document}` (exclues).

Construction du préambule

- ▶ **Emprunté** à d'autres, sans en comprendre le contenu
- ▶ Progressivement **augmenté**, au gré des besoins, en glanant des astuces sur le web, etc.

Quelques conseils

- ▶ Essayer d'avoir un préambule **minimal** → seules les choses nécessaires
- ▶ Ne pas utiliser de packages **obsolètes**
- ▶ Un document très important (et très court) : **l2tabu**⁵, la liste des péchés des utilisateurs de \LaTeX
- ▶ Ne pas trop recopier
- ▶ Des ressources : le site GUTenberg⁶, le site \TeX nique⁷, etc.

5. M. ENSENBACH et M. TRETTIN. *l2tabu – Obsolete packages and commands*. v. 2.4, <https://www.ctan.org/pkg/l2tabu>. 2016.

6. Association GUTenberg. <http://gutenberg.eu.org>.

7. Site d'aide collaborative. <http://http://texnique.fr/osqa/>.

Document de travail minimal assez complet

Pour une compilation avec pdf \LaTeX

```
\documentclass[french]{article} % la classe du document
\usepackage[utf8]{inputenc} % encodage des caractères
\usepackage[T1]{fontenc} % encodage de la fonte
\usepackage[a4paper]{geometry} % la gestion de la géométrie de la page
\usepackage{amsmath}
\usepackage{mathtools} % pour tous les ams[...]
\usepackage{graphicx} % pour \includegraphics{monJPG}
\usepackage[english,french]{babel} % gestion des langues
\usepackage{ntheorem,thmtools} % pour les théorèmes
\usepackage{hyperref} % les liens hypertextes
```

préambule

Erreurs et packages obsolètes

- 1 Généralités
- 2 Exemples d'amélioration
- 3 La compilation
- 4 Le codage des caractères
- 5 Le préambule
- 6 Erreurs et packages obsolètes
- 7 Bibliographie
- 8 Beamer
- 9 Des packages utiles
- 10 Le dessin
- 11 Les thèses
- 12 Lua \LaTeX
- 13 Documents fournis
- 14 L'association GUTenberg
- 15 Références

Obsolète	En remplacement
isolatin1	inputenc
t1enc	fontenc
times, pslatex	mathptmx + helvet + courier
utopia	fourier
ae, aecompl, aeguill, zefonts	lmodern + fontenc (+ babel)
a4, a4wide, vmargin	geometry ou typearea
amsmath	amsmath + mathtools
eps, psfig, epsfig, graphics	graphix
caption2, caption3	caption
subfigure, subfig	subcaption
color	xcolor
fancyheadings	fancyhdr
Sistyle, SIunits	siunitx
glossary	glossaries
doubleSPACE	setspace

Obsolète	En remplacement
<code>... \over ...</code>	<code>\frac {...}{...}</code>
<code>\$\$...\$\$</code>	<code>\[... \]</code> ou <code>equation*</code>
<code>eqnarray</code>	<code>align (+split)</code>
<code>\\</code>	<code>\par</code> ou retour chariot
<code>\centerline {...}</code>	<code>{\centering ...}</code> <code>\begin {center}... \end {center}</code>
<code>{\bf ...}</code>	<code>\textbf {...}</code> et <code>{\bfseries ...}</code>
<code>{\it ...}</code>	<code>\textit {...}</code> et <code>{\itshape ...}</code>
<code>{\sc ...}</code>	<code>\textsc {...}</code> et <code>{\scshape ...}</code>
<code>{\sl ...}</code>	<code>\textsl {...}</code> et <code>{\slshape ...}</code>
<code>{\sf ...}</code>	<code>\textsf {...}</code> et <code>{\sffamily ...}</code>
<code>{\rm ...}</code>	<code>\textrm {...}</code> et <code>{\rmfamily ...}</code>
<code>{\tt ...}</code>	<code>\texttt {...}</code> et <code>{\ttfamily ...}</code>

Mécanisme de création de macros avec \LaTeX est très pratique (séparation du fond et de la forme).

```
\newcommand{\<commande>}[<narg>]{<definition>}
\newenvironment{<nom>}[<narg>]{<avant>}{<apres>}
```

Par exemple :

```
\newcommand{\Base}{\{\vec{e}_1, \dots, \vec{e}_n\}}
\newcommand{\Prob}[1][x]{\left(\mathcal{P}_{\#1}\right)}
\[\Base\Prob\Prob[t]\]
\newenvironment{Remarque}{\noindent\textbf{Remarque :}}{\par}
\begin{Remarque}
Ceci est une remarque pleine d'intérêt.
\end{Remarque}
```

$$\{\vec{e}_1, \dots, \vec{e}_n\} (\mathcal{P}_x) (\mathcal{P}_t)$$

Remarque : Ceci est une remarque pleine d'intérêt.

Beaucoup recourent à `\def` pour définir les macros.

```
\def\n{\overline n}
```

Important

Ce mécanisme est à **proscrire** :

- ▶ il risque d'écraser sans avertissement une commande cruciale de \LaTeX
- ▶ il est à remplacer par `\newcommand`

Recourir à des macros sémantiques autant que possible

```
 $\overline{z}$  
 \newcommand*{\conjugue}[1]{\overline{#1}}
```

Bibliographie

- 1 Généralités
- 2 Exemples d'amélioration
- 3 La compilation
- 4 Le codage des caractères
- 5 Le préambule
- 6 Erreurs et packages obsolètes
- 7 Bibliographie
- 8 Beamer
- 9 Des packages utiles
- 10 Le dessin
- 11 Les thèses
- 12 Lua \LaTeX
- 13 Documents fournis
- 14 L'association GUTenberg
- 15 Références

Un autre des grands avantages de \LaTeX : la gestion des bibliographies.⁸

- ▶ Biblio stockée dans un fichier `.bib`
- ▶ Gérée :
 - ▶ de manière peu pratique en écrivant soit même le `.bib`
 - ▶ avec des logiciels graphiques : `JabRef` (multi-OS), ou `BibDesk` (Mac)
- ▶ Intégrée selon l'une des deux méthodes suivantes :
 - ▶ `Historique` : `BibTeX`
 - ▶ `Moderne` : `BibTeX`(package) + `Biber`
- ▶ Ne pas oublier `MathSciNet` pour récupérer les entrées `BibTeX`

8. M. ROUQUETTE. *BibTeX et Biber*.

- ▶ Logiciel qui existe depuis 1985
- ▶ Souvent le seul accepté par les revues
- ▶ De nombreux styles disponibles...
- ▶ mais difficile à personnaliser
- ▶ Nécessite de nombreux packages pour s'adapter

- ▶ Package **Bib \LaTeX** et programme **Biber** (2009)
- ▶ Évoluent régulièrement
- ▶ Souple, en un seul package avec une syntaxe simple, on peut gérer :
 - ▶ Différentes manières de faire des références bibliographiques (note de pied de page, numéros, etc.)
 - ▶ Différentes manières de **structurer et trier la bibliographie finale**
- ▶ Syntaxe simple en \LaTeX pour personnaliser
- ▶ Mieux adapté à des bibliographies complexes : **livres**, **poly**, **thèse**, etc.

Beamer

- 1 Généralités
- 2 Exemples d'amélioration
- 3 La compilation
- 4 Le codage des caractères
- 5 Le préambule
- 6 Erreurs et packages obsolètes
- 7 Bibliographie
- 8 Beamer
- 9 Des packages utiles
- 10 Le dessin
- 11 Les thèses
- 12 Lua \LaTeX
- 13 Documents fournis
- 14 L'association GUTenberg
- 15 Références

- ▶ La classe la plus utilisée pour les présentations
- ▶ Nécessite une présentation dédiée, mais tout ce qui est montré ici est valable pour beamer
- ▶ La documentation est très intéressante, avec des conseils de méthodes pour créer une présentation
- ▶ `texdoc beamer`, section 5.1 *Structuring a Presentation*

Des packages utiles

- 1 Généralités
- 2 Exemples d'amélioration
- 3 La compilation
- 4 Le codage des caractères
- 5 Le préambule
- 6 Erreurs et packages obsolètes
- 7 Bibliographie
- 8 Beamer
- 9 Des packages utiles
- 10 Le dessin
- 11 Les thèses
- 12 Lua \LaTeX
- 13 Documents fournis
- 14 L'association GUTenberg
- 15 Références

showkeys

Permet de visualiser sur le PDF les labels et les références.

```
\usepackage[draft,color]{showkeys} % draft or final
```

préambule

refcheck

Permet de signaler sur le PDF final les labels inutilisés (doit être charger à la fin du préambule)

```
\usepackage{refcheck}
```

préambule

On teste (2) ^{eq:test1} $f(x) = x^2 + 2$ (1) eq:test1

sec:section

1 Test

$f(x) = x^2 + 2$ (2) eq:test1

$f(x) = x^2 + 2$ (3) eq:test2

refcheck

Permet de signaler sur le PDF final les labels inutilisés (doit être chargé à la fin du préambule)

```
\usepackage{refcheck}
```

préambule

On teste (2) ^{eq:test1}

`sec:section` **1 Test**

$$f(x) = x^2 + 2 \tag{1} \code{eq:test1}$$
$$f(x) = x^2 + 2 \tag{2} \code{eq:test1}$$
$$f(x) = x^2 + 2 \tag{3} \code{eq:test2}$$

On teste (1)

`(sec:section)` **1 Test**

see 1

$$f(x) = x^2 + 2 \tag{1} \code{eq:test1}$$
$$f(x) = x^2 + 2 \tag{2} \code{?eq:test3?}$$
$$f(x) = x^2 + 2 \tag{3} \code{?eq:test2?}$$

siunitx

Mise en forme des nombres, des grandeurs et des unités

```
\usepackage{siunitx}
```

préambule

```
\complexnum{3+i5}\quad \num{1.54e  
-13}\par  
\SI{6}{m.kg/(s^3.A)}
```

$3 + 5i$ 1.54×10^{-13}
 $6 \text{ m kg}/(\text{s}^3 \text{ A})$

enumitem

Personnalisation des listes

```
\usepackage{enumitem}
```

préambule

tcolorbox

Des boites colorées très personnalisable

```
\usepackage{tcolorbox}
```

préambule

```
\begin{tcolorbox}[title=Titre]  
Une petite \textbf{tcolorbox}.  
\end{tcolorbox}
```

Titre

Une petite **tcolorbox**.

tdsfrmath

Ensembles de macros facilitant l'écriture des maths pour l'enseignement en France

```
\usepackage[taupe]{tdsfrmath}
```

préambule

```
\CC $\nuplet{a c s d}$ $\R[*+]$
    $\R[-m][Y]$\par
$\reperere[3]$ $\interof{x y}$
\[\intgen{2}{5}{\dfrac{\D x}{x
    ^{2}}}],
\quad\derpart{f(x,y,z)}{xyyyz},
\quad\drv{f(x)}{x}\]
```

$$\mathbb{C} (a, c, s, d) \mathbb{R}_+^* \mathbb{R}_m[Y]$$

$$(O, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})]x, y]$$

$$\int_2^5 \frac{dx}{x^2}, \quad \frac{\partial^6 f(x, y, z)}{\partial x^2 \partial y^3 \partial z}, \quad \frac{df(x)}{dx}$$

systeme

Pour écrire les systèmes d'équations avec alignement

```
\usepackage{systeme}
```

préambule

```
\small
\systeme[xyz]{2x+4y+8z=8,3x+ay
             =0,4y+bz=2}
\systeme{x+y-z=3@L_{*}}\quad,
2x+y+z=4,
x-y+2z=0}
\systeme{x+y-z=3'@L_{*}},
3x+2y=7@=L_1+L_2,
3x+y=6@=2L_1+L_3}
```

$$\left\{ \begin{array}{l} 2x + 4y + 8z = 8 \\ 3x + ay = 0 \\ 4y + bz = 2 \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{ll} x + y - z = 3 & L_1 \\ 2x + y + z = 4 & L_2 \\ x - y + 2z = 0 & L_3 \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{ll} x + y - z = 3 & L'_1 \\ 3x + 2y = 7 & L'_2 = L_1 + L_2 \\ 3x + y = 6 & L'_3 = 2L_1 + L_3 \end{array} \right.$$

ntheorem, thmtools

Pour la mise en page de théorèmes et d'objets analogues

```
\usepackage{ntheorem, thmtools}
\theoremheaderfont{\color{myRed}\sffamily}
\declaretheorem[title=Définition,
                 parent=section,
                 postheadhook=----~]{dfn}
```

préambule

```
\small
\begin{dfn}[à retenir] Ce qui est
             rare est ce qui se
             rencontre peu souvent.
\end{dfn}
```

DÉFINITION 9.1 (À RETENIR) — Ce qui est rare est ce qui se rencontre peu souvent.

`tabularx`, `array`, `booktabs`, `longtable`

Pour la mise en page de tableau :

- ▶ `array` trousse à outil : alignement vertical, définition de type de colonnes
- ▶ `tabularx` tableau de largeur donnée
- ▶ `booktabs` jolis filets
- ▶ `longtable` pour les tableaux sur plusieurs pages

```
\usepackage{array, booktabs}
```

préambule

```
\begin{tabular}{cc}  
\toprule  
Première & Deuxième \\ \midrule  
un & deux \\ \bottomrule  
\end{tabular}
```

Première	Deuxième

un	deux

tabularray

Petite révolution 2021 pour la mise en page de tableau (grâce à \LaTeX 3) :

```
%\usepackage{tabularray}
\tiny
\begin{tblr}{row{odd} = {bg=azure8},row{1}= {bg=azure3, fg=white, font=\sffamily},}
  Alpha & Beta & Gamma \\
  Delta & Epsilon & Zeta \\
  Eta & Theta & Iota \\
  Kappa & Lambda & Mu \\
  Nu Xi Omicron & Pi Rho Sigma & Tau Upsilon Phi \\
\end{tblr}
```

Alpha	Beta	Gamma
Delta	Epsilon	Zeta
Eta	Theta	Iota
Kappa	Lambda	Mu
Nu Xi Omicron	Pi Rho Sigma	Tau Upsilon Phi

animate

Pour la lecture d'animations dans un PDF (lecture avec Adobe Acrobat Reader)⁹

```
\usepackage{animate}
% ...
\animategraphics[width=0.4\linewidth,controls,loop]{12}{cycloide/image}
  {001}{073}
```

9. Série d'images générée avec \LaTeX et le package `pst-solides3d`

exercice

Pour la rédaction d'exercices et de leur corrigés ¹⁰

```
\usepackage{exercice}
\renewcommand\DifficultyMarker{${\star}$}
\renewcommand\listexercisename{Liste des exercices}%
\renewcommand\ExerciseName{Exercice}%
\renewcommand\AnswerName{Solution de l'exercice}%
\renewcommand\ExerciseListName{Ex.}%
\renewcommand\AnswerListName{Solution}%
\renewcommand\ExePartName{Partie}%
\renewcommand{\QuestionNB}{\bfseries Question \arabic{Question}.~}
\setlength{\QuestionIndent}{6em}
\renewcommand{\subQuestionNB}{\bfseries(\alph{subQuestion})~}
\renewcommand{\subsubQuestionNB}{\bfseries(\roman{subsubQuestion}) --- }
\setlength{\subQuestionBefore}{0.4em}
\setlength{\subsubQuestionBefore}{0.4em}
\setlength{\subsubQuestionIndent}{3em}
```

préambule

10. Voir aussi le logiciel \TeX omaker, dédié à la gestion de bases d'exercices et de production de feuille

exercise

Exemple (schéma)

```
\begin{Exercise}[title={Questions de cours},
  difficulty={0},
  label=ex1,
  origin={...},
  year={2017},
]
\Question[title={Espace euclidien},difficulty={3}] ...
\subQuestion ...
\Question ...
\Question ...
\end{Exercise}
\begin{Answer}[ref=ex1]
\Question ...
\subQuestion ...
\Question ...
\Question ...
\end{Answer}
```

exercice

★ Exercice 1 Questions de cours (*Guillaume Legendre*)

*** Question 1. (*Espace euclidien*) Donner la définition d'un espace euclidien

(a) En donner un exemple.

Question 2. Donner la définition d'une isométrie vectorielle entre deux espaces euclidiens.

Question 3. Donner la définition du groupe orthogonal $O(n)$, avec $n \in \mathbb{N}^*$, en énonçant la propriété satisfaite par ses éléments.

Solution de l'exercice 1

Question 1. On appelle espace euclidien tout espace vectoriel E sur \mathbb{R} , de dimension finie et muni d'un produit scalaire, c'est-à-dire une application de $E \times E$ à valeurs dans \mathbb{R} , bilinéaire, symétrique et définie (ou non dégénérée) positive.

(a) Un exemple d'espace euclidien est \mathbb{R}^n ($n \in \mathbb{N}^*$) muni du produit scalaire canonique.

Question 2. Étant donné deux espaces euclidiens E et F , on appelle isométrie vectorielle entre E et F une bijection linéaire f de E sur F qui préserve le produit scalaire, c'est-à-dire telle que

$$\forall(x, y) \in E \times E, \langle f(x), f(y) \rangle_F = \langle x, y \rangle_E.$$

Question 3. Le groupe orthogonal $O(n)$ est l'ensemble des matrices orthogonales d'ordre n , c'est-à-dire les matrices M de $M_n(\mathbb{R})$ vérifiant ${}^tMM = I_n$.

todonotes

Package pour annoter un document avec des *todo* notes (points à traiter). Très pratique pour le travail collaboratif.

```
\usepackage[colorinlistoftodos,french]{todonotes}
```

préambule

```
\section{\todo[author=Donald]{Titre à changer}Section}
```

```
\todo[inline,author=Maxime,color=blue!30]{Section à écrire}
```

```
\missingfigure{Figure d'illustration}
```

An paragraphe qui ne veut pas dire grand chose et qu'il va falloir améliorer, ça c'est sur. On peut même faire des erreurs de `\todo[author=Troisième,color=green!30]{Changer ces guillemets}``typo''` et mettre le changement en TODO.

```
\listoftodos
```

1 Section

Maxime: Section à écrire

Donald

Titre à
changer



Figure
manquante




Figure d'illustration

An paragraphe qui ne veut pas dire grand chose et qu'il va falloir améliorer, ça c'est sur. On peut même faire des erreurs de "typo" et mettre le changement en TODO.

Troisième

Changer ces
guillemets

Liste des points à traiter

	Titre à changer	1
	Section à écrire	1
	Figure : Figure d'illustration	1
	Changer ces guillemets	1

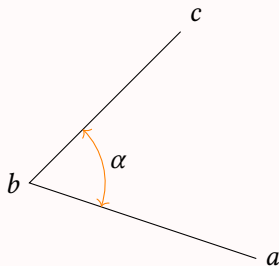
Le dessin

- 1 Généralités
- 2 Exemples d'amélioration
- 3 La compilation
- 4 Le codage des caractères
- 5 Le préambule
- 6 Erreurs et packages obsolètes
- 7 Bibliographie
- 8 Beamer
- 9 Des packages utiles
- 10 Le dessin
- 11 Les thèses
- 12 Lua \LaTeX
- 13 Documents fournis
- 14 L'association GUTenberg
- 15 Références

```
\usepackage{tikz}
\usetikzlibrary{quotes,angles}
```

préambule

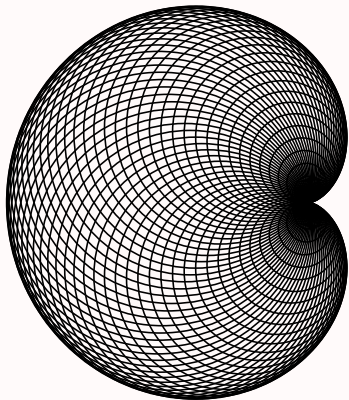
```
\begin{tikzpicture}
  \coordinate (a) at (3,-1);
  \coordinate (b) at (0,0);
  \coordinate (c) at (2,2);
  \draw (a)--(b)--(c);
  \pic[" $\alpha$ ", draw=orange,
    <->, angle eccentricity
    =1.2, angle
    radius=1cm] {angle=a--b--c};
  \node[right] at (a) {$a$};
  \node[left] at (b) {$b$};
  \node[above right] at (c) {$c$};
\end{tikzpicture}
```



```
\usepackage{tikz}
\usepackage{tkz-euclide}
```

préambule

```
\begin{tikzpicture}[x=0.5cm,y=0.5
  cm]
  \tkzDefPoint(0,0){O}
  \tkzDefPoint(2,0){A}
  \foreach \ang in
    {5,10,...,360}{%
    \tkzDefPoint(\ang:2){M}
    \tkzDrawCircle(M,A)
  }
\end{tikzpicture}
```

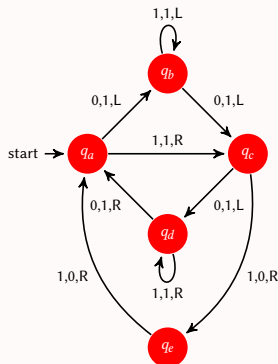


```
\usepackage{tikz}
\usetikzlibrary{automata}
\usetikzlibrary{arrows}
```

préambule

```
\tiny
\begin{tikzpicture}[x=0.5cm,y=0.5cm,->,>=
stealth',shorten >=1pt,auto,node
distance=1.5cm,semithick]
\tikzstyle{every state}=[fill=red,draw=none
,text=white]
\node[initial,state] (A) {$q_a$};
\node[state](B)[above right of=A]{$q_b$};
\node[state](D)[below right of=A]{$q_d$};
\node[state](C)[below right of=B]{$q_c$};
\node[state] (E) [below of=D] {$q_e$};

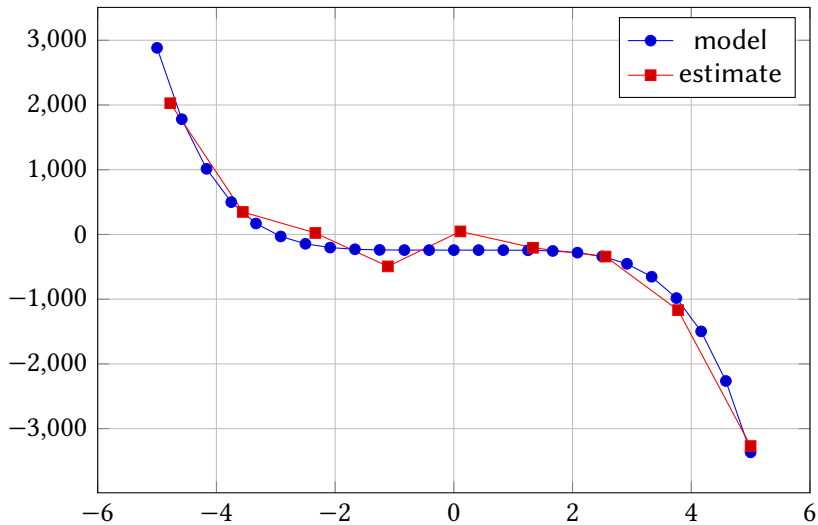
\path (A) edge node {0,1,L} (B)
edge node {1,1,R} (C)
(B) edge[loop above] node {1,1,L} (B)
edge node {0,1,L} (C)
(C) edge node {0,1,L} (D)
edge[bend left] node {1,0,R} (E)
(D) edge[loop below] node {1,1,R} (D)
edge node {0,1,R} (A)
(E) edge [bend left] node {1,0,R} (A)
;
\end{tikzpicture}
```




```
\usepackage{pgfplots}
```

préambule

```
\begin{tikzpicture}
\begin{axis}[height=6cm,width=9cm,grid=major]
\addplot{-x^5 - 242};
\addlegendentry{model}
\addplot coordinates
{ (-4.77778,2027.60977) (-3.55556,347.84069) (-2.33333,22.58953)
  (-1.11111,-493.50066) (0.11111,46.66082) (1.33333,-205.56286)
  (2.55556,-341.40638) (3.77778,-1169.24780)
  (5.00000,-3269.56775) };
\addlegendentry{estimate}
\end{axis}
\end{tikzpicture}
```



- ▶ Un fichier `text` de données (produit par un programme de calcul par exemple) :

# t	x	y	dx	dy	u1	u2
0.	0.00	1.234	0.987	0.0038	1.238	2.567
0.01	0.10	1.004	0.687	0.048	0.738	2.8
0.02	0.15	0.234	0.287	0.08	0.235	2.2
0.03	0.10	1.004	0.687	0.048	0.738	1.8
0.04	0.08	1.054	0.827	0.158	0.836	1.2
...						

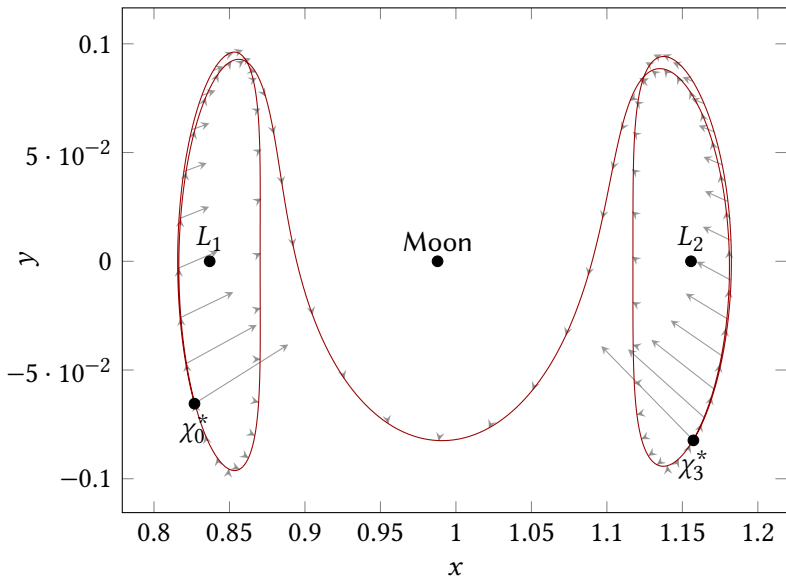
- ▶ Représentation très simple d'une colonne fonction d'une autre

```
\addplot [mark=none, color=red] table[x={t},y={dx}] {donnees.txt};
```

```
\begin{tikzpicture}
  \begin{axis}[ xlabel={$x$}, ylabel={$y$}, width=0.85\textwidth]
    \addplot[gray, opacity=0.8,
      quiver={u=\thisrowno{15},v=\thisrowno{16}, scale arrows=1000.0, -
        stealth, each nth point=10}
      table[x index=1,y index=2] {TrajOpti.txt};
    \addplot[mark=none, color=myRed] table[x index=1,y index=2]{TrajOpti.
      txt};
    \addplot [black, mark = *, nodes near coords={$\chi_{0}^{*}$}]
      coordinates {( 0.82683049302551, -0.065470717253269)};
    \addplot [black, mark = *, nodes near coords={$\chi_{3}^{*}$}]
      coordinates {( 1.157297142785, -0.082349651581693)};

    \addplot [black, mark = *, nodes near coords={Moon}] coordinates
      {( 0.98784, 0)};
    \addplot [black, mark = *, nodes near coords={$L_1$}]
      coordinates {(0.836887108751073, 0)};
    \addplot[black, mark =*,nodes near coords={$L_2$}]
      coordinates{(1.15570201906619,0)};
  \end{axis}
\end{tikzpicture}
```

PGFplots – fichier de données



Des tonnes de ressources¹¹ et d'outils (autres que tikz) :

- ▶ MetaPost
- ▶ Asymptote
- ▶ Pstricks
- ▶ ...

Choisir le bon outil

\LaTeX et son monde ne sont pas forcément le bon outil pour faire des dessins. D'autres logiciels comme Inkscape sont plus graphiques et peuvent aussi s'interfacer avec \LaTeX .

11. Site Syracuse. <http://syracuse.eu.org>.

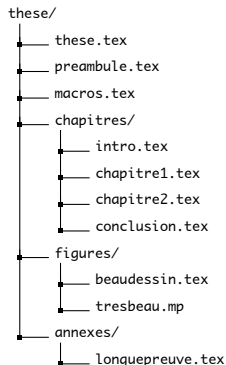
Les thèses

- 1 Généralités
- 2 Exemples d'amélioration
- 3 La compilation
- 4 Le codage des caractères
- 5 Le préambule
- 6 Erreurs et packages obsolètes
- 7 Bibliographie
- 8 Beamer
- 9 Des packages utiles
- 10 Le dessin
- 11 Les thèses
- 12 Lua \LaTeX
- 13 Documents fournis
- 14 L'association GUTenberg
- 15 Références

Gestion de grands documents

```
\documentclass[french]{book}
%
\input{preamble}
\input{macros}
%
\includeonly{intro,chapitre1}
%
\begin{document}
\author{...}
\title{...}
\date{\today}
\maketitle
%
\frontmatter
\tableofcontents
\include{chapitres/intro}
%
\mainmatter
\include{chapitres/chapitre1}
\include{chapitres/chapitre2}
\include{chapitres/conclusion}
%
\backmatter
\include{annexes/longuepreuve}
\end{document}
```

- ▶ Plusieurs fichiers et un fichier **maître**
- ▶ `\include{<fichier>}`
- ▶ `\includeonly{<liste de fichiers>}`
- ▶ Utiliser des répertoires pour **ranger** !



- ▶ Compilation du document avec figures (code interne) peut être long → **compilation externe**
- ▶ Insertion avec `\includegraphics{monimage.pdf}`
- ▶ `\documentclass{standalone}` très pratique
- ▶ ou `\documentclass{article}`, `\pagestyle{empty}` et `pdfcrop` qui coupe le **blanc** autour de l'image

```
\documentclass[tikz]{standalone}
\usepackage{...}
\begin{document}
%
%% code tikz par exemple
\end{document}
```

```
\documentclass{article}
\usepackage{...}
\begin{document}
\pagestyle{empty}
%
\end{document}
```

- ▶ Classe développée pour rédiger les thèses en France (et pas forcément en français)
- ▶ Beaucoup de choses automatiques
 - ▶ Page de garde
 - ▶ Placement de logos
 - ▶ Structure du document
 - ▶ Épigraphe, dédicace, etc.
 - ▶ Glossaires, indexes, bibliographies, etc.
 - ▶ Gestions des versions : travail, à soumettre, finale, etc.
- ▶ <https://plmlab.math.cnrs.fr/infomath/latex> : des exemples un peu préparés pour le LJLL, le LPSM, l'IMJ-PRG, et le CEREMADE

Lua^AT_EX

- 1 Généralités
- 2 Exemples d'amélioration
- 3 La compilation
- 4 Le codage des caractères
- 5 Le préambule
- 6 Erreurs et packages obsolètes
- 7 Bibliographie
- 8 Beamer
- 9 Des packages utiles
- 10 Le dessin
- 11 Les thèses
- 12 Lua^AT_EX
- 13 Documents fournis
- 14 L'association GUTenberg
- 15 Références

- ▶ T_EX (1977) par Donald KNUTH pour ses propres ouvrages
 - ▶ Anglais (bien des problèmes ne se posaient pas)
 - ▶ Début de la **typographie numérique** (il invente un format de fonte TFM, un format de fichier DVI, etc.)
- ▶ Rapidement, l'ASCII ne suffit plus
- ▶ Standards du PostScript (1982) et du **PDF** (1990)
- ▶ Standard des fontes : PostScript, TrueType (1991), **OpenType** (~ 2002)
- ▶ Apparition d'**Unicode** (~ 1991)

T_EX a évolué

- ▶ ϵ -T_EX : extension des capacités et de la syntaxe
- ▶ PDFT_EX : production directe de PDF avec fontes PostScript T1
- ▶ X_YT_EX : OpenType, composition droite-gauche, PDF, Unicode
- ▶ LuaT_EX : OpenType, composition droite-gauche, PDF, Unicode et **Lua**

Lua

- ▶ Lua est un langage de programmation (script) libre, multiplateforme, **très compact**
- ▶ Beaucoup plus facile pour programmer que T_EX

Mélange

- ▶ Les deux langages cohabitent

```
3 \over 2} = \directlua{tex.print(3/2)}$
```

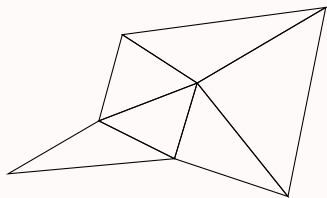
$$\frac{3}{2} = 1.5$$

- ▶ Programmation d'algorithmes complexes plus facile
- ▶ Rapidité des calculs

Cours sur les maillages

- ▶ Les dessins des étapes de l'algorithme de création d'un maillage de Delaunay ne sont pas facile à faire.
- ▶ Coder en Lua un des algorithmes (BOWYER et WATSON) qui produit les images¹²

```
\buildMeshBW[tikz]{(0.3,0.3);(1.5,1);(4,0);(4.5,2.5);(1.81,2.14);(2.5,0.5);(2.8,1.5)}
```



12. M. CHUPIN. *luamesh, compute and draw meshes*.

<https://ctan.org/pkg/luamesh>. 2017.

infomath

Nous avons ouvert un répertoire git sur le plmlab avec différents fichiers exemples :

<https://plmlab.math.cnrs.fr/infomath/latex>

Très courte introduction à \LaTeX

Sans doute pas pour les enseignant·e·s-chercheurs/ses, mais j'ai rédigé un poly d'introduction :

<https://plmlab.math.cnrs.fr/mchupin/initiation-latex>

pour stagiaire, nouveau ou nouvelle doctorante, etc.

Un peu de réclame

L'association des utilisateurs francophones de \LaTeX ¹³ reprend vie, et au delà du soutien individuel (adhésion :)), il me semble important que nos laboratoires et UFR/départements soutiennent le développement de l'écosystème \LaTeX par une adhésion «collective». Pour un argumentaire, voir l'article «L'association GUTenberg, TeX User Group francophone» dans la revue Matapli¹⁴.

The logo for GUTenberg, featuring the word "GUTenberg" in a stylized, bold, black serif font. The letters "G", "U", and "T" are significantly larger than the others. A thick, black, curved underline sweeps under the entire word, starting from the bottom of the "G" and ending under the "g".

13. titre malheureusement pas encore féminisé...

14. M. CHUPIN. "L'association GUTenberg, TeX User Group francophone". In : *Matapli* (juin 2021), p. 63-71. URL : <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-03344579>.

Références

- 1 Généralités
- 2 Exemples d'amélioration
- 3 La compilation
- 4 Le codage des caractères
- 5 Le préambule
- 6 Erreurs et packages obsolètes
- 7 Bibliographie
- 8 Beamer
- 9 Des packages utiles
- 10 Le dessin
- 11 Les thèses
- 12 Lua \LaTeX
- 13 Documents fournis
- 14 L'association GUTenberg
- 15 Références

- [1] J. ANDRÉ. *Petites leçons de typographie*. <http://jacques-andre.fr/faqtypo/lessons.pdf>. Éditions du jobet, 2017.
- [2] Association GUTenberg. <http://gutenberg.eu.org>.
- [3] D. BITOUZÉ et J. CHARPENTIER. *\LaTeX l'essentiel : pour une prise en main rapide et efficace*. Pearson Education, 2010. ISBN : 9782744074516.
- [4] D. BITOUZÉ. *Conférence \LaTeX : Erreurs \LaTeX courantes*. <http://gte.univ-littoral.fr/members/dbitouze/pub/latex/diapositives-cours-d/conference-n-11/downloadFile/file/en-ligne11.pdf>. 2017.
- [5] M. CHUPIN. “L’association GUTenberg, TeX User Group francophone”. In : *Matapli* (juin 2021), p. 63-71. URL : <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-03344579>.
- [6] M. CHUPIN. *luamesh, compute and draw meshes*. <https://ctan.org/pkg/luamesh>. 2017.

- [7] M. ENSENBACH et M. TRETTIN. *l2tabu – Obsolete packages and commands*. v. 2.4, <https://www.ctan.org/pkg/l2tabu>. 2016.
- [8] D. E. KNUTH. *Le \TeX book : composition informatique*. Trad. par J.-C. CHARPENTIER. Vuibert Informatique, 2003.
- [9] M. ROUQUETTE. *Bib \LaTeX et Biber*. <https://geekographie.maieul.net/IMG/pdf/biblatex-biber.pdf>. 2017.
- [10] *Site d'aide collaborative*. <http://http://texnique.fr/osqa/>.
- [11] *Site Syracuse*. <http://syracuse.eu.org>.