Immersion dans LaTeX (première édition)

Partie 1 - Documents en LaTeX

Nicolas Kielbasiewicz

POEMS, Unité de Mathématiques Appliquées, ENSTA-Paris

23 janvier 2020

1. invention de TEX en 1977 par le mathématicien et informaticien Donald Knut. TEX vient du mot grec désignant l'art, la technique : $\tau\acute{\epsilon}\chi\nu\eta$.
2. création de LATEX en 1983 par le chercheur en informatique Leslie Lamport pour simplifier l'utilisation de TEX [1].

Il s'agit donc d'un langage dédié à la génération de documents de toutes sortes : articles, rapports, mémoires, livres, lettres, romans, conférences, posters, . . . et même partitions musicales !!! En particulier, il offre la possibilité de définir des formules mathématiques extrêmement simplement et avec une typographie qui est la référence aujourd'hui.

Le format d'export privilégié est PDF, créé en 1992 et devenu une norme ISO en 2008. C'est donc un format robuste sur lequel on peut compter.

1. LATEX signifie Lamport TEX

Document généré avec le code du tutoriel

```
\documentclass[11pt, a4paper, french]{article}

\usepackage[utf8]{inputenc}
\usepackage[T1]{fontenc}
\usepackage[nomath]{kpfonts}
\usepackage{geometry}
\usepackage{babel}
\usepackage{microtype}

% modification des marges %
\geometry{top=2.5cm, bottom=2.5cm, left=1.8cm, right=1.8cm}

\title{Mon premier document en \LaTeX} % titre %
\author{Vous} % auteur %

\begin{document}

\maketitle

Hello \LaTeX\ world !!!

\end{document}
```

Document généré avec le code du tutoriel

```
\documentclass[11pt, a4paper, french]{article}

\usepackage[utf8]{inputenc}
\usepackage[T1]{fontenc}
\usepackage[nomath]{kpfonts}
\usepackage{geometry}
\usepackage{babel}
\usepackage{microtype}

% modification des marges %
\geometry{top=2.5cm, bottom=2.5cm, left=1.8cm, right=1.8cm}

\title{Mon premier document en \LaTeX} % titre %
\author{Vous} % auteur %

\begin{document}

\maketitle

Hello \LaTeX\ world !!!

\end{document}
```

Ceci est une commande LaTeX avec 1 argument, et 3 options

Ceci est une commande LaTeX avec 1 argument

Ceci est une commande LaTeX sans arguments

Document généré avec le code du tutoriel

```
\documentclass[11pt, a4paper, french]{article}

\usepackage[utf8]{inputenc}
\usepackage[T1]{fontenc}
\usepackage[nomath]{kpfonts}
\usepackage{geometry}
\usepackage{babel}
\usepackage{microtype}

% modification des marges %
\geometry{top=2.5cm, bottom=2.5cm, left=1.8cm, right=1.8cm}

\title{Mon premier document en \LaTeX} % titre %
\author{Vous} % auteur %

\begin{document}

\maketitle

Hello \LaTeX\ world !!!

\end{document}
```

Document généré avec le code du tutoriel

```
\documentclass[11pt, a4paper, french]{article}

\usepackage[utf8]{inputenc}
\usepackage[T1]{fontenc}
\usepackage[nomath]{kpfonts}
\usepackage{geometry}
\usepackage{babel}
\usepackage{microtype}

% modification des marges %
\geometry{top=2.5cm, bottom=2.5cm, left=1.8cm, right=1.8cm}

\title{Mon premier document en \LaTeX} % titre %
\author{Vous} % auteur %

\begin{document}

\maketitle

Hello \LaTeX\ world !!!

\end{document}
```

⟸ Ceci est le début d'un environnement LaTeX

⟸ Ceci est la fin d'un environnement LaTeX

LaTeX est un ensemble d'extensions : on parle de distribution LaTeX.
Une distribution LaTeX occupe plusieurs Go!!!

sur Windows La distribution à télécharger s'appelle MikTeX `https://miktex.org`

sur Linux La distribution à télécharger s'appelle TexLive `https://www.tug.org/texlive/`

sur MacOS La distribution à télécharger s'appelle MacTeX `http://www.tug.org/mactex/`. Il s'agit d'une version augmentée de la TeXLive, avec des applications spécifiques à Mac.

Les éditeurs basiques non spécialisés vi, emacs, gedit, kedit, wordpad, textedit ...

Les éditeurs spécialisés OS-dépendants TexShop (Mac), TeXnicCenter (Windows), ...

Les éditeurs non spécialisés multi-plateformes Visual Studio Code, Sublime Text, Atom, ...

Les éditeurs spécialisés multi-plateformes Texworks, TeXstudio, TeXmaker

Les éditeurs basiques non spécialisés vi, emacs, gedit, kedit, wordpad, textedit ...

Les éditeurs spécialisés OS-dépendants TexShop (Mac), TeXnicCenter (Windows), ...

Les éditeurs non spécialisés multi-plateformes Visual Studio Code, Sublime Text, Atom, ...

Les éditeurs spécialisés multi-plateformes Texworks, TeXstudio, TeXmaker

Les éditeurs basiques non spécialisés vi, emacs, gedit, kedit, wordpad, textedit ...

Les éditeurs spécialisés OS-dépendants TexShop (Mac), TeXnicCenter (Windows), ...

Les éditeurs non spécialisés multi-plateformes Visual Studio Code, Sublime Text, Atom, ...

Les éditeurs spécialisés multi-plateformes Texworks, TeXstudio, TeXmaker

Les éditeurs basiques non spécialisés vi, emacs, gedit, kedit, wordpad, textedit ...

Les éditeurs spécialisés OS-dépendants TexShop (Mac), TeXnicCenter (Windows), ...

Les éditeurs non spécialisés multi-plateformes Visual Studio Code, Sublime Text, Atom, ...

Les éditeurs spécialisés multi-plateformes Texworks, TeXstudio, TeXmaker

Les éditeurs basiques non spécialisés vi, emacs, gedit, kedit, wordpad, textedit ...

Les éditeurs spécialisés OS-dépendants TexShop (Mac), TeXnicCenter (Windows), ...

Les éditeurs non spécialisés multi-plateformes Visual Studio Code, Sublime Text, Atom, ...

Les éditeurs spécialisés multi-plateformes Texworks, TeXstudio, TeXmaker

C'est avant tout une question de goût, d'état d'esprit et d'expérience avec LaTeX :

- Souhaitez vous les commandes les plus courantes dans les menus en mode presse-bouton ?
- Travaillez-vous sur plusieurs OS ?
- Souhaitez vous la visualisation du document généré, réactualisé à chaque compilation ?

Les éditeurs basiques non spécialisés vi, emacs, gedit, kedit, wordpad, textedit ...

Les éditeurs spécialisés OS-dépendants TexShop (Mac), TeXnicCenter (Windows), ...

Les éditeurs non spécialisés multi-plateformes Visual Studio Code, Sublime Text, Atom, ...

Les éditeurs spécialisés multi-plateformes Texworks, TeXstudio, TeXmaker

C'est avant tout une question de goût, d'état d'esprit et d'expérience avec LaTeX :

- Souhaitez vous les commandes les plus courantes dans les menus en mode presse-bouton ?
- Travaillez-vous sur plusieurs OS ?
- Souhaitez vous la visualisation du document généré, réactualisé à chaque compilation ?

Écrire un document en LaTeX

2 Structuration d'un document
- Exemple du tutoriel
- Hiérarchiser son document
- Mise en forme du texte
- Les listes

3 Les mathématiques
- Environnements mathématiques standards
- Variantes de polices
- Symboles mathématiques
- Équations et systèmes d'équations

4 Pour aller plus loin ...
- Inclusion d'images
- Les tableaux
- Les environnements flottants
- Les théorèmes
- Les autres applications de LaTeX

Exemple du tutoriel

```
\documentclass[11pt, a4paper, french]{article}

\usepackage[utf8]{inputenc}
\usepackage[T1]{fontenc}
\usepackage[nomath]{kpfonts}
\usepackage{geometry}
\usepackage{babel}
\usepackage{microtype}

% modification des marges %
\geometry{top=2.5cm, bottom=2.5cm, left=1.8cm, right=1.8cm}

\title{Mon premier document en \LaTeX} % titre %
\author{Vous} % auteur %

\begin{document}

\maketitle

Hello \LaTeX\ world !!!

\end{document}
```

Exemple du tutoriel

```
\documentclass[11pt, a4paper, french]{article}

\usepackage[utf8]{inputenc}
\usepackage[T1]{fontenc}
\usepackage[nomath]{kpfonts}
\usepackage{geometry}
\usepackage{babel}
\usepackage{microtype}

% modification des marges %
\geometry{top=2.5cm, bottom=2.5cm, left=1.8cm, right=1.8cm}

\title{Mon premier document en \LaTeX} % titre %
\author{Vous} % auteur %

\begin{document}

\maketitle

Hello \LaTeX\ world !!!

\end{document}
```

La classe de document : article, book, report, beamer, moderncv, ...

Exemple du tutoriel

```
\documentclass[11pt, a4paper, french]{article}

\usepackage[utf8]{inputenc}
\usepackage[T1]{fontenc}
\usepackage[nomath]{kpfonts}
\usepackage{geometry}
\usepackage{babel}
\usepackage{microtype}

% modification des marges %
\geometry{top=2.5cm, bottom=2.5cm, left=1.8cm, right=1.8cm}

\title{Mon premier document en \LaTeX} % titre %
\author{Vous} % auteur %

\begin{document}

\maketitle

Hello \LaTeX\ world !!!

\end{document}
```

Le préambule

Exemple du tutoriel

```
\documentclass[11pt, a4paper, french]{article}

\usepackage[utf8]{inputenc}
\usepackage[T1]{fontenc}
\usepackage[nomath]{kpfonts}
\usepackage{geometry}
\usepackage{babel}
\usepackage{microtype}

% modification des marges %
\geometry{top=2.5cm, bottom=2.5cm, left=1.8cm, right=1.8cm}

\title{Mon premier document en \LaTeX} % titre %
\author{Vous} % auteur %

\begin{document}

\maketitle

Hello \LaTeX\ world !!!

\end{document}
```

Le corps de document

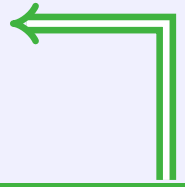
Exemple du tutoriel

```
\documentclass[11pt, a4paper, french]{article}

\usepackage[utf8]{inputenc}
\usepackage[T1]{fontenc}
\usepackage[nomath]{kpfonts}
\usepackage{geometry}
\usepackage{babel}
\usepackage{microtype}

% modification des marges %
\geometry{top=2.5cm, bottom=2.5cm, left=1.8cm, right=1.8cm}

\title{Mon premier document en \LaTeX} % titre %
\author{Vous} % auteur %

\begin{document}

\maketitle

Hello \LaTeX\ world !!!

\end{document}
```

Les inclusions d'extensions

Exemple du tutoriel

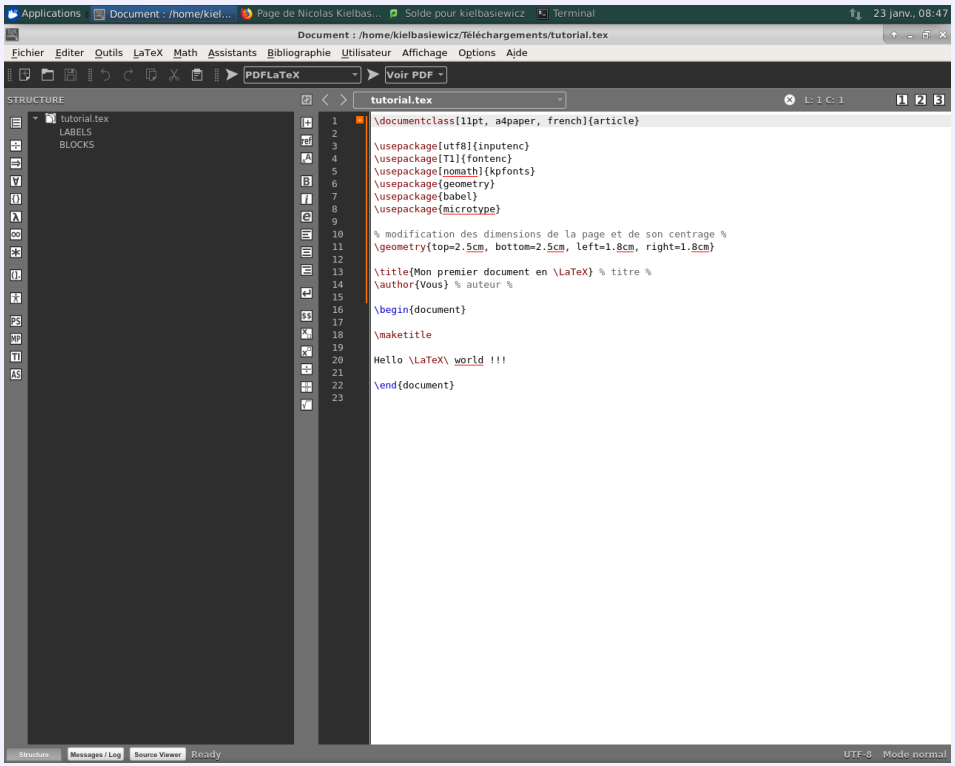
```
\documentclass[11pt, a4paper, french]{article}

\usepackage[utf8]{inputenc}
\usepackage[T1]{fontenc}
\usepackage[nomath]{kpfonts}
\usepackage{geometry}
\usepackage{babel}
\usepackage{microtype}

% modification des marges %
\geometry{top=2.5cm, bottom=2.5cm, left=1.8cm, right=1.8cm}

\title{Mon premier document en \LaTeX} % titre %
\author{Vous} % auteur %

\begin{document}

\maketitle

Hello \LaTeX\ world !!!

\end{document}
```



Définitions des marges

Configurer Texmaker

- Ouvrir Texmaker

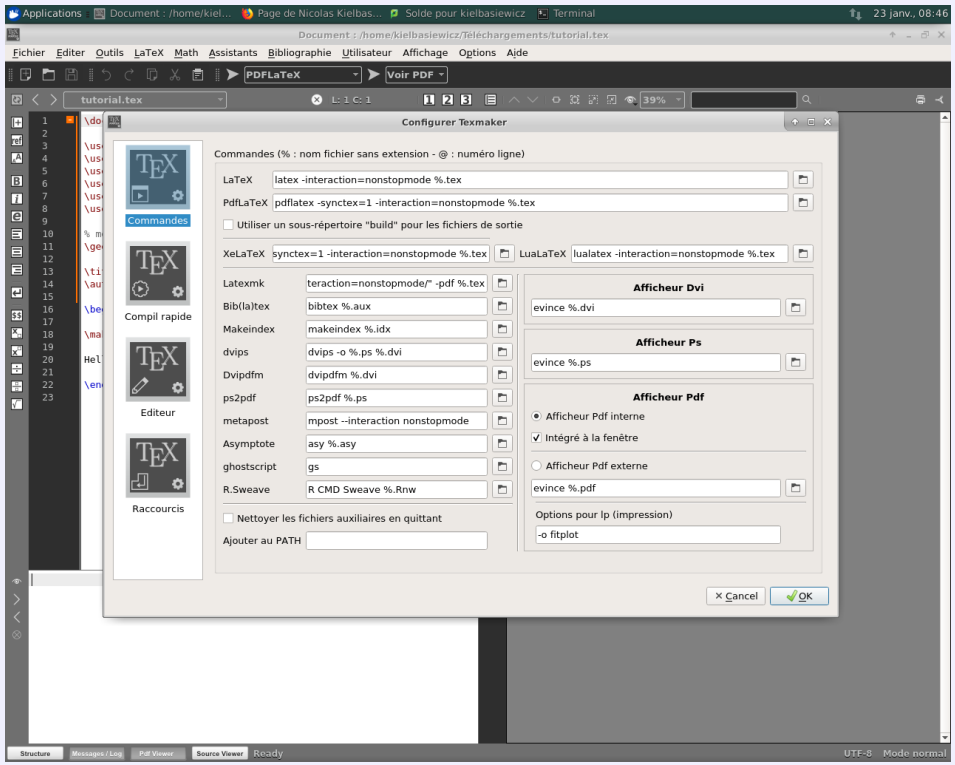


Configurer Texmaker

- Ouvrir le menu Affichage, décocher Structure pour enlever la partie gauche, et cocher Messages/Fichier log pour faire apparaître en partie basse la zone qui affichera les éventuelles erreurs de compilation

Configurer Texmaker

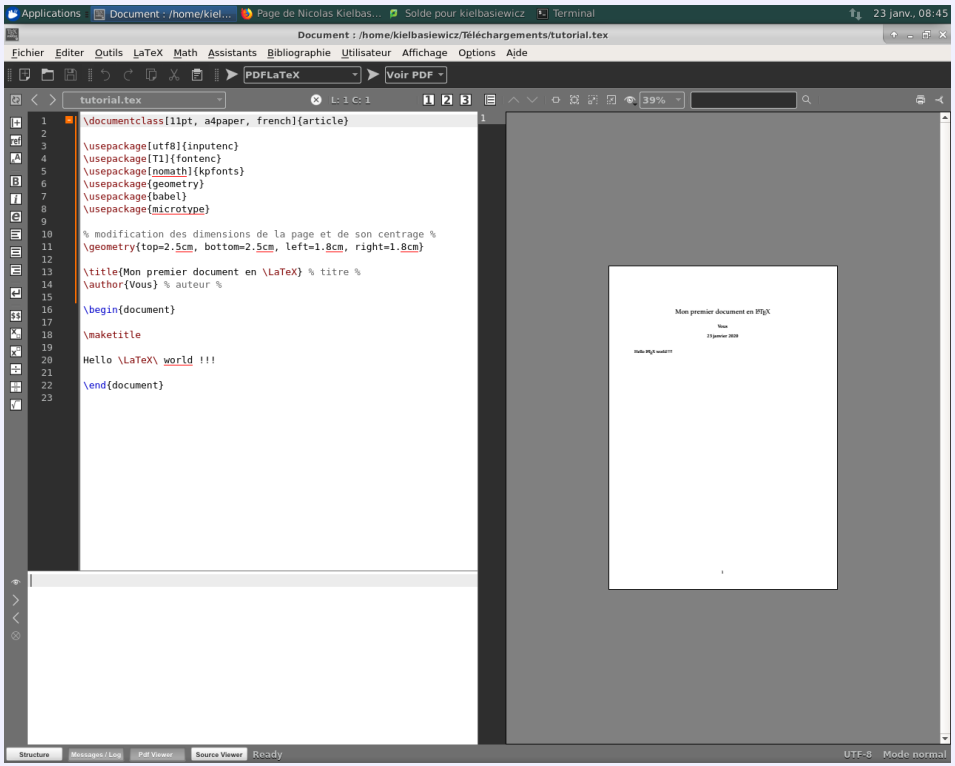
- Ouvrir le menu Options et cliquer sur Configurer Texmaker



Dans la boite Afficheur pdf, cocher Intégré à la fenêtre

Configurer Texmaker

- Vous devez obtenir ceci :



Exercice 1: Première expérience de compilation

1. Télécharger le fichier *tutorial.tex* sur la page du cours, l'ouvrir avec Texmaker et le compiler en cliquant sur la flèche à gauche de la liste de sélection positionnée à Compilation rapide
2. Remplacer \LaTeX par \latex puis recompiler. Que se passe t-il ? Remettre \LaTeX pour la suite de l'exercice.
3. Remplacer \LaTeX\ par \LaTeX puis recompiler. Que se passe t-il ? Remettre \LaTeX\ pour la suite de l'exercice.
4. Utiliser l'environnement *center* pour centrer le texte et recompiler.
5. Remplacer \begin{center} par \begin{flushright} et recompiler. Que se passe t-il ?
6. Remplacer \end{center} par \end{flushright} et recompiler. Que se passe t'il ?

Jusqu'à 7 niveaux de titres, du plus élevé au plus bas :

\part Définition d'un titre de partie.
\chapter Définition d'un titre de chapitre.

} Seulement pour les classes *book* et *report*

\section Définition d'un titre de section
\subsection Définition d'un titre de sous-section
\subsubsection Définition d'un titre de sous-sous-section
\paragraph Définition d'un titre de paragraphe
\subparagraph Définition d'un titre de sous-paragraphe
\appendix Marque le début de l'annexe. Indexation des titres par lettres
\tableofcontents Insérer une table des matières

Quand on demande une table des matières, il faut compiler le document 2 fois : une première fois pour générer le fichier auxiliaire d'extension .aux, la deuxième fois pour en tenir compte à la génération du document.

\tiny Ceci est une phrase de taille tiny

\scriptsize Ceci est une phrase de taille scriptsize

\footnotesize Ceci est une phrase de taille footnotesize

\normalsize Ceci est une phrase de taille normalsize

\large Ceci est une phrase de taille large

\Large Ceci est une phrase de taille Large

\LARGE Ceci est une phrase de taille LARGE

\huge Ceci est une phrase de taille huge

\Huge Ceci est une phrase de taille Huge

Commande	Déclaration	Résultat
\textit	\itshape	Texte en *italique*
\textsl	\slshape	Texte *incliné*
\textsc	\scshape	Texte en PETITES CAPITALES
\textup	\upshape	Texte droit
\emph	\em	Texte *mis en valeur*
\textmd	\mdseries	Texte maigre
\textbf	\bfseries	Texte **gras**
\textrm	\rmfamily	Texte en romain
\textsf	\sffamily	Texte sans sérif
\texttt	\ttfamily	Texte style `machine à écrire`

Une **déclaration** est une commande sans arguments qui n'a pas de limites de portée. On délimite cette portée avec des accolades.

Commandes et déclarations de changement de style de texte

```
Voici du \textit{texte en italique} et du {\bfseries texte en gras}.
```

Voici du *texte en italique* et du **texte en gras.**

Commande	Déclaration	Résultat
\textit	\itshape	Texte en *italique*
\textsl	\slshape	Texte *incliné*
\textsc	\scshape	Texte en PETITES CAPITALES
\textup	\upshape	Texte droit
\emph	\em	*Texte* mis en valeur
\textmd	\mdseries	Texte maigre
\textbf	\bfseries	Texte **gras**
\textrm	\rmfamily	Texte en romain
\textsf	\sffamily	Texte sans sérif
\texttt	\ttfamily	Texte style `machine à écrire`

Une **déclaration** est une commande sans arguments qui n'a pas de limites de portée. On délimite cette portée avec des accolades.

Commandes et déclarations de changement de style de texte

```
Voici du \textit{texte en italique} et du {\bfseries texte en gras}.
```

Voici du *texte en italique* et du **texte en gras.**

On utilise la déclaration \color :

Les couleurs prédéfinies

```
\begin{tabular}{cc}
{\color{blue} bleu}     & {\color{red} rouge} \\
{\color{green} vert}    & {\color{yellow} jaune} \\
{\color{orange} orange} & {\color{pink} rose} \\
{\color{violet} violet} & {\color{black} noir} \\
{\color{white} blanc}   & {\color{gray} gris} \\
{\color{cyan} cyan}     & {\color{magenta} magenta}
\end{tabular}
```

bleu	rouge
vert	jaune
orange	rose
violet	noir
blanc	gris
cyan	magenta

Extension
XCOLOR

Aller à la ligne Pour pouvoir aller à la ligne dans le document généré, il faut passer une ligne dans le fichier .tex

Passer une ligne La manière la plus courante est d'utiliser un espacement vertical parmi \smallskip, \medskip \bigskip en passant une ligne avant et après.

Espacements verticaux

ligne avant ligne après	ligne avant ligne après \smallskip	ligne avant ligne après \medskip	ligne avant ligne après \bigskip

Il existe 3 environnements pour écrire des listes, utilisant la commande \item pour écrire un item de la liste :

description Pour des listes descriptives, basées sur des mot-clés.

enumerate Pour des listes numérotées

itemize Pour des listes à puces

- Dans un document standard (classes *article*, *book*, *report*, ...), en français, une puce est un tiret.
- En anglais, c'est une boule.
- On peut décider du symbole avec un argument optionnel (entre crochets).
- On peut donc facilement écrire des QCM par exemple ...
- ou faire des choses très originales en fonction du contexte (une soutenance de thèse en astronomie par exemple)

Exercice 2: Les listes

Décommenter la section Manipulation de listes et son contenu pour constater les bonnes et mauvaises utilisations des listes

2 environnements mathématiques standards :

math Formule mathématique à l'intérieur du corps de texte (mode inline).

- Délimiteur recommandé : \$ [2].
- Ecriture compactée de certains symboles

displaymath Formule mathématique sur une ligne indépendante.

- Délimiteur recommandé : la paire \[et \] [3]
- Pas de notation compacte

Exemple (exposants et indices)

```
${(x_1+y_{12})}^2=x_1^2+2xy_{12}+y_{12}^2$
```

$$(x_1 + y_{12})^2 = x_1^2 + 2xy_{12} + y_{12}^2$$

Extensions
MATHTOOLS,
AMSSYMB, LATEXSYM

2. Il y a aussi la paire \(et \)

3. Il y a aussi \$\$

4 commandes de changement de taille :

\displaystyle permet dans un environnement *math* de forcer l'apparence de l'environnement *displaymath*

\textstyle permet dans un environnement *displaymath* de forcer l'apparence de l'environnement *math*

\scriptstyle permet de forcer la taille à celle d'un exposant

\scriptscriptstyle permet de forcer la taille à celle d'un exposant d'exposant

8 commandes de changement de police :

\mathrm pour écrire en roman $\longrightarrow$ a a

\mathit pour écrire en italique $\longrightarrow$ a a

\mathbf pour écrire en gras $\longrightarrow$ a $\mathbf{a}$

\mathsf pour écrire en sans sérif $\longrightarrow$ a a

\mathtt pour écrire en machine à écrire $\longrightarrow$ a a

\mathbb pour écrire en notation ensembliste $\longrightarrow$ R $\mathbb{R}$

\mathcal pour écrire en calligraphique $\longrightarrow$ C $\mathcal{C}$

\text,\mbox pour écrire du texte standard en mode mathématique $\longrightarrow$ texte texte

- Les fonctions usuelles :

\cos	\cosh	\sin	\sinh	\tan	\tanh
\arccos	\arcsin	\arctan	\cot	\coth	
\exp	\ln	\log			
\arg	\gcd	\det	\dim	\lim	
\inf	\sup	\min	\max		
\frac	\sqrt				

- Les délimiteurs (à utiliser avec les commandes \left et \right) :
  ( ) [ ] \{ \} | \| .

Utiliser les délimiteurs et les accolades

```
\[
[{(x^2+y^2)}^2] = \left[{(x^2+y^2)}^2\right] =
    \left[\left(x^2+y^2\right)^2\right]
\]
```

$$[(x^2+y^2)^2] = \left[(x^2+y^2)^2\right] = \left[\left(x^2+y^2\right)^2\right]$$

- Les minuscules :

α	\alpha	θ	\theta	π	\pi	ϕ	\phi
β	\beta	ϑ	\vartheta	ϖ	\varpi	φ	\varphi
γ	\gamma	ι	\iota	ρ	\rho	χ	\chi
δ	\delta	κ	\kappa	ϱ	\varrho	ψ	\psi
ϵ	\epsilon	λ	\lambda	σ	\sigma	ω	\omega
ε	\varepsilon	μ	\mu	ς	\varsigma		
ζ	\zeta	ν	\nu	τ	\tau		
η	\eta	ξ	\xi	υ	\upsilon		

- Les majuscules :

Γ	\Gamma	Λ	\Lambda	Σ	\Sigma	Ψ	\Psi
Δ	\Delta	Ξ	\Xi	Υ	\Upsilon	Ω	\Omega
Θ	\Theta	Π	\Pi	Φ	\Phi		

- Quelques symboles de taille fixe :

$\pm$	\pm	$\times$	\times	$\div$	\div	$*$	\ast
$\star$	\star	$\circ$	\circ	$\bullet$	\bullet	$\cdot$	\cdot
$\cap$	\cap	$\cup$	\cup	$\oplus$	\oplus	∇	\nabla

- Quelques symboles de taille variable (à gauche en mode *math*, à droite en mode *displaymath*) :

$\bigcap$	\bigcap	$\sum$	\sum	$\int$	\int
$\bigcup$	\bigcup	$\prod$	\prod	$\iint$	\iint
$\bigoplus$	\bigoplus	$\oint$	\oint	$\iiint$	\iiint

- Quelques symboles de relations :

$\leq$	\leq	$\geq$	\geq	$\subset$	\subset	$\supset$	\supset
$\in$	\in	$\ni$	\ni	$\neq$	\neq	$\perp$	\perp
$\propto$	\propto	$\sim$	\sim	$\simeq$	\simeq	$\approx$	\approx

- Quelques symboles additionnels :

$\Re$	\Re	$\Im$	\Im	$\forall$	\forall	$\exists$	\exists
∂	\partial	∞	\infty				

- Les flèches les plus courantes :

$\leftarrow$	\leftarrow	$\rightarrow$	\rightarrow
$\leftrightarrow$	\leftrightarrow	$\Leftrightarrow$	\Leftrightarrow
$\Leftarrow$	\Leftarrow	$\Rightarrow$	\Rightarrow
$\longleftarrow$	\longleftarrow	$\longrightarrow$	\longrightarrow
$\longleftrightarrow$	\longleftrightarrow	$\Longleftrightarrow$	\Longleftrightarrow
$\Longleftarrow$	\Longleftarrow	$\Longrightarrow$	\Longrightarrow
$\mapsto$	\mapsto	$\longmapsto$	\longmapsto

- Les accents mathématiques de largeur 1 caractère :

$\hat{a}$	\hat{a}	$\check{a}$	\check{a}	$\breve{a}$	\breve{a}	$\bar{a}$	\bar{a}
$\vec{a}$	\vec{a}	$\acute{a}$	\acute{a}	$\grave{a}$	\grave{a}	$\tilde{a}$	\tilde{a}
$\dot{a}$	\dot{a}	$\ddot{a}$	\ddot{a}				

- Les accents mathématiques de largeur adaptée :

$\widehat{AB}$	\widehat{AB}	$\widetilde{AB}$	\widetilde{AB}
$\overline{AB}$	\overline{AB}	$\underline{AB}$	\underline{AB}
$\overrightarrow{AB}$	\overrightarrow{AB}	$\overleftarrow{AB}$	\overleftarrow{AB}
$\overbrace{AB}$	\overbrace{AB}	$\underbrace{AB}$	\underbrace{AB}

Commenter avec \overbrace et \underbrace

```
$x^p = \overbrace{x \times \cdots \times x}^{p \text{ fois}} =
       \underbrace{x \times \cdots \times x}_{p \text{ fois}}$
```

$$x^p = \overbrace{x \times \cdots \times x}^{p \text{ fois}} = \underbrace{x \times \cdots \times x}_{p \text{ fois}}$$

Environnement *equation* : équations numérotées

```
\begin{equation}
\forall x \in ]-1,1[, \sum_{i=0}^\infty x^i
    =\frac{1}{1-x}
\end{equation}
```

$$\forall x \in]-1,1[, \sum_{i=0}^{\infty} x^i = \frac{1}{1-x} \quad (1)$$

Environnement *align* : systèmes d'équations numérotées

```
\begin{align}
2 x + 3 y &
    = 6 \\
x + y &= 2
    \nonumber
\end{align}
```

$$2x + 3y = 6 \quad (2)$$
$$x + y = 2$$

Environnement *aligned* : systèmes d'équations alignables non numérotées

```
\begin{equation}
\left\{\begin{aligned}
2 x + 3 y &= 6 \\
x + y &= 2
\end{aligned}\right.
\end{equation}
```

$$\begin{cases} 2x + 3y = 6 \\ x + y = 2 \end{cases} \quad (3)$$

Environnements *cases* et *dcases* : ensemble d'équations non alignées non numérotées

```
\text{Soit f : } x \mapsto \begin{cases}
3 & \text{si } x > 2 \\
2 & \text{sinon}
\end{cases}
```

$$\text{Soit f : } x \mapsto \begin{cases} 3 & \text{si } x > 2 \\ 2 & \text{sinon} \end{cases}$$

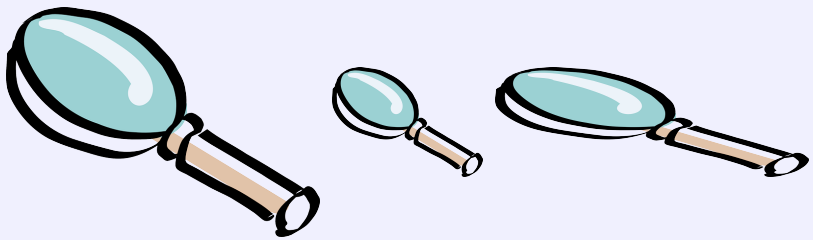
Exercice 3: Les formules mathématiques

1. Décommenter l'inclusion des 3 extensions courantes liées aux mathématiques : MATHTOOLS (ou AMSMATHS si distribution LaTeX trop ancienne), AMSSYMB et LATEXSYM
2. Décommenter la section Formules mathématiques et les 2 premiers paragraphes de son contenu.
3. Décommenter l'utilisation de \tableofcontents pour intégrer une table des matières

La commande \includegraphics permet d'insérer une image. On peut lui spécifier ses dimensions avec les options *width* et *height*.

Inclure une image

```
\includegraphics[width=2cm, align=c]{images/icons/focus.png}
\includegraphics[height=2em, align=c]{images/icons/focus.png}
\includegraphics[width=2cm, height=2em, align=c]{images/icons/focus.png}
```



L'extension GRAPHICBOX ajoute une option *align* pour aligner verticalement les images relativement à l'endroit où elles sont insérées.

Extensions GRAPHICX, GRAPHICBOX

Pour définir un tableau, on utilise l'environnement *tabular* :

Premier tableau

```
\begin{tabular}{ccc}
a & b & c \\
d & e & f \\
g \\
\end{tabular}
```

a b c
d e f
g

- Le premier argument de *tabular* définit à la fois le nombre de colonnes, mais aussi l'alignement du texte dans chaque cellule. Essentiellement 4 valeurs sont possibles :
  - l, r, c pour une colonne de largeur automatique dans laquelle le texte sera aligné à gauche, aligné à droite ou centré
  - p{} pour une colonne de taille donnée entre accolades dans laquelle le texte sera justifié
- Chaque cellule d'une ligne est séparée par un &
- A la fin de chaque ligne de tableau, on utilise \\. On peut terminer une ligne prématurément, auquel cas les cellules restantes sont vides.

Bordures de tableaux

```
\begin{tabular}{|p{1cm}||c|c|}
\hline
 & aa & bb \\
\hline
\hline
xx & c & d \\
\hline
yy & & \\
\hline
zz & & \\
\hline
\end{tabular}
```

	aa	bb
xx	c	d
yy		
zz		

- On a inséré dans le premier argument de *tabular* des | pour chaque bordure verticale souhaitée.
- On a inséré \hline pour chaque bordure horizontale souhaitée.
- On peut doubler ces symboles pour avoir des bordures doubles

L'équivalent en mode mathématique de l'environnement *tabular* est l'environnement *array* :

Tableaux mathématiques

```
\[
\begin{array}{|p{1cm}||c|c|}
\hline
 & aa & bb \\
\hline
\hline
xx & c & d \\
\hline
yy & & \\
\hline
zz & & \\
\hline
\end{array}
\]
```

	aa	*bb*
xx	*c*	*d*
yy		
zz		

Exercice 4: Les matrices

Décommenter la dernière partie

2 environnements *table* et *figure* qui fonctionnent de la même façon :

- Un numéro de figure ou de tableau est affecté.
- Possibilité de définir une légende avec la commande \caption

Utilisation de *table*

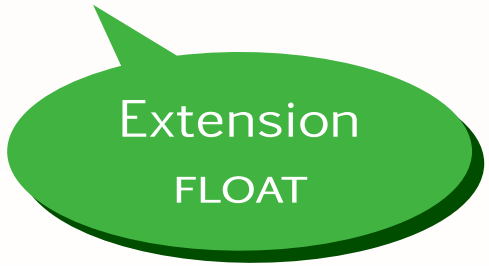
```
\begin{table}[H]
\begin{tabular}{|c|c|c|}
\cline{2-3}
\multicolumn{1}{l|}{} &
    \multicolumn{2}{c|}{aa} \\
\hline
xx & c & d \\
\hline
yy & e & f \\
\hline
\end{tabular}
\caption{Exemple de tableau
    flottant}
\end{table}
```

	aa	
xx	c	d
yy	e	f

TABLE – Exemple de tableau flottant

Environnements dits « flottants » car leur positionnement dépend du corps de texte autour. Option de positionnement composée d'un à 6 caractères parmi :

- h Si possible, la figure est insérée dans le corps de texte à l'endroit où l'environnement flottant est défini
- t Si possible, la figure est insérée en haut de la page contenant l'endroit où l'environnement est défini ou la page suivante
- b Si possible, la figure est insérée en bas de la page contenant l'endroit où l'environnement est défini ou la page suivante
- p La figure est insérée sur une page spéciale en contenant que des environnements flottants.
- ! Insister pour que LaTeX respecte l'ordre indiqué par la séquence des autres caractères, mais ça ne marche pas toujours.
- H Forcer LaTeX à insérer la figure dans le corps de texte à l'endroit où l'environnement flottant est défini.



Pour définir un théorème, on utilise la commande \newtheorem :

```
\newtheorem{theorem}{Théorème}[chapter]
```

2 arguments obligatoires et 1 argument optionnel :

1. Le nom de l'environnement créé
2. Le terme utilisé pour désigner le théorème
3. Le niveau de numérotation du théorème

L'environnement créé a un argument optionnel, pour donner une information supplémentaire sur le théorème, comme son nom.

Théorème (Pythagore)

Dans un triangle rectangle, le carré de l'hypoténuse est égal à la somme des carrés des deux autres cotés.

Extension
AMSTHM

LaTeX permet bien d'autres choses, qui mériteraient d'être présentées :

- La définition des ses propres commandes/environnements
- La gestion de la bibliographie avec l'extension BIBLATEX et l'outil BIBER
- Les CV avec la classe *moderncv*
- Les présentations avec la classe *beamer*
- Les graphismes et le design, bien sûr, avec l'extension TIKZ
- La rédaction de posters, avec les classes *beamerposter* ou *tikzposter*
- La génération de sites web, avec l'outil TEX4HT
- Le nouveau moteur LuaLaTeX

Pour terminer, un document LaTeX peut se compiler en ligne de commande, ce qui veut dire en particulier que l'on peut générer des documents LaTeX dans des scripts, en particulier dans des sites web. S'il vous est arrivé de vous inscrire sur un site web et que la procédure d'inscription vous envoie un document contenant les informations que vous venez de taper dans le formulaire en ligne, il est probable que LaTeX soit utilisé!!!

Annexe

INPUTENC concerne l'encodage des caractères. Cela doit se conformer à l'encodage du fichier LaTeX que vous êtes en train d'écrire. Il est quand même fortement recommandé de prendre utf8 (même sous Windows pour lequel beaucoup d'éditeurs de textes restent en latin)

FONTENC concerne l'encodage de la police de caractères. *T1* est l'encodage le plus couramment utilisé. C'est pour dire que l'on utilise des polices de caractères de type 1.

KPFONTS charge la police de caractères KPFONTS. C'est l'une des polices recommandées avec LMODERN, et éventuellement LIBERTINE ou FOURIER. Je l'ai choisie car elle permet davantage de combinaisons que LMODERN, comme écrire du texte à la fois en petites capitales et en gras. Par contre, je n'aime pas la police utilisée pour les mathématiques. Fort heureusement, on peut la désactiver avec l'option *nomath*

GEOMETRY définit les marges d'une page, comme montré dans l'exemple en début de chapitre. Voir [7] pour plus de détails

GRAPHICX Cette extension concerne l'inclusion des images, et les formats d'images pris en comptes. Voir [4]

GRAPHBOX Cette extension augmente les possibilités d'inclusion d'images proposées par `graphicx`, avec notamment l'alignement vertical. Voir [3]

ANIMATE Cette extension permet de définir des animations, en particulier l'animation de séquences d'images.

XCOLOR Cette extension concerne la définition des couleurs, avec la possibilité de les mélanger de manière simple. Voir [18]

CALC Cette extension permet de réaliser des calculs arithmétiques. Voir [35]

MATHTOOLS Cette extension est dédiée à la mise en forme des environnements mathématiques. Elle corrige et complète l'extension AMSMATH qu'elle charge automatiquement. Voir [23]

LATEXSYM Cette extension basique charge les symboles mathématiques les plus courants.

AMSSYMB Cette extension charge également des symboles mathématiques et introduit notamment la commande \mathbb pour les notations ensemblistes

AMSTHM C'est l'extension à charger pour définir des théorèmes. Voir [1]. Il existe une extension additionnelle THMTOOLS qui simplifie la personnalisation de l'apparence des théorèmes. Tout comme TCOLORBOX (voir plus bas dans la liste) ...

FANCYHDR Cette extension est dédiée à la personnalisation des en-têtes et pieds de page. Voir [27]

FANCYVRB Cette extension augmente les possibilités de manipulation des contenus *verbatim*. Je l'utilise conjointement avec TCOLORBOX pour pouvoir définir des propres environnements. Voir [40]

FVEXTRA Cette extension augmente les capacités de l'extension FANCYVRB en permettant des passages à la ligne automatiques pour les lignes très longues. Voir [30]

ENUMITEM Extension qui permet de définir complètement le style des listes (*itemize*, *enumerate* et *description*). Voir [21]

TIKZ Extension incontournable dédiée au graphisme et au dessin. Elle permet aussi de tracer des courbes à partir de fichiers de coordonnées, des arbres, des fractales et bien d'autres choses encore. TikZ est la surcouche utilisateur de l'extension PGF. Voir [13] pour accéder à leur documentation extrêmement complète et bien rédigée. Si je vous dis qu'elle fait plus de 1000 pages, vous aurez un aperçu de la puissance de cette extension.

PGFPLOTS Cette extension a pour but de faciliter davantage les tracés de fonctions par rapport à ce que propose déjà l'extension TIKZ sur laquelle elle s'appuie. Voir [12]

XSPACE Vous l'avez vu, l'appel d'une commande, comme \TeX et \LaTeX, n'est jamais suivi d'un espace par défaut ; et si on veut en avoir un, il faut l'ajouter soit même. L'extension XSPACE introduit une commande intelligente \xspace qui décide en fonction de ce qui suit (mot, ponctuation, ...) s'il faut ajouter un espace ou non. Très utile lorsque l'on veut définir ses propres commandes ...

CSQUOTES Cette extension est dédiée à améliorer la gestion et la personnalisation des citations. Elle est notamment requise par l'extension BIBLATEX. Voir [38]

BIBLATEX C'est l'extension qui gère la bibliographie. Elle a été conçue pour rassembler et proposer davantage encore que les plupart des extensions qui existaient auparavant. Voir [19]

FLOAT Cette extension augmente les possibilités de positionnement des environnements flottants, notamment quand on veut absolument forcer un environnement flottant à être placé dans le corps de texte là où on l'a défini. Voir [20]

MULTIROW Cette extension ajoute la commande \multirow pour définir des cellules de tableaux sur plusieurs lignes. Voir [28]

TCOLORBOX Cette extension très puissante permet de définir des boites de couleurs autour de presque n'importe quoi. Elle permet aussi de redéfinir des équivalents de listings et de théorèmes. . . . Voir [33]. Elle est utilisée abondamment dans le poly de cours ce cours, et dans les transparents pour définir les exercices.

ETOOLBOX Cette extension permet des manipulations diverses de bas niveaux. Je l'ai utilisée dans ce document pour la mise en forme de ma liste d'exemples (extension TCOLORBOX) en souhaitant séparer par des lignes blanches les exemples pour matérialiser les chapitres. Voir [39]

LETTRINE Cette extension est dédiée, comme son nom l'indique, à la manipulation de lettrines. Elle est utilisée ici pour positionner les images (loupe, ampoule, ...) dans les boites de dialogues. Voir [14]

PDFPAGES Cette extension introduit une commande \includepdf qui permet d'inclure une ou plusieurs pages d'un autre document pdf, comme si ces pages faisaient partie du document courant. Voir [24]

MORESIZE Cette extension introduit une commande de taille de caractères supplémentaire : \HUGE, utilisée dans cette présentation pour les watermarks. Voir [8]

IFTHEN Cette extension définit 2 commandes permettant de faire une boucle while et un test de type if-then-else. Voir [6]

PGFOPTS Cette extension est dédiée à la définition des arguments optionnels du chargement d'une extensions. Il y en a d'autres mais j'utilise celle-ci parce qu'elle est liée à l'extension TIKZ. Voir [37]

BABEL Cette extension charge les préférences de la langue dans laquelle vous allez écrire votre document. En effet, chaque langue a ses propres règles typographiques et cette extension est là pour les prendre en compte à la génération du document. Voir [22]

MICROTYPE Cette extension apporte des raffinements d'ordre typographique, comme l'ajustement de l'espacement permettant une meilleure coupure des mots. Le simple fait de charger cette extension suffit à avoir des améliorations notables. Voir [32] pour plus de détails.

LISTINGS Cette extension est à l'heure actuelle l'extension la plus complète pour insérer des listings de code, avec un nombre élevé de langages pré-définis, et la possibilité de définir ses propres langages pour la mise en page d'un listing. Voir [16]. Son seul véritable défaut est la non prise en compte des caractères accentués sauf dans des cas particuliers. Cette prise en compte est actuellement en cours de développement.

HYPERREF Cette extension est dédiée aux références croisées et à la possibilité de mettre des liens cliquables dans des documents. Voir [17].

CLEVEREF Cette extension complète et simplifie quelque peu l'utilisation de l'extension HYPERREF. Elle est utilisée ici pour pouvoir référencer mes boites de couleurs numérotées (extension TCOLORBOX). Voir [9]

TODONOTES Cette extension permet de manipuler 2 commandes \todo et \missingfigure pour indiquer ce que l'on a prévu d'écrire à tel ou tel endroit dans le document en cours de rédaction. Le grand intérêt est de pouvoir afficher une liste de ces éléments avec la commande \listoftodos de sorte à savoir si on n'a effectivement rien oublié avant de finaliser notre document et le diffuser. Très pratique pouir de gros documents comme ce support de cours. Voir [25]

Références I

- *amsthm – Typesetting theorems (AMS style)*. The American Mathematical Society. URL : https://ctan.org/pkg/amsthm.
- Marc Baudoin. *Apprends LaTeX (5ème édition)*. URL : http://www.babafou.eu.org/Apprends_LaTeX/Apprends_LaTeX.pdf.
- Niklas Beisert. *graphbox – Extend graphicx to improve placement of graphics*. URL : https://www.ctan.org/pkg/graphbox.
- David Carlisle. *graphicx – Enhanced support for graphics*. URL : https://ctan.org/pkg/graphicx.
- David Carlisle, Morten Hogholm et The LaTeX Team. *xspace – Define commands that appear not to eat spaces*. URL : https://ctan.org/pkg/xspace.
- David Carlisle, Leslie Lamport et The LaTeX Team. *ifthen – Conditional commands in LaTeX documents*. URL : https://www.ctan.org/pkg/ifthen.

David Carlisle et Hideo Umeki. *geometry - Flexible and complete interface to document dimensions.* URL : https://ctan.org/pkg/geometry.

Christian Cornelssen. *moresize – Allows font sizes up to 35.83pt.* URL : https://www.ctan.org/pkg/moresize.

Toby Cubitt. *cleveref – Intelligent cross-referencing.* URL : https://www.ctan.org/pkg/cleveref.

Xavier Danaux. *moderncv – A modern curriculum vitae class.* URL : https://www.ctan.org/pkg/moderncv.

Jean-Pierre Drucbert. *minitoc – Produce a table of contents for each chapter, part or section.* URL : https://ctan.org/pkg/minitoc.

Christian Feuersänger. *pgfplots – Create normal/logarithmic plots in two and three dimensions.* URL : https://www.ctan.org/pkg/pgfplots.

Christian Feuersänger, Henri Menke et Till Tantau. *pgf – Create PostScript and PDF graphics in TEX*. URL : https://www.ctan.org/pkg/pgf.

Daniel Flipo. *lettrine – Typeset dropped capitals*. URL : https://www.ctan.org/pkg/lettrine.

Alexander Grahn. *animate – Create PDF and SVG animations from graphics files and inline graphics*. URL : https://www.ctan.org/pkg/animate.

Jobst Hoffmann, Carsten Heinz et Brooks Moses. *listings – Typeset source code listings using LATEX*. URL : https://ctan.org/pkg/listings.

hyperref – Extensive support for hypertext in LATEX. The LaTeX Team. URL : https://ctan.org/pkg/hyperref.

Uwe Kern. *xcolor – Driver-independent color extensions for LATEX and pdfLATEX*. URL : https://ctan.org/pkg/xcolor.

Philip Kime et Philipp Lehman. *BibLaTeX – Sophisticated Bibliographies in LaTeX*. URL : https://ctan.org/pkg/biblatex.

Anselm Lingnau. *float – Improved interface for floating objects*. URL : https://www.ctan.org/pkg/float.

Javier Bezos López. *enumitem – Control layout of itemize, enumerate, description*. URL : https://www.ctan.org/pkg/enumitem.

Javier Bezos López et Johannes L. Braams. *babel – Multilingual support for Plain TeX or LaTeX*. URL : https://www.ctan.org/pkg/babel.

Lars Madsen et al. *mathtools – Mathematical tools to use with amsmath*. URL : https://ctan.org/pkg/mathtools.

Andreas Matthias. *pdfpages – Include PDF documents in LATEX*. URL : https://www.ctan.org/pkg/pdfpages.

Henrik Skov Midtiby. *todonotes – Marking things to do in a LaTeX document*. URL : https://www.ctan.org/pkg/todonotes.

Frank Mittelbach et Michel Goossens. *The LaTeX Companion*. 2st. Boston, MA, USA : Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc., 2004. ISBN : 978-0-201-36299-2.

Piet van Oostrum. *fancyhdr – Extensive control of page headers and footers in LaTeX2e*. URL : https://ctan.org/pkg/fancyhdr.

Piet van Oostrum et Jerry Leichter. *multirow – Create tabular cells spanning multiple rows*. URL : https://www.ctan.org/pkg/multirow.

Scott Pakin. *The Comprehensive LATEX Symbol List – Symbols accessible from LATEX*. URL : https://www.ctan.org/pkg/comprehensive.

Geoffrey Poore. *fvextra – Extensions and patches for fancyvrb*. URL : https://www.ctan.org/pkg/fvextra.

Axel Reichert. *currvita – Typeset a curriculum vitae*. URL : https://www.ctan.org/pkg/currvita.

Robert Schlicht. *microtype – Subliminal refinements towards typographical perfection*. URL : https://ctan.org/pkg/microtype.

Thomas F. Sturm. *tcolorbox – Coloured boxes, for LaTeX examples and theorems, etc.* URL : https://ctan.org/pkg/tcolorbox.

Till Tantau et al. *beamer – A LaTeX class for producing presentations and slides.* URL : https://ctan.org/pkg/beamer.

Kresten Krab Thorup, Frank Jensen et The LaTeX Team. *calc – Simple arithmetic in LaTeX commands.* URL : https://www.ctan.org/pkg/calc.

Didier Verna. *CurVe – A class for making curriculum vitae.* URL : https://www.ctan.org/pkg/curve.

Joseph Wright. *pgfopts – LaTeX package options with pgfkeys.* URL : https://www.ctan.org/pkg/pgfopts.

Joseph Wright et Philipp Lehman. *csquotes – Context sensitive quotation facilities.* URL : https://www.ctan.org/pkg/csquotes.

Joseph Wright et Philipp Lehman. *etoolbox – e-TeX tools for LaTeX.* URL : https://www.ctan.org/pkg/etoolbox.

Timothy Van Zandt. *fancyvrb – Sophisticated verbatim text.* URL : https://www.ctan.org/pkg/fancyvrb.