Introduction à $\LaTeX\,2_\varepsilon$

Florent Hivert

19 octobre 2000

Knuth TeX 1977-1982, plus de publie AMS vers 1974 parce que « le résultat final était trop pénible à regarder ». TeX 1982 très stable. Knuth :plus de « bug ». Le numéro de version de TeX tend vers π et est actuellement 3.14159.

TeX se prononce « Tech », avec un « ch » comme dans le mot écossais « Loch ». `ASCII`, TeXdevient `TeX`.

LaTeX est un ensemble de macros de mise en page LaTeX Leslie Lamport.

LaTeX a été mis à jour par LaTeX3, menée par Frank Mittelbach LaTeX 2.09 -> LaTeX 2_{ε}.

Présentation

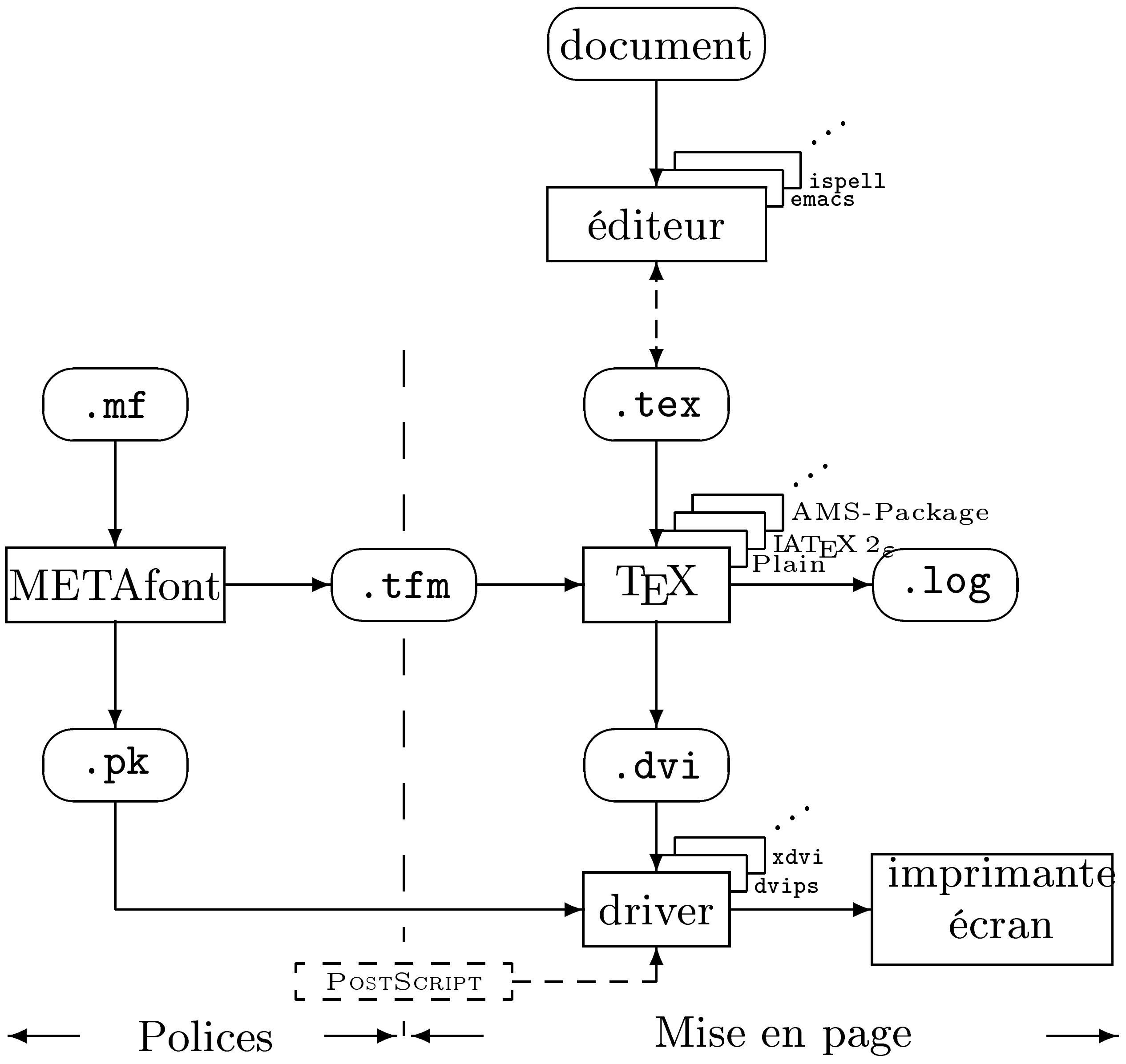
TeX Logiciel de typographie développé par D.E. Knuth.

LaTeX2.09 Ensemble de macros-commandes TeX développées par L. Lamport pour écrire des documents structurés.

LaTeX 2$_\varepsilon$ Nouvelle version de LaTeX développée pour corriger certains défauts de LaTeX.

LaTeX3 Projet en cours de développement. Suite de LaTeX 2$_\varepsilon$.

Metafont Logiciel de description de polices de caractères développé par D.E. Knuth pour TeX. La famille de polices *Computer Modern* est crée avec ce logiciel.


document
éditeur
ispell
emacs
...
.mf
.tex
METAfont
.tfm
TEX
AMS-Package
LATEX 2ε
Plain
...
.log
.pk
.dvi
driver
xdvi
dvips
...
imprimante
écran
PostScript
Polices
Mise en page

Bibliographie

– Leslie Lamport. *LaTeX : A Document Preparation System.* Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, second edition, 1994, ISBN 0-201-52983-1.

– Donald E. Knuth. *The TeXbook,* Volume A of *Computers and Typesetting*, Addison-Wesley Publishing Company (1984), ISBN 0-201-13448-9.

– Michel Goossens, Frank Mittelbach and Alexander Samarin. *The LaTeX Companion.* Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, 1994, ISBN 0-201-54199-8.

Ici auteur, typographe et composeur... Avantage : les auteurs inexpérimentés -> graves erreurs en considérant que la mise en page est avant tout une question d'esthétique : « si un document est beau, il est bien conçu ».

Principes

– non WYSIWYG (What You See Is What You Get)

– fichier source (`.tex`) $\longrightarrow$ fichier DVI (`.dvi`) $\longrightarrow$ imprimante.

– fichier source (`.tex`) $\longrightarrow$ fichier DVI (`.dvi`) $\longrightarrow$ écran.

Avantages et Inconvénients

- mise en page pro, surtout sur les maths ;
- seules quelques commandes suffisent pour décrire la structure logique ;
- notes de bas de page, renvois, indexes et bibliographies faciles ;
- gratuits et portable, y compris les extensions graphiques ;
- oblige à bien structurer les documents

- difficile de changer la mise en page prédéfinie ;
- difficile d'écrire des documents mal structurés.

Exemple de document

```
\documentclass[a4paper,11pt]{article}
\usepackage[T1]{fontenc}      % commentaires
\usepackage[latin1]{inputenc} %
\usepackage[francais]{babel}  % pour ceux qui parlent français

\title{Mon premier document}
\author{Florent Hivert}

\begin{document}
\maketitle

Bonjour, tout le monde !
\end{document}
```

Fichier source

- plusieurs espaces = 1 espace $\longrightarrow$ séparateur de *mots*
- plusieurs sauts de ligne = 1 saut de ligne $\longrightarrow$ séparateur de paragraphes
- caractères spéciaux : `$ & % # _ { } ~ ^ \`
- commandes (macros) LaTeX :
  - `\` suivi de lettres
  - `\` suivi d'un caractère $\neq$ lettre

Exemples :

Des *exemples* en LaTeX.	`Des \emph{exemples} en \LaTeX.`
$ & % # _ { }	`\$ \& \% \# \_ \{ \}`

Classes de documents

`\documentclass[`*options*`]{`*classe*`}`

`article`	article
`report`	rapport, thèse
`book`	livre
`letter`	lettre
`slides`	transparents

`11pt`, `12pt`	taille des caractères
`a4paper`	papier A4
`twocolumn`	2 colonnes
`draft`	brouillon
`twoside`	recto/verso

Packages

```
\usepackage[options]{nom du package}
```

Packages :

fontenc,inputenc	codage iso-latin
babel	règles typographiques internationales
makeidx	production d'index
fancyheadings	entêtes et pieds de page spéciaux
epsfig	graphiques

Styles de page

`\pagestyle{`*style*`} \thispagestyle{`*style*`}`

Styles :

`plain`	no de page en bas, centré
`headings`	titres et no de page en haut
`empty`	vide

Règles typographiques : les espaces

– Les ponctuations sont toujours suivies d'une espace.
– Pas d'espace avant les ponctuations simples «,» «.».
– Espace fine insécable `\,` avant les ponctuations doubles :
  « :» « ;» (pas de majuscule après)
  « !» « ?» (Majuscule)

LaTeX les mets *automatiquement* ! ! !

– pas d'espace (entre parenthèses) mais espace insécable
  « entre guillemets ». `<<~entre guillemets~>>.`

– espace insécable `F.~Hivert` et `10~min`.

Règles typographiques (2)

- Les tirets

belle-fille,	`belle-fille,\\`
pages 13–67,	`pages 13--67,\\`
oui — ou non,	`oui --- ou non,\\`
0, 1 et -1	`$0$, $1$ et $-1$`

- points de suspension :

Pas ... mais …	`Pas ... mais \dots`

Accents et symboles diacritiques

Il faut les mettre y compris sur les majuscules !

ò	`` \`o ``	ó	`\'o`	ô	`\^o`	õ	`\~o`	ō	`\=o`
ȯ	`\.o`	ö	`\"o`	ŏ	`\u o`	ǒ	`\v o`	ő	`\H o`
o̧	`\c o`	ọ	`\d o`	o̲	`\b o`	o͡o	`\t oo`		
œ	`\oe`	Œ	`\OE`	æ	`\ae`	Æ	`\AE`	å	`\aa`
Å	`\AA`	ø	`\o`	Ø	`\O`	ł	`\l`	Ł	`\L`
ı	`\i`	ȷ	`\j`	¡	`` !` ``	¿	`` ?` ``		

Césures

La césure (*hyphenation*) des mots est automatique. En cas d'erreur :

`\hyphenation{`*liste de mots*`}`

C'est le cas de : supercalifragilis-
ticexpialidocious

```
C'est le cas de :
su\-per\-cal\-i\-frag\-i\-lis\-%
tic\-ex\-pi\-al\-i\-do\-cious
```

Attention : les césures sont différentes en français et en anglais,
(`\package[francais]{babel}`)

Structure du document

`\section{...}`	`\subsubsection{...}`	`\subparagraph{...}`
`\subsection{...}`	`\paragraph{...}`	`\appendix`

En plus dans `report` et `book` :

`\part{...}`	`\chapter{...}`

Table des matières :

```
\tableofcontents
```

En cas de titre trop longs :

```
\chapter[Formules Mathématique]{La typographie des formules
                                mathématiques en \Latex}
```

Références croisées

`\label{`*marque*`}`, `\ref{`*marque*`}` et `\pageref{`*marque*`}`

Une référence à cette section ressemble à : voir section 17, page 17.

```
Une référence à cette
section\label{ma-section}
ressemble à :
voir section~\ref{ma-section},
page~\pageref{ma-section}.
```

Notes de bas de page

```
\footnote{texte}
```

Les notes de bas de page[a] sont très prisées par les utilisateurs de LaTeX.

[a] ceci est une note de bas de page.

```
Les notes de bas de page%
  \footnote{ceci est une note de
            bas de page.}
sont très prisées par
les utilisateurs de \LaTeX{}.
```

Polices

Ne pas les utiliser à tort et à travers !

`\textrm{...}`	roman	`\textsf{...}`	sans serif
`\texttt{...}`	`typewriter`		
`\textmd{...}`	medium	`\textbf{...}`	**bold face**
`\textup{...}`	upright	`\textit{...}`	*italic*
`\textsl{...}`	*slanted*	`\textsc{...}`	SMALL CAPS
`\emph{...}`	*emphasised*	`\textnormal{...}`	document font

Tailles

Ne pas les utiliser à tort et à travers !

`\tiny`	minuscule	`\Large`	plus grand
`\scriptsize`	très petit	`\LARGE`	très grand
`\footnotesize`	assez petit	`\huge`	énorme
`\small`	petit	`\Huge`	géant
`\normalsize`	normal		
`\large`	grand		

Environnements

$\boxed{\texttt{\textbackslash begin\{}\textit{nom}\texttt{\}}\quad \textit{texte}\quad \texttt{\textbackslash end\{}\textit{nom}\texttt{\}}}$

nom est le nom de l'environnement.

Les environnements peuvent être imbriqués .

```
\begin{aaa}...\begin{bbb}...\end{bbb}...\end{aaa}
```

Listes

1. vous pouvez mélanger les environnements à votre guise :
   - mais cela peut ne pas être très beau
   - ni facile à suivre.
2. Souvenez vous :

   Clarté : les faits ne vont pas devenir plus sensés parce qu'ils sont dans une liste.

   Synthèse : cependant une liste peut très bien résumer des faits.

```
\begin{enumerate}
\item vous pouvez mélanger les
environnements à votre guise :
\begin{itemize}
\item mais cela peut ne pas être
très beau
\item ni facile à suivre.
\end{itemize}
\item Souvenez vous :
\begin{description}
\item[Clarté :] les faits ne vont
pas devenir plus sensés
parce  qu'ils sont dans une liste.
\item[Synthèse :] cependant une
  liste peut très bien ré\-su\-mer
  des faits.
\end{description}
\end{enumerate}
```

Alignements et centrage

Ce texte est aligné à gauche.
LaTeX n'essaye pas d'aligner la
marge droite.

```
\begin{flushleft}
Ce texte est aligné à gauche. \\
\LaTeX{} n'essaye pas
d'aligner la marge droite.
\end{flushleft}
```

Ce texte est aligné à droite.
LaTeX n'essaye pas d'aligner la
marge gauche.

```
\begin{flushright}
Ce texte est aligné à droite. \\
\LaTeX{} n'essaye pas
d'aligner la marge gauche.
\end{flushright}
```

Au centre de la terre.

```
\begin{center}
Au centre de la terre.
\end{center}
```

Verbatim

La commande `\ldots` …

```
10 PRINT "HELLO WORLD ";
20 GOTO 10
```

```
La␣version␣étoilée␣de
l'environnement␣␣verbatim
met␣␣␣␣les␣␣␣espaces␣␣␣en
évidence
```

```
La commande \verb|\ldots| \ldots

\begin{verbatim}
10 PRINT "HELLO WORLD ";
20 GOTO 10
\end{verbatim}

\begin{verbatim*}
La version étoilée de
l'environnement  verbatim
met    les   espaces   en
évidence
\end{verbatim*}
```

Le package moreverb

Pour numéroter les lignes :

```
\begin{listing}[step]{firstline} ... \end{listing}
\begin{listing*}[step]{firstline} ... \end{listing*}
```

et pour continuer un listing après interruption :

```
\begin{listingcont} ... \end{listing}
\begin{listingcont*} ... \end{listing*}
```

Tableaux

`\begin{tabular}{`*description du tableau*`}`

description du tableau :

`l`	texte aligné à gauche
`r`	texte aligné à droite
`c`	texte centré
`p{`*largeur*`}`	texte justifié à droite sur plusieurs lignes
`|`	ligne verticale

Dans le tableau :

`&`	passe à la colonne suivante
`\\`	passe à la ligne suivante
`\hline`	insère une ligne horizontale.

Tableaux (exemples)

7C0	hexadécimal
3700	octal
11111000000	binaire
1984	décimal

```
\begin{tabular}{|r|l|}
\hline
7C0 & hexadécimal \\
3700 & octal \\
11111000000 & binaire \\
\hline \hline
1984 & décimal \\
\hline
\end{tabular}
```

Bienvenue dans ce cadre.
Merci de votre visite.

```
\begin{tabular}{|p{4.7cm}|}
\hline
Bienvenue dans ce
cadre.\\
Merci de votre visite.\\
\hline
\end{tabular}
```

Objets dérivants

`\begin{figure}[`*emplacement*`]` ou `\begin{table}[`*emplacement*`]`

emplacement :

Caractère	Emplacement pour l'objet dérivant ...
`h`	*here*, ici si possible. Utile pour les petits objets.
`t`	*top*, en haut d'une page
`b`	*bottom*, en bas d'une page
`p`	*page*, sur une page à part
`!`	ici ! Sans tenir compte des paramètres internes.

Titres des figures

`\caption{`*caption text*`}`

`\listoffigures` et `\listoftables`

```
\caption[courte]{LLLLLoooooonnnnnggggguuuueee}
```

Figures PostScript

1. Exportez la figure au format EPS (encapsulated postscript).
2. Chargez le package `epsfig` avec :

$$\boxed{\texttt{\textbackslash epsfig\{file=}\text{fich}\texttt{, options=}\text{valeurs}\texttt{\}}}$$

`option` :

- height : donne la hauteur de la figure, sinon elle est affiché avec sa hauteur naturelle ;
- width : donne la largeur de la figure, sinon elle est affiché avec sa largeur naturelle ;
- angle : pour faire tourner la figure.

Exemple :

```
\begin{figure}
  \begin{center}
    \epsfig{file=test.eps, angle=90, width=10cm}
  \end{center}
  \caption{Ma première figure}
  \label{fig:test}
\end{figure}
```

inclue la figure stockée dans le fichier `test.eps` *d'abord* tournée de 90 degrés puis ajustée pour que sa largeur finale soit 10 cm.

Formules mathématiques : généralités

- dans un paragraphe : entre `\(` ... `\)` ou `$` ... `$` ou `\begin{math}` ... `\end{math}`

  100 m^3 d'eau (H_2O)

  ```
  100~m$^{3}$ d'eau (H$_{2}$O)
  ```

- exposé : entre `\[` ... `\]` ou `\begin{displaymath}` ... `\end{displaymath}`

  Théorème de Pythagore :

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

  ```
  Théorème de Pythagore :
  \[ c^{2}=a^{2}+b^{2} \]
  ```

- numéroté : entre `\begin{equation}` ... `\end{equation}`

  $$\epsilon > 0 \qquad (1)$$

  L'équation (1)

  ```
  \begin{equation} \label{eq:eps}
  \epsilon > 0 \end{equation}
  L'équation (\ref{eq:eps})
  ```

Formules mathématiques : règles

1. Les espaces sont déduits de la logique de la formule ou indiqués à l'aide de commandes spécifiques telles que : `\,`, `\quad` ou`\qquad`.

$$\forall x \in \mathbf{R}: \qquad x^{2} \geq 0 \tag{2}$$

```
\begin{equation}
\forall x\in\mathbf{R}:\qquad x^{2}\geq 0
\end{equation}
```

2. une lettre = le nom d'une variable. Pour insérer du texte normal, utiliser la commande `\textrm{...}`.

$$x^{2} \geq 0 \qquad \textrm{pour tout } x \in \mathbf{R} \tag{3}$$

```
\begin{equation}
x^{2}\geq 0\qquad\textrm{pour tout }x
\in\mathbf{R}
\end{equation}
```

Éléments d'une formule

- Alphabet grec : `\alpha`, `\beta`, `\gamma`,... `\Gamma`, `\Delta`, ...

  $\lambda, \xi, \pi, \mu, \Phi, \Omega$

  ```
  $\lambda,\xi,\pi,\mu,\Phi,\Omega$
  ```

- Indices : `_` et exposants : `^` :

  a_{1} $\qquad$ x^{2} $\qquad$ $e^{-\alpha t}$ $\qquad$ a^{3}_{ij}
  $e^{x^2} \neq {e^x}^2$

  ```
  $a_{1}$ \qquad $x^{2}$ \qquad
  $e^{-\alpha t}$ \qquad
  $a^{3}_{ij}$\\
  $e^{x^2} \neq {e^x}^2$
  ```

- Racines : `\sqrt` `\sqrt[`n`]`, `\surd`

  $\sqrt{x}$ $\qquad$ $\sqrt{ x^{2}+\sqrt{y} }$ $\qquad$ $\sqrt[3]{2}$
  $\surd[x^2 + y^2]$

  ```
  $\sqrt{x} \qquad \sqrt{ x^{2}+\sqrt{y} }$
  \qquad $\sqrt[3]{2}$\\[3pt]
  $\surd[x^2 + y^2]$
  ```

Fonctions usuelles

`\arccos`	`\cos`	`\csc`	`\exp`	`\ker`	`\limsup`	`\min`	`\sinh`
`\arcsin`	`\cosh`	`\deg`	`\gcd`	`\lg`	`\ln`	`\Pr`	`\sup`
`\arctan`	`\cot`	`\det`	`\hom`	`\lim`	`\log`	`\sec`	`\tan`
`\arg`	`\coth`	`\dim`	`\inf`	`\liminf`	`\max`	`\sin`	`\tanh`

$$\lim_{n \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$$

```
\[\lim_{n \rightarrow 0}
\frac{\sin x}{x}=1\]
```

Fractions

$\boxed{\texttt{\textbackslash frac\{}\textit{numérateur}\texttt{\}\{}\textit{dénominateur}\texttt{\}}}$

$1\frac{1}{2}$ heures

$$\frac{x^{2}}{k+1}\qquad x^{\frac{2}{k+1}}\qquad x^{1/2}$$

```
  $1\frac{1}{2}$~heures
\begin{displaymath}
\frac{ x^{2} }{ k+1 }\qquad
x^{ \frac{2}{k+1} }\qquad
x^{ 1/2 }
\end{displaymath}
```

– Intégrales : `\int` et sommes : `\sum`.

$$\sum_{i=1}^{n} \qquad \int_{0}^{\frac{\pi}{2}} \qquad$$

```
\begin{displaymath}
\sum_{i=1}^{n} \qquad
\int_{0}^{\frac{\pi}{2}} \qquad
\end{displaymath}
\bigskip
```

– Délimiteurs : `\left` et `\right`.

$$1 + \left(\frac{1}{1-x^{2}} \right)^3$$

```
\begin{displaymath}
1 + \left( \frac{1}{ 1-x^{2} }
    \right) ^3
\end{displaymath}
```

– Points de suspension :

`\ldots`	sur la ligne de base
`\cdots`	au milieu de la ligne
`\vdots`	verticaux
`\ddots`	diagonaux

$$x_{1},\ldots,x_{n} \qquad x_{1}+\cdots+x_{n}$$

```
\begin{displaymath}
x_{1},\ldots,x_{n} \qquad
x_{1}+\cdots+x_{n}
\end{displaymath}
```

Espaces en mode mathématique

`\,`	fin
`\␣`	normal
`\quad`	large
`\qquad`	très large
`\!`	réduit un espace

$$\int\!\!\!\int_{D} g(x,y)\,\mathrm{d}x\,\mathrm{d}y$$

plutôt que

$$\int\int_{D} g(x,y)\mathrm{d}x\mathrm{d}y$$

```
\newcommand{\ud}{\mathrm{d}}
\begin{displaymath}
\int\!\!\!\int_{D} g(x,y)
  \, \ud x\, \ud y
\end{displaymath}
plutôt que
\begin{displaymath}
\int\int_{D} g(x,y)\ud x \ud y
\end{displaymath}
```