

Cours L^AT_EX

Peter Münster

12 mars 2002

1 – Introduction

1.1 – Historique

1979 1^{re} version de T_EX, système de composition conçu par Donald KNUTH, intégrant beaucoup de savoir-faire typographique, math en particulier ;

1982 démarrage du projet L^AT_EX (Leslie LAMPORT), un système de préparation de documents, ensemble de « macros » basés sur T_EX ;

1994 version L^AT_EX 2_ε, très améliorée, standard aujourd’hui.

1.2 – Pourquoi L^AT_EX ?

- Très facile à apprendre (contrairement à T_EX) ;
- format texte ;
- structure logique du document ;
- mise en page de qualité automatique ;
- gestion automatique des références et des objets flottants ;
- disponibilité d'un grand nombre d'extensions pour des applications particulières ;
- génération automatique de bibliographie et d'index grâce aux programmes BIB_TE_X et MakeIndex ;
- domaine public (libre) ;
- existe sur presque toutes les plates-formes.

1.3 – Bibliographie

- [GMS94] M. GOOSSENS, F. MITTELBAACH et A. SAMARIN – *The L^AT_EX Companion*, Addison-Wesley, 1994, Description d'un grand nombre d'extensions pour L^AT_EX.
- [GRG⁺99] M. GOOSSENS, S. RAHTZ, E. M. GURARI, R. MOORE et R. S. SUTOR – *The L^AT_EX Web Companion*, Addison-Wesley, 1999, Pour la présentation de documents L^AT_EX dans le WEB.

- [GRM97] M. GOOSSENS, S. RAHTZ et F. MITTELBACH – *The L^AT_EX Graphics Companion*, Addison-Wesley, 1997, Pour tout ce qui concerne les graphiques, notamment avec PostScript, sous L^AT_EX.
- [Knu84] D. E. KNUTH – *The T_EXbook*, Addison-Wesley, 1984, La référence de T_EX, indispensable pour écrire des macros de bas niveau.
- [Lam94] L. LAMPORT – *L^AT_EX, A Document Preparation System*, Addison-Wesley, 1994, La référence de L^AT_EX, une lecture pour un week-end, au bout duquel on est capable de rédiger un grand mémoire.

1.4 – Informations en ligne

La page du projet L^AT_EX :

<http://www.latex-project.org/>

CTAN (Comprehensive T_EX Archive Network) regroupe un maximum de logiciels autour de T_EX.

<http://www.ctan.org/>

La page du Groupe francophone des utilisateurs de T_EX :

<http://www.gutenberg.eu.org/>

Hypertext Help with L^AT_EX :

<http://www.giss.nasa.gov/latex/>

2 – Utiliser L^AT_EX

2.1 – Édition

Avec un éditeur de texte (Emacs, XEmacs, ...) ou un outil comme LyX ou TkLaTeX (d'Olivier RAVARD, bât. 11D).

Document minimal,
document.tex :

```
\documentclass{article}  
\begin{document}  
  Hello World!  
\end{document}
```

type de document :

- article
- report
- book
- classe personnelle à construire (extension : .cls)

2.2 – Façonnage

`latex document[.tex]` \implies création de fichiers

.dvi device-independent, fichier à visualiser à l'écran ;

.aux fichier auxiliaire, pour les références, le sommaire, la bibliographie, etc. ;

.log contient tout ce qui est affiché à l'écran plus d'autres informations ;

.toc pour le sommaire (table of contents).

Il faudra lancer `latex` une 2^e fois, si le fichier contient des éléments tels que sommaire, table de figures et renvois.

2.3 – Visualisation et impression

Épreuve à l'écran :

```
xdvi document[dvi] &
```

Impression avec `dvips`, exemples :

- `dvips document[dvi]; lpr document.ps`
- `dvips -o '!lpr' document[dvi]`

Alternativement, façonnage, visualisation et impression sont intégrés dans les menus d'Emacs, TkLaTeX et d'autres logiciels.

2.4 – Le fichier d'entrée

Les caractères # \$ % & ~ _ ^ \ { } sont réservés.

On peut obtenir # \$ % & _ { } en tapant :

`\# \$ \% \& _ \{ \}`

Une commande commence par « \ ». { et } encadrent les paramètres obligatoires, [et] les paramètres optionnels.

{ et } servent également à former un *groupe* : l'effet d'une commande est limité jusqu'à la fin du groupe actuel.

2.5 – Structuration du document

`\chapter{Un grand chapitre sur la typographie}`

`\section{La typographie française}`

`\subsection{Particularités}`

Il faut un espace avant les deux-points, le point-virgule, `\dots`

`\subsection{Faut-il mettre les accents sur les capitales ?}`

Oui !

% Ceci est un commentaire.

`\appendix`

`\chapter{La typographie avant Jésus Christ}`

`\tableofcontents` *% Ceci demande une deuxième compilation.*

% Il existe aussi : \subsubsection, \paragraph, \subparagraph

2.6 – Les environnements

Les environnements sont marqués par

```
\begin{nom}  
:  
\end{nom}
```

Ici peuvent apparaître des paramètres obligatoires et optionnels.

où *nom* est le nom de l'environnement qui peut être :

listes : itemize, description, enumerate (`\item[toto]`)

objets flottants : figure, table

justification : center, flushleft, flushright, tabular, tabbing

mathématiques : equation, displaymath

2.7 – Changer le style des caractères

`\textbf`{**texte en gras**}

`\textit`{*texte en italique*}

`\textsc`{PETITES CAPITALES}

`\texttt`{chasse fixe}

`\emph`{*mode emphatique*}

2.8 – Les différentes tailles de police

L ^A T _E X	<code>\tiny</code>	L ^A T _E X	<code>\Large</code>
L ^A T _E X	<code>\scriptsize</code>	L ^A T _E X	<code>\LARGE</code>
L ^A T _E X	<code>\footnotesize</code>	L ^A T _E X	<code>\huge</code>
L ^A T _E X	<code>\small</code>	L ^A T _E X	<code>\Huge</code>
L ^A T _E X	<code>\normalsize</code>		
L ^A T _E X	<code>\large</code>		

3 – Les mathématiques

Équation mise en évidence :

```
\begin{displaymath}... \end{displaymath},
```

raccourci : `\[...]`

Équation numérotée :

```
\begin{equation}... \end{equation}
```

Pour les maths en ligne : `$. . .$`

En mode math, les espaces sont ignorés par T_EX !

3.1 – Structures fréquentes

$$x^{2y} \quad x^{\{2y\}}$$

$$x^{y^2} \quad x^{\{y^2\}}$$

$$x_1^y \quad x^y_{-1}$$

$$x_{2y} \quad x_{-}\{2y\}$$

$$x^{y_1} \quad x^{\{y_{-}1\}}$$

$$x_1^y \quad x_{-}1^y$$

$$x = \frac{y + z/2}{y^2 + 1}$$

$$\backslash [x = \backslash \mathbf{frac}\{y+z/2\}\{y^2 + 1\} \backslash]$$

$$\frac{x + y}{1 + \frac{y}{z+1}}$$

$$\backslash [\backslash \mathbf{frac}\{x+y\}\{1+\backslash \mathbf{frac}\{y\}\{z+1\}\}\backslash]$$

$$\sqrt{x + y} \text{ et } \sqrt[n]{2}$$

$$\mathbf{\$}\backslash \mathbf{sqrt}\{x+y\}\mathbf{\$} \text{ et } \mathbf{\$}\backslash \mathbf{sqrt}[n]\{2\}\mathbf{\$}$$

3.2 – Lettres grecques

α <code>\alpha</code>	β <code>\beta</code>	γ <code>\gamma</code>	δ <code>\delta</code>
ϵ <code>\epsilon</code>	ε <code>\varepsilon</code>	Γ <code>\Gamma</code>	Δ <code>\Delta</code>

3.3 – Lettres calligraphiques

Il y a 26 majuscules calligraphiques $\mathcal{A}, \mathcal{B}, \dots, \mathcal{Z}$, produites par un style spécial invoqué par la commande `\mathcal` :

On choisit \mathcal{F} tel que $\mathcal{F}(x) > 0$.

On choisit `\mathcal{F}` tel que `\mathcal{F}(x)>0`.

3.4 – Autres symboles

\pm	<code>\pm</code>	\mp	<code>\mp</code>	\times	<code>\times</code>	\leq	<code>\leq</code>
\hbar	<code>\hbar</code>	\Re	<code>\Re</code>	\Im	<code>\Im</code>	∞	<code>\infty</code>
Σ	<code>\sum</code>	\prod	<code>\prod</code>	\int	<code>\int</code>	\oint	<code>\oint</code>

Tapez

`texdoc symbols`

pour visualiser tous les symboles !

4 – Utilisation avancée

4.1 – Gestion des références

```
\begin{equation}
```

```
\label{eq:pyt}
```

```
a^2 + b^2 = c^2
```

```
\end{equation}
```

Selon équation~\ref{eq:pyt} sur la

page~\pageref{eq:pyt}, \$c\$ devient \$\sqrt{a^2+b^2}\$.

$$a^2 + b^2 = c^2 \tag{1}$$

Selon équation 1 sur la page 18, c devient $\sqrt{a^2 + b^2}$.

- Définition d'un label avec `\label{nom}`;
- référencement du label avec `\ref{nom}`;
- référencement de la page du label avec `\pageref{nom}`;
- numéro fourni par `\ref{nom}` selon contexte :
 - le n^o de figure, si `\label{}` est dans une *figure* ;
 - le n^o de table, si `\label{}` est dans une *table* ;
 - le n^o d'équation, si `\label{}` est dans une *equation* ;
 - le n^o de la *section* sinon.

4.2 – Références bibliographiques

- Création d'un fichier *biblio.bib*, une base de données en format texte ;
- référencement d'un article par `\cite{knuth84}` ;
- insertion de la bibliographie :

`\bibliographystyle{smfplain}`

`\bibliography{biblio}`

- compilation :

`latex document`

`bibtex document`

`latex document`

`latex document`

biblio.bib :

```
@Book{knuth84,  
  author = {Donald Ervin Knuth},  
  title  = {The {\TeX}book},  
  publisher = {Addison–Wesley},  
  year = 1984,  
  note = {La référence de \TeX, indispensable pour écrire  
          des macros de bas niveau.}  
}
```

4.3 – Objets flottants

Les objets, définis par les commandes suivantes, sont automatiquement placés au bon endroit par L^AT_EX :

```
\begin{figure}[t] % [t] → paramètre optionnel
  un objet , par exemple une image
  \caption{Voici une belle image!}\label{fig:image}
\end{figure}
```

Pour des tableaux, on utilise *table* au lieu de *figure*.

Les notes de bas de pages :

Rennes^a est une ville
étudiante.

^aRennes est en Bretagne.

```
Rennes\footnote{Rennes
  est en Bretagne.} est
une ville étudiante.
```

4.4 – Définir ses macros personnels

$\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ peut être vu également comme un *langage de programmation* ! Une illustration :

Les vingt premiers nombres premiers sont $\backslash\textit{prems}\{20\}$.

Les vingt premiers nombres premiers sont 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29, 31, 37, 41, 43, 47, 53, 59, 61, 67 et 71.

La définition d'un tel macro « $\backslash\textit{prems}\{\}$ » se trouve dans le $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ book [[Knu84](#)].

L^AT_EX offre la commande `\newcommand{\macro}{définition}` pour définir de nouveaux macros.

```
\newcommand{\tb}{\ttfamily\bfseries}
{\tb Le texte dans ce groupe
 sera gras et en chasse fixe !}
```

Le texte dans ce groupe sera gras et en chasse fixe !

Il est également possible de définir des commandes avec des paramètres obligatoires et optionnels.

De nouveaux environnements peuvent être créés avec la commande `\newenvironment{}{}{}`.

4.5 – Plus de maths

$$\underbrace{a + \overbrace{b + \cdots + y}^3} + z$$

$$\begin{pmatrix} x_{11} & x_{12} & x_{12} \\ x_{21} & x_{22} & x_{22} \end{pmatrix}$$

```
\[ \underbrace{a + \overbrace{
  b + \cdots + y}^3 + z}_7 \]
```

```
\[ \left( \begin{array}{ccc}
  x_{11} & x_{12} & x_{12} \\
  x_{21} & x_{22} & x_{22}
\end{array} \right) \]
```

5 – Les extensions

Il est possible de changer certains comportements de \LaTeX et accéder à de nouveaux macros, grâce à des fichiers d'extension que l'on peut charger dans la *préambule* du document, c'est-à-dire entre `\documentclass{}` et `\begin{document}` :

```
\documentclass[12pt,a4paper,french]{report}
```

```
\usepackage[latin9]{inputenc}% encodage des caractères d'entrée
```

```
\usepackage[T1]{fontenc}% encodage de la police
```

```
\usepackage{babel}% adaptation au français
```

```
\begin{document}
```

Comme certaines extensions affectent profondément la structure du document, elles sont fournies en forme de *classe*. À part les classes standards, on trouve :

lettre une classe performante pour écrire des lettres et des télécopies ;

scrartcl/scrreprt/scrbook (KOMA-Script) des classes pour des articles, mémoires et livres, plus riches en fonctionnalités et mieux adaptés à la typographie européenne que les classes standards ;

a0poster pour les affiches en format A0 ;

seminar/prosper deux classes pour les transparents.

5.1 – KOMA-Script

Ensemble d'extensions pour remplacer les classes standards, avantages :

- mieux adapté à la typographie européenne ;
- compatible avec les classes standards, c'est-à-dire que toutes leurs options et commandes sont disponibles ;
- nombreuses options pour les polices, les marges, la marge de reliure, la mise en page des titres, des notes de bas de page, des hauts et pieds de page et beaucoup plus... ;
- documentation très détaillée : [texdoc](#) [screnggu](#).

5.2 – fancyhdr

Extension pour définir les hauts et pieds de page :

```
\usepackage{fancyhdr}
```

```
\pagestyle{fancy}
```

```
\fancyfoot[C]{\psovalbox[fillcolor=pink]{\thepage}}
```

Résultat



5.3 – lettrine

VOICI à quelques kilomètres au nord d'Aigues-Mortes la Tour Carbonnière. Construite au XIII^e siècle, elle contrôlait l'unique voie d'accès terrestre de la ville fortifiée, celle qui menait à Psalmody, l'une des « abbayes de sel » dont il ne reste que quelques vestiges. L'abbaye était ravitaillée — dit-on — par un souterrain qui la liait au château de Treillan.

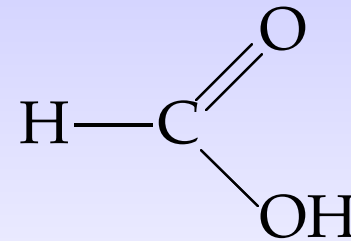
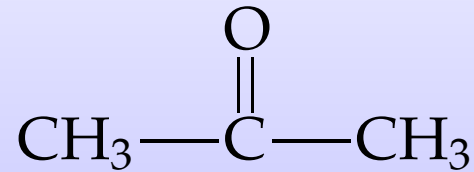
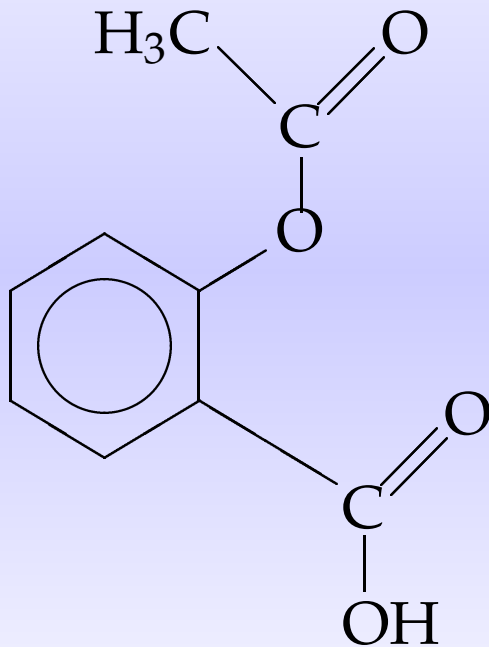
À QUELQUES KILOMÈTRES au nord d'Aigues-Mortes, se trouve la Tour Carbonnière. Construite au XIII^e siècle, elle contrôlait l'unique voie d'accès terrestre de la ville fortifiée, celle qui menait à Psalmody, l'une des « abbayes de sel » dont il ne reste que quelques vestiges. L'abbaye était ravitaillée — dit-on — par un souterrain qui la liait au château de Treillan.

5.4 – shapepar

Ceci est un paragraphe,
 créé grâce à l'ex- tension *shapepar*, qui
 permet de définir la sil- houette d'un paragraphe.
 Ceci est un paragraphe, créé grâce à l'extension *shapepar*,
 qui permet de définir la silhouette d'un paragraphe.
 Ceci est un paragraphe, créé grâce à l'extension *shapepar*,
 qui permet de définir la silhouette d'un paragraphe.
 Ceci est un paragraphe, créé grâce à l'extension
shapepar, qui permet de définir la silhouette d'un
 paragraphe. Ceci est un paragraphe, créé grâce à
 l'extension *shapepar*, qui permet de définir la
 silhouette d'un paragraphe. Ceci est un
 paragraphe, créé grâce à l'extension
shapepar, qui permet de défi-
 nir la silhouette d'un
 paragraphe.



5.5 – xymtex



5.6 – color/graphicx

En rouge.

Box jaune avec cadre rouge.

Ça tourne!

APLATI

```
\textcolor{red}{En rouge.}
```

```
\fcolorbox{red}{yellow}{Box  
jaune avec cadre rouge.}
```

```
\rotatebox{150}{Ça tourne!}
```

```
\scalebox{3}[0.5]{APLATI}
```



```
\includegraphics
[ width=0.5\linewidth]
{ logos/R1}
```



```
\includegraphics
[ width=0.5\linewidth,
angle=30]
{ logos/R1}
```



```
\includegraphics
[ width=0.7\linewidth,
height=1cm]
{ logos/R1}
```

5.7 – PSTricks

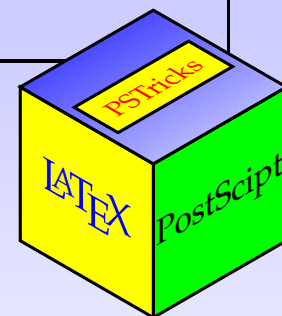
⇒ <http://www.tug.org/applications/PSTricks/>

`\pstexthpath`

`{\pscurve(-5,-2)(-2,0)(0,-3)(3,-1)(4,-2.5)}`

`{\bl On peut même écrire $x=y^3 W_{\ln}^k$ suivant
une courbe aussi tourmentée que l'on veut.}`

On peut même écrire $x = y^3 W_{\ln}^k$ suivant une courbe aussi tourmentée que l'on veut.



5.8 – listings

Pour la composition de code source, exemple :

// fonction récursive:

```
double puiss(double x, int e){  
    if (!e)  
        return 1;  
    if (e<0)  
        return puiss(x, e+1) /x;  
    else  
        return puiss(x, e-1) *x;  
}
```

```
\begin{lstlisting }{}
```

// fonction récursive:

```
double puiss(double x, int e){  
    if (!e)  
        return 1;  
    if (e<0)  
        return puiss(x, e+1) /x;  
    else  
        return puiss(x, e-1) *x;  
}  
\end{lstlisting }
```

5.9 – Seminar

Une classe pour préparer des transparents. Ce cours a été créé avec cette classe.

⇒ <http://www.tug.org/applications/Seminar/>

Exemple pour des « overlays » :

- La première :
- Le deuxième :
- Le troisième :

5.9 – Seminar

Une classe pour préparer des transparents. Ce cours a été créé avec cette classe.

⇒ <http://www.tug.org/applications/Seminar/>

Exemple pour des « overlays » :

- La première :
- Le deuxième :
- Le troisième : **Hugo**

5.9 – Seminar

Une classe pour préparer des transparents. Ce cours a été créé avec cette classe.

⇒ <http://www.tug.org/applications/Seminar/>

Exemple pour des « overlays » :

- La première :
- Le deuxième : **Éric**
- Le troisième : **Hugo**

5.9 – Seminar

Une classe pour préparer des transparents. Ce cours a été créé avec cette classe.

⇒ <http://www.tug.org/applications/Seminar/>

Exemple pour des « overlays » :

- La première : Marie
- Le deuxième : Éric
- Le troisième : Hugo

5.9 – Seminar

Une classe pour préparer des transparents. Ce cours a été créé avec cette classe.

⇒ <http://www.tug.org/applications/Seminar/>

Exemple pour des « overlays » : Grâce à la commande `\Slidecontents` en plein milieu du cours on aurait obtenu un « plan du cours », comme sur le transparent suivant. ⇒

- La première : Marie
- Le deuxième : Éric
- Le troisième : Hugo

✓ ●	Introduction	1
✓ ●	Utiliser \LaTeX	6
⇒ ●	Les mathématiques	14
	Structures fréquentes	
	Lettres grecques	
	Lettres calligraphiques	
	Autres symboles	
●	Utilisation avancée	18
●	Les extensions	26

5.10 – D'autres extensions et logiciels intéressants

- Impression des cartes de visite rendue facile grâce à l'extension *bizcard* ;
- rédaction de son curriculum vitae avec *currvita* ;
- très utile pour tracer des figures : *Xfig* ;
- pour inclure les fonctionnalités *hypertexte* dans un document : *hyperref* ;
- pour générer des pages HTML/XML : *TeX4ht* ;
- génération de fichiers PDF avec *pdfTeX*.