

# Introduction à L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

François Gannaz <francois.gannaz@silecs.info>

Silecs

# Plan

- 1 Présentation
  - Historique
  - Qualité
  - Mécanisme et pratique
- 2 Caractéristiques de  $\LaTeX$
- 3 Au-delà de  $\LaTeX$

# Genèse de $\text{\LaTeX}$

## $\text{\TeX}$

- ▶ 1977
- ▶ Donald Knuth, mathématicien et informaticien
- ▶ Pas satisfait de la typographie de son éditeur !
- ▶ **Logiciel libre**
- ▶ Prononciation du grec τέχνη

## $\text{\LaTeX}$

- ▶ 1993, Leslie Lamport
- ▶ Surcouche à  $\text{\TeX}$ , plus simple

# Implantation

## Mathématiques

$\text{\LaTeX}$  est la norme impérative.

## Physique

$\text{\LaTeX}$  est la norme.

## Autres sciences *dures*

$\text{\LaTeX}$  est courant.

## Sciences sociales

$\text{\LaTeX}$  est peu fréquent.

## Ailleurs

Quelques rares éditeurs non-scientifiques utilisent  $\text{\LaTeX}$ .

# Typographie

## Ligatures

Affidé flatteur

## Espaces

espace insécable !

espace insécable :

## Petites majuscules, kerning...

Jérusalem Libérée, LE TASSE

MS Word 2010 : LE TASSE

## Le premier liure de Moyse,

Diët Geneſe.



### A R G V M E N T .

*Ce premier liure comprend l'origine & cauſes de toutes choſes, principalement la creation de l'homme, qu'il a eſté du commencement, ſa cheute & releuement : comment d'un tous ont eſté procréés, & pour leurs enormes pechés Dieu les a conſumés, par le deluge, reſerué huit, dont la ſemence a rempli toute la terre. Puis il deſcrit les vies, ſaiſts, religion, & lignées des ſaints Patriarches, qui ont veſcu deuant la Loy : Les beneditions, promeſſes, & alliances du Seigneur ſaiſtes avec iceux : Comment de la terre de Chanaan ſont deſcendus en Egypte. Aucuns ont appellé ce liure, le liure des Juſtes. Toutefois ceci a obtenu entre nos predeceſſeurs & nous, qu'il eſt appellé Geneſe, qui eſt un mot Grec, ſignifiant generation & origine : d'autant qu'en icelui eſt deſcrite l'origine & procreation de toutes choſes : & nommément des Peres anciens, qui ont eſté tant deuant qu'apres le deluge, & eu eſgard à I E S V S C H R I S T deſcendu d'iceux ſelon la chair.*

### C H A P I T R E I.

*<sup>1</sup>Creation du ciel & de la terre, II, 10. & de tout ce qui y eſt comprins. 3.14. De la lumiere auſſi, 26 & de l'homme, 18 Auquel tout eſt aſſubiecti. 2.2. 18 Dieu benit toutes ſes œuures, 31 qu'il a accomplies en ſix iours.*

les eaux, qui eſtoyent ſous leſtendue, d'auc celles, qui eſtoyent ſur leſtendue. Et fut ainſi faiët.

8 Et Dieu appela leſtendue, Ciel. Lors fut faiët le ſoir & le matin du ſecond iour.

pourquoy les Hebreux comencent le iour naturel le ſoir apres le ſoleil couchant.

<sup>8</sup>Ce mot d'Eſt due, compréd tout ce qui ſe voit par deſſus nous, ſit en la region celeſte, qu'elementaire.

<sup>1</sup>Pſeau. 33-7.

<sup>h</sup>Il eſt ici parlé de deux manieres

<sup>1</sup>Ce premier chapitre eſt fort difficile : & pour cette cauſe, il eſtoit deſendu entre les Hebreux de le lire & interpreter deuant l'age de trente ans.

<sup>2</sup>Fit de rien, & fans aucune matiere.

<sup>1</sup>Iob 38.4. Pſeau. 33.6, & 89.12., 135.5. Eccleſiaſti. 11.1. Aſ. 14.16.



<sup>1</sup>Ieu <sup>a</sup>crea

# Qu'est-ce que L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X ?

- ▶ Pas un traitement de texte (très différent de Word).
- ▶ Pas WYSIWYG.  
*What You See Is What You Get*
- ▶ L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X est la référence pour les documents scientifiques.  
Mais il n'est pas réservé aux formules mathématiques.
- ▶ C'est un langage qui se convertit en pdf.

```
\[ \int_a^b \frac{\alpha(x)}{\sin(x)} dx \]
```

$$\int_a^b \frac{\alpha(x)}{\sin(x)} dx$$

# Document typique

```
\documentclass{article} % article, report ou book

% encodage et caractères accentués
\usepackage[utf8]{inputenc}
\usepackage[T1]{fontenc}
% choix d'une police (lmodern, fourier, etc)
\usepackage{lmodern}

\usepackage[français]{babel} % typographie française
\usepackage[a4paper]{geometry} % mise en page

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

# Installation

## Distribution

Windows MikTeX <http://www.miktex.org/>

Linux TeX Live

Debian/Ubuntu : `aptitude install texlive`

Mac OSX MacTeX <http://www.tug.org/mactex/>

## Éditeur

- ▶ Celui de la distribution
- ▶ TexMaker <http://www.xmlmath.net/texmaker>
- ▶ Emacs, vim...

# Plan

- 1 Présentation
- 2 Caractéristiques de  $\LaTeX$ 
  - Mathématiques et formules
  - Structuration du document
  - Bibliographie
  - Personnalisation
- 3 Au-delà de  $\LaTeX$

# Expressions mathématiques en L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

Le nombre d'or est désigné par la lettre  $\Phi$ .  
Il vaut  $\frac{1 + \sqrt{5}}{2}$ , car  
 $\Phi$  et  $-\frac{1}{\Phi}$  sont les solutions  
de l'équation :  $x = x^2 - 1$

Le nombre d'or est désigné par la lettre  $\Phi$ . Il vaut  $\frac{1+\sqrt{5}}{2}$ , car  $\Phi$   
et  $-\frac{1}{\Phi}$  sont les solutions de l'équation :

$$x = x^2 - 1$$

## Modes mathématiques

- ▶ Mode math en ligne avec  $\dots$  ou  $\left(\dots\right)$
- ▶ Mode math hors ligne avec  $\left[\dots\right]$
- ▶ Police différente pour le mode mathématique.
- ▶ La syntaxe a été adoptée ailleurs, notamment Wikimedia.

## Quelques exemples

```
\[ \lim_{x \to +\infty}
  \sqrt{f(x)}
= \sqrt{\sum_0^{\infty} u_n} \]
```

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \sqrt{f(x)} = \sqrt{\sum_0^{\infty} u_n}$$

```
\[ \forall x \in \mathbb{R},
  \lambda'(x) = \lambda(x) \]
```

$$\forall x \in \mathbb{R}, \lambda'(x) = \lambda(x)$$

```
\begin{equation}
  \left\| 2^{\Gamma(x)} \right\|^2 =
  \underbrace{f(a)+f(b)}_{\leq 1} + \dot{y}
\end{equation}
```

$$\left\| 2^{\Gamma(x)} \right\|^2 = \underbrace{f(a) + f(b)}_{\leq 1} + \dot{y} \quad (1)$$

# Organisation du document

## Hiérarchie des sections

```
\part{Titre de partie}
%\chapter{Pour report et book seulement}
\section{Titre de section}
\subsection{Titre de sous-section}
\subsubsection{Titre de sous-sous-section}
\paragraph{Titre de paragraphe}
\subparagraph{Titre de sous-paragraphe}
```

## Table des matières

```
\tableofcontents
```

## Renvois et références croisées

```
\begin{figure}
  \includegraphics [height=3cm]{img/bilibin}
  \caption{L'oiseau de feu}
  \label{fig-bilibin}
\end{figure}
% ...
Voir la figure \ref{fig-bilibin}
  en page \pageref{fig-bilibin},
% ...
\listoffigures % Insère une liste des figures
```

# Bibliographie : principe

## Mécanisme $\LaTeX$ +BibTeX

- ▶ BibTeX permet de définir des listes bibliographiques, enregistrées dans des fichiers `.bib`.
- ▶  $\LaTeX$  charge une ou plusieurs de ces listes.
- ▶  $\LaTeX$  n'affiche que les références citées.

## En détail...

- ▶ On peut gérer sa biblio avec Zotero, Jabref... et exporter au format bib.
- ▶ L'éditeur aide à citer en  $\LaTeX$  (complétion, recherche, etc).
- ▶ La présentation est personnalisable.

# Extensions (*packages*)

## CTAN

- ▶ <http://ctan.org>
- ▶ Des milliers d'extensions libres
- ▶ Chaque extension est documentée

## Sélection d'exemples

- `fancyhdr` Configurer entête et pieds de pages
- `titlesec` Changer l'apparence des titres
- `minitoc` Table des matières par chapitre
- `eledpar` Textes en vis-à-vis (traduction)
- `beamer` Présentations comme celle-ci

# Macros et programmation

## Simple alias

```
\newcommand{\fmi}{\index{FMI} Fond Monétaire Int.}
```

## Fonction paramétrée

```
\newcommand{\norm}[1]{\left\Vert\!#1\right\Vert}
```

## (Re)programmation

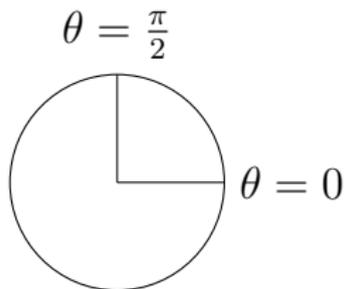
```
\renewcommand{\thechapter}{%  
\ifnum\value{chapter}=1  
  premier           % -> Chapitre premier  
\else  
  \Roman{chapter} % -> Chapitre II  
\fi  
}
```

# Plan

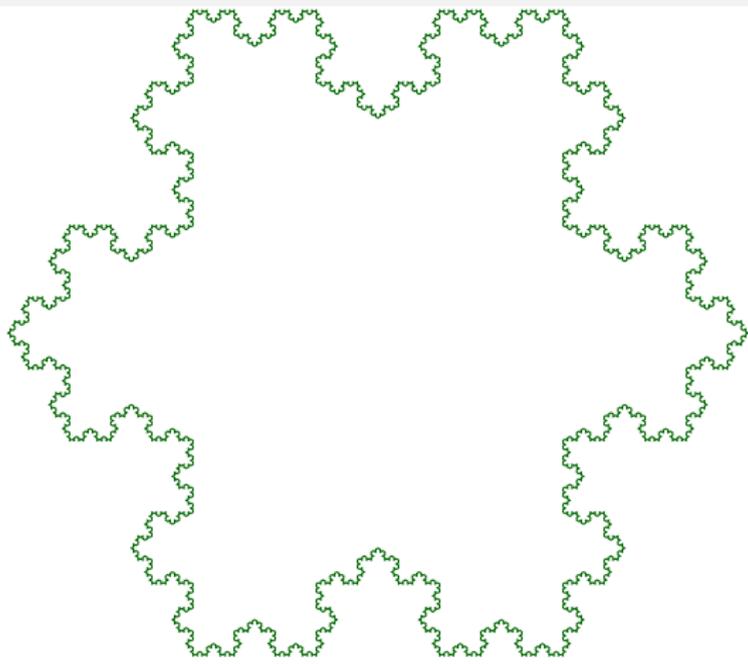
- 1 Présentation
- 2 Caractéristiques de  $\LaTeX$
- 3 Au-delà de  $\LaTeX$ 
  - Langages graphiques
  - Alternatives
  - Le futur de  $\LaTeX$

# Un langage graphique : Tikz

```
\begin{tikzpicture}
\draw (0,0) circle (1);
\draw (0,0) -- (1,0);
\draw (1,0) node[right]{ $\theta=0$ };
\draw (0,0) -- (0,1);
\draw (0,1) node[above]{ $\theta=\frac{\pi}{2}$ };
\end{tikzpicture}
```



```
\pgfdeclarelindenmayersystem{Koch}{\rule{F -> F-F++F-F}}
\begin{tikzpicture}
\draw [green!40!black, rotate=90]
[l-system={Koch, step=0.7pt, angle=60, axiom=F++F++F,
order=5}]
lindenmayer system -- cycle;
\end{tikzpicture}
```



# LyX : intermédiaire entre $\text{\LaTeX}$ et *Word*

## LyX

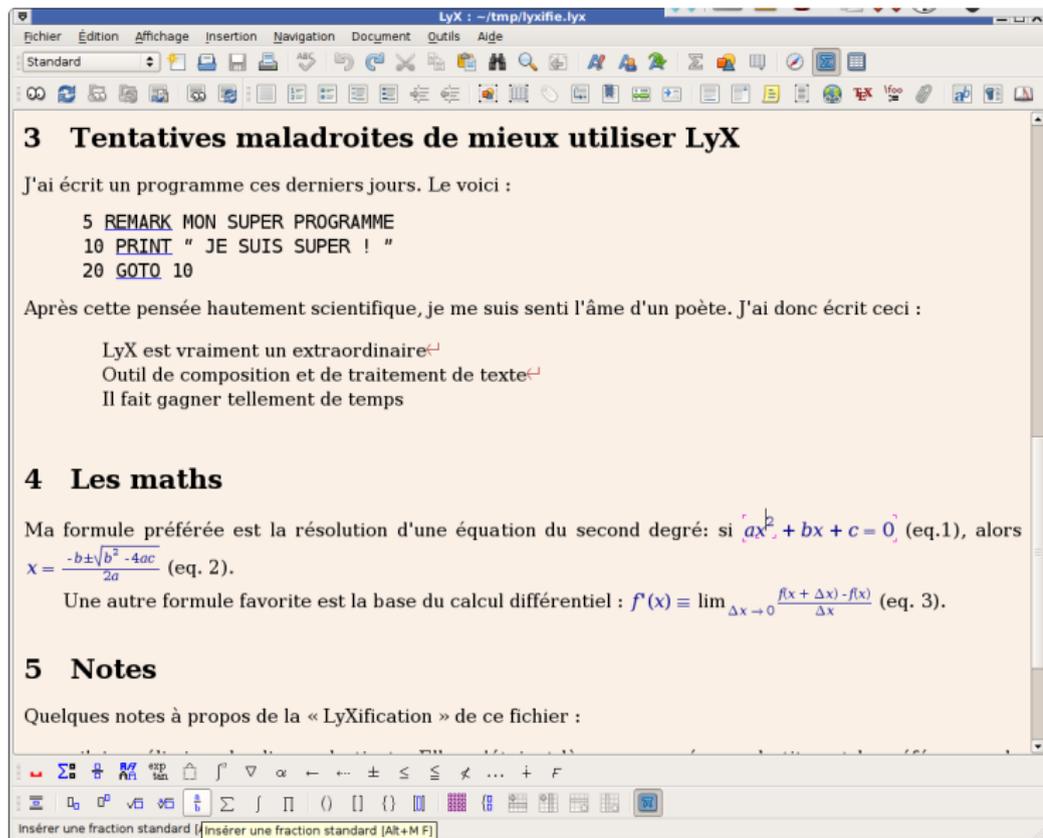
- ▶ logiciel libre,  
<http://www.lyx.org/>
- ▶ permet d'écrire en WISIWYG, sans taper de commande ;
- ▶ permet d'écrire en  $\text{\LaTeX}$  pour la finition ;
- ▶ produit du PDF.

## Prêt à l'emploi

- ▶ s'installe facilement sous Windows et Linux, voire OSX ;
- ▶ livré avec JabRef pour gérer la bibliographie.

Lyx permet un apprentissage de  $\text{\LaTeX}$  en douceur.

# LyX : vue normale



LyX : ~/tmp/lyxifile.lyx

Fichier Édition Affichage Insertion Navigation Document Outils Aide

Standard

### 3 Tentatives maladroitement de mieux utiliser LyX

J'ai écrit un programme ces derniers jours. Le voici :

```
5 REMARK MON SUPER PROGRAMME
10 PRINT " JE SUIS SUPER ! "
20 GOTO 10
```

Après cette pensée hautement scientifique, je me suis senti l'âme d'un poète. J'ai donc écrit ceci :

LyX est vraiment un extraordinaire↵  
Outil de composition et de traitement de texte↵  
Il fait gagner tellement de temps

### 4 Les maths

Ma formule préférée est la résolution d'une équation du second degré: si  $ax^2 + bx + c = 0$  (eq.1), alors

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \text{ (eq. 2).}$$

Une autre formule favorite est la base du calcul différentiel :  $f'(x) \equiv \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x + \Delta x) - f(x)}{\Delta x}$  (eq. 3).

### 5 Notes

Quelques notes à propos de la « LyXification » de ce fichier :

insérer une fraction standard [insérer une fraction standard [AR+M F]]

# LyX : vue L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

The screenshot shows the LyX application window titled "LyX : ~/tmp/lyxife.lyx". The interface is split into two main panes. The top pane, labeled "Source LaTeX", shows the document's source code. The bottom pane, labeled "Source LaTeX" (though it displays the rendered output), shows the document as it appears. The rendered document has a light orange background and contains the following text:

**4 Les maths**

Ma formule préférée est la résolution d'une équation du second degré: si  $ax^2 + bx + c = 0$  (eq.1), alors  $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$  (eq. 2).

Une autre formule favorite est la base du calcul différentiel :  $f'(x) \equiv \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x + \Delta x) - f(x)}{\Delta x}$  (eq. 3).

The source LaTeX code in the bottom pane is as follows:

```
\section{Les maths}

Ma formule préférée est la résolution d'une équation du second degré:
si  $ax^2+bx+c=0$  (eq.1), alors  $x=\frac{-b\pm\sqrt{b^2-4ac}}{2a}$ 
(eq. 2).

Une autre formule favorite est la base du calcul différentiel :  $f'(x)\equiv$ 
(eq. 3).

\section{Notes}

Quelques notes à propos de la \log \LaTeX{}ification \fg{} de ce fichier
:
\begin{itemize}
\item j'ai pu éliminer les lignes de tirets. Elles n'étaient là que pour
séparer le titre et les références du reste du document: \LaTeX{} (ou
\LaTeXe{}) en sait assez pour les séparer avec de l'espace.;
\item je ne me suis pas donné la peine de mettre les équations mathématiques
en mode affichage (ou \emph{hors ligne}). Je n'ai pas non plus utilisé
le mode de numérotation automatique des équations de \LaTeX{} parce
```

# LyX : vue PDF

exemple\_lyxife.pdf

2 sur 3

134,06%

Vignettes

## 2 Fonctionnalités de LyX

LyX possède un bon nombre de fonctionnalités qui facilitent l'écriture.<sup>1</sup> Je ne résiste plus à l'envie de vous les présenter. En voici quelques-unes.

- LyX gère les marges et la numérotation des notes de bas de page pour vous ;
- l'écriture de formules mathématiques est un jeu d'enfant avec LyX.

Voir Section 1.2, page 2 pour une discussion plus approfondie sur les avantages de LyX par rapport aux autres traitements de texte. Voir aussi le site web de LyX : <http://www.lyx.org> (pour la version francophone, cliquer sur le drapeau).

## 3 Tentatives maladroites de mieux utiliser LyX

J'ai écrit un programme ces derniers jours. Le voici :

```
5 REMARK MON SUPER PROGRAMME
10 PRINT "JE SUIS SUPER !"
20 GOTO 10
```

Après cette pensée hautement scientifique, je me suis senti l'âme d'un poète. J'ai donc écrit ceci :

LyX est vraiment un extraordinaire  
Outil de composition et de traitement de texte  
Il fait gagner tellement de temps

## 4 Les maths

Ma formule préférée est la résolution d'une équation du second degré : si  $ax^2 + bx + c = 0$  (eq.1), alors  $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$  (eq. 2).

Une autre formule favorite est la base du calcul différentiel :  $f'(x) \equiv \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x+\Delta x) - f(x)}{\Delta x}$  (eq. 3).

1. Après tout, quelle autre raison pourrait vous le faire utiliser ?

2

# MS Word, LibreOffice, OpenOffice

## Avantages face à $\text{\LaTeX}$

- ▶ Apprentissage plus simple.
- ▶ Placements visuels, à la souris.

## Inconvénients

- ▶ L'apparence prime souvent sur le sens.
- ▶ Écrire des mathématiques est une souffrance.
- ▶ La qualité du résultat est inférieure à un PDF de  $\text{\LaTeX}$ .
- ▶ La longévité des documents est incertaine.
- ▶ Difficile de gérer les composants d'un documents (par exemple, inclure une même image plusieurs fois)
- ▶ La programmation (en basic) est mal intégrée.

# Texte structuré : wiki, Markdown...

## Avantages face à $\text{\LaTeX}$

- ▶ Apprentissage plus simple.
- ▶ Même syntaxe mathématique.

## Inconvénients

- ▶ Plus limité.
- ▶ Pas de programmation.

(Markdown + Pandoc) est idéal pour les documents simples !

# LuaTeX

Le futur moteur de L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

- ▶ Remplacera le moteur pdfTeX
- ▶ Meilleure gestion des fontes TrueType & OpenType, ce que je démontre aussitôt !
- ▶ Unicode devient le standard officiel
- ▶ Permet de programmer TeX avec le langage Lua (utile pour les développeurs d'extensions)
- ▶ Quand ? Le travail est en cours...

# Questions ?

Pour les questions postérieures :

`francois.gannaz@silecs.info`

© 2014 François Gannaz – Silecs

Licence CC BY-SA 3.0