

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

## T<sub>E</sub>X

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

# 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

# Typographie

E TASSE

E TASSE

## Bible de Genève \*

Le premier liure de Moyse,  
Diçt Genefe.

## 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, refermé huit, dont la semence a rempli toute la terre. Puis il descrit les vies, faicts, religion, & lignees des saints Patriarches, qui ont veçu deuant la Loy : Les beneditions, promesses, & alliances du Seigneur faictes avec iceux : Comment de le la terre de Chanaan sont descendus en Egypte. Aucuns ont appelé ce liure, le liure des Iustes. Toutefois ceci a obtenu entre nos predecesseurs & nous, qu'il est appelé Genefe, qui est un mot Grec, signifiant generation & origine : d'autant qu'en icelui est descite l'origine & procreation de toutes choses : & nommément des Peres anciens, qui ont esté tant deuant qu'après le deluge, & eu esgard à IESVS CHRIST 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 œuvres, 31 qu'il a accomplies en six iours.*



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

les eaux, qui estoient sous l'estendue, d'auec celles, qui estoient sur l'estendue. Et fut ainsi faict.

8 Et Dieu appela l'estendue, Ciel. Lors fut faict le soir & le matin du fecond iour.

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

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

<sup>1</sup>Pfeau. 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 defendu entre les Hebreux de le lire & interpreter deuant l'age de trente ans.

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

<sup>1</sup>Iob 38-4. Pfeau. 31.6. & 89.12. 135.5. Ecclijstij. 11.1. Ail. 14-16.

# 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.

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

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

# 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...

Fichier Editer Outils LaTeX Math Assistants Bibliographie Utilisateur Affichage Options Aide

Compilation rapide Voir PDF

Structure LaTeX\_intro.tex L: 96 C: 5

```

70
71
72 \begin{block}{Ligatures}
73 \LARGE
74 \texttt{Affidé flatteur}
75 \end{block}
76
77 \begin{block}{Espaces}
78 \LARGE
79 espace insécable\\
80 espace insécable:
81 \end{block}
82 \begin{block}{Petites majuscules, kerning}
83 \LARGE
84 Jérusalem Libérée, \textsc{Le Tasse}\\
85 Word: \raisebox{-0.14ca}{\includegraphics[scale=0.75]{img/word2010-
kerning}}
86 \end{block}
87 \end{frame}
88
89 \begin{frame}[fragile-singleside]
90 \frametitle{Bible de Genève \href{img/geneve1564.pdf}{*}}
91 \includegraphics[width=\textwidth]{img/geneve1564-extrait}
92 \end{frame}
93
94 \subsection{Mécanisme et pratique}
95
96 \begin{frame}[fragile-singleside]
97 \frametitle{Qu'est-ce que LaTeX?}
98 \begin{itemize}
99 \item Pas un traitement de texte (très différent de Word).
100 \item Pas WYSIWYG.
101 \item What You See Is What You Get
102 \item LaTeX est la référence pour les documents scientifiques.
103 \item Mais il n'est pas réservé aux formules mathématiques.
104 \item C'est un langage qui se convertit en pdf.
105 \end{itemize}
106 \end{frame}
107
108
109 \begin{frame}{Label{fr:install}}
110 \frametitle{Installation}
111 \begin{block}{Distribution}
112 \begin{itemize}
113 \item [Windows]
114 MikTeX \url{http://www.miktex.org/}
115 \item [Linux]
116 TeX Live
117 Debian/Ubuntu : \texttt{aptitude install texlive}
118 \item [Mac OSX]
119 MacTeX \url{http://www.tug.org/mactex/}
120 \end{itemize}
121 \end{block}
122
123 \begin{block}{Éditeur}
124 \begin{itemize}
125 \item Celui de la distribution
126 \item TexMaker \url{http://www.xmlmath.net/texmaker}
127 \item Emacs, vim\dots
128 \end{itemize}
129 \end{block}
130 \end{frame}
131
132
133 \usebackgroundtemplate{\includegraphics[width=paperwidth]{img/texmaker}}
134 \begin{frame}-beamer{plain}
135 \end{frame}
136

```

Chapitre 1

Qu'est-ce que LaTeX ?

- Pas un traitement de texte (très différent de Word).
- Pas WYSIWYG.  
*What You See Is What You Get*
- LaTeX 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.

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

françois.gannaz@silics.info

Présentation Dém

françois.gannaz@silics.info

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...

françois.gannaz@silics.info

UTF-8 Document maître :LaTeX\_intro.tex

# Plan

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

# Expressions mathématiques en $\LaTeX$

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 :

$$x = x^2 - 1$$

# Expressions mathématiques en $\text{\LaTeX}$

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  $\$...\$$  ou  $\langle...\rangle$
- Mode math hors ligne avec  $\langle...\rangle$
- 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
- `titlesc` 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.}
```

# Macros et programmation

## Simple alias

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

## Fonction paramétrée

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

# Macros et programmation

## Simple alias

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

## Fonction paramétrée

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

## (Re)programmation

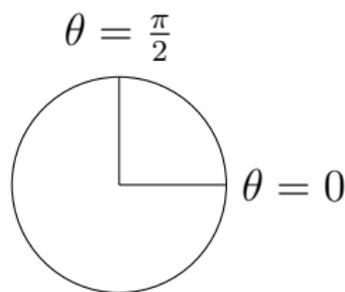
```
\renewcommand{\thechapter}{%  
\ifnum\value{chapter}=1  
  premier           % -> Chapitre premier  
\else  
  \Roman{chapter} % -> Chapitre II  
\fi
```

# Plan

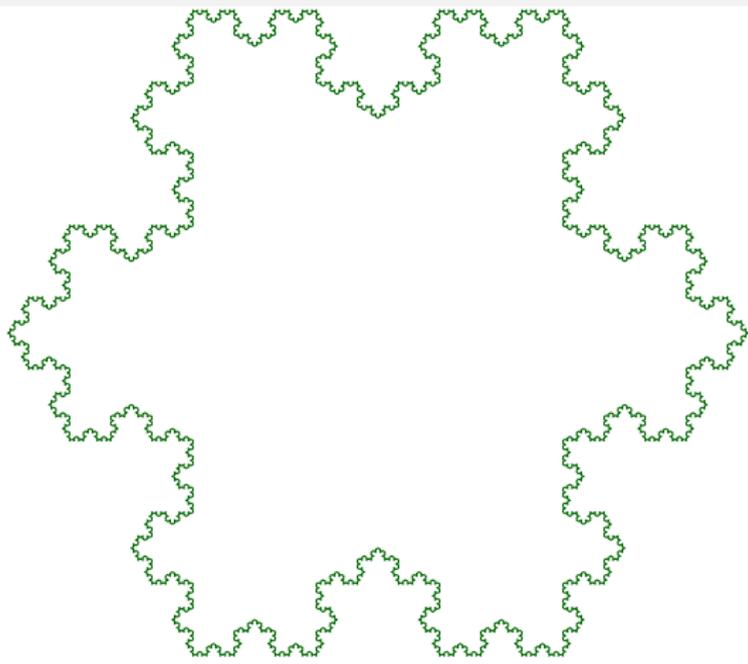
- 1 Présentation
- 2 Caractéristiques de  $\LaTeX$
- 3 Au-delà de  $\LaTeX$ 
  - Langages graphiques
  - Alternatives
  - Le futur de  $\LaTeX$

# 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]
[1-system={Koch, step=0.7pt, angle=60, axiom=F++F++F,
order=5}]
lindenmayer system -- cycle;
\end{tikzpicture}
```



# LyX : intermédiaire entre L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X et Word

## LyX

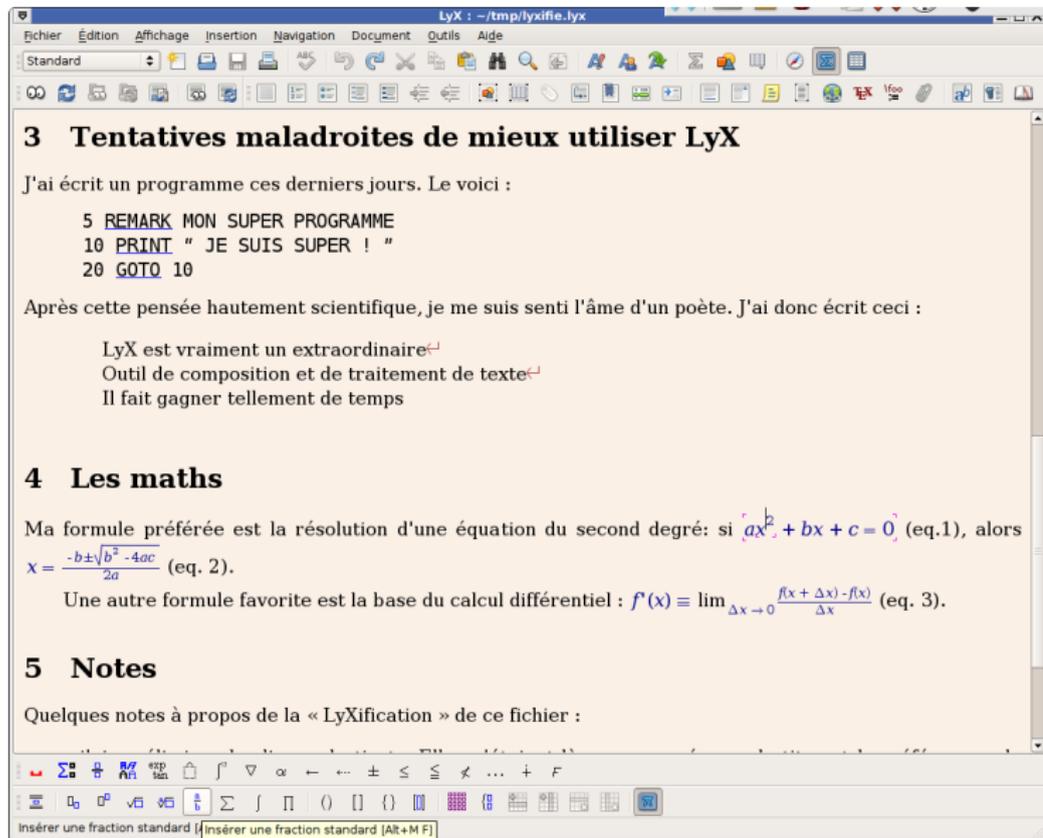
- logiciel libre,  
<http://www.lyx.org/>
- permet d'écrire en WISIWYG, sans taper de commande ;
- permet d'écrire en L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X pour la finition ;
- produit du PDF.

## 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 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X en douceur.

# LyX : vue normale



LyX : ~/tmp/lyxifie.lyx

Fichier Édition Affichage Insertion Navigation Document Outils Aide

Standard

### 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<sup>↵</sup>  
Outil de composition et de traitement de texte<sup>↵</sup>  
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]]

The screenshot shows the LyX interface with a document titled "LyX : ~/tmp/lyxifie.lyx". The main window displays the rendered document, and the bottom window shows the source LaTeX code.

**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).

**Source LaTeX**

```

\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 :  $\$f'(x)\equiv\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x + \Delta x) - f(x)}{\Delta x}\$$ 
(eq. 3).

\section{Notes}

Quelques notes à propos de la \log \LyX{}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: \LyX{} (ou
\LaTeX{}) en sait assez pour les séparer avec de l'espace.;
\item je ne me suis pas donné la peine de mettre les équations mathématique
en mode affichage (ou \emph{hors ligne}). Je n'ai pas non plus utilisé
le mode de numérotation automatique des équations de \LyX{} parce

```

exemple\_lyxife.pdf

2 sur 3

134,06%

## 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 $\LaTeX$

- Apprentissage plus simple.
- Même syntaxe mathématique.

## Inconvénients

- Plus limité.
- Pas de programmation.

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

# LuaT<sub>E</sub>X

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

- Remplacera le moteur pdfT<sub>E</sub>X
- Meilleure gestion des fontes TrueType & OpenType, ce que je démontre aussitôt !
- Unicode devient le standard officiel
- Permet de programmer T<sub>E</sub>X 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