

Cours d'introduction à L^AT_EX

Le système de composition professionnel

Sébastien Doeraene

Université Catholique de Louvain
Louvain-Li-Nux

Avec l'UCLouvain ACM Student Chapter

17 novembre 2010



Remerciements

Merci à Sébastien Combéfis de l'UCLouvain ACM Student Chapter pour les slides qu'il a préparés pour son cours \LaTeX . Ils sont pour beaucoup dans l'inspiration de cette présentation. Certains slides ont même été pour grande partie récupérés directement.

Un petit comparatif

Et elle insistait, elle l'oppressait de jour comme de nuit ! Allait-il finir par céder ? Non, il ne pouvait pas, c'était absolument

inenvisable. Tant

que $\int x^2 dx = \frac{x^3}{3} + k$

, il tiendra bon !

(OpenOffice.org)

Et elle insistait, elle l'oppressait de jour comme de nuit ! Allait-il finir par céder ?

Non, il ne pouvait pas, c'était absolument inenvisable. Tant que

$\int x^2 dx = \frac{x^3}{3} + k$,

il tiendra bon !

(L^AT_EX)



Systèmes « traditionnels »

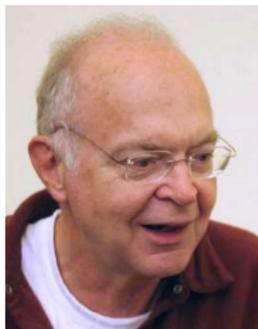
- Le gros avantage est qu'ils sont WYSIWYG
- Mais on mélange contenu et mise en page
- Pas toujours évident de gérer de gros documents

Andy's law¹ :

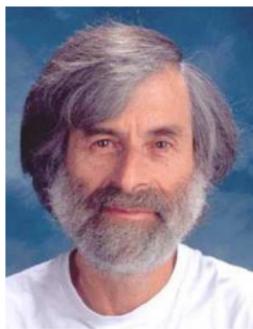
- Likelihood of a crash is directly proportional to the importance of a document.
- Likelihood of a crash is inversely proportional to the time left before its deadline.
- Likelihood of a crash is directly proportional to the duration since you last saved.
- Likelihood of you throwing your computer out of the window is directly proportional to the number of times Clippy pops up.
- That's enough laws for now...

1. <http://www.osnews.com/story/10766>





Donald Knuth
T_EX
1978



Leslie Lamport
L^AT_EX
1980's

- Système de composition de documents professionnel, gratuit et multi-plateforme
- Produit des documents de haute qualité typographique
- Est robuste et est capable de gérer de gros documents (livres de 700+ pages)
- Permet l'insertion de formules mathématiques, de graphes, de schémas, etc.



Certains vous diront que...

- Il n'y a pas de correcteur orthographique
- Les éditeurs intègrent des correcteurs (Excalibur, iSpell, etc.)
- \LaTeX est trop compliqué à apprendre
- La *learning curve* est raide  mais ça vaut la peine !
- Il est impossible de mettre des images où on veut
- Il ne faut pas vouloir tout contrôler, il faut comprendre \LaTeX

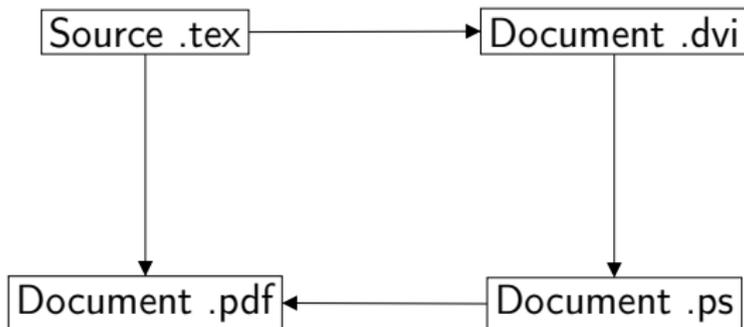


Première partie I

Les bases de \LaTeX



Différents fichiers utilisés avec L^AT_EX



Quels logiciels pour utiliser \LaTeX ?

- Un **éditeur** : c'est un logiciel qui facilite l'édition de sources `.tex`
- Une **distribution**, c-à-d \LaTeX lui-même : c'est un ensemble de logiciels qui permettent de **transformer** les sources `.tex` en document `.dvi`, `.ps` ou `.pdf`
- Windows : TeXnicCenter et MiKTeX
- Linux : Kile/TeXMaker et TeXLive (package `texlive-full`)
- Mac OS : TeXShop et MacTeX



Un document minimal

```
% Type de document : un article  
\documentclass{article}  
  
% Préambule : personnalisations  
  
\begin{document} % Ici commence le contenu  
Hello World!  
\end{document} % Ici c'est le bout du bout
```

- Le symbole % indique un **commentaire**
- Préambule = mise en page + commandes supplémentaires
- Document = contenu
- On ne mélange pas contenu et présentation



Extensions : les packages

- Presque toujours, on ajoute des **packages**
- Pour la mise en page, la typographie du français
- Pour des images, graphes, arbres, listings
- Pour plus de mathématiques avancées

```
\documentclass{article}

% Packages
\usepackage[a4paper, dvips]{geometry} % mise en page générale
\usepackage[latin1]{inputenc} % pour les accents
\usepackage[T1]{fontenc} % nouvelle norme
\usepackage[français]{babel} % document francophone
\usepackage{graphicx} % insertion d'images

\begin{document} % Ici commence le contenu
```



Structure d'un document

- On prépare les titre, auteur et date avec `\title`, `\author` et `\date`
- On insère le titre avec `\maketitle`
- On insère la table des matières avec `\tableofcontents`
- Une section commence par `\section{Titre}`
- Il existe aussi `\subsection`, `\subsubsection`
- Si nécessaire, on peut descendre jusqu'à `\paragraph` et `\subparagraph`

Avec d'autres **classes** de document (ex. : `\documentclass{report}` ou `\documentclass{book}`), on peut aussi avoir :

- `\chapter{Titre chapitre}` introduit un chapitre
- `\part{Titre partie}` introduit une partie



Structure d'un document (2)

```
\title{Exemple de sections}  
\author{Louvain-Li-Nux}  
\date{26 novembre 2009}  
  
\begin{document} % Ici commence le contenu  
  
\maketitle  
  
\tableofcontents  
  
\section{Introduction}  
  
Facile, non ?  
  
\subsection{Sous-section}  
  
Les paragraphes sont écrits tout à fait normalement.  
Pas besoin de se préoccuper des espaces insécables,  
ni des césures : tout cela est géré automatiquement.
```



Commandes et environnements

- Deux types de « balises » dans \LaTeX : **commandes** et **environnements**
- Commande de la forme `\nomcommande[options]{paramètres}`
- Environnement commence par `\begin{nomenvi}[options]{paramètres}` et se termine par `\end{nomenvi}`

Exemples de commandes

- `\section{Titre de la section}` commence une section
- `\LaTeX` écrit le logo \LaTeX

Exemples d'environnements

- `\begin{document}` englobe tout le document
- `\begin{itemize}` définit une énumération (cfr. infra)



Paragrophes, nouvelles lignes

- Entre deux **paragrophes**, on place une **ligne vide**
- Pour retourner à la ligne dans le même paragraphe, on utilise `\\`
- On peut insérer un espace plus grand avec `\smallskip`, `\medskip` ou `\bigskip`

```
\subsection{Sous - section}
```

```
Les paragraphes sont écrits tout à fait normalement.  
Pas besoin de se préoccuper des espaces insécables,  
ni des césures : tout cela est géré automatiquement.
```

```
Un nouveau paragraphe commence avec un alinéa.\\  
Mais une nouvelle ligne pas.
```



Mise en forme du texte

- Un morceau de texte `\emph{important}`
→ Un morceau de texte **important**
- `\textsc{Doeraene}` pour les noms de famille : produit des petites majuscules, mais pas sur des slides
- `\textit{a priori}` pour les allocutions latines : *a priori*
- `\textbf{gras}` permet de mettre en gras
- `\og` et `\fg` produisent les « guillemets »
- `c\oe` ur et `L\ae` titia permettent d'écrire les ligatures linguistiques de la langue française : cœur et Lætitia
- `\textcolor{green}{du texte en vert}` produit **du texte en vert**
- On peut définir des couleurs supplémentaires avec `\definecolor{orange}{rgb}{0.99,0.69,0.07}`



Énumérations non numérotées

```
\begin{itemize}
  \item Un robot ne peut porter atteinte à un être
        humain, ni, restant passif, permettre qu'un
        être humain soit exposé au danger ;
  \item Un robot doit obéir aux ordres que lui donne
        un être humain, sauf si de tels ordres entrent
        en conflit avec la première loi ;
  \item Un robot doit protéger son existence tant que
        cette protection n'entre pas en conflit avec la
        première ou la seconde loi.
\end{itemize}
```

- Un robot ne peut porter atteinte à un être humain, ni, restant passif, permettre qu'un être humain soit exposé au danger ;
- Un robot doit obéir aux ordres que lui donne un être humain, sauf si de tels ordres entrent en conflit avec la première loi ;
- Un robot doit protéger son existence tant que cette protection n'entre pas en conflit avec la première ou la seconde loi.



Énumérations numérotées

```
\begin{enumerate}
  \item Un robot ne peut porter atteinte à un être
        humain, ni, restant passif, permettre qu'un
        être humain soit exposé au danger ;
  \item Un robot doit obéir aux ordres que lui donne
        un être humain, sauf si de tels ordres entrent
        en conflit avec la première loi ;
  \item Un robot doit protéger son existence tant que
        cette protection n'entre pas en conflit avec la
        première ou la seconde loi.
\end{enumerate}
```

- 1 Un robot ne peut porter atteinte à un être humain, ni, restant passif, permettre qu'un être humain soit exposé au danger ;
- 2 Un robot doit obéir aux ordres que lui donne un être humain, sauf si de tels ordres entrent en conflit avec la première loi ;
- 3 Un robot doit protéger son existence tant que cette protection n'entre pas en conflit avec la première ou la seconde loi.



Notes de bas de page

- On peut insérer une note de bas de page avec
`\footnote{Texte de la note}`
- Les notes sont numérotées automatiquement

```
\textit{Veni, vidi, vici}\footnote{Jules César, 47  
ACN}
```

*Veni, vidi, vici*²



Alignement du texte

Par défaut, \LaTeX **justifie** le texte.

```
\begin{flushleft}
Texte aligné à gauche
\end{flushleft}

\begin{center}
Texte centré
\end{center}

\begin{flushright}
Texte aligné à droite
\end{flushright}
```

Texte aligné à gauche

Texte centré

Texte aligné à droite



Taille du texte

Avec \LaTeX , on ne spécifie pas les tailles de texte en points (pt). À la place, on spécifie des tailles **relatives**.

```
{\tiny Minuscule} \\
{\scriptsize Taille de
  script} \\
{\footnotesize Taille des
  notes} \\
{\small Petit} \\
{\normalsize Normal} \\
{\large Plus large} \\
{\LARGE Encore plus
  large} \\
{\huge Énorme} \\
{\Huge Plus énorme}
```

Minuscule

Taille de script

Taille des notes

Petit

Normal

Large

Plus large

Encore plus large

Énorme

Plus énorme



Caractères spéciaux

Quelques caractères ont une signification spéciale pour \LaTeX . On ne peut donc pas les utiliser directement. On utilise une commande particulière pour les afficher.

\$	&	%	#	_	{	}	~	^	\
<code>\\$</code>	<code>\&</code>	<code>\%</code>	<code>\#</code>	<code>_</code>	<code>\{</code>	<code>\}</code>	<code>\char'176</code>	<code>\char'136</code>	<code>\char'134</code>



Deuxième partie II

Images, tableaux et flottants



Insérer une image

- Commande `\includegraphics [option=valeur]{logo}`
- Beaucoup d'options sont disponibles
- Chemin des images défini avec `\graphicspath{{images/}}`
- Nécessite le package `graphicx`



```
\graphicspath{{images/}}  
  
\begin{document} % Ici commence le contenu  
  
\begin{center}  
  \includegraphics [height=2cm]{logo}  
\end{center}
```



Formats d'image acceptés

Les formats d'images (PNG, GIF, EPS...) acceptés sont différents selon qu'on passe par un DVI ou qu'on transforme directement en PDF.

- `latex` (vers DVI) : format EPS (Encapsulated PostScript)
- `pdflatex` (vers PDF) : format PNG et format JPG

Si vous avez une version PNG/JPG et une version EPS de la même image, \LaTeX choisira la bonne tout seul.



Options pour l'insertion d'images

```
[scale=0.5]
```

```
[width=5cm,height=3cm]
```

```
[angle=45]
```

Mise à l'échelle

Imposer la taille

Rotation de 45°



```
\includegraphics [height=2cm , angle=45] {logo}
```



Figures

- Souvent, on intègre les images dans des **figures**
- Une figure est un **flottant**, ce qui veut dire que \LaTeX peut la placer à l'endroit qui produira le meilleur résultat visuel
- `\caption{Titre}` spécifie la **légende** de la figure
- `\label{identifiant}` spécifie une **référence** à la figure

```
\begin{figure}[ht]
  \centering
  \includegraphics [height=1cm]{logo}
  \caption{Logo du Louvain-Li-Nux}
  \label{img:logo}
\end{figure}
```



Figure: Logo du Louvain-Li-Nux



Position des flottants

- Les flottants ne sont pas toujours placés dans le document produit au même endroit que dans le fichier source \LaTeX
- On peut donner des **indications** à \LaTeX pour lui dire où on **voudrait bien** qu'il le place

Code	Signification
h	Même endroit que dans le code
t	En haut d'une page
b	En bas d'une page
p	Sur une page séparée, avec uniquement des flottants
!	Insiste pour qu'il suive vos envies

Même avec !, il se peut que \LaTeX ne respecte pas les indications données. N'essayez pas trop de lui faire faire ce que vous voulez : acceptez que ce que \LaTeX fait est la meilleure solution.



Tableaux

- `\begin{tabular}{llrc}` définit un tableau avec 4 colonnes
- Les deux premières sont alignées à gauche (**l**eft), la troisième à droite (**r**ight), et la dernière au centre (**c**enter)
- On utilise `&` pour séparer les colonnes, et `\\` pour passer à la ligne

```
\begin{tabular}{llrc}
Prénom & Nom & Âge & H/F \\
Jean & Dupont & 29 ans & H \\
Jeanne & Dupont & 3 ans & F \\
Marcel & Petit & 100 ans & H \\
\end{tabular}
```

Prénom	Nom	Âge	H/F
Jean	Dupont	29 ans	H
Jeanne	Dupont	3 ans	F
Marcel	Petit	100 ans	H



Tableaux : bordures

- `\hline` ajoute une bordure (ligne) horizontale
- `{l|l}` ajoute une bordure verticale

```
\begin{tabular}{|l|l|r|c|}  
  \hline  
  Prénom & Nom & Âge & H/F \\  
  \hline  
  Jean & Dupont & 29 ans & H \\  
  Jeanne & Dupont & 3 ans & F \\  
  Marcel & Petit & 100 ans & H \\  
  \hline  
\end{tabular}
```

Prénom	Nom	Âge	H/F
Jean	Dupont	29 ans	H
Jeanne	Dupont	3 ans	F
Marcel	Petit	100 ans	H



Tables : tableaux flottants

- On peut aussi englober un tableau dans un flottant : c'est alors une **table**
- Introduit avec `\begin{table}`, qui suit les mêmes règles que `\begin{figure}`

```
\begin{table}[ht]
  \centering
  \begin{tabular}{|l|l|l|r|c|}
    \hline
    Prénom & Nom & Âge & H/F & \\
    \hline
    Jean & Dupont & 29 ans & H & \\
    Jeanne & Dupont & 3 ans & F & \\
    Marcel & Petit & 100 ans & H & \\
    \hline
  \end{tabular}
  \caption{Invités au banquet}
  \label{tab:invites-banquet}
\end{table}
```



Tables : tableaux flottants (2)

Prénom	Nom	Âge	H/F
Jean	Dupont	29 ans	H
Jeanne	Dupont	3 ans	F
Marcel	Petit	100 ans	H

Table: Invités au banquet



Troisième partie III

Références croisées



Références croisées ?

Les **références croisées** consistent à :

- 1 Placer un **label** à l'endroit qu'on veut référencer
 - 2 Chaque label possède un numéro d'ordre, selon le type d'élément (section, table, figure, équation, etc.)
 - 3 Placer une **référence** là où on veut faire un renvoi : insère le numéro d'ordre du label
- Un label est spécifié avec `\label{identifiant}`
 - On insère le numéro du label avec `\ref{identifiant}`
 - On insère le numéro de **page** où se trouve le label avec `\pageref{identifiant}`



Exemples de références

```
\section{Introduction}  
\label{sec:introduction}
```

```
\section{Références}
```

Ici, je peux faire référence à la section~\ref{sec:introduction}.

Dans la figure~\ref{img:logo} page~\pageref{img:logo}, vous pouvez voir le logo du Louvain-Li-Nux.

Le tableau~\ref{tab:invites-banquet} reprend les invités au banquet.

- Ici, je peux faire référence à la section 1.
- Dans la figure 1 page 27, vous pouvez voir le logo du Louvain-Li-Nux.
- Le tableau 1 reprend les invités au banquet.



Que peut-on référencer ?

- Les labels ne peuvent pas référencer n'importe quoi. Ils référencent toujours le dernier « objet » référencé qui a été inséré
- Parmi les objets référencés se trouvent :
 - les parties, chapitres et sections
 - les figures, tables et autres flottants
 - les équations (voir partie 4 sur les mathématiques - notez la superbe référence ici !)
- Des packages peuvent définir d'autres types d'objets référencés



Quatrième partie IV

Mathématiques



Insérer des maths

- À l'intérieur d'un texte : $p(x) = \sum_{i=0}^n a_i x^i$ (forme compactée)

`$formule$`

- Sur une ligne à part :

$$p(x) = \sum_{i=0}^n a_i x^i$$

`$$ formule $$`

- Comme une équation numérotée :

$$p(x) = \sum_{i=0}^n a_i x^i \tag{1}$$

`\begin{equation} formule \end{equation}`



Éléments mathématiques de base (1)

Fonctions, variables et opérateurs

$$f(x, y) = x + y - 5/x$$

$$f(x, y) = xy - 5/x$$

Lettres grecques, exposants et indices

$$f(x) = x^2 + a_0$$

$$\pi r^2$$

$$H_2O$$

$$C_4H_{10}$$

$$a_0^{x^2}$$

$$f(x) = x^2 + a_0$$

$$\pi r^2$$

$$H_2O$$

$$C_4H_{10}$$

$$a_0^{x^2}$$

Fractions et racines

$$\frac{x}{y}$$

$$\sqrt{x}$$

$$\sqrt[3]{x}$$

$$\frac{x}{y}$$
$$\sqrt{x}$$
$$\sqrt[3]{x}$$



Éléments mathématiques de base (2)

Sommes, intégrales et limites

$$p(x) = \sum_{i=0}^n a_i x^i$$

$$p(x) = \sum_{i=0}^n a_i x^i$$

$$\int_0^2 x^2 dx$$

$$\int_0^2 x^2 dx$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} f(x)$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} f(x)$$

Accolades en-dessous et au-dessus des formules

$$\overbrace{\pi r^2}^{\text{aire}} + x^2$$

$$\overbrace{\pi r^2}^{\text{aire}} + x^2$$

$$\underbrace{\pi r^2}_{\text{aire}} + x^2$$

$$\underbrace{\pi r^2}_{\text{aire}} + x^2$$

Éléments mathématiques de base (3)

Opérateurs ne figurant pas sur le clavier

`$0 \leq x \leq 5$`

`$$\neq, \in, \forall, \exists$`

`$$\cup, \cap, \cdot, \times$`

$0 \leq x \leq 5$

$\neq, \in, \forall, \exists$

$\cup, \cap, \cdot, \times$

Fonctions mathématiques

`$$\sin x$`

`$$\arctan x$`

`$$\operatorname{Ker} L$`

$\sin x$

$\arctan x$

$\operatorname{Ker} L$

Vecteurs, barres, et points de dérivation

`$$\overrightarrow{AB}$`

`$$\overline{AB}$`

`$$\underline{AB}$`

`$$\dot{r}$`

`$$\ddot{r}$`

\overrightarrow{AB}

\overline{AB}

\underline{AB}

\dot{r}

\ddot{r}



Grands délimiteurs

Délimiteurs à gauche et à droite

```
$$ \left( \sum_{i=0}^n a_i x^i \right) $$
```

$$\left(\sum_{i=0}^n a_i x^i \right)$$

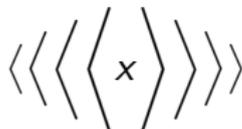
Délimiteur d'un seul côté

```
$$ \left. \frac{x^2}{x+1} \right|_0^5 $$
```

$$\left. \frac{x^2}{x+1} \right|_0^5$$

Forcer la hauteur d'un délimiteur

```
$$ \big\langle \Big\langle \bigg\langle \Bigg\langle x \Bigg\rangle \bigg\rangle \Big\rangle \big\rangle $$
```



Matrices et autres tableaux

Matrices

```
$$ \begin{pmatrix} 0 & 1 & \cdots & n \\ 1 & 2 & \cdots & n+1 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ m & m+1 & \cdots & m+n \end{pmatrix} $$
```

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & \cdots & n \\ 1 & 2 & \cdots & n+1 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ m & m+1 & \cdots & m+n \end{pmatrix}$$

Systemes d'équations

```
$$ \left\{ \begin{array}{l} y = x - 4 \\ y - 1 = 2x \end{array} \right. $$
```

$$\begin{cases} y = x - 4 \\ y - 1 = 2x \end{cases}$$



Série d'équations

- `\begin{eqnarray}` introduit une liste d'équations numérotées
- `\nonumber` indique de ne pas numéroter une équation

```
\begin{eqnarray}
y & = & x^2 + 3x \label{eqn:initiale} \\
y & = & 2x - \pi \nonumber \\
y & = & x \sqrt{x} \\
\end{eqnarray}
```

Grâce au label, on peut référencer l'équation `\ref{eqn:initiale}`.

$$y = x^2 + 3x \tag{2}$$

$$y = 2x - \pi$$

$$y = x\sqrt{x} \tag{3}$$

Grâce au label, on peut référencer l'équation 2.



Divers

- On peut insérer du **texte** dans une formule mathématique avec `\text{texte}`

```
$$ y = \frac{1}{x} \text{ , si } x \neq 0 $$
```

$$y = \frac{1}{x}, \text{ si } x \neq 0$$

- Avec le package `amssymb`, on peut utiliser des **polices mathématiques** supplémentaires

`$$\mathcal{P}$$`

\mathcal{P}

`$$\mathbb{N}$$`

\mathbb{N}

`$$\mathfrak{R}$$`

\mathfrak{R}

Cinquième partie V

Conventions typographiques



Accents et ligatures

Accents obligatoires sur les majuscules

Bienvenue à l'École Polytechnique de Louvain

CHOUETTE NANA, 18 ANS, CHERCHE MEC, MEME AGE
LA RELIGIEUSE ADORAIT LES JEUNES

Ligatures linguistiques

œnologie, cœlacanthe, œsophage, Lætitia, curriculum vitæ, et
cætera

Ligatures esthétiques

fin affliger flan

fin affliger flan

fi fi



Espaces et coupures

Espaces

	Avant	Après
({ [une espace	rien
) }]	rien	une espace
: ! ? ;	une espace insécable	une espace
' -	rien	rien

Dans les « guillemets » francophone, une espace normale à l'extérieur et une insécable à l'intérieur
 \LaTeX gère les espaces insécables tout seul !

Coupures

- \LaTeX coupe les mots correctement, en suivant les syllabes.
- Empêcher la coupure entre mots avec un espace insécable \sim .
- M. Durant pèse 72 kg.



Mise en page

- Éviter les lignes veuves ou orphelines (isolées en haut ou bas de page)
- Éviter un titre en bas de page avec moins de deux ou trois lignes de texte
- Commencer un paragraphe avec un alinéa
- Les éléments des listes non-numérotées commencent par un tiret (-), et se termine par un point-virgule, sauf pour le dernier qui se termine par un point
- \LaTeX fait tout ça tout seul !



Sixième partie VI

Pour aller plus loin



Quelques packages utiles

- `hyperref` : Profite des fonctions de liens et de signets du format PDF
- `url` : Introduit des URL dans le document
- `numprint` : Affichage de nombres formatés, avec unités
- `vmargin` : Facilite la modification des layouts du document
- `tikz` : Tikz-PGF permet de faire des dessins et graphes
- `fancybox` : Crée de beaux cadres avec ombres
- `beamer` : Permet de faire des slides en \LaTeX
- `multicol` : Multi-colonnes avancé
- `varioref` : Références intelligentes
- `listing` : Insertion de code
- `algorithm2e` : Insertion d'algorithmes



Liens utiles

- <http://www.ctan.org/>
- <http://www.texblog.net/>
- <http://www.tug.org/pracjourn/>
- <http://www.ukonline.be/programmation/latex/>
- http://fr.wikibooks.org/wiki/Programmation_LaTeX



Formation pratique

- Organisée par l'UCLouvain ACM Student Chapter
- Inscrivez-vous sur <http://uclouvain.acm-sc.be/latex>
- Thèmes :
 - Le b.a.-ba du \LaTeX
 - Constructions avancées (images, tableaux, etc.)
 - Mise en page avancée
 - Tikz/PGF
 - Beamer
 - Créer de nouvelles commandes, environnements ou classes
 - *Et cætera.*

