

aide-mémoire *LaTeX*

Préambule *standard*

```
\documentclass[a4paper]{article}%      autres choix : book, report

\usepackage[utf8]{inputenc}%          gestion des accents (source)
\usepackage[T1]{fontenc}%            gestion des accents (PDF)
\usepackage[français]{babel}%        gestion du français
\usepackage{textcomp}%               caractères additionnels
\usepackage{mathtools,amssymb,amsthm}% packages de l'AMS + mathtools
\usepackage{lmodern}%                police de caractère

\usepackage{geometry}%               gestion des marges
\usepackage{graphicx}%               gestion des images
\usepackage{xcolor}%                 gestion des couleurs
\usepackage{array}%                  gestion améliorée des tableaux
\usepackage{calc}%                   syntaxe naturelle pour les calculs

\usepackage{titlesec}%               pour les sections
\usepackage{titletoc}%               pour la table des matières
\usepackage{fancyhdr}%               pour les en-têtes
\usepackage{titling}%                pour le titre
\usepackage{enumitem}%               pour les listes numérotées

\usepackage{hyperref}%               gestion des hyperliens
\hypersetup{pdfstartview=XYZ}%       zoom par défaut

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

Options *de classe*

Voici les options qu'on peut donner à `\documentclass`.

<i>option</i>	<i>description</i>	<i>option</i>	<i>description</i>
10pt	le texte est en 10pt	a4paper	taille de la page A4
11pt	le texte est en 11pt	onecolumn	texte sur une colonne
12pt	le texte est en 12pt	twocolumn	texte sur deux colonnes
notitlepage	le titre n'est pas sur une page à part	oneside	pour impression en recto uniquement
titlepage	page de titre	twoside	pour impression en recto-verso
openany	saut de page simple avant les chapitres	leqno	les numéros d'équation sont à gauche
openright	un chapitre commence toujours sur une page impaire	fleqn	les formules mises en évidences sont alignées à gauche

Exemple d'utilisation : `\documentclass[twocolumn,titlepage]{article}` met le texte sur deux colonnes et le titre sur une page à part.

Spécificité du code source

Caractères spéciaux

<p>\ début d'une commande</p> <p>% commentaire (tout ce qui suit sur la ligne est ignoré)</p> <p># identificateur de numéro d'argument dans une macro</p> <p>{ délimiteur ouvrant</p> <p>} délimiteur fermant</p>	<p>\$ début/fin de mode mathématique</p> <p>^ exposant (mode mathématique uniquement)</p> <p>_ indice (mode mathématiques uniquement)</p> <p>& changement de colonne dans un tableau</p> <p>~ espace insécable</p>
---	--

Comportement des espaces

Les espaces sont ignorés en début de ligne ; plusieurs espaces ne comptent que comme un seul ; un saut de ligne est un espace ; les espaces après les commandes-mots sont avalés ; les espaces après les commandes-caractères sont pris en compte. Voici un exemple de ces règles en application (chaque espace est marqué par `_`).

code

```
La_livre_sterling_a_perdu
20_%_de_sa_valeur_en_quelques_mois.
Aujourd'hui,1_\pounds_ne_vaut_plus
rien.
```

résultat

La livre sterling a perdu 20 % de sa valeur en quelques mois. Aujourd'hui, 1 £ ne vaut plus rien.

Table des symboles spéciaux

<p>-- tiret demi-cadratin</p> <p>--- tiret cadratin</p> <p># \# croisillon</p> <p>{ \{ accolade ouvrante</p> <p>} \} accolade fermante</p> <p>\$ \\$ dollar</p> <p>_ _ underscore</p> <p>& \& esperluète</p> <p>œ \oe_ diphtongue œ</p> <p>æ \ae_ diphtongue æ</p> <p>Œ \OE_ diphtongue Œ</p> <p>Æ \AE_ diphtongue Æ</p> <p>ß \ss eszett</p>	<p>« \og_ guillemets français ouvrants</p> <p>» \fg{ guillemets français fermants</p> <p>“ `` (accents graves) guillemets anglais ouvrants</p> <p>” ’’ (apostrophes) guillemets anglais fermants</p> <p>1^{er} 1\ier{} premier</p> <p>1^{re} 1\iere{} première</p> <p>4^e 4\ieme{} quatrième</p> <p>1^{ers} 1\iers{} premiers</p> <p>1^{res} 1\ieres{} premières</p> <p>4^{es} 4\iemes{} quatrièmes</p>	<p>M^{me} M\up{me}</p> <p>n^o \no_</p> <p>n^{os} \nos_</p> <p>N^o \No_</p> <p>N^{os} \Nos_</p> <p>1 \textonesuperior lettre sup. 1</p> <p>2 \texttwosuperior lettre sup. 2</p> <p>3 \textthreesuperior lettre sup. 3</p> <p>© \textcopyright copyright</p> <p>® \textregistered registred</p> <p>™ \texttrademark trademark</p> <p>% \% pourcent</p> <p>‰ \textperthousand pourmille</p> <p>€ \texteuro euro</p> <p>^ \textasciicircum circonflexe</p> <p>~ \textasciitilde tilde</p>	<p>Madame</p> <p>numéro</p> <p>numéros</p> <p>Numéro</p> <p>Numéros</p> <p>lettre sup. 1</p> <p>lettre sup. 2</p> <p>lettre sup. 3</p> <p>copyright</p> <p>registred</p> <p>trademark</p> <p>pourcent</p> <p>pourmille</p> <p>euro</p> <p>circonflexe</p> <p>tilde</p>
---	---	---	--

Remarque. — Les caractères suivants peuvent être tapés normalement : §, £, ¢, @, ° (degré). L'accent grave ` s'obtient sur la touche 7 d'un clavier de PC et l'apostrophe ' sur la touche 4.

Polices de caractères

Taille de la police

<code>{\tiny...}</code>	AaBbCcDdEeFfGgHhIiJjKkLlMm
<code>{\scriptsize...}</code>	AaBbCcDdEeFfGgHhIiJjKk
<code>{\footnotesize...}</code>	AaBbCcDdEeFfGgHhIiJjK
<code>{\small...}</code>	AaBbCcDdEeFfGgHhIiJ
<code>{\normalsize...}</code>	AaBbCcDdEeFfGgHhI
<code>{\large...}</code>	AaBbCcDdEeFfGg
<code>{\Large...}</code>	AaBbCcDdEeFf
<code>{\LARGE...}</code>	AaBbCcDdEe
<code>{\huge...}</code>	AaBbCcDd
<code>{\Huge...}</code>	AaBbCcD

`{\fontsize{10pt}{12pt}\selectfont...}`
 texte de 10pt, interligne de 12pt - 10pt = 2pt.

Style de la police

<code>\textrm{...}</code>	<code>{\rmfamily...}</code>	romain
<code>\textsf{...}</code>	<code>{\sffamily...}</code>	sans sérif
<code>\texttt{...}</code>	<code>{\ttfamily...}</code>	télétype
<code>\textmd{...}</code>	<code>{\mdseries...}</code>	graisse normale
<code>\textbf{...}</code>	<code>{\bfseries...}</code>	gras
<code>\textup{...}</code>	<code>{\upshape...}</code>	droit
<code>\textit{...}</code>	<code>{\itshape...}</code>	<i>italique</i>
<code>\emph{...}</code>	<code>{\em...}</code>	<i>emphase</i>
<code>\textsc{...}</code>	<code>{\scshape...}</code>	PETITES CAPITALES
<code>\MakeUppercase{...}</code>		CAPITALES
<code>\MakeLowercase{...}</code>		minuscules
<code>\textnormal{...}</code>	<code>{\normalfont...}</code>	<i>annule les changements</i>

Polices mathématiques et de texte

Voici les packages disponibles (ne pas oublier de charger aussi `\usepackage{lmodern}`) :

<code>\usepackage{lmodern}</code>	AaBbCcDdEeFfGgHhIiJjKkLlMmNnOoPpQqRrSsTtUuVvWwXxYyZz
<code>\usepackage{txfonts}</code>	AaBbCcDdEeFfGgHhIiJjKkLlMmNnOoPpQqRrSsTtUuVvWwXxYyZz
<code>\usepackage{pxfonts}</code>	AaBbCcDdEeFfGgHhIiJjKkLlMmNnOoPpQqRrSsTtUuVvWwXxYyZz
<code>\usepackage[garamond]{mathdesign}</code>	AaBbCcDdEeFfGgHhIiJjKkLlMmNnOoPpQqRrSsTtUuVvWwXxYyZz
<code>\usepackage[charter]{mathdesign}</code>	AaBbCcDdEeFfGgHhIiJjKkLlMmNnOoPpQqRrSsTtUuVvWwXxYyZz
<code>\usepackage[utopia]{mathdesign}</code>	AaBbCcDdEeFfGgHhIiJjKkLlMmNnOoPpQqRrSsTtUuVvWwXxYyZz
<code>\usepackage{fourier}</code>	AaBbCcDdEeFfGgHhIiJjKkLlMmNnOoPpQqRrSsTtUuVvWwXxYyZz
<code>\usepackage{kpfonts}</code>	AaBbCcDdEeFfGgHhIiJjKkLlMmNnOoPpQqRrSsTtUuVvWwXxYyZz

Maths complexes \implies éviter txfonts et pxfonts ; pour le texte, fourier = mathdesign/utopia, mais \neq pour les maths.

Autres polices pour les titres, sections, codes informatiques, etc.

Changer la police courante pour pnc : `\fontfamily{pnc}\selectfont`.

Changer la police sans sérif pour pag : `\renewcommand{\sfdefault}{pag}`.

Changer la police télétype pour fvm : `\renewcommand{\ttdefault}{fvm}`.

Liste des principales polices (voir <http://www.tug.dk/FontCatalogue/> pour une liste complète) :

<i>nom</i>	<i>code</i>	<i>nom</i>	<i>code</i>	<i>nom</i>	<i>code</i>
Antiqua	uaq	Arev	fav	Bera Sans Mono	fvm
Bera Serif	fve	Avant Garde	pag	courier	pcr
Bookman	pbk	Bera Sans	fvs	CM Teletype	cmtt
Century Schoolbook	pnc	Grotesq	ugq	Letter Gothic	ulg
Charter	bch	Helvetica	phv	Luximono	ul9
Garamond	ugm	LM Sans	lmss	TX Teletype	txtt
Palatino	ppl	Optima	uop	Inconsolata	fi4
Times	ptm				
Utopia	put				

Si le document comporte des mathématiques, ne pas faire un changement de police direct, mais utiliser un des packages décrit ci-dessus (fourier, mathdesign, etc.).

Macros personnelles

Syntaxe de la définition de macros

```
\newcommand{\Z}{\mathbb{Z}}          macro sans argument
\newcommand{\definir}[1]{\emph{#1}}  macro à un argument
\newcommand{\nompropre}[2]{#1 \textsc{#2}}  macro à deux arguments
\newcommand{\ZnZ}[1][n]{\Z/#1\Z}      macro à un argument optionnel
\newcommand{\strong}[2][red]{\textcolor{#1}{#2}}  macro à un argument obligatoire et un optionnel
```

Si la commande existe déjà, utiliser `\renewcommand`. Pour définir une commande uniquement si elle n'existe pas déjà, utiliser `\providecommand`.

Pour définir un environnement `{questions}` basé sur `{enumerate}`, utiliser

```
\newenvironment{questions}{\begin{enumerate}[label=\alph*.]}{\end{enumerate}}
```

Il y a aussi `\renewenvironment` pour redéfinir un environnement.

Macros avec un @ dans leur nom

Les macros contenant un @ dans leur nom sont des macros internes et doivent être entourées de `\makeatletter` et `\makeatother`. Voici un exemple (voir page 7) :

```
\makeatletter
\titleformat{\paragraph}[runin]
  {\normalfont\normalsize\bfseries}{\theparagraph}{1em}{\@addpunct{.}}
\makeatother
```

Espacement autour des macros et environnements

Espacement automatique après une macro avec le package `xspace` :

```
\newcommand{\ssi}{si et seulement si\xspace}
```

Pas d'espaces parasites autour d'un environnement :

```
\newenvironment{petit}{\small\ignorespaces}{\ignorespacesafterend}
```

Macros qui définissent des macros

Utile pour les titres :

```
\newcommand{\theuniversity}{ }
\newcommand{\university}[1]{\renewcommand{\theuniversity}{#1}}
```

Package xargs

Le package `xargs` permet de définir des macros à plusieurs paramètres optionnels. Voici un exemple :

```
\newcommandx{\suite}[3][1=n,3=\in\mathbb{N}]{(#2_{#1})_{#1#3}}
```

Résultat :

```

 $\$ \suite{u} \$$            $(u_n)_{n \in \mathbb{N}}$        $\$ \suite[k]{u} \$$            $(u_k)_{k \in \mathbb{N}}$ 
 $\$ \suite{u} [\geq 1] \$$      $(u_n)_{n \geq 1}$        $\$ \suite[k]{u} [\geq 1] \$$      $(u_k)_{k \geq 1}$ 
```

Voir la documentation (en français) pour plus de précisions :

<http://mirror.ctan.org/macros/latex/contrib/xargs/xargs-fr.pdf>

Titre *du document*

Titre *standard*

Dans le préambule :

```
\title{Titre du document}
\author{Nom du premier auteur \and Nom du second auteur}
\date{Date du document}% vide = pas de date ; absent = date du jour
```

puis, après `\begin{document}`, là où doit apparaître le titre :

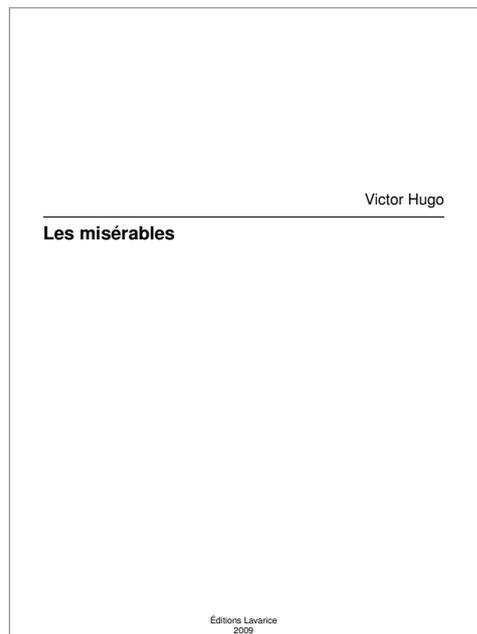
```
\maketitle
```

Page de titre *personnalisée*

Remplacer `\maketitle` par

```
\begin{titlepage}
\fontfamily{phv}\selectfont
\vspace*{\stretch{1}}
\begin{flushright}\LARGE
Victor Hugo
\end{flushright}
\hrule
\begin{flushleft}\huge\bfseries
Les misérables
\end{flushleft}
\vspace*{\stretch{2}}
\begin{center}
Éditions Lavarice

2009
\end{center}
\end{titlepage}
```



Personnalisation *avec le package titling*

Voici la syntaxe du package `titling` :

```
\setlength{\droptitle}{-1cm}% ajustement de l'espace avant le titre
\renewcommand{\maketitlehooka}{}% matériel avant le titre
\prettitle{\begin{center}\LARGE}
\posttitle{\par\end{center}\vspace{0.5em}}
\renewcommand{\maketitlehookb}{}% matériel entre titre et auteur
\preauthor{\begin{center}\large
\begin{tabular}[t]{c}}
\postauthor{\end{tabular}\par\end{center}}
\renewcommand{\maketitlehookc}{}% matériel entre auteur et date
\predate{\begin{center}\large}
\postdate{\par\end{center}}
\renewcommand{\maketitlehookd}{}% matériel après la date
```

Résumé *du document*

Syntaxe

```
\begin{abstract}
Bla bla bla bla bla...
\end{abstract}
```

Pour changer le nom du résumé, redéfinir (dans le préambule) `\abstractname` avec :

```
\addto\captionsfrench{\renewcommand{\abstractname}{Plan}}
```

Résumés *en plusieurs langues*

Après avoir chargé chaque langue avec le package `babel` (voir page 15), il est possible de faire un résumé par langue avec

```
\selectlanguage{français}% on s'assure que la langue est bien le français
\begin{abstract}
Bla bla bla bla bla...
\end{abstract}
\selectlanguage{english}% on change de langue pour le résumé en anglais
\begin{abstract}
Bla bla bla bla bla...
\end{abstract}
\selectlanguage{français}% on revient à la langue d'origine
```

Personnalisation *avec le package abstract*

Chargement du package `abstract`

```
\usepackage{abstract} % options : addtotoc, runin
```

Voici une liste des éléments personnalisables :

<code>\renewcommand{\abstractnamefont}{\normalfont\small\bfseries}</code>	Police utilisée par le titre du résumé
<code>\renewcommand{\abstracttextfont}{\normalfont\small}</code>	Police utilisée par le texte du résumé
<code>\abslabeldelim{:}</code>	Ponctuation après le titre du résumé (avec <code>runin</code>)
<code>\renewcommand{\absnamepos}{center}</code>	Alignement du titre (sans <code>runin</code>)
<code>\setlength{\abstitlekip}{2cm}</code>	Espace entre le titre et le texte du résumé
<code>\setlength{\absleftindent}{0cm}</code>	Marge gauche du résumé
<code>\setlength{\absrightindent}{0cm}</code>	Marge droite du résumé

Exemples *d'utilisations du package abstract*

```
\renewcommand{\abstractnamefont}{%
\normalfont\small\itshape}
\setlength{\abstitlekip}{-1em}
%...
\begin{abstract}
Bla bla bla...
\end{abstract}
```

Résumé

Bla
bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla
bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla
bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla
bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla
bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla

```
\usepackage[runin]{abstract}
\abslabeldelim{.~---}
\setlength{\abstitlekip}{-\parindent}
%...
\begin{abstract}
Bla bla bla...
\end{abstract}
```

Résumé. — Bla bla bla bla bla bla bla
bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla
bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla
bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla

Table des matières

Insérer une table des matières

Création de la table des matières. LaTeX crée automatiquement une table des matières à l'endroit où apparaît

```
\tableofcontents
```

Changer le nom de la table. Redéfinir `\contentsname` dans le préambule avec

```
\addto\captionsfrench{\renewcommand{\contentsname}{Sommaire}}
```

Ajuster la profondeur. Changer la valeur du compteur `tocdepth` (voir page 20 pour les compteurs) :

```
\setcounter{tocdepth}{1}
```

Ajouter du matériel à la table des matières

```
\addcontentsline{toc}{section}{Nom de l'entrée}
```

Package `titletoc`

Voici les définitions pour les classes `book` et `report` (pour `article`, décaler d'un niveau vers le haut les définitions) :

<pre>\titlecontents{chapter}% [1.5em]% retrait à gauche {\addvspace{1em plus Opt}\bfseries}% matériel avant %commun aux entrées numérotées ou pas {\contentslabel{1.3em}}% avant lorsqu'il y a un numéro {\hspace{-1.3em}}% avant lorsqu'il n'y a pas de numéro {\hfill\contentspage}% points de suspension et no page [\addvspace{Opt}]% matériel après \dottedcontents{section}% [3.8em]% retrait gauche {\addvspace{Opt}}% matériel avant [2.3em]% espacement de contentslabel [0.75em]% espace entre les [\addvspace{Opt}]% matériel après</pre>	<pre>1 Titre du chapitre 3 1.1 Titre de section 3 1.1.1 Titre de sous-section 4 1.1.2 Titre de sous-section 5 1.2 Titre de section 7</pre>
<pre>\dottedcontents{subsection}% [7.0em]% retrait gauche {\addvspace{Opt}}% matériel avant [3.2em]% espacement de contentslabel [0.75em]% espace entre les [\addvspace{Opt}]% matériel après</pre>	

	<i>Niveau</i>	<i>book et report</i>		<i>article</i>	
<i>Nom</i>		retrait	contentslabel	retrait	contentslabel
part	-1/0	0 em	-	0 em	-
chapter	0	1.5 em	1.5 em	-	-
section	1	3.8 em	2.3 em	1.5 em	1.5 em
subsection	2	7.0 em	3.2 em	3.8 em	2.3 em
subsubsection	3	11.1 em	4.1 em	7.0 em	3.2 em
paragraph	4	16.1 em	5.0 em	11.1 em	4.1 em
subparagraph	5	22.1 em	6.0 em	16.1 em	5.0 em

Il existe une variante étoilée de `\titlecontents` pour mettre les entrées de la table des matières sur une même ligne.

<pre>\setcounter{secnumdepth}{1} \titlecontents*{subsection} [6em]% retrait à gauche {\small}% matériel avant commun à toutes les entrées {\thecontentslabel. }% avant lorsqu'il y a un numéro { }% avant lorsqu'il n'y a pas de numéro {, \thecontentspage}% affichage du numéro de page [. ---]% ponctuation entre les entrées [.]% ponctuation à la fin des entrées</pre>	<pre>1 Titre du chapitre 3 1.1 Titre de section 3 1.1.1 Titre de sous-section, 4. — 1.1.2. Titre de sous- section, 5. 1.2 Titre de section 7</pre>
---	--

Autres packages concernant les tables des matières

`shorttoc` (rajouter un sommaire plus court), `minitoc` (rajouter des sommaires par chapitre).

Mathématiques

Taper une formule

Équation dans le texte	<code>\$...\$</code>	Référence à une équation	<code>\eqref{eq-nom}</code>
Équation hors-texte	<code>\[... \]</code>	Texte dans une équation	<code>\text{...}</code>
Équation hors-texte numérotée	<code>\begin{equation}</code> <code>\label{eq-nom}</code> ... <code>\end{equation}</code>	Spécifier le numéro*	<code>\tag{\$(E)\$}</code>
		Enlever le numéro	<code>\nonumber</code>
		Encadrer une formule (en mode mathématique)	<code>\boxed{...}</code>

* Ne pas utiliser `\tag` avec `{equation}`, cela cause des problèmes avec hyperref, mais remplacer `{equation}` par `{gather}`.

Équations alignées. Pour numéroter chacune des équations, enlever l'étoile.

<code>\begin{align*}</code> ... & = ... \\ & = ... <code>\end{align*}</code>	<code>\begin{gather*}</code> ... \\ ... \\ <code>\end{gather*}</code>	<code>\begin{multline*}</code> ... \\ ... \\ <code>\end{multline*}</code>
---	--	--

Mettre `\allowdisplaybreaks` dans le préambule pour permettre les sauts de pages dans les équations.

Syntaxe des mathématiques

			dans le texte	hors-texte		dans le texte	hors-texte
<code>\$x_1^2\$</code>	x_1^2	<i>code</i>					
<code>\$\$\prescript{t}{}{V}\$</code>	tV						
<code>\$\$\prescript{}{2}{F}_1\$</code>	${}_2F_1$	<code>\$\$\frac{a}{b}\$</code>	$\frac{a}{b}$	$\frac{a}{b}$	<code>\$\$\binom{n}{k}\$</code>	$\binom{n}{k}$	$\binom{n}{k}$
<code>\$\$\sum_{d n} a_d\$</code>	$\sum_{d n} a_d$	<code>\$\$\tfrac{a}{b}\$</code>	$\frac{a}{b}$	$\frac{a}{b}$	<code>\$\$\tbinom{n}{k}\$</code>	$\binom{n}{k}$	$\binom{n}{k}$
<code>\$\$\sum_{d \neq n} a_d\$</code>	$\sum_{\substack{d n \\ d \neq n}} a_d$	<code>\$\$\dffrac{a}{b}\$</code>	$\frac{a}{b}$	$\frac{a}{b}$	<code>\$\$\dbinom{n}{k}\$</code>	$\binom{n}{k}$	$\binom{n}{k}$
<code>\$\$\sqrt{2}\$</code>	$\sqrt{2}$						
<code>\$\$\sqrt[3]{2}\$</code>	$\sqrt[3]{2}$						

Forcer le style « hors-texte » : `\displaystyle` ; forcer le style « dans le texte » : `\textstyle`.

Matrices et distinction de cas

<code>\begin{matrix} a & b \\ c & d \end{matrix}</code>	$\begin{matrix} a & b \\ c & d \end{matrix}$	<code>\begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix}</code>	$\begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix}$
<code>\begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}</code>	$\begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$	<code>\begin{Vmatrix} a & b \\ c & d \end{Vmatrix}</code>	$\begin{Vmatrix} a & b \\ c & d \end{Vmatrix}$
<code>\begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}</code>	$\begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$	<code>(\begin{smallmatrix} a & b \\ c & d \end{smallmatrix})</code>	$\begin{smallmatrix} a & b \\ c & d \end{smallmatrix}$
<code>\begin{Bmatrix} a & b \\ c & d \end{Bmatrix}</code>	$\begin{Bmatrix} a & b \\ c & d \end{Bmatrix}$	<code>\begin{pmatrix} a & b & c \\ \hdotsfor{3} \end{pmatrix}</code>	$\begin{pmatrix} a & b & c \\ \dots \end{pmatrix}$

Changer le nombre maximal de colonnes : `\setcounter{MaxMatrixCols}{50}` (valeur par défaut = 10).

<code>\$\$f(x) = \begin{cases} x & \text{si } x > 0, \\ -x & \text{sinon} \end{cases}\$\$</code>	$f(x) = \begin{cases} x & \text{si } x > 0, \\ -x & \text{sinon} \end{cases}$
---	---

Congruences et modules

<code>\$\$a \equiv b \pmod m\$</code>	$a \equiv b \pmod m$	<code>\$\$a \equiv b \pmod m\$</code>	$a \equiv b (m)$
<code>\$\$a \equiv b \pmod m\$</code>	$a \equiv b \pmod m$	<code>\$\$\gcd(n, m \bmod n)\$</code>	$\gcd(n, m \bmod n)$

Placement vertical au dessus ou en-dessous

<code>\$\$\underset{x \rightarrow 0}{\sim}\$</code>	$\underset{x \rightarrow 0}{\sim}$	<code>\$\$\overset{\mathrm{def}}{=}\$\$</code>	$\overset{\text{def}}{=}$
---	------------------------------------	--	---------------------------

Symboles mathématiques

Pour une liste complète, voir <http://tug.ctan.org/pkg/comprehensive>

Alphabets mathématiques

commande	exemple	commande	exemple
<code>\mathnormal</code>	ABCDEFGH... abcdefgh... 0123456789	<code>\mathcal</code>	ABCDEFGHIJKLMN... OPQRSTU...
<code>\mathit</code>	ABCDEFGH... abcdefgh... 0123456789	<code>\mathscr</code>	A B C D E F G H I J K L M N O P Q R...
<code>\mathbf</code>	ABCDEFGH... abcdefgh... 0123456789	<code>\mathbb</code>	ABCDEFGHIJKLMN... OPQRST... k (\Bbbk)
<code>\boldsymbol</code>	ABCD... abcd... 0123... $\alpha\beta\gamma\dots\ell\nabla\dots$	<code>\mathfrak</code>	ABCDEF... abcdefgh... 0123456789
<code>\mathsf</code>	ABCDEFGH... abcdefgh... 0123456789		

Alphabet grec

α <code>\alpha</code>	ζ <code>\zeta</code>	\varkappa <code>\varkappa</code>	ϖ <code>\varpi</code>	υ <code>\upsilon</code>	\digamma <code>\digamma</code>	Π <code>\Pi</code>
β <code>\beta</code>	η <code>\eta</code>	λ <code>\lambda</code>	ρ <code>\rho</code>	ϕ <code>\phi</code>	Γ <code>\Gamma</code>	Σ <code>\Sigma</code>
γ <code>\gamma</code>	θ <code>\theta</code>	μ <code>\mu</code>	σ <code>\sigma</code>	φ <code>\varphi</code>	Δ <code>\Delta</code>	Υ <code>\Upsilon</code>
δ <code>\delta</code>	ϑ <code>\vartheta</code>	ν <code>\nu</code>	ς <code>\varsigma</code>	χ <code>\chi</code>	Θ <code>\Theta</code>	Φ <code>\Phi</code>
ϵ <code>\epsilon</code>	ι <code>\iota</code>	ξ <code>\xi</code>	ς <code>\varsigma</code>	ψ <code>\psi</code>	Λ <code>\Lambda</code>	Ψ <code>\Psi</code>
ε <code>\varepsilon</code>	κ <code>\kappa</code>	π <code>\pi</code>	τ <code>\tau</code>	ω <code>\omega</code>	Ξ <code>\Xi</code>	Ω <code>\Omega</code>

Symboles alphanumériques

\aleph <code>\aleph</code>	\beth <code>\beth</code>	\gimel <code>\gimel</code>	\daleth <code>\daleth</code>	ℓ <code>\ell</code>	∞ <code>\infty</code>	∂ <code>\partial</code>	\wp <code>\wp</code>	\forall <code>\forall</code>	$\exists!$ <code>\exists!</code>	\neg <code>\neg</code>
\beth <code>\beth</code>	\daleth <code>\daleth</code>	∞ <code>\infty</code>	\wp <code>\wp</code>	\forall <code>\forall</code>	$\exists!$ <code>\exists!</code>	\exists <code>\exists</code>	\exists <code>\exists</code>	\exists <code>\exists</code>	\emptyset <code>\emptyset</code>	∇ <code>\nabla</code>

Lois de composition

$+$ <code>+</code>	\times <code>\times</code>	$*$ <code>\star</code>	\sqcup <code>\sqcup</code>	\oplus <code>\oplus</code>	\triangleleft <code>\triangleleft</code>	\amalg <code>\amalg</code>
$-$ <code>-</code>	\cdot <code>\cdot</code>	\circ <code>\circ</code>	\sqcap <code>\sqcap</code>	\otimes <code>\otimes</code>	\triangleright <code>\triangleright</code>	\wr <code>\wr</code>
\pm <code>\pm</code>	\div <code>\div</code>	\cup <code>\cup</code>	\amalg <code>\amalg</code>	\wedge <code>\wedge</code>	\rtimes <code>\rtimes</code>	\perp <code>\perp</code>
\mp <code>\mp</code>	$*$ <code>*</code>	\cap <code>\cap</code>	\vartriangleleft <code>\vartriangleleft</code>	\vee <code>\vee</code>	\ltimes <code>\ltimes</code>	\top <code>\top</code>

Symboles de relation

Égalités.

$=$ <code>=</code>	\neq <code>\neq</code>	\propto <code>\propto</code>	$\not\propto$ <code>\not\propto</code>	\simeq <code>\simeq</code>	$\not\simeq$ <code>\not\simeq</code>	\cong <code>\cong</code>	$\not\cong$ <code>\not\cong</code>	\approx <code>\approx</code>	$\not\approx$ <code>\not\approx</code>	\approx <code>\approx</code>	$\not\approx$ <code>\not\approx</code>
\coloneqq <code>\coloneqq</code>	\centcolon <code>\centcolon</code>	\asymp <code>\asymp</code>	$\not\asymp$ <code>\not\asymp</code>	\approx <code>\approx</code>	$\not\approx$ <code>\not\approx</code>	\cong <code>\cong</code>	$\not\cong$ <code>\not\cong</code>	\cong <code>\cong</code>	$\not\cong$ <code>\not\cong</code>	\cong <code>\cong</code>	$\not\cong$ <code>\not\cong</code>
\equiv <code>\equiv</code>	$\not\equiv$ <code>\not\equiv</code>	\sim <code>\sim</code>	$\not\sim$ <code>\not\sim</code>								

Inclusions.

\subset <code>\subset</code>	\subseteq <code>\subseteq</code>	\subsetneq <code>\subsetneq</code>	\supseteq <code>\supseteq</code>	\supset <code>\supset</code>	\supsetneq <code>\supsetneq</code>	\sqsubset <code>\sqsubset</code>	\sqsubseteq <code>\sqsubseteq</code>
$\not\subset$ <code>\not\subset</code>	$\not\subseteq$ <code>\not\subseteq</code>	$\not\subsetneq$ <code>\not\subsetneq</code>	$\not\supseteq$ <code>\not\supseteq</code>	$\not\supset$ <code>\not\supset</code>	$\not\supsetneq$ <code>\not\supsetneq</code>	$\not\sqsubset$ <code>\not\sqsubset</code>	$\not\sqsubseteq$ <code>\not\sqsubseteq</code>
\supset <code>\supset</code>	\supseteq <code>\supseteq</code>	\varsupseteq <code>\varsupseteq</code>	\supseteq <code>\supseteq</code>	\varsupseteq <code>\varsupseteq</code>	\supseteq <code>\supseteq</code>	\sqsupseteq <code>\sqsupseteq</code>	\supseteq <code>\supseteq</code>
$\not\supset$ <code>\not\supset</code>	$\not\supseteq$ <code>\not\supseteq</code>	$\not\varsupseteq$ <code>\not\varsupseteq</code>	$\not\supseteq$ <code>\not\supseteq</code>	$\not\varsupseteq$ <code>\not\varsupseteq</code>	$\not\supseteq$ <code>\not\supseteq</code>	$\not\sqsupseteq$ <code>\not\sqsupseteq</code>	$\not\supseteq$ <code>\not\supseteq</code>

Inégalités.

$<$ <code><</code>	$>$ <code>></code>	\leq <code>\leq</code>	\geq <code>\geq</code>	\leqslant <code>\leqslant</code>	\geqslant <code>\geqslant</code>	\ll <code>\ll</code>	\gg <code>\gg</code>
-----------------------	-----------------------	--------------------------	--------------------------	------------------------------------	------------------------------------	------------------------	------------------------

Flèches

\rightarrow <code>\to</code>	\Rightarrow <code>\implies</code>	\nearrow <code>\nearrow</code>	\rightarrow <code>\rightarrow</code>
\mapsto <code>\mapsto</code>	\Leftrightarrow <code>\iff</code>	\swarrow <code>\swarrow</code>	\mapsto <code>\mapsto</code>
\hookrightarrow <code>\hookrightarrow</code>	$\not\Rightarrow$ <code>\centernot\implies</code> (pkg centernot)	\rightleftarrows <code>\rightleftarrows</code>	\rightsquigarrow <code>\rightsquigarrow</code>
\twoheadrightarrow <code>\twoheadrightarrow</code>	\Leftrightarrow <code>\centernot\iff</code> (pkg centernot)	\Rightarrow <code>\Rightarrow</code>	\dashrightarrow <code>\dashrightarrow</code>

Flèches extensibles. `\xrightarrow{f}` donne \xrightarrow{f} et `\xrightarrow[dessous]{dessus}` donne $\xrightarrow[\text{dessous}]{\text{dessus}}$.

\leftarrow <code>\xleftarrow</code>	\Rightarrow <code>\xrightarrow</code>	\rightarrow <code>\xrightarrow</code>	\Leftrightarrow <code>\xleftrightarrow</code>
\rightarrow <code>\xrightarrow</code>	\Leftarrow <code>\xleftarrow</code>	\rightarrow <code>\xrightarrow</code>	\Leftrightarrow <code>\xleftrightarrow</code>
\mapsto <code>\xmapsto</code>	\Leftrightarrow <code>\xleftrightarrow</code>	\rightarrow <code>\xrightarrow</code>	\Leftrightarrow <code>\xleftrightarrow</code>
\leftrightarrow <code>\xleftrightarrow</code>	\rightarrow <code>\xrightarrow</code>	\rightarrow <code>\xrightarrow</code>	\leftrightarrow <code>\xleftrightarrow</code>

Fonctions usuelles

<code>\ln</code>	ln	<code>\cos</code>	cos	<code>\arctan</code>	arctan	<code>\deg</code>	deg	<code>\hom</code>	hom	<code>\varlimsup</code>	$\overline{\lim}$
<code>\exp</code>	exp	<code>\sin</code>	sin	<code>\sinh</code>	sinh	<code>\det</code>	det	<code>\lg</code>	lg	<code>\projlim</code>	proj lim
<code>\lim</code>	lim	<code>\tan</code>	tan	<code>\cosh</code>	cosh	<code>\dim</code>	dim	<code>\log</code>	log	<code>\varprojlim</code>	\varprojlim
<code>\max</code>	max	<code>\cot</code>	cot	<code>\tanh</code>	tanh	<code>\ker</code>	ker	<code>\liminf</code>	lim inf	<code>\injlim</code>	\varinjlim
<code>\sup</code>	sup	<code>\arccos</code>	arccos	<code>\coth</code>	coth	<code>\arg</code>	arg	<code>\varliminf</code>	\varliminf	<code>\varinjlim</code>	\varinjlim
<code>\min</code>	min	<code>\arcsin</code>	arcsin	<code>\inf</code>	inf	<code>\gcd</code>	gcd	<code>\limsup</code>	lim sup		$\xrightarrow{\quad}$

Pour définir de nouvelles fonctions : `\DeclareMathOperator{\Vect}{Vect}`

Délimiteurs

délimiteurs ouvrants et fermants

<code>(x)</code>	(x)	<code> x </code>	<code>\vert x\vert</code>	<code>\langle x \rangle</code>	<code>\langle x \rangle</code>	délimiteurs médians		<code>/</code>	<code>/</code>	<code> </code>	<code> </code>
<code>[x]</code>	[x]	<code> x </code>	<code>\ x\ </code>	<code>\llbracket x \rrbracket</code>	<code>\llbracket x \rrbracket</code>	<code>(stmaryrd)</code>	<code>\</code>	<code>\backslash</code>	<code> </code>	<code> </code>	<code> </code>
<code>{x}</code>	<code>\{x\}</code>	<code>\lfloor x \rfloor</code>	<code>\lfloor x \rfloor</code>	<code>\lceil x \rceil</code>	<code>\lceil x \rceil</code>						

Pour]-1 ; 1[, utiliser la commande `\intervalleoo` ci-dessous.

Pour changer la taille : `\left`, `\right`, `\middle`, `\big`, `\bigl`, `\bigm`, `\bigr` (ainsi que `Big`, `bigg` et `Bigg`)

`\left` et `\right` sont certaines fois trop grands : $\left[\sum_i a_i \left| \sum_j x_{i,j} \right|^p \right]^{1/p}$ contre $\left[\sum_i a_i \left| \sum_j x_{i,j} \right|^p \right]^{1/p}$.

Grands opérateurs

<code>\int</code>	\int	<code>\iint</code>	\iint	<code>\iiint</code>	\iiint	<code>\idotsint</code>	$\int \dots \int$	<code>\oint</code>	\oint
<code>\sum</code>	\sum	<code>\coprod</code>	\coprod	<code>\bigcap</code>	\bigcap	<code>\bigoplus</code>	\bigoplus	<code>\bigwedge</code>	\bigwedge
<code>\prod</code>	\prod	<code>\bigcup</code>	\bigcup	<code>\bigsqcup</code>	\bigsqcup	<code>\bigotimes</code>	\bigotimes	<code>\bigvee</code>	\bigvee

Utilisation de `\limits`, `\nolimits` et `\displaystyle` ainsi que `\sideset`

$$\prod_{k=1}^n$$

Accents mathématiques

`\bar` \bar{a} `\tilde` \tilde{a} `\hat` \hat{a} `\check` \check{a} `\acute` \acute{a} `\grave` \grave{a} `\dot` \dot{a} `\ddot` \ddot{a} `\dotted` \dotted{a} `\mathring` \mathring{a}
`\vec` \vec{a} `\breve` \breve{a}

Accents extensibles. `\underbrace{ABC}_{bas}` donne \underbrace{ABC}_{bas} et `\overbrace{ABC}^{haut}` donne \overbrace{ABC}^{haut} .

<code>\overbrace</code>	$\overbrace{ABC \dots}$	<code>\underbrace</code>	$\underbrace{ABC \dots}$	<code>\widetilde</code>	$\widetilde{ABCDEFGH}$
<code>\overline</code>	$\overline{ABC \dots}$	<code>\underline</code>	$\underline{ABC \dots}$	<code>\widehat</code>	$\widehat{ABCDEFGH}$
<code>\overrightarrow</code>	$\overrightarrow{ABC \dots}$	<code>\underrightarrow</code>	$\underrightarrow{ABC \dots}$	<code>\widetriangle</code>	$\widetriangle{ABCDEFGH}$
<code>\overleftarrow</code>	$\overleftarrow{ABC \dots}$	<code>\underleftarrow</code>	$\underleftarrow{ABC \dots}$	<code>\wideparen</code>	$\wideparen{ABCDEFGH}$
<code>\overleftrightarrow</code>	$\overleftrightarrow{ABC \dots}$	<code>\underleftrightarrow</code>	$\underleftrightarrow{ABC \dots}$	<code>\widering</code>	$\widering{ABCDEFGH}$
<code>\overbracket</code>	$\overbracket{ABC \dots}$	<code>\underbracket</code>	$\underbracket{ABC \dots}$		

Points de suspension

... ou ... (automatique) `\dots` `\ldots` `\cdots` `\vdots` `\ddots` `\iddots` (pkg `mathdots`)

Le package `mathdots` permet d'avoir des points de suspension corrects en indice ou exposant.

Raccourcis utiles pour les maths

```
\newcommand{\diff}{\mathop{} \mathopen{} \mathrm{d}}
\newcommand{\intervalle}[4]{\mathopen{#1}#2\mathpunct{};#3\mathclose{#4}}
\newcommand{\intervalleff}[2]{\intervalle{[]}{#1}{#2}{[]}}
\newcommand{\intervalleof}[2]{\intervalle{[]}{#1}{#2}{[]}}
\newcommand{\intervallefo}[2]{\intervalle{[]}{#1}{#2}{[]}}
\newcommand{\intervalleoo}[2]{\intervalle{[]}{#1}{#2}{[]}}
```

Bibliographies avec ou sans BibTeX

Bibliographie faite à la main

```
Voir \cite{SGA5} et \cite[p.~167]{Eucl.elts}.
\begin{thebibliography}{SGA~5}
  \bibitem{Eucl.elts} \textsc{Euclide}, \emph{Les
  Éléments}.
  \bibitem[SGA~5]{SGA5} \textsc{Grothendieck}, \emph{
  SGA5}.
\end{thebibliography}
```

Voir [SGA 5] et [1, p. 167].

Bibliographie

[1] EUCLIDE, *Les Éléments*.
[SGA 5] GROTHENDIECK, *SGA5*.

L'argument de `{thebibliography}` est l'étiquette la plus longue (« SGA 5 » dans l'exemple précédent).

Bibliographie automatique avec BibTeX

```
\bibliographystyle{smfalpha}
\bibliography{biblio}
```

Compilation. Compiler avec latex puis bibtex puis deux fois latex.

Fichier bib. Le fichier biblio.bib contient les entrées bibliographiques de la forme suivante.

```
@BOOK{DD.syst,
  AUTHOR = "Durand, Anatole and Dupont, Georges",
  TITLE = "{Nouveau traité d'analyse des données
systémiques}",
  PUBLISHER = "Vuibert",
  YEAR = "2002",
  NOTE = ""
}
```

```
@ARTICLE{Dup.nouvdem,
  AUTHOR = "Dupont, Georges",
  TITLE = "{Une nouvelle démonstration du théorème
fondamental des analyses de données systématiques}",
  JOURNAL = "Journal of Systemic Data",
  YEAR = "1995",
  VOLUME = "4",
  PAGES = "456-561",
  NOTE = ""
}
```

Autres types d'entrées : @INPROCEEDINGS, @MISC, @PHDTHESIS.

Styles BibTeX

Pour un texte en anglais, il y a les styles plain, alpha, etc. Pour un texte en français, utiliser

style smfplain

- [1] A. DURAND et G. DUPONT – *Traité d'analyse des données systématiques*, Vuibert, 2002.
- [2] G. DUPONT – « Sur l'analyse systémique », *Journal of Systemic Data* 4 (1995), p. 456-561.
- [3] A. DURAND – *Analyses des données systématiques – Une introduction*, Masson, 1987.

style smfalpha

- [DD02] A. DURAND et G. DUPONT – *Traité d'analyse des données systématiques*, Vuibert, 2002.
- [Dup95] G. DUPONT – « Sur l'analyse systémique », *Journal of Systemic Data* 4 (1995), p. 456-561.
- [Dur87] A. DURAND – *Analyses des données systématiques – Une introduction*, Masson, 1987.

Raccourcis dans BibTeX

On peut utiliser @STRING pour ne pas répéter du texte ; pour concaténer deux chaînes, utiliser # :

```
@STRING{GDupont="Dupont, Georges"}
@STRING{ADurand="Durand, Anatole"}
@BOOK{DD.syst,
  AUTHOR = GDupont # " and " # ADurand,
}
```

On peut aussi définir des commandes LaTeX avec @PREAMBLE afin d'être sûr qu'elles soient présentes :

```
@PREAMBLE{"\newcommand{\arxivlink}[1]{\href{http://arxiv.org/abs/#1}{arXiv:#1}}"}
@ARTICLE{Perelman.ricci.surgery,
  NOTE = "\arxivlink{math/0303109}"
}
```

ce qui mettra « arXiv:math/0303109 » à l'entrée correspondante.

Mise en page, en-têtes et pieds de pages

Mise en page

On peut personnaliser la mise en page en passant les arguments suivants à la commande `\geometry`.

<i>option</i>	<i>description</i>	<i>option</i>	<i>description</i>
<code>landscape</code>	mode paysage (page en largeur)	<code>top=3cm</code>	marge haute à 3cm
<code>portrait</code>	mode portrait	<code>right=3cm</code>	marge droite à 3cm
<code>margin=3cm</code>	toutes les marges à 3cm	<code>bottom=3cm</code>	marge basse à 3cm
<code>vmargin=3cm</code>	marges hautes et basses à 3cm	<code>left=3cm</code>	marge gauche à 3cm
<code>hmargin=3cm</code>	marges gauches et droites à 3cm	<i>autres options dans la doc de geometry</i>	

Exemple d'utilisation : pour obtenir des marges de 2,5 cm à gauche et à droite et 5 cm en haut et en bas, utiliser `\geometry{hmargin=2.5cm,vmargin=5cm}`.

Commandes de style pour les en-têtes et pieds de pages

<i>commande</i>	<i>effet</i>	<i>style</i>	<i>description</i>
<code>\pagestyle</code>	style de page du document	<code>empty</code>	page vide
<code>\thispagestyle</code>	style de la page courante	<code>plain</code>	numéro en bas centré
		<code>headings</code>	style standard

Personnaliser les en-têtes et pieds de pages

Voici la syntaxe du package `fancyhdr`.

```
\pagestyle{fancy}
\fancyhf{} % efface tout ce qu'il y avait avant
\fancyhead[LO,RE]{\leftmark} % LO = gauche/impair ; RE = droite/pair
\fancyhead[RO,LE]{\rightmark} % RO = droite/impair ; LE = gauche/pair
\fancyfoot[C]{\thepage} % C = centré
\renewcommand{\headrulewidth}{0pt}
\renewcommand{\footrulewidth}{0pt}
```

La commande `\nouppercase` permet d'éviter que les en-têtes soient en lettres capitales. Exemple :

```
\fancyhead{\nouppercase\leftmark}
```

La signification de `\rightmark` et `\leftmark` dépend de la classe de document :

	<i>book/report</i>	<i>article</i>		<i>book/report</i>	<i>article</i>
<code>\leftmark</code>	chapter	section		<code>\rightmark</code>	section subsection

Redéfinir les styles existants

Voici les définitions en terme de `fancyhdr` des styles `plain` et `empty` :

```
\fancypagestyle{plain}{%
  \fancyhf{}% remise à zéro
  \fancyfoot[C]{\thepage}% no page centré
  \renewcommand{\headrulewidth}{0pt}
  \renewcommand{\footrulewidth}{0pt}}
```

```
\fancypagestyle{empty}{%
  \fancyhf{}% remise à zéro
  \renewcommand{\headrulewidth}{0pt}
  \renewcommand{\footrulewidth}{0pt}}
```

Marques d'en-têtes

Si jamais on veut changer le contenu des en-têtes, on peut utiliser `\markboth` et `\markright` pour changer le contenu de `\leftmark` et `\rightmark` :

```
\markboth{left}{right}
\markright{right}
```

C'est utile pour mettre des en-têtes aux chapitres étoilés, ou effacer les en-têtes de la table des matières.

Autres commandes de base

Notes de bas de page

```
...bla\footnote{Bla bla bla bla bla.} bla bla.
```

Bien penser à coller la note au mot qui la précède. Pour changer la numérotation (voir page 20 sur les compteurs) :

```
\renewcommand{\thefootnote}{\fnsymbol{footnote}}
```

Les packages `footmisc` et l'option `francais` de `babel` permettent de personnaliser les `\footnote`.

Références à un élément

<code>\label{definition. importante}</code>	Marque l'élément numéroté qui précède (section, théorème, etc.)
<code>\ref{definition. importante}</code>	Fait référence au numéro de section, théorème, etc.
<code>\pageref{definition. importante}</code>	Fait référence au numéro de page de la section, du théorème, etc.
<code>\eqref{definition. importante}</code>	Variante de <code>\ref</code> à utiliser pour les équations

Insertion de fichiers

<i>commande</i>	<i>effet</i>
<code>\input{fichier.tex}</code>	inclut le fichier <code>fichier.tex</code>
<code>\include{chapitre1.tex}</code>	saute une page puis inclut le fichier
<code>\inludeonly{chapitre1.tex}</code>	n'inclut que <code>chapitre1.tex</code> parmi les fichiers inclus avec <code>\include</code> (s'utilise uniquement dans le préambule et ne marche pas avec <code>\input</code>)

Changer de langue

```
\usepackage[francais,english]{babel} puis \selectlanguage{francais}.
```

<i>langue</i>	<i>option de babel</i>	<i>langue</i>	<i>option de babel</i>	<i>langue</i>	<i>option de babel</i>
Allemand	<code>ngerman</code>	Français	<code>francais</code>	Néerlandais	<code>dutch</code>
Anglais	<code>english</code>	Italien	<code>italian</code>	Portugais	<code>portuges</code>
Espagnol	<code>spanish</code>	Latin	<code>latin</code>		

Une liste complète des langages est disponible dans la documentation de `babel`.

Paragrapes

`\setlength{\parindent}{15pt}` ajuste la valeur de l'indentation des paragraphes

`\noindent` supprime l'indentation du paragraphe si placé au tout début de celui-ci. À utiliser avec parcimonie.

Blocs de texte

<i>aucun</i>	1er juin 1944 : « Bercent mon coeur d'une langueur monotone »	<code>{quote}</code>	1er juin 1944 : « Bercent mon coeur d'une langueur monotone »
<code>{center}</code> <code>\centering</code>	1er juin 1944 : « Bercent mon coeur d'une langueur monotone »	<code>{quotation}</code>	1er juin 1944 : « Bercent mon coeur d'une langueur monotone »
<code>{flushleft}</code> <code>\raggedright</code>	1er juin 1944 : « Bercent mon coeur d'une langueur monotone »	<code>{verse}</code>	1er juin 1944 : « Bercent mon coeur d'une langueur monotone »
<code>{flushright}</code> <code>\raggedleft</code>	1er juin 1944 : « Bercent mon coeur d'une langueur monotone »		

Bien noter que `left` et `right` sont inversés entre `{flushleft}` et `\raggedright` et `{flushright}` et `\raggedleft`.

Tableaux

Syntaxe des tableaux

Packages nécessaires. Toujours utiliser le package `array`.

Syntaxe. Les positions possibles sont c (centré), t (aligné en haut) et b (aligné en bas).

```
\begin{tabular}[(position)]{(spécification colonnes)}
...
\end{tabular}
```

Spécifications de colonnes.

l	colonne alignée à gauche	@{ \to }	met \to entre les colonnes
r	colonne alignée à droite	!{ \to }	idem, mais garde l'espace entre les colonnes
c	colonne centrée		trait vertical entre les colonnes
p{5cm}	colonne formée d'un paragraphe de 5cm	>{\bfseries}	Met <code>\bfseries</code> au début de la colonne
m{5cm}	idem, mais centré verticalement	<{\texteuro}	Met <code>\texteuro</code> à la fin de la colonne
b{5cm}	idem, mais aligné en bas	*{6}{1@{,}r}	répétition du motif l@{,}r six fois
>{\centering\arraybackslash}p{5cm}	colonne p{5cm} avec texte centré horizontalement		

Commandes.

&	Changement de colonne	\hline	Trait horizontal
\\	Changement de ligne	\cline{2-5}	Trait horizontal entre les 2 ^e et 5 ^e colonnes
\\[3pt]	idem mais rajoute 3pt d'espace vertical à partir de la ligne de base		

Fusion de cellules.

Fusion de colonnes	\multicolumn{3}{c}{Titre}			
Fusion de lignes	\multirow{3}{*}{Titre}			(package <code>multirow</code>)
Fusion de lignes et de colonnes	\multicolumn{3}{c}{\multirow{3}{*}{Titre}}	(package <code>multirow</code>)		

Espacement du tableau.

\setlength{\tabcolsep}{0.5em}	règle d'espace entre les colonnes
\renewcommand{\arraystretch}{1.25}	multiplie l'espace entre les lignes par 1,25

Couleurs dans les tableaux. Rajouter au package `xcolor` avec option `table` : `\usepackage[table]{xcolor}`.

\cellcolor{blue!10}	cellule de couleur
\rowcolors{2}{white}{blue!10}	alterne les deux couleurs spécifiés à partir de la ligne n° 1
\rowcolor{blue!10}	ligne de couleur
\columncolor{green!5}	colonne de couleur

Exemples de tableaux

```
\begin{center}
\rowcolors{2}{white}{blue!10}
\begin{tabular}{|l|l|l|}
Titre & Titre & Titre
\hline
Texte & Texte & Texte
\hline
\end{tabular}
\end{center}
```

	Titre	Titre
Titre	Texte	Texte
Titre	-	

```
\begin{center}\begin{tabular}{|>{\columncolor{gray!20}}l|r@{,}l<{\$}|}
\hline
\multicolumn{1}{|>{\columncolor{gray!20}}c|}{\bfseries Dénrée} &
\multicolumn{2}{c|}{\bfseries Prix} \\
\hline
Lait & & 0&80 \\
\OE uf & & 3&75 \\
Poulet & & 8&35 \\
Lessive en poudre & & 10&02 \\
\hline
\end{tabular}\end{center}
```

Dénrée	Prix
Lait	0,80\$
Œuf	3,75\$
Poulet	8,35\$
Lessive en poudre	10,02\$

Pour des tableaux avec légende, utiliser l'environnement `{table}` (voir page 17).

Images et graphiques

Inclusion d'images

Pour inclure une image, utiliser le package `graphicx`. Les formats acceptés lorsqu'on produit directement du PDF sont `.jpg`, `.png`, `.pdf`. Voici la syntaxe pour inclure l'image appelée, disons, `tiger.png` :

```
\includegraphics{tiger}           inclut l'image tiger.png (pas besoin de préciser l'extension)
\includegraphics[scale=0.2]{tiger} idem, mais à l'échelle 0,2
\includegraphics[width=1cm]{tiger} idem, mais avec une largeur de 1cm
\includegraphics[height=0.5cm]{tiger} idem, mais avec une hauteur de 1cm
```

Inclusion de pages entières d'un PDF

Pour inclure des pages entières d'un PDF, utiliser le package `pdfpages` puis la commande `\includepdf`

```
\includepdf[pages=-]{document}   inclure toutes les pages du fichier document.pdf
\includepdf[pages=3-5]{document} inclure les pages 3 à 5 du fichier document.pdf
```

Placement d'images

placement manuel

```
\usepackage{caption}
%...
\begin{center}
\includegraphics{tiger}
\captionof{figure}{Image d'un tigre}
\label{image-tigre}
\end{center}
```

placement automatique

```
\begin{figure}\centering
\includegraphics{tiger}
\caption{Image d'un tigre}
\label{image-tigre}
\end{figure}
```

(Noter que `\label` est toujours après `\caption`.)

Pour les tableaux (voir page 16), on utilisera `{table}` au lieu de `{figure}`.

Liste des figures

Pour faire une liste des figures, utiliser `\listoffigures` (pour une liste des tables, c'est `\listoftables`).

Texte autour d'une figure

Pour mettre du texte autour d'une figure, utiliser le package `wrapfig` (il vaut mieux éviter `picinpar` qui pose un certain nombre de problèmes). Voici la syntaxe :

```
\begin{wrapfigure}{r}{0cm}% r à droite et l pour à gauche
\includegraphics{...}
\end{wrapfigure}
```

Ne pas utiliser à l'intérieur d'une liste ou d'un `{center}`. Le `\begin{wrapfigure}` se place à la fin de la ligne précédent l'endroit où l'on veut que la figure apparaisse, même si c'est au milieu d'un mot.

```
Le tigre est un mammifère carnivore de la fa-%
\begin{wrapfigure}{r}{0cm}
\includegraphics[width=2cm]{tiger-crop}
\end{wrapfigure}%
mille des félidés du genre Panthera. Aisément
reconnaisable à sa fourrure rousse rayée de
noir, il est le plus grand félin sauvage du
monde. L'espèce est divisée en neuf sous-
espèces possédant des différences mineures en
termes de taille ou de comportement.
```

Le tigre est un mammifère carnivore de la famille des félidés du genre Panthera. Aisément reconnaissable à sa fourrure rousse rayée de noir, il est le plus grand félin sauvage du monde. L'espèce est divisée en neuf sous-espèces possédant des différences mineures en termes de taille ou de comportement.



(Texte provenant de l'article « Tigre » sur wikipédia.)

Couleurs, espacements, réglures, url, effets spéciaux

Couleurs

Pour changer la couleur, il y a la commande `\textcolor{gray}` et la bascule `\color{gray}` qui mettent toutes les deux le texte dans la couleur gray. Voici une petite liste des couleurs prédéfinies :

black	darkgray	gray	lightgray	white	
red	orange	yellow	green	blue	violet
purple	pink	magenta	cyan	brown	

On peut mélanger ses couleurs pour en obtenir d'autres ; par exemple, `green!60!black` est du vert foncé auquel on peut donner le nom `darkgreen` en faisant `\colorlet{darkgreen}{green!60!black}`. On peut aussi faire `\definecolor{bordeaux}{rgb}{.5,0,0}` pour définir une couleur en RVB (les nombres sont entre 0 et 1).

commande	résultat	commande	résultat
<code>{\color{gray}texte}</code>	texte	<code>\fbox{texte}</code>	texte
<code>\textcolor{gray}{texte}</code>	texte	<code>\colorbox{gray!20}{texte}</code>	texte
<code>\normalcolor</code>	couleur normale	<code>\fcolorbox{black}{gray!20}{texte}</code>	texte
<code>\pagecolor{blue!5}</code>	met le fond de la page et de toutes celles qui suivent en blue!5		

Espacements

commande	effet	commande	effet
<code>\hspace{1cm}</code>	espace horizontal de 1cm	<code>\vspace{1cm}</code>	espacement vertical de 1cm
<code>\hspace*{1cm}</code>	idem, mais ne disparaît jamais	<code>\vspace*{1cm}</code>	idem, mais ne disparaît jamais
<code>\hspace{\stretch{1}}</code>	ressort horizontal de force 1	<code>\addvspace{1cm}</code>	rajoute au plus 1cm d'espace
<code>\hfill</code>	ressort horizontal (force 1)	<code>\vspace{\stretch{1}}</code>	ressort vertical de force 1
<code>~</code>	espace-mot insécable	<code>\vfill</code>	ressort vertical (force 1)
<code>\,</code>	espace fine (insécable)	<code>\bigskip</code>	grand espace vertical
<code>\quad</code>	espace cadratin	<code>\medskip</code>	espace vertical moyen
		<code>\smallskip</code>	petit espace vertical

Pour les différentes unités possibles, voir l'entrée sur les longueurs page 20.

Filets et réglures

code	description	code	description
<code>\hrule</code>	filet horizontal (sur toute la longueur)	<code>\rule{1cm}{1pt}</code>	réglure de 1cm le long et d'une épaisseur de 1pt : _____
<code>\hrulefill</code>	ressort consistant d'un filet horizontal		
<code>\vrule</code>	filet vertical (sur la hauteur disponible)	<code>\rule[5pt]{1cm}{1pt}</code>	idem, mais 5pt plus haut : _____

Effets spéciaux

commande	résultat	commande	résultat
<code>\rotatebox{30}{texte}</code>	texte	<code>\verb"macro"</code>	<code>\macro</code>
<code>\rotatebox[origin=c]{180}{texte}</code>	⌘x⌘	<code>\verb \symbol{"90} </code>	<code>\symbol{"90}</code>
<code>\reflectbox{texte}</code>	⌘x⌘	<code>\begin{verbatim}</code>	
<code>\url{http://www.google.fr}</code>	http://www.google.fr	<code>#~\$^_}{&\" </code>	<code>#~\$^_}{&\" </code>
<code>\href{http://www.google.fr}{google}</code>	google	<code>\end{verbatim}</code>	
<code>\href{mailto:moi@woo.com}{moi@woo.com}</code>	moi@woo.com		

Remarque : les autres possibilités pour `origin` dans `\rotatebox` sont l, r, c, t, b et B. Pour présenter du code informatique, voir page 22

Registres de compteurs et de longueurs

Compteurs

commande

```
\newcounter{compte}
\newcounter{compte}[section]

\refstepcounter{compte}
\setcounter{compte}{6}
\value{compte}
\thecompte
\setcounter{compte}{\numexpr\value{compte}+10}
\renewcommand{\thecompte}{\Roman{compte}}
\renewcommand{\thecompte}{\thesection.\arabic{compte}}
\numberwithin{equation}{section}

\makeatletter
\@removefromreset{section}{chapter}
\makeatother
```

effet

Définit le compteur `compte`
 Définit le compteur `compte` et le réinitialise à chaque changement de section
 Incrémente le compteur `compte`
 Met le compteur `compte` à 6
 Valeur numérique du compteur
 Affichage du compteur
 Rajoute 10 à `compte`
 Règle l’affichage du compteur en chiffres I, II, III, ...
 Rajoute le numéro de section devant celui de `compte`
 Rend le compteur d’équation dépendant du compteur de `section`
 Rend le compteur `section` indépendant de `chapter` (nécessite le package `remreset`)

Formats de compteurs. Voici les affichages disponibles pour les compteurs :

<code>\arabic</code>	1, 2, 3, 4, 5, 6, etc.	<code>\Roman</code>	I, II, III, IV, V, VI, etc.	<code>\Alph</code>	A, B, C, D, E, F, etc.
<code>\fnsymbol</code>	*, †, ‡, §, ¶, , etc.	<code>\roman</code>	i, ii, iii, iv, v, vi, etc.	<code>\alph</code>	a, b, c, d, e, f, etc.

Pour définir d’autres affichages :

```
\makeatletter
\newcommand{\astsymbol}[1]{\ensuremath{\ifcase\value{#1}\or{*}\or{**}\or{***}\or{****}\or{*****}\else{\@ctrerr\fi}}}
\makeatother
```

Longueurs

```
\newlength{\longueur}
\setlength{\longueur}{3pt}
\addtolength{\longueur}{3pt}
\settowidth{\longueur}{texte}
\settoheight{\longueur}{texte}
\settodepth{\longueur}{texte}
\setlength{\longueur}{\dimexpr\longueur*12/10}
\the\longueur
```

Crée la dimension `\longueur`
 Met la dimension `\longueur` à 3pt
 Ajoute 3pt à la dimension `\longueur`
 Met la dimension `\longueur` à la largeur de “texte”
 Met la dimension `\longueur` à la hauteur de “texte”
 Met la dimension `\longueur` à la profondeur de “texte”
 Multiplie la dimension `\longueur` par 12/10
 Valeur de la longueur (en points)

Unités de longueur

Unités de base

point	pt	0,35114 mm	
millimètre	mm	2,84526 pt	█
hauteur de x	ex	* ≈ 4,2 à 5,5 pt	█
cadratin	em	* 10 pt	█
centimètre	cm	28,4526 pt	█

* Ces deux unités dépendent de la police courante. Valeurs données pour une police de 10 pt.

Autres unités disponibles

scaled point	sp	0,0000153 pt	
math unit	mu	0,05555 em	
big point	bp	1,00374 pt	
didot point	dd	1,07000 pt	█
pica	pc	0,42172 cm	█
cicero	cc	0,45125 cm	█
inch	in	2,54000 cm	█

Index

Création de l'index

Dans le préambule, rajouter

```
\usepackage{makeidx}  
\makeindex
```

puis, à l'endroit où l'index doit apparaître (généralement à la fin du document), mettre

```
\printindex
```

Point de vue de la compilation, il faut compiler avec latex puis avec makeindex puis une autre fois avec latex. Sous TeXmaker, cela se fait en appuyant sur F6, F12 puis F6.

Commandes d'indexation

Lettres accentuées. Mettre `\index{etude@étude}` pour que le classement soit correct (makeindex prend mal en charge les accents)

Formatage d'une entrée. Utiliser `\index{Euler, Leonhard@textsc{Euler}, Leonhard}` pour mettre Euler en petites capitales :

Euler, Leonhard, 16

Reclassement d'une entrée. Utiliser `\index{alpha@α}` pour mettre α à alpha :

alpes, 43

α , 65

alphabet, 78

Sous-entrée. Utiliser `\index{hypergéométrique!fonction}` et `\index{hypergéométrique!équation}` (en fait, à cause des accents, il faut mieux écrire `\index{hypergeometrique@hypergéométrique!fonction}` et `\index{hypergeometrique@hypergéométrique!équation}`) :

hypergéométrique

fonction, 10

équation, 12

Référence croisée. Utiliser `\index{lemme de Schur|see{Schur}}`

lemme de Schur, voir Schur

Indexer une page de pages. Utiliser `\index{mot_a_indexer|}` au début et `\index{mot_a_indexer|)}` à la fin.

calcul de $\zeta(2)$, 5–14

Formattage spécial du numéro de page. Les commandes `\index{constante d'Euler|textit}` à la page 5, `\index{constante d'Euler}` aux pages 8 et 12 et `\index{constante d'Euler|textbf}` à la page 13 donneront :

constante d'Euler, 5, 8, 12, 13

Bien entendu, il vaut mieux définir des commandes personnelles pour toutes ces questions de formattage. Par exemple si 5 désigne un exemple important d'application du théorème et 13 sa démonstration, ce sera plus pertinent de définir deux commandes

```
\newcommand{\indexexempleimportant}[1]{\textit{#1}}  
\newcommand{\indexdemotheoreme}[1]{\textbf{#1}}
```

En suite, en tapant `\index{constante d'Euler|indexexempleimportant}` à la page 5, `\index{constante d'Euler}` aux pages 8 et 12 et `\index{constante d'Euler|indexdemotheoreme}` à la page 13, on obtiendra

constante d'Euler, 5, 8, 12, 13

Pour préserver les hyperliens dans l'index, il faut légèrement modifier les définitions des commandes précédentes :

```
\newcommand{\indexexempleimportant}[1]{\textit{\hyperpage{#1}}}  
\newcommand{\indexdemotheoreme}[1]{\textbf{\hyperpage{#1}}}
```

Code informatique avec listings

Configuration de base

```
\usepackage{listings}% package listings version 1.4
```

options à toujours mettre

```
\lstset{upquote=true,  
        columns=flexible,  
        keepspaces=true,  
        breaklines,  
        breakindent=0pt}
```

options de présentation

```
\lstset{basicstyle=\ttfamily,  
        commentstyle=\itshape,  
        keywordstyle=\bfseries,  
        language=[LaTeX]TeX,  
        texcsstyle=*\bfseries}
```

Commandes de base

Il y a `\lstinline"\macro{...}"` qui donne `\macro{...}`. Pour faire plusieurs lignes :

```
\begin{lstlisting}[language={[LaTeX]TeX}]  
...  
\end{lstlisting}
```

Ne jamais écrire “`\begin{lstlisting}%`”, cela cause des problèmes. Pour définir un environnement de type `{lstlisting}`, utiliser

```
\lstnewenvironment{pascalcode}[1][  
  {\lstset{language=pascal,numbers=left,numberstyle=\tiny,#1}}  
{}
```

Liste des langages les plus courants

[LaTeX]TeX	HTML	R	Python	Caml	Basic
Metapost	XML	Scilab	Ruby	[Objective]Caml	Cobol
Postscript	PHP	MuPad	Perl	Java	Delphi
PSTricks	SQL	Matlab	Lisp	C	Fortran
command.com (Batch)		Mathematica	VBScript	C++	Pascal
bash		Gnuplot		Assembleur	

Options de présentation

Voici quelques options de présentation :

```
\lstset{xleftmargin=2em,xrightmargin=2em,aboveskip=\topsep,belowskip=\topsep,  
        frame=single,rulecolor=\color{blue},backgroundcolor=\color{blue!5}}
```

Pour numéroter les lignes, utiliser par exemple

```
\lstset{numbers=left,numberstyle=\tiny,stepnumber=2,numbersep=5pt}
```

Nouveaux langages

Voici comment définir un nouveau langage pour BibTeX (à mettre dans le préambule) :

```
\lstdefinlanguage{BibTeX}  
{morekeywords={@BOOK,@ARTICLE,@STRING,@PREAMBLE,@BOOKLET,@CONFERENCE,  
               @INBOOK,@INCOLLECTION,@INPROCEEDINGS,@MANUAL,@MASTERSTHESIS,  
               @MISC,@PHDTHESIS,@PROCEEDINGS,@TECHREPORT,@UNPUBLISHED,  
               AUTHOR,TITLE,PUBLISHER,YEAR,NOTE,JOURNAL,VOLUME,PAGES,NUMBER,  
               MONTH,SERIES,EDITION,HOWPUBLISHED,ADDRESS,ORGANIZATION,  
               EDITOR,BOOKTITLE,CHAPTER,INSTITUTION},  
        sensitive=false,  
        morestring=[b] "  
}
```

Rudiments de programmation

Tests

La commande `\ifnum` permet de comparer des nombres avec `=`, `<` ou `>`. Voici un exemple :

<pre>\renewcommand{\thechapter}{% \ifnum\value{chapter}=1 premier% \else \Roman{chapter}% \fi }</pre>	<i>valeur du compteur</i>	<i>affichage du compteur</i>
	1	premier
	2	II
	3	III
	4	IV
	5	V

Pour les dimensions, on dispose de `\ifdim`.

Macros étoilées

Pour faire des variantes étoilées d'une macro, on utilise `\@ifstar`. Par exemple `\section` pourrait se définir avec

```
\makeatletter
\newcommand{\section}{\@ifstar\section@star\section@nostar}
\newcommand{\section@star}[1]{...}
\newcommand{\section@nostar}[2][]{...}
\makeatother
```

Calculs

On peut faire des calculs avec `\numexpr` (sur les nombres) et avec `\dimexpr` (sur les dimensions). La syntaxe est `\number\numexpr... \relax` et `\the\dimexpr... \relax` (`\number` et `\the` ne sont pas toujours nécessaires). Voici un exemple qui répète un symbole un certain nombre de fois. Par exemple, `\cloner{*}{5}` donne *****.

```
\newcommand{\cloner}[2]{%
  \ifnum#2<1
    %
  \else
    #1\cloner{#1}{\number\numexpr#2-1\relax}%
  \fi
}
```

Voici maintenant une commande qui imprime « bla bla » un nombre de fois donné en argument optionnel :

```
\newcommand{\blabla}[1][25]{Bla\auxblabla[\numexpr#1-1\relax].}
\def\auxblabla[#1]{%
  \ifnum#1<1\else
    \space bla\auxblabla[\numexpr#1-1\relax]%
  \fi
}
```

Voici pour finir une commande qui calcule la factorielle d'un nombre :

```
\newcommand{\fact}[1]{%
  \ifnum#1<2
    1%
  \else
    \number\numexpr#1*\fact{\numexpr#1-1\relax}\relax
  \fi
}
```

Trouver de l'aide sur *LaTeX*

Recherche sur google sur le message d'erreur, sur le thème, etc. permet souvent d'obtenir de l'information pertinente, mais ce n'est pas toujours la façon la plus efficace de faire.

Documents d'apprentissage

- Une courte (?) introduction à *LaTeX* (<http://ctan.org/pkg/lshort-french>)
- *Framabook LaTeX* (<http://www.framabook.org/latex.html>)
- Polycopié du module LM204 (2008-2009) (<http://www.math.jussieu.fr/~mpg/lm204/>)
- Feuilles de TP du module LM204 (2009-2010) (<http://www.math.jussieu.fr/~goutet/latex/>)

Documents de références

- <http://mirror.ctan.org/info/latex2e-help-texinfo/latex2e.pdf> : liste de la plupart des commandes disponibles sous *LaTeX*.
- <http://ctan.org/get/info/symbols/comprehensive/symbols-a4.pdf> : liste complète des symboles disponible avec *LaTeX*.
- <http://detexify.kirelabs.org/classify.html> recherche visuelle des symboles.
- <http://ctan.org/get/info/math/voss/mathmode/Mathmode.pdf> : document qui propose un certain nombre de solutions à des problèmes courants rencontré dans la mise en forme d'équations.

Documentations des packages

Aller les chercher dans `C:\Program Files\MiKTeX 2.9\doc\latex` ou, en ligne de commande, utiliser `texdoc geometry` pour obtenir la documentation de `geometry` ; sinon, rechercher le nom du package sur <http://ctan.org/search.html#byName>.

Forums d'aide

- <http://forum.mathematex.net/latex-f6/>
- <http://www.les-mathematiques.net/phorum/list.php?10>
- <http://www.developpez.net/forums/f149/autres-langages/autres-langages/latex/>
- <http://tex.stackexchange.com/> (en anglais)

Foires aux questions (FAQ)

- <http://www.grappa.univ-lille3.fr/FAQ-LaTeX/>
- <http://www.tex.ac.uk/cgi-bin/texfaq2html> (en anglais)
- <http://ctan.org/get/info/visualFAQ/visualFAQ.pdf> (version visuelle de la FAQ anglaise)

Livres

- Bitouzé & Charpentier, *LaTeX*, Pearson éducation (27 euros). — Un bon livre d'introduction avec exercices corrigés.
- *LaTeX pour l'impatient*, 3^e édition, H&K (15 euros). — Un livre concret avec exercices corrigés ; bien faire attention de prendre la 3^e édition qui corrige les erreurs des précédentes éditions.
- *LaTeX Companion*, Pearson éducation (55 euros) [existe aussi en anglais]. — L'ouvrage de référence décrivant le fonctionnement de la plupart des packages courants.

Usenet

C'est un endroit fréquenté par beaucoup de spécialistes ; on peut y accéder par les newsgroups ou par google :

- <http://groups.google.fr/group/fr.comp.text.tex>
- <http://groups.google.fr/group/comp.text.tex> (en anglais)

Pour faire une recherche, utiliser http://groups.google.fr/advanced_search? et spécifier le groupe (il arrive que la recherche normale ne donne pas de résultats exploitables).