

Quelques notions de L^AT_EX 2_ε

V. Jalby

d'après D. Duval et J.-P. Massias

LACO - Faculté des Sciences - Université de Limoges

17/02/2000

Table des matières

1	Introduction	4
1.1	Les classes	5
2	Le texte	6
2.1	Fins de mot et de paragraphe	6
2.2	Accents	6
2.3	Césures	6
2.4	Espaces	7
2.5	Divers	7
2.6	Les polices de caractères	7
2.6.1	Emphase	7
2.6.2	Changement de corps	8
2.6.3	Changement de graisse	8
2.6.4	Changement de forme	8
2.6.5	Changement de famille	9
2.6.6	Additivité	9
3	Les formules mathématiques	9
3.1	Le mode math et les environnements	9

3.2	Indices et exposants	11
3.3	Racines	11
3.4	Fractions	11
3.5	Le surlignement et le soulignement	12
3.6	Les caractères disponibles	12
3.6.1	Les accents	12
3.6.2	L'alphabet grec	13
3.6.3	Les lettres calligraphiées	13
3.6.4	Les symboles mathématiques	13
3.6.5	Les polices de caractères	13
3.7	Les opérateurs	14
3.7.1	Symboles	14
3.7.2	Les fonctions connues	14
3.7.3	Nouveaux opérateurs	15
3.8	Les vecteurs et les matrices	15
3.8.1	L'environnement array	15
3.8.2	Les délimiteurs	16
3.9	Les espaces	17
3.10	Les formules sur plusieurs lignes	17
3.11	Le mode texte dans le mode math	18
4	Nouvelles commandes, . . .	19
4.1	Commandes	19
4.2	Environnements	19
5	Structure d'un document	20
5.1	Comment sectionner un document	20
5.2	Le titre	22
5.3	Alignements	22
5.4	Les notes	24
5.5	Les "items" et énumérations	24

5.6	Les figures et les tables	25
5.7	Théorèmes	26
5.8	Les références	28
5.9	La bibliographie	28
6	Les dessins	29
7	Les extensions de \LaTeX	34
7.1	L'extension <code>graphicx</code>	34
7.2	L'extension <code>latexsym</code>	34
7.3	L'extension <code>inputenc</code>	35
7.4	L'extension <code>babel</code>	35
7.5	L'extension <code>psnfss</code>	35
7.6	L'extension <code>theorem</code>	36
7.7	L'extension <code>amsfonts</code>	36
7.8	L'extension <code>amssymb</code>	37
7.9	L'extension <code>amsmath</code>	37
8	Passer de \LaTeX 2.09 à \LaTeX 2ϵ	37
9	Exercices	39
10	Tables des symboles mathématiques	43
11	Tables des symboles mathématiques de l'AMS[†]	46
	Références bibliographiques	50
	Références électroniques	50
	Références Internet	50

1 Introduction

Lorsque vous tapez un texte à l'aide de WORD vous devez définir tous les paramètres concernant

- la mise en page,
- les **polices** de caractères,
- les *tailles* de caractères,
- les taquets de tabulations,
- les NUMÉROTATIONS de chapitres, de sections, de théorèmes, de définitions,
- les notes de bas de page,
- la *bibliographie*,
- etc ...

Lorsque vous utilisez T_EX, vous devez définir également ces paramètres.

La différence avec Word est que ces définitions sont explicites et apparaissent directement sur le fichier source.

T_EX est *compilé* et on obtient donc le résultat de ce que l'on a tapé uniquement après avoir lancé une directive de compilation.

Au contraire Word est *interprété* et nous donne donc une vue immédiate de ce que l'on a écrit.

Nous donnerons dans tout ce qui suit les fichiers sources en L^AT_EX¹ qui est une des extensions de T_EX les plus utilisées.

Voici par exemple le *fichier source* qui a permis d'obtenir le texte ci-dessus.

```
\documentclass[a4paper,12pt]{article}
\begin{document}
Lorsque vous tapez un texte \`a l'aide de WORD
vous devez d'\efinir tous les param\`etres
concernant
\begin{itemize}
\item la mise en page,
\item les \textbf{polices} de caract\`eres,
\item les \textit{tailles} de caract\`eres,
\item les \underline{taquets} de tabulations,
\item les \textsc{num}\`erotations} de chapitres,
de sections, de th\`eor\`emes, de
d'\efinitions,
```

¹L^AT_EX désigne la version courante de l'ensemble de commandes développées par L. Lamport en 1985. Jusqu'en 1994, L^AT_EX désignait la version originale notée à présent L^AT_EX 2.09. La version actuelle de L^AT_EX est parfois notée L^AT_EX 2_ε. Elle est mise à jour tous les 6 mois. La version décrite dans ce document est L^AT_EX 2_ε [96/06/01].

```

\item les {\footnotesize notes} de bas de
page,
\item la \textsl{bibliographie},
\item etc \dots
\end{itemize}
\end{document}

```

1.1 Les classes

En \LaTeX , on dispose de plusieurs classes de documents prédéfinies

- **article**. En principe utilisé pour les courts documents.
- **report**. Sert pour les documents plus élaborés. Convient lorsque l’on veut assembler plusieurs documents écrits à l’aide du style **article**.
- **book**. Réservé aux livres.
- **letter**. Comme son nom l’indique, sert au courrier.
- **slide**. Permet de préparer des transparents.

De plus, plusieurs options sont disponibles pour chacune de ces classes. Nous indiquons les options essentielles ci-dessous. La taille par défaut des caractères est de 10 points.

- **10pt**. Taille des caractères : 10 points. C’est l’option par défaut dans toutes les classes. C’est aussi la taille de caractère utilisée par la plupart des revues.
- **11pt**. Taille des caractères : 11 points.
- **12pt**. Taille des caractères : 12 points. C’est la taille la plus couramment utilisée.
- **letterpaper**. Taille de la feuille de papier sur laquelle sera réalisée l’impression. C’est l’option par défaut de toutes les classes. Adaptée aux imprimantes américaines.
- **a4paper**. C’est l’option à choisir pour une impression sur une imprimante française.
- **oneside**. Formate la sortie pour impression sur le recto d’une feuille uniquement. C’est l’option par défaut dans la classe “article”.
- **twoside**. Formate la sortie pour impression sur les deux faces d’une feuille. C’est l’option par défaut dans la classe “book”.
- **twocolumn**. Formate la sortie sur deux colonnes.
- **draft**. Ou brouillon. Permet de corriger facilement les débordements.

La commande de choix de la classe est obligatoire et doit être placée au début du document. Elle s’écrit

```
\documentclass[option1, ...]{classe}
```

S’il n’y a pas d’option, les crochets sont omis

```

\documentclass{report}
\documentclass[a4paper, 12pt]{article}

```

2 Le texte

2.1 Fins de mot et de paragraphe

L^AT_EX reconnaît la fin d’un mot lorsqu’il rencontre un espace, ou plus généralement

- soit n espaces ($n \geq 1$)
- soit 1 retour chariot et n espaces ($n \geq 0$)

Il reconnaît la fin d’un paragraphe lorsqu’il rencontre une ligne blanche, ou plus généralement

- soit n lignes blanches ($n \geq 1$)
- soit n lignes blanches et m espaces ($n \geq 1, m \geq 0$)

2.2 Accents

Les accents, les cédilles, etc, demandent un traitement particulier. Par exemple

```
\'e, \'e, \'a, \^o, \^{\i}, \"{\i}, \c{c}
```

donnent

```
é, è, à, ô, î, ï, ç
```

Un tel codage permet essentiellement d’obtenir un document multi-plateforme. Il pourra être utilisé sur tous les systèmes informatiques existants. Toutefois, la saisie des lettres accentuées peut être facilitée par l’utilisation d’une extension de L^AT_EX ou *package* (c.f., section 7.3).

2.3 Césures

Par défaut, L^AT_EX utilise une césure américaine. En français, il lui arrive de couper un mot à un “mauvais” endroit, ou bien de refuser de le couper (en particulier si le mot contient un accent). Dans le second cas, on voit dans le fichier “log” un message

```
Overfull \hbox ...
```

Dans les deux cas, on s’en sort en indiquant à L^AT_EX les endroits où il lui est *permis* de couper, grâce à la commande `\-`. Par exemple

```
math\'e\ -ma\ -ti\ -ques
```

Toutefois, il existe une extension de L^AT_EX (`babel`) qui permet d’obtenir une césure française complète (c.f., section 7.4).

2.4 Espaces

Il arrive au contraire que L^AT_EX place une fin de ligne entre deux mots qui ne devraient pas être séparés. On utilise alors la commande `~` pour lui interdire de couper la ligne à cet endroit. Par exemple

```
page~6, G.~Robin, voici~:
```

On peut aussi forcer un espace, là où L^AT_EX le supprime, en utilisant la commande `_`. (Antislash suivit d'un espace.)

2.5 Divers

Tirets. On a besoin dans un texte de divers types de tirets. Ils sont tous obtenus à partir du même caractère “-”, en le répétant 1, 2 ou 3 fois. Par exemple

```
nouveaux-venus,  
p. 45--126,  
malhonn\^ete --- mais
```

donnent

```
nouveaux-venus, p. 45–126, malhonnête — mais
```

Trois points. Pour obtenir trois points joliment espacés dans un texte, on utilise la commande `\dots`.

Guillemets. Les guillemets *ouvrants* et *fermants* sont différents, il sont donc obtenus différemment ! Par exemple

```
‘ ‘bonjour’ ’
```

donne

```
“bonjour”
```

Attention, ce sont des guillemets anglo-saxons. Pour obtenir des guillemets « français », il faut utiliser l'extension `babel` (c.f., section 7.4).

2.6 Les polices de caractères

D'une manière générale, L^AT_EX gère tout seul le changement de police de caractères et de corps pour le titre, section, en-tête, ... Toutefois, il est possible de spécifier certains changements manuellement.

2.6.1 Emphase

L'instruction la plus courante est la mise *en relief* d'un mot particulier. Elle s'obtient par l'instruction `\emph` suivie du (ou des) mot(s) entre accolades. Par exemple, la première

phrase de ce paragraphe a été obtenu par

```
L'instruction la plus courante est la mise \emph{en relief}
d'un mot particulier.
```

2.6.2 Changement de corps

L^AT_EX possède dix tailles de caractères prédéfinies en fonction de la taille du document (10, 11 ou 12 point). Par ordre croissant, les instructions sont

```
\tiny, \scriptsize, \footnotesize, \small, \normalsize
\large, \Large, \LARGE, \huge, \Huge.
```

La présence d'une de ces instructions dans le texte modifie la taille de tout le texte qui suit. On peut restreindre la portée d'une instruction en la mettant entre accolades :

```
texte normal, {\tiny tout petit} ou {\LARGE tr\`es gros}.
```

donne

```
texte normal, tout petit ou très gros.
```

2.6.3 Changement de graisse

Il existe deux types de graisse : le médium ou le **gras**. Pour graisser ponctuellement un (ou des) mot(s), on utilise l'instruction `\textbf` suivie du (ou des) mot(s) entre accolades.

Pour graisser tout le texte qui suit, on utilise l'instruction `\bfseries`. On peut en limiter la portée en utilisant des accolades ou utiliser l'instruction `\mdseries` pour revenir à un texte médium.

```
Voici un mot \textbf{gras}.
texte normal
\bfseries texte gras
\mdseries texte normal.
```

donne

```
Voici un mot gras. texte normal texte gras texte normal.
```

2.6.4 Changement de forme

Il existe quatre formes de caractère : le texte droit, *penché*, *italique*, PETITES CAPITALES.

On les obtient à l'aide des instructions

```
\textup, \textsl, \textit, \textsc
```

suivies du ou des mots entre accolades. Pour que le changement s'applique à tout le texte qui suit, on utilise les instructions

`\upshape`, `\slshape`, `\itshape`, `\scshape`.

2.6.5 Changement de famille

Il existe trois familles de caractères dans \LaTeX : le texte romain, **sans empattements**, **machine à écrire**.

On les obtient à l'aide des instructions

`\textrm`, `\textsf`, `\texttt`

suivies du ou des mots entre accolades. Pour que le changement s'applique à tout le texte qui suit, on utilise les instruction

`\rmfamily`, `\sffamily`, `\ttfamily`.

2.6.6 Additivité

Attention les changements de graisse/forme/famille s'additionnent :

`\textit{\textbf{du gras italique}}`

donne

du gras italique.

Toutefois, certaines combinaisons n'existent pas (`\ttfamily\scshape`). Un avertissement sera donné dans le "log" et une autre police sera substituée (ici `\ttfamily\upshape`).

La commande `\normalfont` permet de sélectionner la police par défaut du document.

3 Les formules mathématiques

3.1 Le mode math et les environnements

Pour écrire les formules mathématiques il faut impérativement être en mode **math**, on dispose dans \LaTeX de trois "environnements" différents qui permettent de se placer en mode **math**.

Attention! La notion d'"environnement" et la notion de "mode" sont différentes. On donne ci-dessous la description des trois environnements du mode mathématique.

math : pour les symboles ou les formules mathématiques apparaissant dans une ligne écrite en texte standard. On se place dans cet environnement en tapant

- `\begin{math}`
- ou `$`
- ou `\(`

avant la formule et

– `\end{math}`

– ou `$`

– ou `\)`

après la formule.

Par exemple

```
On prendra 1,732 comme valeur
  approach\’ee $a$ de \(\sqrt{3}\).
```

se traduit par

On prendra 1,732 comme valeur approchée a de $\sqrt{3}$.

displaymath : pour écrire une formule centrée et non numérotée. On se place dans cet environnement en tapant

– `\begin{displaymath}`

– ou `$$`

– ou `\[`

avant la formule et

– `\end{displaymath}`

– ou `$$`

– ou `\]`

après la formule.

Par exemple

```
\[ f(x,y)=\sqrt{3x^2+y} \]
```

se traduit par

$$f(x, y) = \sqrt{3x^2 + y}$$

equation : pour écrire une formule centrée et numérotée. On se place dans cet environnement en tapant

– `\begin{equation}`

avant la formule et

– `\end{equation}`

après la formule.

Par exemple

```
\begin{equation}
  f(x,y)=\sqrt{3x^2+y}
\end{equation}
```

se traduit par

$$f(x, y) = \sqrt{3x^2 + y} \tag{1}$$

3.2 Indices et exposants

Les indices sont obtenus à l'aide du symbole `_` suivi de ce qui doit être en indice entre accolades. Les exposants sont obtenus à l'aide du symbole `^` suivi de ce qui doit être en exposant entre accolades. Par exemple

`$$x^{2n}$$`

se traduit par

$$x^{2n}$$

et

`$$x^{n}_{i}$$`

se traduit par

$$x_i^n$$

On peut évidemment “empiler” les indices et les exposants sur plusieurs niveaux.

`$$x^{n^i}$$`

se traduit par

$$x^{n^i}$$

3.3 Racines

La commande `\sqrt` fournit le symbole de racine carrée. On lui adjoint un argument optionnel pour les autres racines. Par exemple

`$$\sqrt{x+y} + \sqrt[n]{x}$$`

se traduit par

$$\sqrt{x+y} + \sqrt[n]{x}$$

3.4 Fractions

Les fractions sont obtenues à l'aide de la commande `\frac`. On peut imbriquer les commandes `\frac`.

Par exemple en environnement **math**

`$$\frac{x+y}{x-y}$$`

se traduit par

$$\frac{x+y}{x-y}$$

Et en environnement **displaymath**

`$$\frac{x+y}{x-y}$$`

se traduit par

$$\frac{x+y}{x-y}$$

3.5 Le surlignement et le soulignement

On dispose de quatre commandes qui permettent de surligner ou de souligner à l'aide de traits ou d'accolades. Ce sont

- `\overline` et `\underline` pour les traits,
- `\overbrace` et `\underbrace` pour les accolades.

Par exemple

```
$$\underbrace{a+\overline{b+c}+\cdots+d}$$
```

se traduit par

$$\underbrace{a + \overline{b + c} + \cdots + d}$$

3.6 Les caractères disponibles

Avec \LaTeX on peut utiliser en mode **math** les caractères classiques du mode texte, mais pas les caractères spéciaux (é, à, ...). Rappelez vous que \LaTeX est un produit anglo-saxon.

3.6.1 Les accents

Les accents dont on dispose sont présentés dans la table 1. Les tildes et les chapeaux peuvent être mis sur un groupe de lettres (pas trop large quand même) à l'aide des commandes `\hat`, `\widehat` et `\tilde`, `\widetilde`. Par exemple

```
\[
\widetilde{b+3}=1-\hat{a}
\]
```

donne

$$\widetilde{b+3} = 1 - \hat{a}$$

De même que dans le mode texte, il faut enlever le point sur le i et le j lorsqu'on veut leur mettre des accents. Respectivement `\imath` et `\jmath` résolvent ce problème. Par exemple

```
\[ \vec{\imath} \]
```

donne

$$\vec{i}$$

3.6.2 L'alphabet grec

Voir Table 2.

3.6.3 Les lettres calligraphiées

On peut obtenir les 26 lettres majuscules de l'alphabet calligraphiées à l'aide de la commande `\mathcal`. Par exemple

```
\( \mathcal{A} , \mathcal{N}_C \)
```

donne

$$\mathcal{A}, \mathcal{N}_C$$

3.6.4 Les symboles mathématiques

En plus des symboles directement accessibles au clavier, L^AT_EX propose divers symboles.

- Les symboles opératoires (table 3).
- Les symboles relationnels (table 4).
- Les flèches (table 5).
- Des symboles variés (table 6).

Les symboles mathématiques peuvent être barrés, grâce à la commande `\not`. Par exemple

```
$$x\not= y$$
```

donne

$$x \neq y.$$

Cas particulier. Utiliser `\notin` (\notin) plutôt que `\not\in` (\notin).

3.6.5 Les polices de caractères

La plupart des polices précédemment vues existe aussi dans le mode math. On les sélectionne à l'aide des commandes suivantes

```
\mathrm, \mathbf, \mathit, \mathsf, \mathtt
```

suivit d'un groupe de lettres entre accolades. Par exemple

```
\[
\mathbf{H}:=\mathsf{H}_{\mathit{proj}}
\]
```

donne

$$\mathbf{H} := H_{proj}$$

Ces commandes modifient l'aspect d'un symbole mathématique. Il ne faut pas les utiliser pour rajouter du texte (du français) dans un environnement mathématique. (Voir section 3.11.)

3.7 Les opérateurs

3.7.1 Symboles

Table 7. La taille de ces symboles est fonction de l'environnement dans lequel ils sont tapés et également des expressions qui leur sont associées.

Ils permettent également d'adjoindre une expression au-dessus et une au-dessous en les plaçant en exposant et en indice.

Par exemple dans l'environnement **math**

`\sum_{i=1}^n a_i`

donne

$$\sum_{i=1}^n a_i$$

et dans l'environnement **displaymath**

`$$\sum_{i=1}^n a_i$$`

donne

$$\sum_{i=1}^n a_i$$

3.7.2 Les fonctions connues

Table 8. En plus de tous ces jolis symboles, vous pouvez utiliser un certain nombre de fonctions standards. Par exemple

`\[\log\sin f(x) \]`

est traduit par

$$\log \sin f(x)$$

Pour la fonction *modulo* on a deux écritures possibles.

`$$a \bmod{b}$$`

`$$a \pmod{b}$$`

ce qui donne

$$a \bmod b$$

$$a \pmod{b}$$

3.7.3 Nouveaux opérateurs

Pour définir de nouveaux opérateurs mathématiques, on peut utiliser la commande `\mathop` couplée à `\mathrm`. Par exemple,

```
\mathop{\mathrm{argmin}}\}f$
```

donne

$\operatorname{argmin} f$.

On peut aussi définir une commande `\argmin` à l'aide de l'instruction `\newcommand` (c.f., section 4) :

```
\newcommand{\argmin}{\mathop{\mathrm{arg\,min}}}
```

Alors

```
\[ \argmin_X f \]
```

donne

$\operatorname{arg\,min}_X f$

3.8 Les vecteurs et les matrices

3.8.1 L'environnement array

Cet environnement permet de construire les matrices et les vecteurs.

Sa syntaxe est la suivante

- `\begin{array}{clcr}` au début,
- `\end{array}` à la fin.

La suite des quatre lettres `{clcr}` indique le nombre de colonnes et la position dans chaque colonne

- `l` pour cadré à gauche,
- `c` pour centré,
- `r` pour cadré à droite.

Il faut, entre les deux instructions, taper les éléments de la matrice, séparés par le caractère `&` pour les termes situés sur la même ligne, chaque ligne se terminant par `\\` à l'exception de la dernière.

Par exemple

```
$$\begin{array}{clcr}
a+b+c & uv & x-y & 27 \\
a+b & u+v & z & 134 \\
a & 3u+vw & xyz & 2,978
\end{array}$$
```

se traduit par

$$\begin{array}{cccc} a + b + c & uv & x - y & 27 \\ a + b & u + v & z & 134 \\ a & 3u + vw & xyz & 2,978 \end{array}$$

3.8.2 Les délimiteurs

On a souvent besoin, dans l'environnement **array** surtout, mais aussi dans d'autres cas d'utiliser des délimiteurs comme (,), [,], {, }, etc, dont la taille s'adapte à la formule que l'on veut taper.

La table 9 vous donne les délimiteurs connus par L^AT_EX. Pour les utiliser il faut se servir des commandes `\left` et `\right`.

L'exemple précédent entouré de parenthèses s'écrit

```
\[ \left(
\begin{array}{cccc}
a+b+c & uv & x-y & 27 \\
a+b & u+v & z & 134 \\
a & 3u+vw & xyz & 2,978
\end{array}
\right) \]
```

et donne

$$\left(\begin{array}{cccc} a + b + c & uv & x - y & 27 \\ a + b & u + v & z & 134 \\ a & 3u + vw & xyz & 2,978 \end{array} \right)$$

Si on veut seulement un délimiteur gauche, il convient cependant de clore la structure à l'aide de `\right..` Par exemple

```
$$\left \{
\begin{array}{ccc}
y&=&x \\
u&=&xy
\end{array}
\right .$$
```

se traduit par

$$\left\{ \begin{array}{l} y = x \\ u = xy \end{array} \right.$$

3.9 Les espaces

Lorsqu'on tape des formules mathématiques, \LaTeX décide lui-même de la position et de la dimension des espaces.

Si vous voulez modifier ces positions, vous pouvez utiliser les commandes suivantes

- `\`, pour un petit espace,
- `\:` pour un espace moyen,
- `\;` pour un “grand” espace,
- `\quad` pour un espace entre deux formules,
- `\qquad` pour deux `\quad`,
- `\!` pour réduire un espace.

Par exemple

```
\[
\forall x\in X, \quad
\int_0^{\infty} \! \! \! f(t,x)\, dt = \frac{g(x)}{h(x)} \; .
\]
```

donne

$$\forall x \in X, \quad \int_0^{\infty} f(t, x) dt = \frac{g(x)}{h(x)} .$$

3.10 Les formules sur plusieurs lignes

Avec les environnements **equation** et **displaymath** on peut écrire des formules avec ou sans numéro sur une seule ligne. Si on veut des formules sur plusieurs lignes, on peut utiliser l'environnement **array** mais on dispose de l'environnement **eqnarray** qui est plus précisément destiné à cet usage.

La syntaxe est identique à celle de l'environnement **array** à l'exception des paramètres de position qui sont ici absents. Le nombre de colonnes est trois. Ce qui correspond à un membre de gauche, un signe et un membre de droite. Par exemple

```
\begin{eqnarray}
x&=&17y \quad \backslash\backslash
y&>&a+\cdots+j+k+l
\end{eqnarray}
```

se traduit par

$$x = 17y \tag{2}$$

$$y > a + \cdots + j + k + l \tag{3}$$

Si on veut utiliser l'environnement **eqnarray** mais sans numéroter les équations, on se sert de l'environnement **eqnarray***.

Attention ! Ces deux environnements, au contraire de l'environnement `array`, placent automatiquement L^AT_EX en mode **math**.

Dans ces environnements, on peut “faire comme si” la partie gauche d’une formule était très petite, en utilisant la commande `\lefteqn`. Par exemple

```
\begin{eqnarray*}
\lefteqn{x+y+z+t}\!
&=&a+b+c+d+e+f+g+h+i+j\!
&=&k+l+m+n+o
\end{eqnarray*}
```

se traduit par

$$\begin{aligned} x + y + z + t \\ &= a + b + c + d + e + f + g + h + i + j \\ &= k + l + m + n + o \end{aligned}$$

3.11 Le mode texte dans le mode math

Lorsque l’on veut insérer du texte dans une formule mathématique, il est commode d’utiliser la commande `\mbox`. Par exemple

```
$$x= \left \{
\begin{array}{l}
y \mbox{ si } z>0\!
u \mbox{ sinon }
\end{array}
\right .$$
```

se traduit par

$$x = \begin{cases} y \text{ si } z > 0 \\ u \text{ sinon} \end{cases}$$

Le texte prend alors les attributs du texte courant : si le texte courant est en italique, le texte généré par la commande `\mbox` sera aussi en italique.

On peut aussi utiliser les commandes `\textrm`, `\textit`,... à l’intérieur du mode **math**.

```
\[
\int_{\partial D} f(z)\,dz = 0
\quad
\textrm{(Formule \emph{dite} de \textbf{Cauchy})}
\]
```

donne

$$\int_{\partial D} f(z) dz = 0 \quad (\text{Formule dite de Cauchy})$$

Ces commandes ne s'appliquent qu'à du texte (français), pas à des symboles mathématiques (voir section 3.6.5.)

4 Nouvelles commandes, ...

En \LaTeX , l'utilisateur peut définir lui-même ses propres commandes et environnements, à l'aide des commandes `\newcommand` et `\newenvironment`. Il est recommandé de faire ces définitions dans le *préambule*.

Attention ! Les noms choisis ne doivent contenir que des *lettres*.

4.1 Commandes

On peut définir une commande sans arguments

```
\newcommand{\ola}{\overline{a_{1,2}}}
```

ou avec arguments

```
\newcommand{\olx}[3]{\overline{#1_{#2,#3}}}
```

Le premier argument est le nom choisi, l'option est le nombre d'arguments de la nouvelle commande, et le dernier argument est la description de la nouvelle commande.

Voici alors trois façons d'obtenir $\overline{a_{1,2}}$. Le texte source

```
\overline{a_{1,2}}$, \ola$, \olx{a}{1}{2}$
```

donne

$$\overline{a_{1,2}}, \overline{a_{1,2}}, \overline{a_{1,2}}$$

4.2 Environnements

De même pour définir un nouvel environnement sans argument

```
\newenvironment{matrice}  
{\left(\begin{array}\end{array}\right)}
```

Alors

```
$$\begin{matrice}{cc}  
1 & 2 \\ 3 & 4  
\end{matrice}$$
```

donne

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$$

Et pour définir un nouvel environnement avec argument

```
\newenvironment{rmq}[1]
{\par\vspace{5pt}\emph{#1.}}{\par\vspace{5pt}}
```

Alors

```
\begin{rmq}{Remarque importante}
Les arguments d'un nouvel environnement ne
peuvent intervenir que dans la description du
d'\ebut de l'environnement.
\end{rmq}
```

donne

Remarque importante. Les arguments d'un nouvel environnement ne peuvent intervenir que dans la description du début de l'environnement.

5 Structure d'un document

5.1 Comment sectionner un document

On dispose en L^AT_EX de plusieurs commandes de sectionnement. Les plus courantes sont les trois suivantes

- \section
- \subsection
- \subsubsection

Ces commandes se préoccupent toutes seules de la numérotation. Lorsqu'on ne veut pas de numéro on utilise les variantes

- \section*
- \subsection*
- \subsubsection*

En voici un exemple

```
\section*{Introduction}
\section{Comment utiliser un syst\`eme
de calcul formel}
\subsection{Introduction}
\subsection{Le calcul formel par
l'exemple}
\subsubsection{Op\`erations simples
sur les nombres}
\subsubsection{Polyn\`omes et fractions
rationnelles}
\subsubsection{Calcul matriciel}
```

```
\subsection{Le syst\`eme de calcul  
formel Maple}  
\section{Le probl\`eme de la  
repr\`esentation des donn\`ees}  
\section*{Conclusion}
```

qui donne

Introduction

1 Comment utiliser un système de calcul formel

1.1 Introduction

1.2 Le calcul formel par l'exemple

1.2.1 Opérations simples sur les nombres

1.2.2 Polynômes et fractions rationnelles

1.2.3 Calcul matriciel

1.3 Le système de calcul formel Maple

2 Le problème de la représentation des données

Conclusion

On dispose aussi des deux commandes

- `\part`
- `\chapter`

La commande

- `\part` produit le mot **Part**
- `\chapter` produit le mot **Chapter**

suivi d'un numéro qui est déterminé automatiquement par L^AT_EX.

La commande `\chapter` n'existe pas dans le style *article*, ce qui permet de transformer très facilement un article en un chapitre d'un rapport ou d'un livre.

Finalement, l'instruction `\tableofcontents` insère une table des matières.

5.2 Le titre

Pour que votre document ait un titre, vous devez

- Indiquer à L^AT_EX quels sont le titre, l’auteur (ou les auteurs), et la date du document. Ceci se fait dans n’importe quel ordre dans le *préambule*, c’est-à-dire la partie de votre fichier comprise entre la déclaration de classe et `\begin{document}`.
- Faire suivre `\begin{document}` de la commande `\maketitle`.

Voici un exemple, sur lequel on voit comment répartir le titre et les noms d’auteurs sur plusieurs lignes, et aussi comment empêcher que L^AT_EX n’écrive une date.

```
\documentclass[a4paper]{article}
\author{J.Davenport \and Y. Siret \and
E. Tournier}
\date{}
\title{CALCUL FORMEL\
Syst\‘emes et algorithmes de manipulation
alg\‘ebrique}
\begin{document}
\maketitle
\end{document}
```

Ces informations seront inscrites par L^AT_EX sur une page séparée dans les styles *report* et *book*, et en haut de la première page dans le style *article*.

5.3 Alignements

Pour aligner du texte en colonnes, on dispose de deux environnements différents : **tabular** et **tabbing**.

tabular.

Cet environnement est l’analogie, en mode texte, de l’environnement **array** du mode maths. Par exemple

```
\begin{tabular}{||l|l|r||}
\hline
NOM & Pr\‘enom & Poste \\\
\hline
MASSIAS & Jean-Pierre & 73 27 \\\
DUVAL & Dominique & 73 17 \\\
\hline
\end{tabular}
```

donne

NOM	Prénom	Poste
MASSIAS	Jean-Pierre	73 27
DUVAL	Dominique	73 17

tabbing.

Cet environnement permet d'insérer des “marques de tabulation” dans un texte. On dispose des commandes

- \= pour insérer une marque,
- \> pour aligner sur une marque précédemment insérée,
- \\ pour passer à la ligne.

Par exemple

```
\begin{tabbing}
Si \= le temps est humide\\
    \> alors \= enfile des bottes,\\
    \>         \> prendre un parapluie;\\
    \> sinon \> mettre ses chaussures.\\
Sortir.
\end{tabbing}
```

donne

```
Si le temps est humide
    alors enfile des bottes,
        prendre un parapluie ;
    sinonmettre ses chaussures.
Sortir.
```

On peut aussi terminer une ligne par la commande \kill à la place de \\ . Alors cette ligne n'apparaît pas, par contre les marques de tabulation qu'elle comporte sont prises en compte par la suite. Cela sert surtout pour les tableaux, en mettant en première ligne pour chaque colonne le texte le plus long qui puisse apparaître dans cette colonne.

```
\begin{tabbing}
SENECHAUD \= Jean-Pierre \= Poste \kill
NOM        \> Pr\ a' enom    \> Poste \\
MASSIAS    \> Jean-Pierre  \> 73 27 \\
SENECHAUD  \> Pascale      \> 73 17
\end{tabbing}
```

donne

```
NOM        Prénom    Poste
MASSIAS    Jean-Pierre 73 27
SENECHAUD  Pascale     73 17
```

Attention ! L’environnement **tabbing** est assez désagréable à utiliser en français, car il oblige à remplacer les commandes habituelles pour les accents aigus et graves, soit `\’` et `\‘`, respectivement par `\a’` et `\a‘`.

5.4 Les notes

Les notes de bas de page sont obtenues à l’aide de la commande `\footnote`. Par exemple

```
Voici un exemple \footnote{Bonjour!}  
de note de bas de page...
```

donne

Voici un exemple² de note de bas de page obtenue grâce au texte source qui précède.

Les notes de marge sont obtenues à l’aide de la commande `\marginpar`. Par exemple

```
Voici un exemple \marginpar{!!}  
de note de marge...
```

donne

Voici un exemple de note de marge obtenue grâce au texte source qui précède. !!

5.5 Les “items” et énumérations

On dispose de deux environnements pour engendrer des “items”.

- **itemize** pour des items non numérotés,
- **enumerate** pour des items numérotés.

Par exemple le texte ci-dessus est la traduction de

```
\begin{itemize}  
\item \textbf{itemize} pour des items  
non num\’erot\’es,  
\item \textbf{enumerate} pour des items  
num\’erot\’es.  
\end{itemize}
```

alors que

```
\begin{enumerate}  
\item Le mode math\’ematique.  
\item Le mode texte.  
\end{enumerate}
```

²Bonjour !

donne

1. Le mode mathématique.
2. Le mode texte.

On peut emboîter les environnements **itemize** et **enumerate**. Par exemple

```
\begin{enumerate}
  \item Le mode math\`ematique
  \begin{enumerate}
    \item Les fl\`eches
    \item Les symboles
    \item Les tableaux
    \begin{itemize}
      \item Les d\`elimitateurs
      \item Les matrices
    \end{itemize}
  \end{enumerate}
  \item Le mode texte
\end{enumerate}
```

donne

1. Le mode mathématique
 - (a) Les flèches
 - (b) Les symboles
 - (c) Les tableaux
 - Les délimiteurs
 - Les matrices
2. Le mode texte

5.6 Les figures et les tables

Pour numéroter les figures et les tables et gérer leur positionnement, on dispose de deux environnements

- **figure** pour les figures,
- **table** pour les tables.

Les figures elles-mêmes sont généralement décrites dans l’environnement **picture** et les tables dans l’environnement **tabular**.

Les environnements **figure** et **table** servent uniquement à placer ces objets dans le texte et à les numéroter.

La commande **caption** est indispensable dans les deux environnements.

NOM	Prénom	Poste
MASSIAS	Jean-Pierre	73 27
DUVAL	Dominique	73 17

TAB. 1 – Numéros de téléphone.

La numérotation des tables et celle des figures sont séparées. Elles se font consécutivement dans la classe *article* et de façon interne aux chapitres dans les classes *report* et *book*.

Voici un exemple d'utilisation, dans le cas de **table**.

```

\begin{table}
\begin{tabular}{||l|l|r||}
\hline
NOM & Pr\'enom & Poste \\
\hline
MASSIAS & Jean-Pierre & 73 27 \\
DUVAL & Dominique & 73 17 \\
\hline
\end{tabular}
\caption{Num\'eros de t\'el\'ephone.}
\end{table}

```

La table (ou la figure) se situe généralement en haut de la page contenant sa définition.

On peut toutefois préciser l'endroit souhaité par les options

- **h** : *Here*, place la table ou la figure à l'endroit précis de l'instruction ;
- **t** : *Top*, en haut de la page courante ;
- **b** : *Botton*, en bas de la page courante ;
- **p** : *Page*, sur une page séparée.

Par exemple

```

\begin{figure}[hp]
. . .
\end{figure}

```

placera la figure à l'endroit de l'instruction `\begin{figure}`. Si ce n'est pas possible, il la placera sur une page séparée.

5.7 Théorèmes

Pour toutes les structures du type théorème, propositions, lemmes, définitions, etc ..., on crée aussi de nouveaux environnements, mais en utilisant la commande `\newtheorem` dont voici deux exemples.

Dans le préambule on écrit

```
\newtheorem{theo}{Théorème}
\newtheorem{cj}{Conjecture}
```

Le premier argument est le nom donné à la structure, le second est le nom qui apparaîtra dans le texte.

Ensuite dans le texte

```
\begin{theo}
Pour tout entier  $a$  et tout nombre premier
 $p$ , le nombre  $a^p$  est congru à
 $a$  modulo  $p$ .
\end{theo}
```

donne

Théorème 1 *Pour tout entier a et tout nombre premier p , le nombre a^p est congru à a modulo p .*

Et de même

```
\begin{cj}[Fermat]
Soit  $n > 2$ .
Alors il n'existe pas d'entiers  $x, y, z$ 
tels que  $x^n + y^n = z^n$ .
\end{cj}
```

donne

Conjecture 1 (Fermat) *Soit n un entier > 2 . Alors il n'existe pas d'entiers x, y, z tels que $x^n + y^n = z^n$.*

Remarquons que L^AT_EX numérote automatiquement et séparément les structures ainsi définies.

Dans l'exemple suivant,

```
\newtheorem{theoreme}{Théorème}[section]
\newtheorem{definition}[theoreme]{Définition}
```

la numérotation de `theoreme` sera réinitialisée au début de chaque section. De plus, la numérotation de `definition` utilisera le même *compteur* que `theoreme`.

```
\section{Troisième section}
\begin{definition} Une définition.\end{definition}
\begin{theoreme} Un théorème.\end{theoreme}
```

donne alors

3 Troisième section

Définition 3.1 *Une définition.*

Théorème 3.2 *Un théorème.*

5.8 Les références

Pour pouvoir se référer à une formule, une section, un théorème, ou à toute autre structure numérotée, il est utile de se servir de références relatives, car les références absolues peuvent changer si on modifie le texte.

Pour cela on doit d'abord donner un nom à l'objet à référencer. C'est le rôle de la commande `\label`. Cette commande se place

- juste après les commandes de sectionnement,
- ou après la commande d'ouverture d'un environnement **equation**, **eqnarray**, **figure**, **table**, **enumerate**,
- ou après la commande d'ouverture d'un environnement créé par `\newtheorem`.

Pour appeler le numéro correspondant c'est la commande `\ref` qui doit être utilisée.

Par exemple

```
\begin{equation}
\label{eq:exp}
e^{i\pi}+1=0
\end{equation}
Considérons l'équation \ref{eq:exp}.
```

est traduit par

$$e^{i\pi} + 1 = 0 \tag{4}$$

Considérons l'équation 4.

On peut également ne donner que le numéro de la page avec la commande `\pageref`.

5.9 La bibliographie

C'est l'environnement **thebibliography** qui permet de taper toute la bibliographie, à la fin d'un document (avant `\end{document}`). Il se comporte comme l'environnement **enumerate**.

Les commandes `\bibitem` et `\cite` se comportent respectivement comme les commandes `\label` et `\ref`.

On dispose de quelques options, comme on le voit dans l'exemple ci-dessous.

```

Les citations \cite{knuth,lamport}
peuvent aussi \^etre sous une
forme plus sophistiqu\'ee,
comme \cite[page 73]{lamport}.
\begin{thebibliography}{99}
  \bibitem{knuth} Donald E. KNUTH.
    \emph{The \TeX{}book}.
    Addison Wesley (1984).
  \bibitem{lamport} Leslie LAMPORT.
    \emph{\LaTeX{}: A Document
      Preparation System}.
    Addison Wesley (1986).
\end{thebibliography}

```

donne

Les citations [Knu84, Lam94] peuvent aussi être sous une forme plus sophistiquée, comme [Lam94, page 73].

6 Les dessins

Les dessins en \LaTeX ne sont pas très faciles à réaliser mais ils sont d’une excellente qualité. Les objets de bases sont limités : segments, flèches, petits cercles, “ovales”, etc. . . Un dessin peut aussi contenir du texte ou des formules mathématiques.

Pour dessiner, on utilise l’environnement **picture**. La syntaxe est la suivante

```

\begin{picture}(340,500)(-20,+30)
...
\end{picture}

```

Cela signifie que \LaTeX réserve pour le dessin une “boîte” de 340 points de large, 500 points de haut, et que les coordonnées du coin en bas et à gauche sont $(-20, +30)$.

Attention ! La mise en page faite par \LaTeX utilise la dimension ainsi déclarée pour le dessin, quelle que soit sa dimension réelle.

Attention ! Beaucoup d’arguments, dans l’environnement **picture**, sont entre parenthèses et non entre accolades.

Ensuite on définit les objets et leur emplacement dans cet environnement.

Les commandes de base sont `\put` et `\multiput`.

L’unité de longueur pour les dessins est le point. On peut la modifier, mais pas à l’intérieur d’un environnement **picture**. La nouvelle unité peut être exprimée

– en points (**pt**),

- en centimètres (**cm**),
- en millimètres (**mm**),
- en pouces (**in**).

Par exemple on utilise la commande

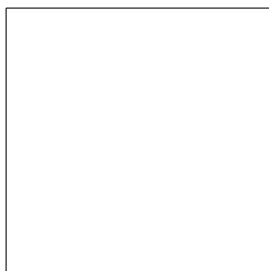
```
\setlength{\unitlength}{2mm}
```

pour avoir une unité de 2 mm.

Exemple de segments : dessinons un carré.

```
\begin{picture}(100,100)(0,0)
\put(0,0){\line(1,0){100}}
\put(0,0){\line(0,1){100}}
\put(100,100){\line(-1,0){100}}
\put(100,100){\line(0,-1){100}}
\end{picture}
```

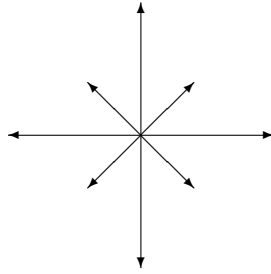
donne



Exemple de flèches : dessinons une étoile.

```
\begin{center}
\begin{picture}(100,100)(-50,-50)
\put(0,0){\vector(1,0){50}}
\put(0,0){\vector(1,1){20}}
\put(0,0){\vector(0,1){50}}
\put(0,0){\vector(-1,1){20}}
\put(0,0){\vector(-1,0){50}}
\put(0,0){\vector(-1,-1){20}}
\put(0,0){\vector(0,-1){50}}
\put(0,0){\vector(1,-1){20}}
\end{picture}
\end{center}
```

donne



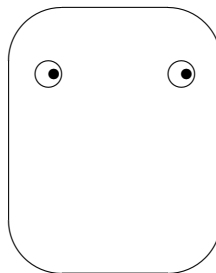
Exemple d'ovales et de cercles : dessinons un “visage”.

```

\begin{center}
\begin{picture}(100,100)(0,0)
\put(50,50){\oval(80,100)}
\put(27,75){\circle*{4}}
\put(25,75){\circle{10}}
\put(77,75){\circle*{4}}
\put(75,75){\circle{10}}
\end{picture}
\end{center}

```

donne



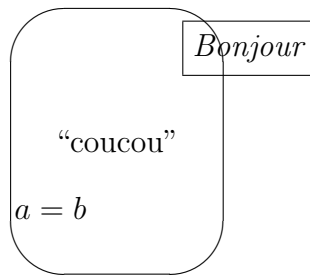
Le texte et les mathématiques sont mis dans des boîtes. Il est souvent commode d'utiliser des boîtes de dimension 0. Par exemple

```

\begin{center}
\begin{picture}(100,100)(0,0)
\put(50,50){\oval(80,100)}
\put(50,50){\makebox(0,0){‘ ‘ coucou’ ’}}
\put(25,25){\makebox(0,0){$a=b$}}
\put(75,75){\framebox(50,20){\emph{Bonjour}}}
\end{picture}
\end{center}

```

donne



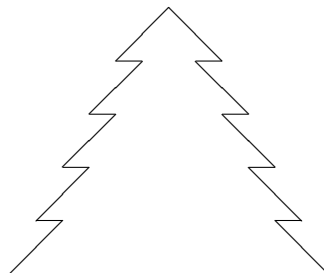
Lorsqu'on souhaite répéter plusieurs fois le même motif, on remplace la commande `\put` par `\multiput`. Par exemple, dessinons un sapin.

```

\begin{center}
\begin{picture}(110,120)(-55,-120)
\multiput(0,0)(-10,-20){5}{\line(-1,-1){20}}
\multiput(-20,-20)(-10,-20){5}{\line(1,0){10}}
\multiput(0,0)(10,-20){5}{\line(1,-1){20}}
\multiput(20,-20)(10,-20){5}{\line(-1,0){10}}
\put(-50,-100){\line(1,0){100}}
\end{picture}
\end{center}

```

donne



Une image peut être dessinée par une nouvelle commande. Par exemple, dans le préambule

```

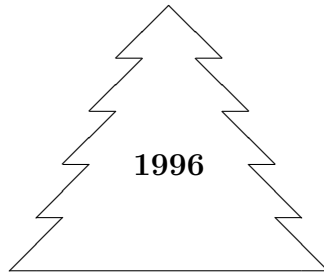
\newcommand{\sapin}[1]{
\begin{picture}(110,120)(-55,-120)
\multiput(0,0)(-10,-20){5}{\line(-1,-1){20}}
\multiput(-20,-20)(-10,-20){5}{\line(1,0){10}}
\multiput(0,0)(10,-20){5}{\line(1,-1){20}}
\multiput(20,-20)(10,-20){5}{\line(-1,0){10}}
\put(-50,-100){\line(1,0){100}}
\put(0,-60){\makebox(0,0){\textbf{#1}}}
\end{picture} }

```


puis dans le texte

```
\begin{center}
\sapin{1996}
\end{center}
```

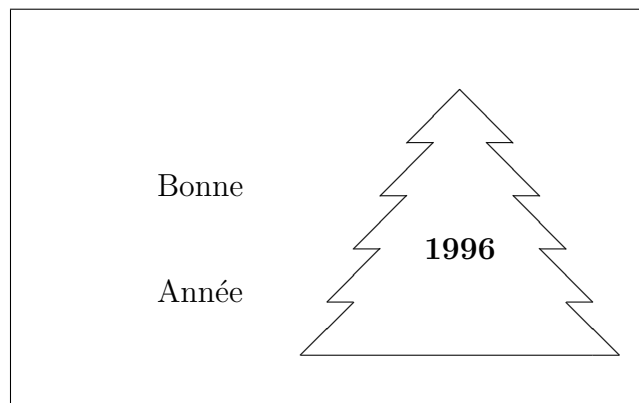
donne



Il est aussi possible de mettre un dessin dans un autre :

```
\begin{center}
\begin{picture}(240,150)(0,0)
\put(0,0){\framebox(240,150){}}
\put(55,80){\makebox(0,0)\textbf{Bonne}}
\put(55,40){\makebox(0,0)\textbf{Ann\'ee}}
\put(110,0){\sapin{1996}}
\end{picture}
\end{center}
```

donne



7 Les extensions de L^AT_EX

De nombreuses extensions (ou *packages*) permettent d'étendre les possibilités de L^AT_EX. Nous nous limiterons ici aux principales extensions "standards". Pour utiliser une extension, il faut la charger à l'aide de la commande `\usepackage` suivie du nom de l'extension. On peut aussi comme pour la commande de classe, introduire une ou plusieurs options.

```
\usepackage{amsfont,graphicx}
\usepackage[american,français]{babel}
```

Cette ou ces instructions doivent se trouver après l'instruction de classe (`\documentclass`).

7.1 L'extension `graphicx`

L'extension `graphicx` permet d'insérer aisément des dessins dans un document.

Le dessin doit être enregistré au format EPS (Encapsulated PostScript) avec l'extension `.eps`. Par exemple `dessin.eps`.

Après l'instruction de classe, il faut charger l'extension `graphicx` à l'aide de l'instruction³ `\usepackage` :

```
\usepackage{graphicx}
```

Pour insérer un dessin, il suffit alors d'utiliser la commande

```
\includegraphics{<nom du fichier eps>}
```

Afin qu'il soit bien placé, il vaut mieux l'inclure dans un environnement `figure` :

```
\begin{figure}
\begin{center}
\includegraphics{dessin.eps}
\caption{Exemple de dessin}
\end{center}
\end{figure}
```

7.2 L'extension `latexsym`

Chargée par l'instruction

```
\usepackage{latexsym}
```

l'extension `latexsym` définit les symboles mathématiques listés dans la table 10. Ils étaient inclus par défaut dans L^AT_EX 2.09. A présent, la plupart de ces symboles est aussi accessible à l'aide de l'extension `amssymb`.

³En cas de problème, il est possible que votre installation de L^AT_EX soit mal configurée. Dans ce cas, essayer de préciser en option le logiciel utilisé : `oztex`, `textures`, `dvips`... On peut aussi rajouter l'option `final`. Par exemple, `[oztex,final]`.

7.3 L'extension `inputenc`

L'extension `inputenc` permet de taper directement au clavier les lettres accentuées (é,è,î) ainsi que œ, æ, ç,...

Pour le charger, il faut indiquer en option le système utilisé. Les plus courants sont `applemac`, `ansinew` et `latin1`.

Par exemple,

```
\usepackage[applemac]{inputenc} .
```

7.4 L'extension `babel`

L'extension `babel` permet d'obtenir des documents complètement francisés. Pour le charger, il suffit de placer l'instruction

```
\usepackage[français]{babel}
```

après l'instruction de classe (et toutes autres instructions `\usepackage`).

L'option `français` de `babel` apporte aussi quelques commandes très utiles en français. Par exemple

```
\og Fran\c{c}ois 1\ier\fg, \primo, \secundo, 41\ieme, \'el\up{nt}
```

donne

```
« François 1er », 1o, 2o, 41e, élnt.
```

La césure des mots suit aussi les règles françaises. Toutefois, un mot contenant une lettre accentuée ne sera toujours pas coupé.

7.5 L'extension `psnfss`

Ce n'est pas vraiment une extension mais un groupe d'extensions :

```
bookman, newcent, palatino, times.
```

Chacune de ces extensions remplace les polices standards par des polices PostScript (Bookman, NewCenturySchoolbook, Palatino, TimesRoman). Cette substitution est sans effet sur le mode `math`.

Outre le côté esthétique, ces packages permettent d'obtenir une césure française complète (avec l'extension `babel`) même pour les mots contenant une lettre accentuée. Il faut toutefois rajouter l'instruction⁴ `\usepackage[T1]{fontenc}`. En résumé,

⁴On peut aussi utiliser cette instruction sans utiliser de package PSNFSS. C'est alors les polices EC (European Computer) qui seront utilisées. Ces polices doivent remplacer, à terme, les polices `TeX` standards. Elles donnent, elles aussi, une césure française complète. Toutefois, aucune version PostScript de ces polices n'est disponible à ce jour.

```

\usepackage{times}
\usepackage[T1]{fontenc}
\usepackage[français]{babel}

```

assure une césure française complète.

7.6 L'extension theorem

Chargée par l'instruction

```
\usepackage{theorem}
```

l'extension `theorem` apporte des fonctions supplémentaires à la commande `\newtheorem`. En particulier, la commande `\theorembodyfont` permet de modifier la police utilisée pour le corps du théorème (par défaut l'italique).

Par exemple

```

\newtheorem{theoreme}{Th\'eor\`eme}[section]
\theorembodyfont{\normalfont}
\newtheorem{definition}[theoreme]{D\'efinition}
....
\section{Troisième section}
\begin{definition} Une d\'efinition.\end{definition}
\begin{theoreme} Un th\'eor\`eme.\end{theoreme}

```

donne alors

3 Troisième section

Définition 3.1 Une définition.

Théorème 3.2 *Un théorème.*

7.7 L'extension amsfonts

L'extension `amsfonts` rend accessible de nouveaux caractères mathématiques. Ils sont de deux sortes :

- les “BlackBoardBold” : \mathbb{N} , \mathbb{R} , \mathbb{C} . On les obtient à l'aide de la commande `\mathbb` suivie de la lettre (capitale) entre accolades : `$$\mathbb{N}`, `\mathbb{R}`\$.
- les “Fraktur” ou lettres gothiques : \mathfrak{B} , \mathfrak{f} . On les obtient à l'aide de la commande `\mathfrak` suivie de la lettre entre accolades : `$$\mathfrak{B}`, `\mathfrak{f}`\$.

Pour charger l'extension `amsfonts`, il suffit de rajouter après la commande de classe, l'instruction

```
\usepackage{amsfonts} .
```

7.8 L'extension `amssymb`

L'extension `amssymb` définit les nombreux symboles mathématiques listés dans les tables 11 à 17. (L'extension `amsfonts` est automatiquement chargé par `amssymb`.)

7.9 L'extension `amsmath`

L'extension `amsmath` apporte de nombreuses possibilités supplémentaires pour mettre en page des formules mathématiques. Le document `amslldoc.tex` contient une description exhaustive de cette extension.

8 Passer de \LaTeX 2.09 à \LaTeX 2_ϵ

\LaTeX 2_ϵ est une évolution de \LaTeX 2.09 . On peut donc passer facilement de l'un à l'autre. Les principales différences sont listées ci-dessous.

Le type du document

L'instruction `\documentstyle` doit *absolument* être supprimée. Elle est remplacée par l'instruction `\documentclass`.

Par exemple, si vous utilisiez `\documentstyle[12pt]{article}`, il faut à présent utiliser

```
\documentclass[12pt]{article}
```

ou mieux `\documentclass[12pt,a4paper]{article}`.

Les extensions

La plupart des extensions « maisons » existent maintenant sous une forme standard (c.f., section 7 pour plus de détails).

Par exemple, si vous utilisiez `\input{options_keys}`, remplacez le par

```
\usepackage[applemac]{inputenc}
```

(sous Macintosh).

Si vous souhaitez franciser votre texte, utiliser `\usepackage[français]{babel}` au lieu de tout autre fichier.

Si vous aviez des macros pour obtenir les lettres gothiques et les lettres double barrées (\mathbb{R}, \mathbb{N}), rajoutez l'instruction `\usepackage{amsfonts}` au début, puis utilisez les commandes `\mathfrak` et `\mathbb`.

Si vous souhaitez inclure des graphiques eps, rajouter l'instruction `\usepackage{graphicx}` au début, puis utilisez l'instruction `\includegraphics{<nom du fichier eps>}`.

Changement de polices

Bien que vivement déconseillé, vous pouvez encore utiliser les commandes `\rm`, `\bf`, `\it`,... Toutefois, il vaut mieux utiliser les nouvelles commandes `\rmfamily`, `\bfseries`, `\itshape`, ...ou `\textrm{...}`, `\textbf{...}`, `\textit{...}`...pour des changements locaux. N'oubliez pas que `\bfseries\itshape` ou `\textit{\textbf{...}}` donne du *gras italique*.

Aussi, utiliser la commande `\emph{...}` au lieu de `{\em ...}`

De la même façon, en mode mathématique, utilisez `\mathbf{...}`, `\mathsf{...}`...pour changer la police d'un symbole mathématique et `\textbf{...}`, `\textsf{...}`...pour introduire du texte en français.

Aussi, pensez à modifier tous les `{\cal ...}` en `\mathcal{...}`.

9 Exercices

Voici un petit texte sur les conflits hirondelle-moineau. Souvenez-vous que vous devez commencer le fichier par la déclaration de style, puis que votre texte doit être tapé dans l'environnement **document**, c'est à dire entre une déclaration

```
\begin{document}
```

et une déclaration

```
\end{document}
```

La population de moineaux explose littéralement. Impossible pour les nouveaux-venus de construire le moindre nid : partout dans la ferme, les bons emplacements sont réservés par les caïds. Que faire ? Une solution malhonnête — mais commode : voler les logements des hirondelles. Beaucoup de ces nids sont d'ailleurs vacants car, comme je te l'ai expliqué, sitôt qu'on les prive de vaches, les petites bêtes ont tendance à bouder : dégoûtées, elles s'en vont faire leurs petits ailleurs. Seulement, une fois que tous les appartements disponibles ont été réquisitionnés, les Piafs en surnombre commencent rapidement à loucher vers les quelques balcons de terre qui, çà et là, restent occupés par les tout derniers couples d'hirondelles. De sanglants événements se préparent dans l'ombre, gamin !

$$f(x) = \sqrt{3x^2 + y} + z + \sqrt[5]{t}$$

$$\frac{1 + \sqrt{5}}{2}$$

$$\vec{i} + \vec{j} = \vec{k}$$

$$\tilde{a} = \hat{a} + \widehat{1 - a}$$

$$N \mapsto D_N^*(U) := D_N^*(u_1, u_2, \dots, u_N) = \frac{1}{N} \sup_{0 \leq x \leq 1} |E_N(U, x)|$$

$$I = \int_0^1 f(t) dt \sim \frac{1}{N} \sum_{n=1}^N f\left(\frac{n-1}{N}\right) = S_N \quad (5)$$

$$\frac{1}{N} \sum_{n=1}^N f(u_n) - \int_0^1 f(u) du \leq V(f) D_N^*(U)$$

$$\int_{B^N} \left(\sum_{n=1}^N f(x_n) - E(f) \right)^2 d\lambda_s^N = \frac{\sigma^2(f)}{N}$$

$$\lceil 4^{k-1}/3 \rceil$$

$$I = \int_0^1 f(t) dt \sim \frac{1}{N} \sum_{n=1}^N f\left(\frac{n-1}{N}\right) = S_N \quad (6)$$

$$\left| \frac{1}{N} \sum_{n=1}^N f(u_n) - \int_0^1 f(u) du \right| \leq V(f) D_N^*(U)$$

$$\int_{B^N} \left(\sum_{n=1}^N f(x_n) - E(f) \right)^2 d\lambda_s^N = \frac{\sigma^2(f)}{N}$$

$$\left[\frac{4^{k-1}}{3} \right]$$

Le système (S) suivant :

$$\begin{cases} x + y - z = 0 \\ x - y + z = 0 \\ -x + y + z = 0 \end{cases}$$

a pour matrice

$$M = \begin{pmatrix} 1 & 1 & -1 \\ 1 & -1 & 1 \\ -1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

et pour déterminant

$$D = \begin{vmatrix} 1 & 1 & -1 \\ 1 & -1 & 1 \\ -1 & 1 & 1 \end{vmatrix}$$

$$x + y - z = 0 \quad (7)$$

$$x - y + z = 0 \quad (8)$$

$$\begin{aligned} & \bar{f}_0 + U_{1,j} \cos x_j - U_{2,j} \sin x_j \\ &= \bar{f}_0 \sin x_j + \sum_{i=1}^{2L} \bar{f}_i [\sin ix_j \cos x_j - \sin(i-1)x_j] \\ &= \bar{f}_0 \sin x_j + \sum_{i=1}^{2L} \bar{f}_i \cos ix_j \sin x_j \end{aligned}$$

$$\Sigma(F, G) = \begin{pmatrix} f_0 & 0 & \dots & 0 & g_0 & 0 & \dots & \dots & 0 \\ f_1 & f_0 & \ddots & \vdots & g_1 & g_0 & \ddots & & \vdots \\ \vdots & & \ddots & 0 & \vdots & & \ddots & \ddots & \vdots \\ \vdots & & & f_0 & \vdots & & & \ddots & 0 \\ \vdots & & & f_1 & g_n & & & & g_0 \\ f_m & & & \vdots & 0 & g_n & & & g_1 \\ 0 & \ddots & & \vdots & \vdots & \ddots & \ddots & & \vdots \\ \vdots & \ddots & \ddots & \vdots & \vdots & & \ddots & \ddots & \vdots \\ 0 & \dots & 0 & f_m & 0 & \dots & \dots & 0 & g_n \end{pmatrix}$$

10 Tables des symboles mathématiques

\hat{a}	<code>\hat{a}</code>	\acute{a}	<code>\acute{a}</code>	\bar{a}	<code>\bar{a}</code>	\dot{a}	<code>\dot{a}</code>	\check{a}	<code>\check{a}</code>
\grave{a}	<code>\grave{a}</code>	\vec{a}	<code>\vec{a}</code>	\ddot{a}	<code>\ddot{a}</code>	\breve{a}	<code>\breve{a}</code>	\tilde{a}	<code>\tilde{a}</code>

TAB. 1 – Types d’accents.

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

TAB. 2 – Alphabet grec.

\pm	<code>\pm</code>	\mp	<code>\mp</code>	\times	<code>\times</code>	\div	<code>\div</code>
$*$	<code>\ast</code>	\star	<code>\star</code>	\circ	<code>\circ</code>	\bullet	<code>\bullet</code>
\cdot	<code>\cdot</code>	\cap	<code>\cap</code>	\cup	<code>\cup</code>	\uplus	<code>\uplus</code>
\sqcap	<code>\sqcap</code>	\sqcup	<code>\sqcup</code>	\vee	<code>\vee</code>	\wedge	<code>\wedge</code>
\setminus	<code>\setminus</code>	\wr	<code>\wr</code>	\diamond	<code>\diamond</code>	\triangleup	<code>\triangleup</code>
∇	<code>\nabla</code>	\triangleleft	<code>\triangleleft</code>	\triangleright	<code>\triangleright</code>	\triangleleft^*	<code>\triangleleft^*</code>
\triangleright	<code>\triangleright</code>	\trianglelefteq	<code>\trianglelefteq</code>	\trianglerighteq	<code>\trianglerighteq</code>	\oplus	<code>\oplus</code>
\ominus	<code>\ominus</code>	\otimes	<code>\otimes</code>	\oslash	<code>\oslash</code>	\odot	<code>\odot</code>
\bigcirc	<code>\bigcirc</code>	\dagger	<code>\dagger</code>	\ddagger	<code>\ddagger</code>	\amalg	<code>\amalg</code>

TAB. 3 – Symboles opératoires.

\leq	<code>\leq</code>	\geq	<code>\geq</code>	\equiv	<code>\equiv</code>	\models	<code>\models</code>
\prec	<code>\prec</code>	\succ	<code>\succ</code>	\sim	<code>\sim</code>	\perp	<code>\perp</code>
\preceq	<code>\preceq</code>	\succeq	<code>\succeq</code>	\simeq	<code>\simeq</code>	\mid	<code>\mid</code>
\ll	<code>\ll</code>	\gg	<code>\gg</code>	\asymp	<code>\asymp</code>	\parallel	<code>\parallel</code>
\subset	<code>\subset</code>	\supset	<code>\supset</code>	\approx	<code>\approx</code>	\bowtie	<code>\bowtie</code>
\subseteq	<code>\subseteq</code>	\supseteq	<code>\supseteq</code>	\cong	<code>\cong</code>	\Join^*	<code>\Join^*</code>
\sqsubset^*	<code>\sqsubset^*</code>	\sqsupset^*	<code>\sqsupset^*</code>	\neq	<code>\neq</code>	\smile	<code>\smile</code>
\sqsubseteq	<code>\sqsubseteq</code>	\sqsupseteq	<code>\sqsupseteq</code>	\doteq	<code>\doteq</code>	\frown	<code>\frown</code>
\in	<code>\in</code>	\ni	<code>\ni</code>	\propto	<code>\propto</code>	\vdash	<code>\vdash</code>
\dashv	<code>\dashv</code>						

TAB. 4 – Symboles relationnels.

\leftarrow	<code>\leftarrow</code>	\Leftarrow	<code>\Leftarrow</code>	\rightarrow	<code>\rightarrow</code>
\Rightarrow	<code>\Rightarrow</code>	\leftrightarrow	<code>\leftrightarrow</code>	\Leftrightarrow	<code>\Leftrightarrow</code>
\longleftarrow	<code>\longleftarrow</code>	\Longleftarrow	<code>\Longleftarrow</code>	\longrightarrow	<code>\longrightarrow</code>
\Longrightarrow	<code>\Longrightarrow</code>	\longleftrightarrow	<code>\longleftrightarrow</code>	\Longleftrightarrow	<code>\Longleftrightarrow</code>
\uparrow	<code>\uparrow</code>	\Uparrow	<code>\Uparrow</code>	\downarrow	<code>\downarrow</code>
\Downarrow	<code>\Downarrow</code>	\updownarrow	<code>\updownarrow</code>	\Updownarrow	<code>\Updownarrow</code>
\mapsto	<code>\mapsto</code>	\longmapsto	<code>\longmapsto</code>	\nearrow	<code>\nearrow</code>
\searrow	<code>\searrow</code>	\swarrow	<code>\swarrow</code>	\nwarrow	<code>\nwarrow</code>
\hookrightarrow	<code>\hookrightarrow</code>	\hookleftarrow	<code>\hookleftarrow</code>	\leftharpoonup	<code>\leftharpoonup</code>
\rightarrow	<code>\rightarrow</code>	\leftarrow	<code>\leftarrow</code>	\rightharpoonup	<code>\rightharpoonup</code>
\Rightarrow	<code>\Rightarrow</code>	\leadsto^*	<code>\leadsto^*</code>		

TAB. 5 – Flèches.

*Nécessite l'extension `latexsym`.

\aleph	<code>\aleph</code>	\prime	<code>\prime</code>	\forall	<code>\forall</code>	∞	<code>\infty</code>
\hbar	<code>\hbar</code>	\emptyset	<code>\emptyset</code>	\exists	<code>\exists</code>	\square	<code>\Box*</code>
\imath	<code>\imath</code>	∇	<code>\nabla</code>	\neg	<code>\neg</code>	\diamond	<code>\Diamond*</code>
\jmath	<code>\jmath</code>	$\sqrt{\quad}$	<code>\surd</code>	\flat	<code>\flat</code>	\triangle	<code>\triangle</code>
ℓ	<code>\ell</code>	\top	<code>\top</code>	\natural	<code>\natural</code>	\clubsuit	<code>\clubsuit</code>
\wp	<code>\wp</code>	\perp	<code>\bot</code>	\sharp	<code>\sharp</code>	\diamond	<code>\diamondsuit</code>
\Re	<code>\Re</code>	\parallel	<code>\parallel</code>	\backslash	<code>\backslash</code>	\heartsuit	<code>\heartsuit</code>
\Im	<code>\Im</code>	\angle	<code>\angle</code>	∂	<code>\partial</code>	\spadesuit	<code>\spadesuit</code>
\mho	<code>\mho*</code>						

TAB. 6 – Symboles variés.

\sum	<code>\sum</code>	\prod	<code>\prod</code>	\coprod	<code>\coprod</code>	\int	<code>\int</code>
\oint	<code>\oint</code>	\bigcap	<code>\bigcap</code>	\bigcup	<code>\bigcup</code>	\bigsqcup	<code>\bigsqcup</code>
\bigvee	<code>\bigvee</code>	\bigwedge	<code>\bigwedge</code>	\bigodot	<code>\bigodot</code>	\bigotimes	<code>\bigotimes</code>
\bigoplus	<code>\bigoplus</code>	\biguplus	<code>\biguplus</code>				

TAB. 7 – Opérateurs.

<code>\arccos</code>	<code>\arcsin</code>	<code>\arctan</code>	<code>\arg</code>	<code>\cos</code>	<code>\cosh</code>	<code>\cot</code>	<code>\coth</code>
<code>\csc</code>	<code>\deg</code>	<code>\det</code>	<code>\dim</code>	<code>\exp</code>	<code>\gcd</code>	<code>\hom</code>	<code>\inf</code>
<code>\ker</code>	<code>\lg</code>	<code>\lim</code>	<code>\liminf</code>	<code>\limsup</code>	<code>\ln</code>	<code>\log</code>	<code>\max</code>
<code>\min</code>	<code>\Pr</code>	<code>\sec</code>	<code>\sin</code>	<code>\sinh</code>	<code>\sup</code>	<code>\tan</code>	<code>\tanh</code>

TAB. 8 – Fonctions connues.

<code>(</code>	<code>(</code>	<code>)</code>	<code>)</code>	<code>[</code>	<code>[</code>	<code>]</code>	<code>]</code>
<code>{</code>	<code>\{</code>	<code>}</code>	<code>\}</code>	<code>\lfloor</code>	<code>\lfloor</code>	<code>\rfloor</code>	<code>\rfloor</code>
<code>\lceil</code>	<code>\lceil</code>	<code>\rceil</code>	<code>\rceil</code>	<code>\langle</code>	<code>\langle</code>	<code>\rangle</code>	<code>\rangle</code>
<code>/</code>	<code>/</code>	<code>\</code>	<code>\backslash</code>	<code>\uparrow</code>	<code>\uparrow</code>	<code>\Uparrow</code>	<code>\Uparrow</code>
<code>\downarrow</code>	<code>\downarrow</code>	<code>\updownarrow</code>	<code>\updownarrow</code>	<code>\Uparrow</code>	<code>\Uparrow</code>	<code>\Downarrow</code>	<code>\Downarrow</code>
<code>\Updownarrow</code>	<code>\Updownarrow</code>	<code>\parallel</code>	<code>\parallel</code>				

TAB. 9 – Délimiteurs.

<code>\lhd</code>	<code>\lhd</code>	<code>\rhd</code>	<code>\rhd</code>	<code>\unlhd</code>	<code>\unlhd</code>	<code>\unrhd</code>	<code>\unrhd</code>
<code>\sqsubset</code>	<code>\sqsubset</code>	<code>\sqsupset</code>	<code>\sqsupset</code>	<code>\Join</code>	<code>\Join</code>	<code>\leadsto</code>	<code>\leadsto</code>
<code>\Box</code>	<code>\Box</code>	<code>\Diamond</code>	<code>\Diamond</code>	<code>\mho</code>	<code>\mho</code>		

TAB. 10 – Symboles de l'extension latexsym.

11 Tables des symboles mathématiques de l'AMS[†]

\ulcorner	<code>\ulcorner</code>	\urcorner	<code>\urcorner</code>	\llcorner	<code>\llcorner</code>	\lrcorner	<code>\lrcorner</code>
-------------	------------------------	-------------	------------------------	-------------	------------------------	-------------	------------------------

TAB. 11 – Délimiteurs de l'AMS

F	<code>\digamma</code>	\varkappa	<code>\varkappa</code>	\beth	<code>\beth</code>	\daleth	<code>\daleth</code>	\gimel	<code>\gimel</code>
-----	-----------------------	-------------	------------------------	---------	--------------------	-----------	----------------------	----------	---------------------

TAB. 12 – Caractères grecs et hébreux de l'AMS

\dashleftarrow	<code>\dashleftarrow</code>	\dashrightarrow	<code>\dashrightarrow</code>	\multimap	<code>\multimap</code>
\Lleftarrow	<code>\Lleftarrow</code>	\Rrightarrow	<code>\Rrightarrow</code>	\Uparrow	<code>\Uparrow</code>
\Lleftarrow	<code>\Lleftarrow</code>	\Rrightarrow	<code>\Rrightarrow</code>	\Downarrow	<code>\Downarrow</code>
\Lleftarrow	<code>\Lleftarrow</code>	\Rrightarrow	<code>\Rrightarrow</code>	\Uparrow	<code>\Uparrow</code>
\leftarrowtail	<code>\leftarrowtail</code>	\rightarrowtail	<code>\rightarrowtail</code>	\Downarrow	<code>\Downarrow</code>
\leftrightharpoons	<code>\leftrightharpoons</code>	\rightleftharpoons	<code>\rightleftharpoons</code>	\Downarrow	<code>\Downarrow</code>
\Lsh	<code>\Lsh</code>	\Rsh	<code>\Rsh</code>	\rightsquigarrow	<code>\rightsquigarrow</code>
\looparrowleft	<code>\looparrowleft</code>	\looparrowright	<code>\looparrowright</code>	\leftrightsquigarrow	<code>\leftrightsquigarrow</code>
\curvearrowleft	<code>\curvearrowleft</code>	\curvearrowright	<code>\curvearrowright</code>		
\circlearrowleft	<code>\circlearrowleft</code>	\circlearrowright	<code>\circlearrowright</code>		

TAB. 13 – Flèches de l'AMS

[†]Nécessite l'extension `amssymb`.

\triangleleft	<code>\lessdot</code>	\triangleright	<code>\gtrdot</code>	\doteq	<code>\doteqdot</code> ou <code>\Doteq</code>
\leqslant	<code>\leqslant</code>	\geqslant	<code>\geqslant</code>	\risingdotseq	<code>\risingdotseq</code>
\leslantless	<code>\eqslantless</code>	\gtrslantgtr	<code>\eqslantgtr</code>	\fallingdotseq	<code>\fallingdotseq</code>
\leqq	<code>\leqq</code>	\geqq	<code>\geqq</code>	\eqcirc	<code>\eqcirc</code>
\lll ou \llless	<code>\lll</code> ou <code>\llless</code>	\ggg ou \gggtr	<code>\ggg</code> ou <code>\gggtr</code>	\circeq	<code>\circeq</code>
\lesssim	<code>\lesssim</code>	\gtrsim	<code>\gtrsim</code>	\triangleq	<code>\triangleq</code>
\lessapprox	<code>\lessapprox</code>	\gtrapprox	<code>\gtrapprox</code>	\bumpeq	<code>\bumpeq</code>
\lessgtr	<code>\lessgtr</code>	\gtrless	<code>\gtrless</code>	\Bumpeq	<code>\Bumpeq</code>
\lesseqgtr	<code>\lesseqgtr</code>	\gtreqless	<code>\gtreqless</code>	\thicksim	<code>\thicksim</code>
\lesseqqgtr	<code>\lesseqqgtr</code>	\gtreqqless	<code>\gtreqqless</code>	\thickapprox	<code>\thickapprox</code>
\preccurlyeq	<code>\preccurlyeq</code>	\succcurlyeq	<code>\succcurlyeq</code>	\approxeq	<code>\approxeq</code>
\curlyeqprec	<code>\curlyeqprec</code>	\curlyeqsucc	<code>\curlyeqsucc</code>	\backsim	<code>\backsim</code>
\precsim	<code>\precsim</code>	\succsim	<code>\succsim</code>	\backsimeq	<code>\backsimeq</code>
\precapprox	<code>\precapprox</code>	\succapprox	<code>\succapprox</code>	\vDash	<code>\vDash</code>
\subseteq	<code>\subseteq</code>	\supseteq	<code>\supseteq</code>	\Vdash	<code>\Vdash</code>
\Subset	<code>\Subset</code>	\Supset	<code>\Supset</code>	\Vvdash	<code>\Vvdash</code>
\sqsubset	<code>\sqsubset</code>	\sqsupset	<code>\sqsupset</code>	\backepsilon	<code>\backepsilon</code>
\therefore	<code>\therefore</code>	\because	<code>\because</code>	\varpropto	<code>\varpropto</code>
\shortmid	<code>\shortmid</code>	\shortparallel	<code>\shortparallel</code>	\between	<code>\between</code>
\smile	<code>\smile</code>	\frown	<code>\frown</code>	\pitchfork	<code>\pitchfork</code>
\vartriangleleft	<code>\vartriangleleft</code>	\vartriangleright	<code>\vartriangleright</code>	\blacktriangleleft	<code>\blacktriangleleft</code>
\trianglelefteq	<code>\trianglelefteq</code>	\trianglerighteq	<code>\trianglerighteq</code>	\blacktriangleright	<code>\blacktriangleright</code>

TAB. 14 – Relations binaires de l'AMS

\nless	<code>\nless</code>	\ngtr	<code>\ngtr</code>	\varsubsetneqq	<code>\varsubsetneqq</code>
\lneq	<code>\lneq</code>	\gneq	<code>\gneq</code>	\varsupsetneqq	<code>\varsupsetneqq</code>
\nleq	<code>\nleq</code>	\ngeq	<code>\ngeq</code>	\nsubseteqeq	<code>\nsubseteqeq</code>
\nleqslant	<code>\nleqslant</code>	\ngeqslant	<code>\ngeqslant</code>	\nsupseteqeq	<code>\nsupseteqeq</code>
\lneqq	<code>\lneqq</code>	\gneqq	<code>\gneqq</code>	\nmid	<code>\nmid</code>
\lvertneqq	<code>\lvertneqq</code>	\gvertneqq	<code>\gvertneqq</code>	\nparallel	<code>\nparallel</code>
\nleqq	<code>\nleqq</code>	\ngeqq	<code>\ngeqq</code>	\nshortmid	<code>\nshortmid</code>
\lnsim	<code>\lnsim</code>	\gnsim	<code>\gnsim</code>	\nshortparallel	<code>\nshortparallel</code>
\lnapprox	<code>\lnapprox</code>	\gnapprox	<code>\gnapprox</code>	\nsim	<code>\nsim</code>
\nprec	<code>\nprec</code>	\nsucc	<code>\nsucc</code>	\ncong	<code>\ncong</code>
\npreceq	<code>\npreceq</code>	\nsucceq	<code>\nsucceq</code>	\nvdash	<code>\nvdash</code>
\nprecneqq	<code>\nprecneqq</code>	\nsuccneqq	<code>\nsuccneqq</code>	\nvDash	<code>\nvDash</code>
\nprecnsim	<code>\nprecnsim</code>	\succnsim	<code>\succnsim</code>	\nVDash	<code>\nVDash</code>
\nprecnapprox	<code>\nprecnapprox</code>	\succnapprox	<code>\succnapprox</code>	\nVDash	<code>\nVDash</code>
\subsetneq	<code>\subsetneq</code>	\supsetneq	<code>\supsetneq</code>	\ntriangleleft	<code>\ntriangleleft</code>
\varsubsetneq	<code>\varsubsetneq</code>	\varsupsetneq	<code>\varsupsetneq</code>	\ntriangleright	<code>\ntriangleright</code>
\subseteqeq	<code>\subseteqeq</code>	\nsupseteq	<code>\nsupseteq</code>	\ntrianglelefteq	<code>\ntrianglelefteq</code>
\subseteqeqq	<code>\subseteqeqq</code>	\supseteqeq	<code>\supseteqeq</code>	\ntrianglerighteq	<code>\ntrianglerighteq</code>
\nleftarrow	<code>\nleftarrow</code>	\nrightarrow	<code>\nrightarrow</code>	\nleftrightarrow	<code>\nleftrightarrow</code>
\nLeftarrow	<code>\nLeftarrow</code>	\nRightarrow	<code>\nRightarrow</code>	\nLeftrightarrow	<code>\nLeftrightarrow</code>

TAB. 15 – Négations des relations binaires et des flèches de l'AMS

$\dot{+}$	<code>\dotplus</code>	\cdot	<code>\centerdot</code>	\intercal	<code>\intercal</code>
\ltimes	<code>\ltimes</code>	\rtimes	<code>\rtimes</code>	\div	<code>\divideontimes</code>
\cup	<code>\Cup</code> ou <code>\doublecup</code>	\cap	<code>\Cap</code> ou <code>\doublecap</code>	\smallsetminus	<code>\smallsetminus</code>
\veebar	<code>\veebar</code>	$\bar{\wedge}$	<code>\barwedge</code>	$\bar{\wedge}$	<code>\doublebarwedge</code>
\boxplus	<code>\boxplus</code>	\boxminus	<code>\boxminus</code>	\ominus	<code>\circleddash</code>
\boxtimes	<code>\boxtimes</code>	\boxdot	<code>\boxdot</code>	\odot	<code>\circledcirc</code>
\leftthreetimes	<code>\leftthreetimes</code>	\rightthreetimes	<code>\rightthreetimes</code>	\circledast	<code>\circledast</code>
\curlyvee	<code>\curlyvee</code>	\curlywedge	<code>\curlywedge</code>		

TAB. 16 – Opérateurs binaires de l'AMS

\hbar	<code>\hbar</code>	\hbar	<code>\hslash</code>	\mathbb{k}	<code>\Bbbk</code>
\square	<code>\square</code>	\blacksquare	<code>\blacksquare</code>	\textcircled{S}	<code>\circledS</code>
\triangle	<code>\vartriangle</code>	\blacktriangle	<code>\blacktriangle</code>	\complement	<code>\complement</code>
∇	<code>\triangledown</code>	\blacktriangledown	<code>\blacktriangledown</code>	\Game	<code>\Game</code>
\lozenge	<code>\lozenge</code>	\blacklozenge	<code>\blacklozenge</code>	\bigstar	<code>\bigstar</code>
\sphericalangle	<code>\angle</code>	\sphericalangle	<code>\measuredangle</code>	\sphericalangle	<code>\sphericalangle</code>
\diagup	<code>\diagup</code>	\diagdown	<code>\diagdown</code>	\backprime	<code>\backprime</code>
\nexists	<code>\nexists</code>	\Finv	<code>\Finv</code>	\emptyset	<code>\varnothing</code>
\eth	<code>\eth</code>	\mho	<code>\mho</code>		

TAB. 17 – Symboles divers de l’AMS

Références bibliographiques

- [GMS94] Michel GOOSENS, Frank MITTELBACH, Alexander SAMARIN. *The L^AT_EX companion*. Addison Wesley (1994).
- [Knu84] Donald E. KNUTH. *The T_EX book*. Addison Wesley (1984).
- [Lam94] Leslie LAMPORT. *L^AT_EX : A Document Preparation System – 2^eEdition*. Addison Wesley (1994).

Références électroniques

- [Ams95] American Mathematical Society. *AMS-L^AT_EX Version 1.2 – User’s Guide*. Fichier `amsl.doc.tex` (1995)
- [Bab96] Johannes BRAAMS. *Babel, a multilingual package for use with L^AT_EX’s standard document classes*. Fichier `user.drv` (1996)
- [Grp96] David P. CARLISLE. *Packages in the ‘graphics’ bundle*. Fichier `grfguide.tex` (1996)
- [Frn96] Daniel FLIPO. *A Babel language definition file for French*. Fichier `frenchb.dtx` (1996)
- [Lat96] L^AT_EX3 Project Team. *L^AT_EX 2_ε for authors*. Fichier `usrguide.tex` (1996)
- [Nsi96] Tobias OETIKER, Hubert PARTL, Irene HYNA, Elisabeth SCHLEGL, Matthieu HERRB, trad. *Une courte introduction à L^AT_EX 2_ε*. (Traduction de “A not so short introduction to L^AT_EX 2_ε”). Fichier `flshort2e.dvi` (1996)

Références Internet

- [Nav] *The (La)T_EX navigator*. <http://www.loria.fr/tex>
- [Int] *L^AT_EX Intro*. <http://www.tex.ac.uk/CTAN/latex>
- [Bug] *L^AT_EX bugs database*. <http://www.cogs.susx.ac.uk/cgi-bin/ltxbugs2html>
- [GUT] *L’association GUTenberg*. <http://www.ens.fr/gut>
- [CTAN] *Comprehensive TeX Archive Network (CTAN)*.
<ftp://ftp.tex.ac.uk/pub/archive/macros/latex>