

# Introduction et aide-mémoire L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

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

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X (à prononcer « La Tek » la dernière lettre est un chi, T<sub>E</sub>X comme tech) est un logiciel de composition de textes, axé vers la production de documents scientifiques et mathématiques de grande qualité typographique.

T<sub>E</sub>X a été créé par Donald Knuth de Stanford University (première version en 1978). Leslie Lamport a créé la version plus simple et complète L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. La version actuelle est appelée L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 2<sub>ε</sub>.

## Mode math, mode texte.

En mathématiques les lettres apparaissent en italique, sauf les fonctions usuelles. Les parenthèses, chiffres, opérateurs... eux restent droit.

Par exemple, comparer  $f(x) = 2x - 3$  et  $f(x)=2x-3$ , ou  $x$  et  $x$ , ou  $-1$  et  $-1$ , ou  $\sin(x)$  et  $\sin(x)$ .

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X utilise un mode mathématique pour gérer tout cela ainsi que les espaces nécessaires. Il y a un mode math en ligne et un mode math centré.

## Expressions mathématiques en ligne.

Dans une ligne de texte on peut insérer une expression mathématique en l'encadrant par des dollars (\$). Les fonctions L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X sont précédées d'un backslash ( \ : Altgr+8) Par exemple :  $90^\circ$  correspond à  $\frac{\pi}{2}$  radians. Remarquez comme la fraction est écrite de sorte à ne pas modifier l'interligne, on peut aussi utiliser `\dfrac`.

## Expressions mathématiques centrées

Pour des expressions plus importantes qui méritent d'être écrites plus lisibles, on encadre l'expression par [ et ] qui sera alors centrée. Par exemple  $\left[x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}\right]$  donne :

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

S'il s'agit d'une équation à laquelle on veut faire référence plus tard, on la met dans un *environnement* equation i.e. entre

`\begin{equation} \end{equation}`. Par exemple :

`\begin{equation} \label{bidule}`

`b \times \frac{c}{d} = \frac{bc}{d} \end{equation}` Donne :

$$b \times \frac{c}{d} = \frac{bc}{d} \quad (1)$$

Et ensuite `\ref{bidule}` ou `\eqref{bidule}` donne (1) pour faire référence à cette équation.

## Displaystyle

On peut forcer des mathématiques en ligne à être écrites aussi grosses que lorsqu'elles sont centrées en utilisant `\displaystyle`. À utiliser avec parcimonie car l'interligne n'est plus respecté ce qui n'est pas très esthétique. e.g.

Je veux :  $\displaystyle \sum_{n=1}^{\infty}$

$\frac{1}{n}$ , et non pas :  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n}$ .

Je veux :  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n}$ , et non pas :  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n}$ .

## Images

On peut insérer des images au format (pdf, png, jpg, ou gif) dans un document par l'instruction :

`\includegraphics[width=4cm]{imagetruc.jpg}` Elles doivent être dans le même dossier que le fichier .tex et on peut spécifier sa largeur (width)!! en diverses unités : cm, pt, ex, em (largeur de la lettre x, ou M) ou par rapport à la longueur de la ligne ou du texte avec `0.75\textwidth` ou `0.5\textwidth`. On peut aussi mettre l'image dans un environnement figure mais alors L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X choisira le meilleur endroit où mettre l'image en fonction du reste du texte.

`\begin{figure}[ht]`

`\includegraphics[width=.5in]{imagetruc.jpg}`

`\caption{Légende (optionnelle) à mettre ici.}`

`\end{figure}`

## Décorations du texte

En mode texte, divers styles peuvent être appliqués :

<i>italique</i>	<code>\textit{italique}</code>		<i>penché</i>	<code>\textsl{}</code>
<b>gras</b>	<code>\textbf{gras}</code>		sans serif	<code>\textsf{}</code>
machine	<code>\texttt{machine}</code>		PETITES MAJ.	<code>\textsc{}</code>

it pour italique, sl pour *slanted*, bf pour *boldface*, sf pour *sans-serif*, tt pour *typewriter*, sc pour *small caps*. On peut aussi (beurk) souligner du texte avec `\underline{souligner du texte}`.

Les maths peuvent être en gras comme, **R** (`\mathbf{R}`), ou comme le gras au tableau (blackboard bold) pour les symboles d'ensembles de nombres :  $\mathbb{R}$  (`\mathbb{R}`) de même  $\mathbb{N}$ ,  $\mathbb{Z}$ ,  $\mathbb{Q}$ ,  $\mathbb{C}$ . Un raccourci classique `\R` donnera la même chose si on a mis dans le préambule : `\newcommand{\R}{\mathbb{R}}`

Utiliser `\text{}` pour écrire du texte dans des maths.

`][0,1]=\{x \in \mathbb{R} : x > 0 \text{ et } x \leq 1\}` donne :

`][0,1] = \{x \in \mathbb{R} : x > 0 \text{ et } x \leq 1\}`. (sans la commande `\text`, le « et » est traité comme deux variables : `][0,1] = \{x \in \mathbb{R} : x > 0 \text{ et } x \leq 1\}`.)

## Espaces, sauts de ligne et commentaires.

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X ignore les espaces et sauts de lignes surnuméraires. Pour forcer à aller à la ligne, taper `\`. Sauter deux lignes créera un nouveau paragraphe. `\noindent` évite l'indentation d'un nouveau paragraphe.

Le symbole % crée un commentaire dans le .tex non visible dans le fichier compilé. `\$f(x)=\exp(x)\%` L'exponentielle donne :

$f(x) = \exp(x)$

## Structure et listes

Un document comporte des structures numérotées auxquelles on peut faire référence en utilisant un `\label{}` et `\ref{}`. Dans l'ordre : `\section{machin} \subsection{truc} \subsubsection{bidule}` puis `\paragraph{Introduction}` (non numéroté).

L'environnement *enumerate* produit des listes numérotées :

`\begin{enumerate}`

`\item Facile.`

`\item \begin{enumerate}`

`\item primo`

`\item deuxio`

`\end{enumerate}`

`\item Conclure.`

`\end{enumerate}`

1. Facile.

2. (a) primo

(b) deuxio

3. Conclure.

## Délimiteurs

<i>description</i>	<i>commande</i>	<i>affichage</i>
parenthèses	<code>(x)</code>	$(x)$
crochets	<code>[x]</code>	$[x]$
accolades	<code>\{x\}</code>	$\{x\}$

Pour des délimiteurs ajustés au contenu, utiliser `\left` et `\right` :

`\left\{\sin\left(\frac{1}{n}\right)\right\}_n` `\right\}` `\infty`

$\left\{\sin\left(\frac{1}{n}\right)\right\}_n$  à comparer à :  $\left\{\sin\left(\frac{1}{n}\right)\right\}_n^\infty$

Les accolades sont non imprimées et utilisées par T<sub>E</sub>X pour regrouper des caractères ensemble. Comparer les expressions :  $x^2$ ,  $x^{\{2\}}$ ,  $x^{\sim 2t}$ ,  $x^{\{2t\}}$  qui donnent :  $x^2$ ,  $x^2$ ,  $x^{2t}$ ,  $x^{2t}$ .

## Symboles (mode math)

### Basiques

<i>description</i>	<i>commande</i>	<i>affichage</i>
addition	<code>+</code>	$+$
soustraction	<code>-</code>	$-$
plus ou moins	<code>\pm</code>	$\pm$
multiplication	<code>\times</code>	$\times$
divisé	<code>\div</code>	$\div$
égal	<code>=</code>	$=$
différent	<code>\neq</code>	$\neq$
strict. inférieur	<code>&lt;</code>	$<$
strict. supérieur	<code>&gt;</code>	$>$
inférieur à	<code>\leqslant</code>	$\leq$
supérieur à	<code>\geqslant</code>	$\geq$
environ	<code>\approx</code>	$\approx$
infini	<code>\infty</code>	$\infty$
points	<code>1,2,3,\ldots</code>	$1,2,3,\dots$
points centrés	<code>1+2+3+\cdots</code>	$1+2+3+\dots$
produit scalaire	<code>\vec u \cdot \vec v</code>	$\vec{u} \cdot \vec{v}$
somme directe	<code>\oplus</code>	$\oplus$
produit tensoriel	<code>\otimes</code>	$\otimes$
fraction	<code>\frac{a}{b}</code> <code>\dfrac{a}{b}</code>	$\frac{a}{b}$
indice	<code>a_b</code>	$a_b$
exposant	<code>a^b</code>	$a^b$
racine carrée	<code>\sqrt{x}</code>	$\sqrt{x}$
racine n-ième	<code>\sqrt[n]{x}</code>	$\sqrt[n]{x}$
natural log	<code>\ln(x)</code>	$\ln(x)$
logarithms	<code>\log_a b</code>	$\log_a b$
exponentielle	<code>\rm e^x=\exp(x)</code>	$e^x = \exp(x)$
tend vers	<code>\to</code>	$\rightarrow$
associe	<code>\mapsto \longmapsto</code>	$\mapsto \mapsto$
composition	<code>\circ</code>	$\circ$
CQFD	<code>\qed</code>	$\square$
fonction def.	<code> x =</code>	
par morceaux	<code>\begin{cases}</code>	
	<code>x &amp; x \geq 0 \\</code>	$ x  = \begin{cases} x & x \geq 0 \\$
	<code>-x &amp; x &lt; 0</code>	$-x & x < 0 \\$
	<code>\end{cases}</code>	$\end{cases}$

## Logique

description	commande	affichage
Il existe	<code>\exists</code>	$\exists$
pour tout	<code>\forall</code>	$\forall$
implique	<code>\implies</code>	$\implies$
équivalent	<code>\iff</code>	$\iff$
et	<code>\land</code>	$\wedge$
ou	<code>\lor</code>	$\vee$

## Alphabet grec, hébreu

commande	affichage	commande	affichage
<code>\alpha</code>	$\alpha$	<code>\tau</code>	$\tau$
<code>\beta</code>	$\beta$	<code>\theta</code>	$\theta$
<code>\chi</code>	$\chi$	<code>\upsilon</code>	$\upsilon$
<code>\delta</code>	$\delta$	<code>\xi</code>	$\xi$
<code>\epsilon</code>	$\epsilon$	<code>\zeta</code>	$\zeta$
<code>\varepsilon</code>	$\varepsilon$	<code>\Delta</code>	$\Delta$
<code>\eta</code>	$\eta$	<code>\Gamma</code>	$\Gamma$
<code>\gamma</code>	$\gamma$	<code>\Lambda</code>	$\Lambda$
<code>\iota</code>	$\iota$	<code>\Omega</code>	$\Omega$
<code>\kappa</code>	$\kappa$	<code>\Phi</code>	$\Phi$
<code>\lambda</code>	$\lambda$	<code>\Pi</code>	$\Pi$
<code>\mu</code>	$\mu$	<code>\Psi</code>	$\Psi$
<code>\nu</code>	$\nu$	<code>\Sigma</code>	$\Sigma$
<code>\omega</code>	$\omega$	<code>\Theta</code>	$\Theta$
<code>\phi</code>	$\phi$	<code>\Upsilon</code>	$\Upsilon$
<code>\varphi</code>	$\varphi$	<code>\Xi</code>	$\Xi$
<code>\pi</code>	$\pi$	<code>\aleph</code>	$\aleph$
<code>\psi</code>	$\psi$	<code>\beth</code>	$\beth$
<code>\rho</code>	$\rho$	<code>\daleth</code>	$\daleth$
<code>\sigma</code>	$\sigma$	<code>\gimel</code>	$\gimel$

## Théorie des ensembles

description	commande	affichage
ensemble	<code>\{1,2,3\}</code>	$\{1, 2, 3\}$
appartient à	<code>\in</code>	$\in$
n'appartient pas	<code>\notin</code>	$\notin$
inclus	<code>\subset</code> <code>\subseteq</code>	$\subset$ $\subseteq$
non inclus	<code>\not\subset</code>	$\not\subset$
contient	<code>\supset</code> <code>\supseteq</code>	$\supset$ $\supseteq$
union	<code>\cup</code>	$\cup$
intersection	<code>\cap</code>	$\cap$
grande union	<code>\bigcup_{n=1}^{10} A_n</code>	$\bigcup_{n=1}^{10} A_n$
grand inter	<code>\bigcap_{n=1}^{10} A_n</code>	$\bigcap_{n=1}^{10} A_n$
ensemble vide	<code>\emptyset</code> <code>\varnothing</code>	$\emptyset$ $\varnothing$
ens. des parties	<code>\mathcal{P}</code>	$\mathcal{P}$
minimum	<code>\min</code>	min
maximum	<code>\max</code>	max
sup, inf	<code>\sup</code> , <code>\inf</code>	sup, inf
limit sup	<code>\limsup</code>	lim sup
limit inf	<code>\liminf</code>	lim inf
closure	<code>\overline{A}</code>	$\overline{A}$

## Analyse

description	commande	affichage
dérivée	<code>f'</code>	$f'$
dérivée partielle	<code>\frac{\partial f}{\partial x}</code>	$\frac{\partial f}{\partial x}$
intégrale	<code>\int_0^1 x^2 \mathrm{d}x</code>	$\int_0^1 x^2 dx$
intégrale multiple	<code>\iint f</code> , <code>\iiint g</code>	$\iint f$ , $\iiint g$
limite	<code>\lim_{x \to +\infty} f(x)</code>	$\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x)$
somme	<code>\sum_{n=1}^{+\infty} a_n</code>	$\sum_{n=1}^{\infty} a_n$
produit	<code>\prod_{n=1}^{+\infty} a_n</code>	$\prod_{n=1}^{\infty} a_n$

## Vecteurs

description	commande	affichage
vecteur	<code>\vec{v}</code>	$\vec{v}$
repère	<code>(0, \vec{e}_i, \vec{e}_j)</code>	$(O, \vec{e}_i, \vec{e}_j)$
vecteur AB	<code>\overrightarrow{AB}</code>	$\overrightarrow{AB}$
norme	<code>  \vec{u}  </code>	$  \vec{u}  $

## Algèbre linéaire

description	commande	affichage
matrice	<code>\left[ \begin{array}{ccc} 1 &amp; 2 &amp; 3 \\ 4 &amp; 5 &amp; 6 \\ 7 &amp; 8 &amp; 0 \end{array} \right]</code>	$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 0 \end{bmatrix}$
	<code>\begin{array}{ccc} 1 &amp; 2 &amp; 3 \\ 4 &amp; 5 &amp; 6 \\ 7 &amp; 8 &amp; 0 \end{array}</code>	$\begin{array}{ccc} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 0 \end{array}$
	<code>\right[ \begin{array}{ccc} 1 &amp; 2 &amp; 3 \\ 4 &amp; 5 &amp; 6 \\ 7 &amp; 8 &amp; 0 \end{array} \right]</code>	$\begin{array}{ccc} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 0 \end{array}$
déterminant	<code>\det(A)</code>	$\det(A)$
trace	<code>\operatorname{tr}(A)</code>	$\operatorname{tr}(A)$
dimension	<code>\dim(V)</code>	$\dim(V)$

## Arithmétique

description	commande	affichage
divise	<code> </code> ( <code>Altgr+6</code> )	$ $
ne divise pas	<code>\not </code>	$\not $
congru à	<code>\equiv</code>	$\equiv$
congruence	<code>13 \equiv 3 \pmod{5}</code>	$13 \equiv 3 \pmod{5}$

## Geométrie and trigonometrie

description	commande	affichage
angle	<code>\widehat{ABC}</code>	$\widehat{ABC}$
degree	<code>90^\circ</code>	$90^\circ$
segment	<code>[AB]</code>	$[AB]$
droite	<code>\mathcal{D}</code>	$\mathcal{D}$
perpendiculaire	<code>d \perp \Delta</code>	$d \perp \Delta$
parallèle	<code>(AB) // (CD)</code>	$(AB) // (CD)$
sinus	<code>\sin</code>	sin
cosinus	<code>\cos</code>	cos
tangent	<code>\tan</code>	tan
arcsinus	<code>\arcsin</code>	arcsin
arccosinus	<code>\arccos</code>	arccos
arctangente	<code>\arctan</code>	arctan

## Symboles (mode texte)

description	commande	affichage
dollar	<code>\\$</code>	$\$$
pourcent	<code>\%</code>	$\%$
esperluette	<code>\&amp;</code>	$\&$
dièse	<code>\#</code>	$\#$
backslash	<code>\textbackslash</code>	$\backslash$
guillemets	<code>\og \fg</code>	« »
tirets	<code>a-b -- c---</code>	a-b – c —
ordinaux 1	<code>1\ier{}{}</code> , <code>1\iere{}{}</code> , <code>1\ieres{}{}</code>	1 <sup>er</sup> , 1 <sup>re</sup> , 1 <sup>res</sup>
ordinaux 2	<code>2\ieme{}{}</code> <code>4\iemes{}{}</code>	2 <sup>e</sup> 4 <sup>es</sup>
numéros	<code>\No 1</code> , <code>\no 2</code>	N <sup>o</sup> 1, n <sup>o</sup> 2
accents	<code>\'A</code> , <code>\'E</code> , <code>\oe</code> , <code>\ae</code>	À, É, œ, æ,

## Tableaux

L'environnement *tabular* a de nombreuses possibilités. Le format des colonnes est spécifié par les lettres l, c ou r (aligné à gauche, centré, à droite). Le symbole & sépare les contenus de colonnes et \\ va à la ligne suivante, \hline pour un filet horizontal. Un exemple simple :

```
\begin{tabular}{|r|c|c|c|c|} \hline
$x_i$ & 1 & 2 & 3 & Total \\ \hline
$P(X=x_i)$ & 0,2 & 0,1 & 0,7 & 1 \\ \hline
\end{tabular}
```

$x_i$	1	2	3	Total
$P(X = x_i)$	0,2	0,1	0,7	1

`\renewcommand{\arraystretch}{1.2}` permet d'augmenter la hauteur des lignes.

## Ressources

- Une introduction complète incontournable, la traduction française de « The not so short introduction to L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 2<sub>ε</sub> » de Tobias OETIKER sur CTAN : [Une courte \(?\) introduction à L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 2<sub>ε</sub>](#)
- Site et appli pour trouver des symboles : [Detexify](#)
- Une liste de 2500 symboles L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 2<sub>ε</sub> : [The Comprehensive L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X Symbol List](#)
- CTAN : [The Comprehensive T<sub>E</sub>X Archive Network](#)

Vincent PANTALONI (adaptation française) [prof.pantaloni.free.fr](mailto:prof.pantaloni.free.fr)  
 Dave RICHESON (auteur version anglaise.) [divisbyzero.com](http://divisbyzero.com)