

Optimiser la rédaction de documents longs avec \LaTeX (initiation) Compléments

Urfist de Bordeaux



Céline Chevalier – Université Paris 2 Panthéon-Assas

24 & 25 mai 2018

Plan

- 1 Mathématiques
- 2 Dessins scientifiques acceptant des commandes \LaTeX
- 3 Index

Plan de ces compléments

- 1 Mathématiques
- 2 Dessins scientifiques acceptant des commandes \LaTeX
- 3 Index

Le mode mathématique

`\usepackage{mathtools,amssymb}` % mathtools remplace amsmath
Attention, les packages amssymb et wasysym sont incompatibles.

Passage en mode mathématique avec $\$$ (synonyme : `\(` et `\)`)

On a $\$3x+1=y\$$ où $\$y < 1\$$.

Notons $\$f\$$ la fonction.

`\text{On a } 3x+1=y \text{ où } y<1.\$`

On a $3x + 1 = y$ où $y < 1$.

Notons f la fonction.

Mode mathématique centré avec `\[` et `\]` (synonyme : `\$\$`)

Indices et exposants :

`\$x_i = x^{3a+b}\$`

`\$x_i^n \neq {x_i}^n\$`

$$x_i = x^{3a+b}$$
$$x_i^n \neq x_i^n$$

Fractions, racines et fonctions

$\frac{a}{b}$ | `\frac{a}{b}` | `\tfrac{a}{b}` ou `\[\tfrac{a}{b}\]`

$\frac{a}{b}$ | `\[\frac{a}{b}\]` | `\dfrac{a}{b}` ou `\[\dfrac{a}{b}\]`

(ou plus généralement les commandes `\displaystyle` et `\textstyle`)

`\sqrt{4}=\sqrt[3]{8}`

$$\sqrt{4} = \sqrt[3]{8}$$

lim	<code>\lim</code>	Pr	<code>\Pr</code>	$\overline{\lim}$	<code>\varlimsup</code>	det	<code>\det</code>
lim inf	<code>\liminf</code>	inf	<code>\inf</code>	$\underline{\lim}$	<code>\varliminf</code>	max	<code>\max</code>
lim sup	<code>\limsup</code>	sup	<code>\sup</code>	gcd	<code>\gcd</code>	min	<code>\min</code>
cos	<code>\cos</code>	cot	<code>\cot</code>	exp	<code>\exp</code>	hom	<code>\hom</code>
sin	<code>\sin</code>	cosh	<code>\cosh</code>	ln	<code>\ln</code>	dim	<code>\dim</code>
tan	<code>\tan</code>	sinh	<code>\sinh</code>	log	<code>\log</code>	ker	<code>\ker</code>
arccos	<code>\arccos</code>	tanh	<code>\tanh</code>	deg	<code>\deg</code>	csc	<code>\csc</code>
arcsin	<code>\arcsin</code>	coth	<code>\coth</code>	(mod q)	<code>\pmod q</code>	lg	<code>\lg</code>
arctan	<code>\arctan</code>	arg	<code>\arg</code>	mod q	<code>\mod q</code>	sec	<code>\sec</code>

Disposition des indices et des exposants, sommes, intégrales et produits

$\lim_{x \rightarrow 0}$ | `\lim_{x \to 0}`
ou `\[\lim\limits_{x \to 0}\]`

$\lim_{x \rightarrow 0}$ | `\[\lim_{x \to 0}\]`
ou `\lim\limits_{x \to 0}`

\int	<code>\int</code>	\iint	<code>\iint</code>	\iiint	<code>\iiint</code>
\oint	<code>\oint</code>	\iiint	<code>\iiint</code>	$\int \dots \int$	<code>\idotsint</code>
\sum	<code>\sum</code>	\prod	<code>\prod</code>	\coprod	<code>\coprod</code>

Disposition des sommes, intégrales et produits

$\int \sum a_n$ | `\int\sum a_n`
ou `\[\textstyle\int\sum a_n\]`

$\int \sum a_n$ | `\[\int\sum a_n\]`
ou `\displaystyle\int\sum a_n`

$\int_0^1 \sum_{k=0}^n a_k x^k$ | `\int_0^1 \sum_{k=0}^n a_k x^k`

$\int_0^1 \sum_{k=0}^n a_k x^k$ | `\[\int_0^1 \sum_{k=0}^n a_k x^k\]`

$\int_0^1 \sum_{k=0}^n a_k x^k$ | `\int\limits_0^1 \sum_{k=0}^n a_k x^k`

Les caractères en mode mathématique

la fonction $t \mapsto P(t)$ | `t \mapsto P(t)`

Gras : `\bm` du package `bm` (ou `\mathbf`)

Italique : `\mathit`

`\usepackage{mathrsfs}`

Calligraphique \mathcal{D} | `\mathcal{D}` | Anglaise \mathscr{A} | `\mathscr{A}`

Fraktur \mathfrak{S} | `\mathfrak{S}` | Ajourée \mathbb{N} | `\mathbb{N}`

Fonction indicatrice $\mathbb{1}$: `\usepackage{dsfont}` et `\mathds{1}`.

Ensemble \mathbb{k} : `\Bbbk`.

Les espaces

Gestion automatique des espaces en mode mathématique :

`$a=3+b$`

`$a= 3 + b$`

$a = 3 + b$

$a = 3 + b$

Type d'espace	commande	AA	valeur (cadratin)
négatif	<code>\!</code>	AA	-3/18
fin	<code>\,</code>	AA	1/18
moyen	<code>\:</code>	AA	3/18
large	<code>\;</code>	AA	4/18
blanc normal	<code>_</code>	AA	(variable)
cadratin	<code>\quad</code>	A A	1
double cadratin	<code>\qquad</code>	A A	2

Points elliptiques, degrés et encadrés

`x_1, \dots, x_n`

x_1, \dots, x_n

`$x_1+\cdots+x_n$`

$x_1 + \dots + x_n$

`$34,7$``\degre{}` hier

$34,7^\circ$ hier

Attention, c'est une commande du package `[french]{babel}`.

Remarquez l'importance des dollars : comparez l'espace après la virgule dans $34,7$ (obtenu avec `$34,7$`) et $34,7$ (avec `34,7`).

$z = a + ib$

$$i^2 = -1$$

`$ z=a+ib \quad \quad \quad \boxed{i^2=-1} $`

Signes, chapeaux et accents

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

\vec{i}, \vec{j} (et non \vec{i}) `$\vec{\imath}, \vec{\jmath}$`

\widetilde{AB}	<code>\widetilde{AB}</code>	\widehat{AB}	<code>\widehat{AB}</code>
\underline{AB}	<code>\underline{AB}</code>	\overline{AB}	<code>\overline{AB}</code>
\overrightarrow{AB}	<code>\overrightarrow{AB}</code>		

Unités

`\usepackage{numprint}` (ainsi que l'extension `french` de `babel`)

`$\nombre{12345,6789}$`

12 345,678 9

`\usepackage{siunitx}`

`$\SI{124e-5}{\micro\metre \per\second}$`

$124 \times 10^{-5} \mu\text{m s}^{-1}$

`\SI{18}{\milli\pascal}`

18 mPa

Symboles classiques

www.ctan.org/tex-archive/info/symbols/comprehensive/symbols-a4.pdf
detexify.kirelabs.org/classify.html

∞ \infty	\exists \exists	\emptyset \varnothing	\hbar \hslash
ℓ \ell	\forall \forall	\imath \imath	\hbar \hbar
\Im \Im	∇ \nabla	\jmath \jmath	\wp \wp
\Re \Re	∂ \partial	\aleph \aleph	\top \top
\flat \flat	\natural \natural	\sharp \sharp	\bot \bot
\ll \ll	\approx \approx	\parallel \parallel	\lhd \lhd
\gg \gg	\leqslant \leqslant	\subset \subset	\in \in
\equiv \equiv	\geqslant \geqslant	\supset \supset	\ni \ni
\sim \sim	\propto \propto	\subseteq \subseteq	\mid \mid
\simeq \simeq	\perp \perp	$\not\subseteq$ \not\subseteq	\neg \neg

Lettres grecques

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

Symboles classiques

\pm \pm	\bigcirc \bigcirc	\circledast \circledast	\setminus \setminus
\mp \mp	\diamond \diamond	\boxdot \boxdot	\cap \cap
$*$ \ast	\bullet \bullet	\boxplus \boxplus	\cup \cup
\star \star	\odot \odot	\boxminus \boxminus	\times \rtimes
\times \times	\oplus \oplus	\boxtimes \boxtimes	\ltimes \ltimes
\uplus \uplus	\ominus \ominus	\Box \Box	\vee \vee
\sqcup \sqcup	\oslash \oslash	\complement \complement	\wedge \wedge
\circ \circ	\otimes \otimes	\smallsetminus \smallsetminus	\models \models
\bigcap \bigcap	\bigwedge \bigwedge	\bigotimes \bigotimes	
\bigcup \bigcup	\biguplus \biguplus	\bigoplus \bigoplus	
\bigvee \bigvee	\bigsqcup \bigsqcup	\bigodot \bigodot	
\diagup \diagup	\diagdown \diagdown	\backslash \backslash	

Flèches

`\leftarrow` donne \leftarrow et `\Downarrow` permet d'obtenir \Downarrow .

<code>\rightarrow</code> \rightarrow (synonyme : \to)	<code>\hookrightarrow</code> \hookrightarrow
<code>\longrightarrow</code> \longrightarrow	<code>\rightharpoonup</code> \rightharpoonup
<code>\Rightarrow</code> \Rightarrow	<code>\circlearrowright</code> \circlearrowright
<code>\Longrightarrow</code> \Longrightarrow	<code>\curvearrowright</code> \curvearrowright
<code>\dashrightarrow</code> \dashrightarrow	<code>\uparrow</code> \uparrow
<code>\rightrightarrows</code> \rightrightarrows	<code>\Uparrow</code> \Uparrow
<code>\twoheadrightarrow</code> \twoheadrightarrow	
<code>\leftrightarrow</code> \leftrightarrow	<code>\mapsto</code> \mapsto
<code>\longleftrightarrow</code> \longleftrightarrow	<code>\longmapsto</code> \longmapsto
<code>\Leftrightarrow</code> \Leftrightarrow	<code>\nearrow</code> \nearrow
<code>\Longleftrightarrow</code> \Longleftrightarrow (syn. : \iff)	<code>\nwarrow</code> \nwarrow
<code>\leftrightsquigarrow</code> \leftrightsquigarrow	<code>\searrow</code> \searrow
<code>\rightleftarrows</code> \rightleftarrows	<code>\swarrow</code> \swarrow
<code>\leftrightharpoons</code> \leftrightharpoons	<code>\updownarrow</code> \updownarrow
<code>\rightleftharpoons</code> \rightleftharpoons	<code>\Updownarrow</code> \Updownarrow
<code>\leadsto</code> \leadsto	

Négations des symboles relationnels

Faire précéder la commande de symbole relationnel de `\not`

`$A \not\subset E$` $A \not\subset E$

<code>\neq</code>	<code>\nmid</code>	<code>\nrightarrow</code>
<code>\nsim</code>	<code>\nparallel</code>	<code>\nleftarrow</code>
<code>\nexists</code>	<code>\nrightarrow</code>	<code>\nleftrightarrow</code>
<code>\notin</code>	<code>\nleftarrow</code>	<code>\nleftrightarrow</code>

Parenthèses extensibles

<code>{ \{</code>	<code>\langle \langle</code>	<code>\updownarrow</code>
<code>} \}</code>	<code>\rangle \rangle</code>	<code>\Updownarrow</code>
<code>[\lfloor</code>	<code>\uparrow</code>	<code>\backslash</code>
<code>] \rfloor</code>	<code>\Uparrow</code>	<code>\ \lrcorner</code>
<code>/ \lceil</code>	<code>\downarrow</code>	<code>\llbracket †</code>
<code> \rceil</code>	<code>\Downarrow</code>	<code>\rrbracket †</code>

† commandes du package `stmaryrd`

Astuce : créer une commande avec `\newcommand` pour des symboles tels que $\frac{\partial P}{\partial t}$ utilisés fréquemment.

Parenthèses extensibles

<code>\left(\dfrac{a}{b} \right)</code>	$\left(\frac{a}{b} \right)$
<code>\left \frac{\phi(t)}{3} \right\rangle</code>	$\left \frac{\phi(t)}{3} \right\rangle$
<code>\left. \dfrac{\partial f}{\partial T} \right)_{P,V}</code>	$\left. \frac{\partial f}{\partial T} \right)_{P,V}$

Cas particulier :

<code>\left(\overbrace{AB^2 + BC^2}^{\text{Pythagore}} \right)</code>	$\left(\overbrace{AB^2 + BC^2}^{\text{Pythagore}} \right)$
--	---

`\big, \Big, \bigg` et `\Bigg` (par ordre croissant)

<code>\big(\overbrace{AB^2 + BC^2}^{\text{Pythagore}} \big)</code>	$\big(\overbrace{AB^2 + BC^2}^{\text{Pythagore}} \big)$
---	--

Tableaux et matrices

$f(t)$	$F(p)$
1	$1/p$
t	$1/p^2$

```


$$\begin{array}{|c|c|} \hline f(t) & F(p) \\ \hline 1 & 1/p \\ t & 1/p^2 \\ \hline \end{array}$$


```

```


$$\begin{pmatrix} \cos\theta & -\sin\theta \\ \sin\theta & \cos\theta \end{pmatrix}$$


```

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$$

```


$$\begin{pmatrix} \cos\theta & -\sin\theta \\ \sin\theta & \cos\theta \end{pmatrix}$$


$$\begin{pmatrix} 1 & \phantom{-}1 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$$


```

(ou version étoilée : `\begin{pmatrix*}[r]`)

Matrices

`` : caractère blanc, de hauteur nulle, ayant la même largeur que *texte*

`\vphantom{texte}` : caractère blanc, de largeur nulle, ayant la même hauteur que *texte*

$\begin{matrix} a & b \\ c & d \end{matrix}$	$\begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$	$\begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$	$\begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix}$
<code>{matrix}</code>	<code>{pmatrix}</code>	<code>{bmatrix}</code>	<code>{vmatrix}</code>
$\begin{smallmatrix} a & b \\ c & d \end{smallmatrix}$	$\begin{Bmatrix} a & b \\ c & d \end{Bmatrix}$	$\begin{Vmatrix} a & b \\ c & d \end{Vmatrix}$	
<code>{smallmatrix}</code>	<code>{Bmatrix}</code>	<code>{Vmatrix}</code>	
\dots	\vdots	\ddots	
<code>\cdots</code>	<code>\vdots</code>	<code>\ddots</code>	

Autres empilements

$a \stackrel{\text{déf}}{=} b^2$	<code>\stackrel{\text{déf}}{=} b^2</code> Empilement (<i>stack</i>) d'un premier argument au-dessus d'un second, ce dernier étant sur la ligne de base
$\binom{n}{p}$	<code>\binom{n}{p}</code> Coefficients binomiaux de Newton
$x_n \xrightarrow[n \rightarrow \infty]{N_2} 0$	<code>\xrightarrow[n \rightarrow \infty]{N_2} 0</code> Flèches extensibles vers la droite
$U \xleftarrow[b_1, \dots, b_n]{g^{x_i}} V$	<code>\xleftarrow[b_1, \dots, b_n]{g^{x_i}} V</code> Flèches extensibles vers la gauche

Empilement de symboles

$$f(\theta) = \underbrace{\cos^2 \theta + \sin^2 \theta}_{=1} + \overbrace{2 \sin \theta \cos \theta}^{=\sin 2\theta} = 1 + \sin 2\theta$$

`f(\theta) = \underbrace{\cos^2 \theta + \sin^2 \theta}_{=1} + \overbrace{2 \sin \theta \cos \theta}^{=\sin 2\theta}`

$\overbrace{1, \dots, n}^a$	<code>\overbrace{1, \dots, n}^a</code>
$\overline{1, \dots, n}$	<code>\overline{1, \dots, n}</code>
$\overleftarrow{1, \dots, n}$	<code>\overleftarrow{1, \dots, n}</code>
$\overrightarrow{1, \dots, n}$	<code>\overrightarrow{1, \dots, n}</code>
$\overleftrightarrow{1, \dots, n}$	<code>\overleftrightarrow{1, \dots, n}</code>

`\underleftarrow{1, \dots, n}` `\overrightarrow{1, \dots, n}`

Autres empilements

$\overset{\circ}{A}$	<code>\overset{\circ}{A}</code> Exposant centré
$\underset{*}{E}$	<code>\underset{*}{E}</code> Indice centré
$\prod_a^c b$	<code>\prod_a^c b</code> Indices et exposants sur les deux côtés d'un opérateur
$\sum_{\substack{i=1 \\ i \neq j}}^n a_{ij}$	<code>\sum_{\substack{i=1 \\ i \neq j}}^n a_{ij}</code> Empilement d'un nombre quelconque de lignes centrées ¹ séparées par des <code>\</code>

¹ Généralisé par l'environnement `{subarray}`, qui permet de préciser l'alignement des lignes : `\begin{subarray}{l}`

Numérotation des équations

$$y'' - \omega^2 y = f \quad (1)$$

L'équation (1) implique la continuité de y .

```
\begin{equation}
y'' - \omega^2 y = f
\label{eq:ED1}
\end{equation}
```

L'équation~\eqref{eq:ED1} implique la continuité de~\$y\$.

Pour redémarrer la numérotation à chaque section par exemple :

```
\numberwithin{equation}{section}
```

Modification locale de la numérotation

$$y'' - \omega^2 y = f \quad (*)$$

L'équation (*) implique la continuité de y .

```
\begin{equation}
y'' - \omega^2 y = f
\label{eq:ED1} \tag{*$}$}
\end{equation}
```

L'équation~\eqref{eq:ED1} implique la continuité de~\$y\$.

La commande `\tag*` n'insère pas de parenthèses autour de son argument.

L'instruction `\notag` (ou son synonyme `\nonumber`) permet au contraire de supprimer une numérotation.

Équations sur plusieurs lignes

$$\langle f(ax), \phi(x) \rangle = \int f(ax) \phi(x) dx \quad (2)$$

$$= \int f(x) \phi\left(\frac{x}{a}\right) \frac{dx}{|a|} \\ = \frac{1}{|a|} \langle f(x), \phi\left(\frac{x}{a}\right) \rangle \quad (3)$$

```
\begin{align}
\big\langle f(ax), \phi(x) \big\rangle &= \int f(ax) \phi(x) dx \\
&= \int f(x) \phi\left(\frac{x}{a}\right) \frac{dx}{|a|} \\
&= \frac{1}{|a|} \left\langle f(x), \phi\left(\frac{x}{a}\right) \right\rangle
\end{align}
```

Plusieurs groupes d'équations

$$\begin{array}{lcl}
a = b & c = d & \\
= b' & = d' &
\end{array}
\begin{array}{l}
\begin{array}{l}
\begin{array}{l}
a \& = b \quad \& c \& = d \\
\& = b' \quad \& \& = d'
\end{array} \\
\end{array} \\
\end{array}$$

Équation à l'intérieur d'une équation

$$\mathcal{S} \iff \begin{cases} x^2 + y^2 = 1 \\ 2x + 3y = 5 \end{cases}$$

```

\[\ \mathscr{S} \iff
\left\{
\begin{aligned}
x^2+y^2 &= 1 \\
2x + 3y &= 5
\end{aligned}
\right.
\]

```

Les lignes trop longues

$$\iiint_{\Delta} f(u, v, w) du dv dw = \iiint_D f(u(x, y, z), v(x, y, z), w(x, y, z)) \times \left| \frac{D(u, v, w)}{D(x, y, z)} \right| dx dy dz \quad (6)$$

```

\begin{multline}
\iiint_{\Delta} f(u,v,w)\, \mathrm{d} u\, \mathrm{d} v\, \mathrm{d} w = \\
\iiint_D f\big(u(x,y,z),v(x,y,z),w(x,y,z)\big) \times \\
\left| \frac{D(u,v,w)}{D(x,y,z)} \right| \, \mathrm{d} x\, \mathrm{d} y\, \mathrm{d} z
\end{multline}

```

Sous-équations

$$u_{n+1} = a u_n + b n \quad (4)$$

où

$$a = 1 \quad (5a)$$

$$b = 7 \quad (5b)$$

```

\begin{equation}
u_{n+1} = a u_n + b n \quad (4)
\end{equation}
où
\begin{subequations}
\begin{align}
a &= 1 \\
b &= 7
\end{align}
\end{subequations}

```

Structures conditionnelles

$$\delta_{ij} = \begin{cases} 0 & \text{si } i \neq j \\ 1 & \text{si } i = j \end{cases}$$

```

\[\ \delta_{ij} =
\begin{cases}
0 & \text{si } i \neq j \\
1 & \text{si } i = j
\end{cases}
\]

```

Autres environnements : `{split}`, `{gather}`, `{gathered}`, `{alignat}` et `{flalign}`

Ne pas utiliser `{eqnarray}` (mauvais espacements).

Insérer un commentaire

Commandes `\intertext` et `\shortintertext`

$$\begin{aligned} u_n &= 3v_{n+1} + 2v_n + w_n \\ &= (3 \times 2 + 2)v_n + w_n \end{aligned}$$

et comme $w_n = -v_n$

$$u_n = 7v_n$$

```
\begin{align*}
u_n &= 3 v_{n+1} + 2 v_n + w_n \\
&= (3 \times 2 + 2) v_n + w_n \\
\shortintertext{et comme $w_n = -v_n$}
u_n &= 7 v_n \\
\end{align*}
```

Plan

- 1 Mathématiques
- 2 Dessins scientifiques acceptant des commandes \LaTeX
- 3 Index

Numéroter des théorèmes

```
\newtheorem{conj}{Conjecture}
```

```
\begin{conj}[Goldbach]
```

Tout nombre entier pair $n \geq 4$ peut s'écrire
comme la somme de deux nombres premiers.

```
\end{conj}
```

Conjecture (Goldbach)

Tout nombre entier pair $n \geq 4$ peut s'écrire comme la somme de deux nombres premiers.

Pour que le compteur de référence soit la section :

```
\newtheorem{conj}{Conjecture}[section]
```

Personnalisation : package `ntheorem`

Plan

- 2 Dessins scientifiques acceptant des commandes \LaTeX
 - Logiciels de dessin
 - Dessiner directement avec \LaTeX

Quelques logiciels de dessin

Quelques exemples : winfig, jfigure, geogebra, eukleides et inkscape, tous disponibles au moins pour Windows.

Le deuxième permet en particulier un export au format TikZ pour une inclusion directe sous \LaTeX , et les trois derniers au format PSTricks.

Le logiciel de dessin vectoriel inkscape (Windows, Mac, Linux) sait également compiler des commandes \LaTeX et exporter dessin+texte directement en pdf, ou encore exporter les dessins au format TikZ, via des extensions (menu Filtres).

Le logiciel de dessin vectoriel XFig (voir transparent 40) permet l'export séparé du dessin et des annotations \LaTeX .

Le logiciel de dessin de molécules chimiques Easychem (Mac et Linux) est capable d'exporter en EPS en utilisant la police de \LaTeX .

Inclusion de graphiques faits avec le logiciel R

Autres solutions : package pgfSweave ou

```
> pdf("plot.pdf", height=6, width=6)
> x <- c(1:7); y <- 2*x
> plot(x,y,main='Graphe')
> \dev.off()
```

puis `\includegraphics{plot.pdf}`

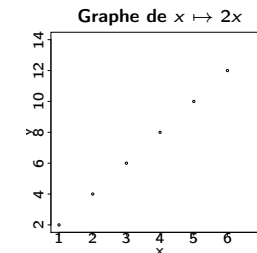
Inclusion de graphiques faits avec le logiciel R

Dans R :

```
> install.packages('filehash')
> install.packages('tikzDevice')
> require('tikzDevice')
> tikz('plot.tex')
> x <- c(1:7); y <- 2*x
> plot(x,y,main='\\textbf{Graphe de $x \mapsto 2x$}')
> dev.off()
```

Dans le fichier \LaTeX :

```
\usepackage{tikz}
...
\input{plot.tex}
```



L'outil XFig : Linux et Mac (via X11)

Logiciel de dessin vectoriel qui permet d'inclure des commandes \LaTeX (compilées en même temps que le document source).

Dans l'interface d'XFig, cliquez sur l'icône «T» puis en bas sur «Text Flags» puis «hidden=off». Réglez alors «Special flag» sur «Special» puis cliquez sur «Set». Cliquez ensuite à droite sur «Text Fonts» et choisissez «Use LaTeX Fonts» puis la forme souhaitée (roman, typewriter, etc.). Vous pouvez alors écrire directement vos commandes \LaTeX dans le logiciel.

Les dessins sont sauvegardés en deux parties : PostScript ou PDF (pour le dessin) et \LaTeX (pour les commandes incluses).

Export TikZ depuis Inkscape

Téléchargez l'extension depuis <https://github.com/kjellmf/svg2tikz> (à droite, download Zip)
 Dans le répertoire obtenu (sous-répertoire `svg2tikz/extensions`), copiez-collez les fichiers `tikz_export_effect.inx`, `tikz_export_output.inx` et `tikz_export.py` vers le dossier d'extensions de Inkscape (sous Mac : `Contents/Resources/Extensions`).

Écrivez directement votre texte \LaTeX dans Inkscape.

Choisissez « Save as » puis « TikZ code (*.tex) ».

Dans la fenêtre d'options, choisissez « Tikzpicture » ou « Standalone » pour « Résultat » et « Raw TeX » pour « Text interpretation mode ».

L'outil XFig : Linux et Mac (via Fink ou les MacPorts)

Sauvegardez votre dessin, par exemple sous le nom `dessin.fig`, puis exportez-le au format « Combined PS/LaTeX (both parts) » ou « Combined PDF/LaTeX (both parts) ».

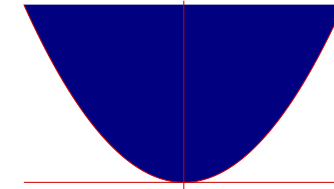
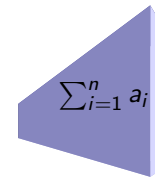
Cela crée le fichier `dessin.pstex` ou `dessin.pdf`, qui est un fichier PostScript ou PDF contenant les figures, ainsi que `dessin.pstex_t` ou `dessin.pdf_t`, qui est un fichier \LaTeX contenant les commandes.

Dans votre fichier source, ajoutez la ligne `\usepackage{xcolor}` à votre préambule. Puis, pour inclure le dessin, tapez simplement à l'endroit choisi `\input{dessin.pstex_t}` ou `\input{dessin.pdf_t}`.

Export TikZ depuis Inkscape

Dans le premier cas, utilisez le fichier à l'aide de

```
\usepackage{tikz}
...
\input{dessin.tex}
```



Plan

- 2 Dessins scientifiques acceptant des commandes \LaTeX
 - Logiciels de dessin
 - Dessiner directement avec \LaTeX

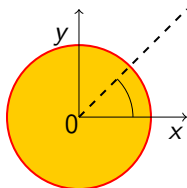
PSTricks

Différents packages permettant de dessiner dans le fichier source.

Difficilement compatibles avec TeX -> PDF (package pdftricks).

PGF et TikZ

```
\begin{tikzpicture}
\coordinate (origine) at (0,0);
\draw[red,fill=red!20!yellow,thick] (origine) circle(1);
\draw(-0.1,-0.1) node {$0$};
\draw[->] (0,0) -- (1.5,0) node[pos=0.9, below]{$x$};
\draw[<-] (0,1.5) -- (0,0) node[near start, left]{$y$};
\draw[thick,dashed] (0,0) -- (1.5,1.5);
\draw (0.75,0) arc(0:45:0.75);
\end{tikzpicture}
```



PGF et TikZ

Extrêmement puissant : dégradés, écriture le long d'un chemin...

Documentation : pgfmanual.pdf

```
\usepackage{tikz}
```

```
Environnement {tikzpicture}.
```

```
Option scale pour l'échelle : [scale=2].
```

```
Commande \draw.
```

Points repérés par des coordonnées (x, y) (ou des coordonnées polaires de la forme $(r : a)$, où r est une longueur et a un angle exprimé en degrés).

Unité de base : le centimètre.

PGF et TikZ

```
\coordinate : nommer un point pour l'utiliser ensuite
```

node : annotations, soit à une position exacte (ligne 4), soit de manière relative (lignes 5 et 6, où «0.9» signifie «à 90% de la longueur du trait»). L'option sloped permet que le texte suive l'inclinaison du trait.

```
-- : segments en reliant deux points
```

Options : l'épaisseur des traits (de ultra thin à ultra thick ou line width=4pt), les pointillés (dotted ou dashed entre autres), les flèches (telles que ->, <-, <->), la couleur.

PGF et TikZ

Cercles (ligne 3) :
(centre) circle(rayon)

Arcs de cercle (ligne 8) :
(point initial) arc(angle initial:angle final:rayon);

Rectangles :
(point) rectangle (point opposé)

Chemin fermé (tel un triangle) :
\draw (0,0) -- (1,0) -- (0,1) -- cycle;

Chemin fermé colorié :
\fill (0,0) -- (1,0) -- (0,1) -- cycle;
(fill est aussi l'option de certaines commandes, voir ligne 3)

Les courbes avec TikZ

L^AT_EX fait appel au programme externe gnuplot. On lui indique un nombre de points (samples) à utiliser, et on précise le domaine (domain) de la variable.

Il faut compiler avec l'option --shell-escape.

Explications pour l'installation sur
www.h-k.fr/liens/tp/data/lpi/complements.html#sept

PGF et TikZ

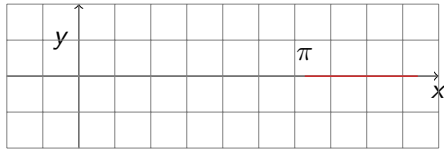
La commande \tikzstyle permet de définir un style, comme dans
\tikzstyle{segment}=[->,thick,dashed].
On le réutilise comme dans \draw[segment] (0,0) -- (0,1);

On peut définir l'échelle des x et des y par
\pgfsetxvec{\pgfpoint{1cm}{0pt}}
\pgfsetyvec{\pgfpoint{0pt}{1mm}}
L'échelle est alors de 1cm horizontalement et de 1mm verticalement.

Les courbes avec TikZ

```
\begin{tikzpicture}
\shorthandoff{:}
\draw [->] (-1,0) -- (5,0) node[at end, below] {$x$};
\draw [->] (0,-1) -- (0,1) node [near end, left] {$y$};
\draw (3.14,0.3) node {$\pi$};
\draw[step=0.5, very thin, gray] (-1,-1) grid (5,1);
\draw plot [samples=100,domain=0:3.14] function {cos(x)};
\fill[color=red] (3.14,0) -- plot [samples=100,
domain=3.14:4.71] function {cos(x)} -- (4.71,0);
\shorthandon{:}
\end{tikzpicture}
```

Les courbes avec TikZ



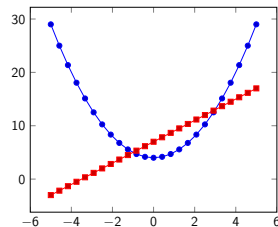
Grille : `grid` en précisant le point situé en bas à gauche puis celui en haut à droite

Courbe : `plot`
`\fill` permet de la colorier.

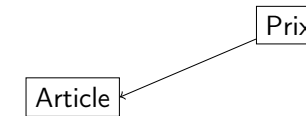
Les courbes avec pgfplots

```
\usepackage{pgfplots}

\begin{tikzpicture}
\begin{axis}
\addplot {x^2 + 4};
\addplot {2*x + 7};
\end{axis}
\end{tikzpicture}
```



Les graphes avec TikZ



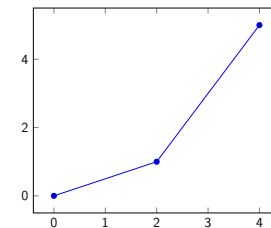
```
\node[draw] (A) at (0,0) {Article};
\node[draw] (B) at (3,1) {Prix};
\draw[<-] (A.east) -- (B);
```

On peut remplacer la flèche par une ligne brisée (`|-` ou `-|` au lieu de `<-`) ou des courbes (`bend left=20` par exemple) et préciser le placement des points d'ancrage par des points cardinaux (`A.east`) ou des degrés (`A.30`).

Représentation de données avec pgfplots

```
\usepackage{pgfplots}

\begin{tikzpicture}
\begin{axis}
\addplot coordinates
  {(0,0) (2,1) (4,5)};
\end{axis}
\end{tikzpicture}
```



Depuis un fichier externe, `\addplot table {donnees.txt}`;
 avec le fichier de données :

```
0 0
2 1
4 5
```

(le caractère `%` ou `#` permet d'ignorer une ligne)

Représentation de données avec pgfplots

Depuis un fichier externe,
`\addplot table[x=A,y=B] {donnees.txt};`
 avec le fichier de données :
 A B C
 0 0 3
 2 1 4
 4 5 6

On peut également faire des opérations sur les données :
`\addplot table[x expr=\thisrow{A}*10,y=B] {donnees.txt};`

Si le délimiteur est « , » au lieu de « » :
`\addplot table[x=A,y=B,col sep=comma] {donnees.txt};`

Quelques options de pgfplots

Options de `\addplot` :

- `mark=none` : ne pas afficher les points ;
- `smooth` : lisser les courbes

Pour ajouter une légende : `\legend{légende 1, légende 2}`

Pour ajouter un titre : `\title{Titre du graphique}`

Quelques options de pgfplots

Options de l'environnement `axis` :

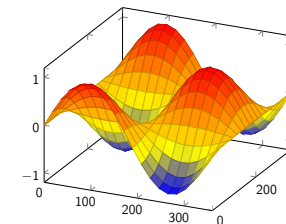
- `only marks` : uniquement les points ;
- `ybar` : diagramme en bâtons ;
- `hist` : histogramme ;
- `axis x line=center, axis y line=center` : axes centrés ;
- `xlabel=Légende x, ylabel=Légende y` : légende des axes ;
- `title=Titre du graphique` : titre au graphique ;
- `nodes near coords, nodes near coords align={vertical}` : valeurs affichées au-dessus de chaque point.

On peut remplacer l'environnement `{axis}` par `{semilogxaxis}`, `{semilogyaxis}` ou `{loglogaxis}` (échelle logarithmique).

Les courbes 3D avec pgfplots

```
\usepackage{pgfplots}

\begin{tikzpicture}
\begin{axis}
\addplot3 [surf,
domain=0:360,
samples=20]
{sin(x)*cos(y)};
\end{axis}
\end{tikzpicture}
```



Remarque

Pour éviter de recompiler les dessins à chaque fois, il peut être utile de les créer dans des fichiers TeX à part.

Pour cela, la classe `standalone` permet d'avoir un ensemble de packages suffisants et un dessin exactement de la bonne taille.

L'index

Pour qu'un mot de votre document apparaisse en index, vous devez repérer dans votre fichier source l'endroit auquel l'index doit faire référence, et accoler au mot une commande `\index{mot}`, ce qui donne :
`"mot\index{mot}"`.

Placez les lignes suivantes dans le préambule :

```
\usepackage{imakeidx}
\makeindex
```

À l'endroit de votre fichier source où vous souhaitez inclure l'index :

```
\printindex
```

Enfin, on fait appel au programme externe `makeindex`.

Plan

1 Mathématiques

2 Dessins scientifiques acceptant des commandes L^AT_EX

3 Index

Les commandes pour l'index

```
\index{Demi-plan} % p. 14
\index{poincare@Poincaré} % p. 27
\index{poincare@Poincaré!demi-plan de} % p. 31
\index{Demi-plan!de Poincaré|see{Poincaré}} % p. 31
\index{poincare@Poincaré|textbf} % p. 77
\index{poincare@Poincaré|()} % p. 92
\index{poincare@Poincaré|)} % p. 99
```

Demi-plan, 14
 de Poincaré, voir Poincaré
 Poincaré, 27, **77**, 92–99
 demi-plan de, 31

Index multiples

Définition des index

```
\makeindex[title=Index des notions]
\makeindex[name=noms, title=Index des noms propres]
\makeindex[name=oeuvres, title=Index des \oe{}uvres]
```

Indexation

Dans le livre `\index{noms}{Hauchecorne, Bertrand}`,
 les auteurs `\index{oeuvres}{Mathématiciens de A à Z, Les}`
 rappellent la première définition d'un
 nombre complexe. `\index{Nombres!complexes}`

Index multiples

Affichage des index

```
\indexprologue{Les numéros en gras renvoient aux définitions
des notions.}
\printindex
```

```
\printindex{noms}
```

```
\indexprologue{Les numéros en gras renvoient aux analyses
principales des \oe{}uvres.}
\printindex{oeuvres}
```