



- 1 Quelques exemples pour écrire de mathématiques
- 2 Taille de la police
- 3 Famille, graisse, style des polices
- 4 Autres mises en forme des polices
- 5 Couleur des polices
- 6 Les tableaux
- 7 Les matrices
- 8 Autres environnements mathématiques
- 9 Espacement horizontal
- 10 Boîtes

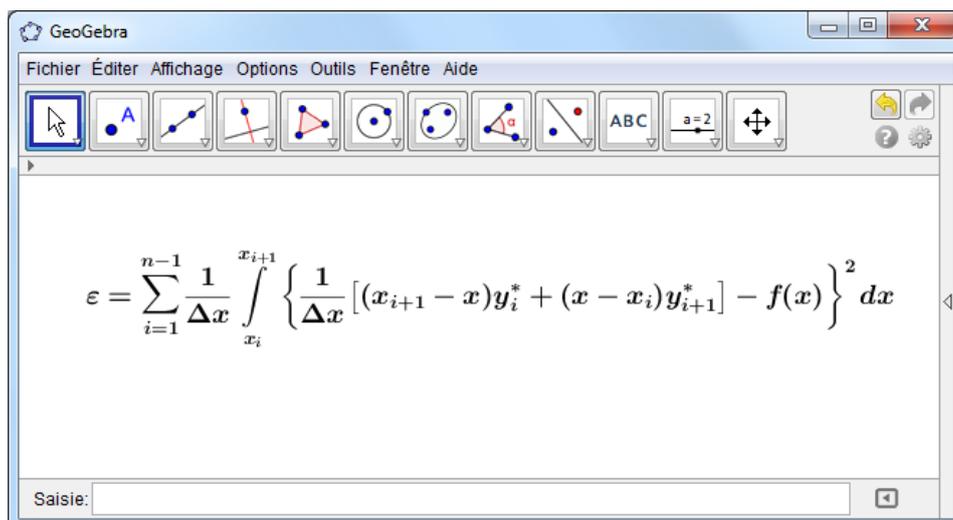


http://url.univ-jirem.fr/ft30

C'est en 1977 que naquit T<sub>E</sub>X (à prononcer « tek »). Donald E. KNUTH, sur le point de publier le deuxième volume de son fameux livre *The Art of Computer Programming*, n'éprouvait guère de satisfaction devant la qualité typographique des documents produits à l'époque. Il décida alors de développer son propre système de composition de pages. En quelques années, le système devint stable et parfaitement fonctionnel, mais quelque peu ardu à prendre en main. En 1983, Leslie LAMPORT apporta sa pierre à l'édifice en élaborant une « surcouche » à T<sub>E</sub>X nommée L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X permet d'exploiter la puissance de T<sub>E</sub>X tout en proposant une interface utilisateur bien plus simple à maîtriser.

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X n'est pas un « traitement de texte » au sens où on l'entend habituellement. En L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X les indications de mise en forme sont produites à l'aide de commandes ou d'environnement qui permettent de séparer clairement le fond de la forme. L'auteur d'un document peut donc se concentrer sur le contenu et laisser à L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X le soin de réaliser la mise en forme. De nos jours, L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X se présente comme un choix incontournable pour qui souhaite produire une publication de haute qualité typographique (ce document est lui-même composé en L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X!).

GeoGebra intègre un module qui lui permet d'interpréter un grand nombre de commandes écrites en L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X afin d'offrir un rendu digne de ce nom, en particulier dès qu'il s'agit d'afficher des formules mathématiques.



Cette fiche, qui vient en complément de la fiche technique **Insérer un texte** (page 439), n'est pas conçue comme une initiation à L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. On se contentera de présenter un certain nombre de commandes qui peuvent se révéler utiles lors de la création de zones de texte avec GeoGebra.

**Remarque :**

Certaines commandes  $\text{\LaTeX}$  de la version bureau de GeoGebra ne sont pas nécessairement reconnues par la version en ligne du logiciel. Ainsi, un fichier placé sur GeoGebraTube par exemple, peut ne pas afficher correctement les éléments textuels contenant des formules  $\text{\LaTeX}$  élaborées. En revanche, aucun message d'erreur ne sera émis.

**1 Quelques exemples pour écrire de mathématiques**

Dans ce paragraphe, nous ne détaillerons pas chacune des commandes employées. Les exemples qui suivent se suffisent à eux-mêmes et permettent de composer les structures mathématiques les plus courantes. Une liste plus complète des commandes  $\text{\LaTeX}$  disponibles figure en annexe page 759

`\text{Le carré de 5 : }5^2`

Le carré de 5 :  $5^2$

`a^5 \times a^{11}=a^{16}`

$a^5 \times a^{11} = a^{16}$

`\overline{AB}\neq\overline{CD}`

$\overline{AB} \neq \overline{CD}$

`\overrightarrow{AB}=2\vec{u}`

$\overrightarrow{AB} = 2\vec{u}$

`\lvert -x \rvert = \lvert x \rvert`

$|-x| = |x|$

`\lVert\vec{u}\rVert = 1`

$\|\vec{u}\| = 1$

`f \colon x \longmapsto \ln (2x+1)`

$f: x \mapsto \ln(2x+1)$

`\langle \vec{u}, \vec{v} \rangle = 0`

$\langle \vec{u}, \vec{v} \rangle = 0$

`\frac{AB}{CD}=\frac{x}{y}`

$\frac{AB}{CD} = \frac{x}{y}$

`\left(\frac{a}{b}\right)^n=\frac{a^n}{b^n}`

$\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$

`1+\frac{2+\frac{1}{2}}{3}`

$1 + \frac{2 + \frac{1}{2}}{3}$

`1+\dfrac{2+\dfrac{1}{2}}{3}`

$1 + \frac{2 + \frac{1}{2}}{3}$

`\sin^2 x + \cos^2 x = 1`

$\sin^2 x + \cos^2 x = 1$

`\text{La base } (\vec{i}, \vec{j})`

La base  $(\vec{i}, \vec{j})$

`\sqrt[3]{2} \approx 1,14`

$\sqrt[3]{2} \approx 1,259$

`\vec{u}\cdot\vec{v}=0A\times OH`

$\vec{u} \cdot \vec{v} = OA \times OH$

`\forall x \in \mathbb{R} : \quad x^2 \geq 0`

$$\forall x \in \mathbb{R} : \quad x^2 \geq 0$$

`\widehat{ABC} = \frac{\pi}{2}`

$$\widehat{ABC} = \frac{\pi}{2}$$

`\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1`

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$$

`\binom{n}{k} = \mathrm{C}_n^k`

$$\binom{n}{k} = C_n^k$$

`\int_0^x f(y) \, dy = \cos x`

$$\int_0^x f(y) \, dy = \cos x$$

`u_n \overset{\text{def}}{=} f(n)`

$$u_n \stackrel{\text{def}}{=} f(n)$$

`\mathop{]}a;b]`

$]a;b]$

`f|_X \colon X \to \mathbb{R} \setminus \{1\}`

$$f|_X : X \rightarrow \mathbb{R} \setminus \{1\}$$

`D = A \cup B \cap C = \varnothing`

$$D = A \cup B \cap C = \emptyset$$

`A \implies B \quad \text{et} \quad P \iff Q`

$$A \implies B \quad \text{et} \quad P \iff Q$$

`A \subset B \subseteq C \not\subset D`

$$A \subset B \subseteq C \not\subset D$$

`\sqrt{x \times y} = \sqrt{x} \times \sqrt{y}`

$$\sqrt{x \times y} = \sqrt{x} \times \sqrt{y}$$

`\underbrace{a+b+\cdots+z}_{26}`

$$\underbrace{a+b+\cdots+z}_{26}$$

`x \equiv a \pmod{b}`

$$x \equiv a \pmod{b}$$

`\sum_{k=1}^n k = \frac{n(n+1)}{2}`

$$\sum_{k=1}^n k = \frac{n(n+1)}{2}$$

`\left\{x \in X, \text{middle} \mid, f(x) = 0 \right\}`

$$\{x \in X \mid f(x) = 0\}$$

`x_n \underset{n \to 0}{=} n`

$$x_n \underset{n \rightarrow 0}{=} n$$

`[a;b\mathclose{[}`

$[a;b[$

`f''(x) = \prod_{i=1}^n g_i(x)`

$$f''(x) = \prod_{i=1}^n g_i(x)$$

`\bigcup_{i \in I} A_i = \bigcap_{j \in J} B_j`

$$\bigcup_{i \in I} A_i = \bigcap_{j \in J} B_j$$

`\partial_x f = \frac{\partial f}{\partial x}`

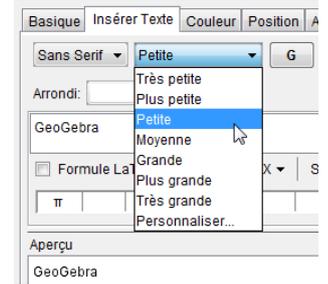
$$\partial_x f = \frac{\partial f}{\partial x}$$

`\lim_{n \rightarrow \infty} \oint_{\Gamma} \omega = 0`

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \oint_{\Gamma} \omega = 0$$

## 2 Taille de la police

Le panneau des propriétés d'un texte permet de modifier globalement la taille de celui-ci, mais il est également possible d'utiliser les commandes  $\LaTeX$  décrites ci-dessous, ce qui permet, en particulier, de donner la taille voulue à un seul mot ou groupe de mots au sein d'une expression.



<code>\tiny</code>	GeoGebra	<code>\large</code>	GeoGebra
<code>\scriptsize</code>	GeoGebra	<code>\Large</code>	GeoGebra
<code>\footnotesize</code>	GeoGebra	<code>\LARGE</code>	GeoGebra
<code>\small</code>	GeoGebra	<code>\huge</code>	GeoGebra
<code>\normalsize</code>	GeoGebra	<code>\Huge</code>	GeoGebra

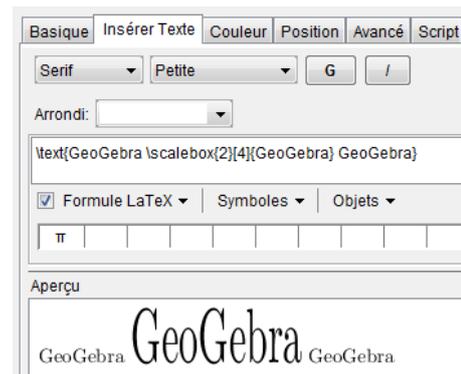
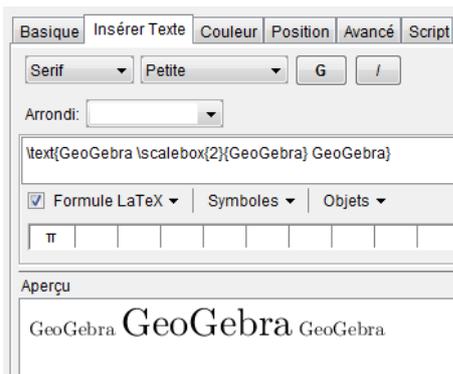
Pour modifier la taille d'un groupe de mots, on place l'expression entre accolades et on fait suivre la commande du changement de taille d'une double accolade afin de ne pas insérer d'espace parasite.

Ainsi, on écrira par exemple : `\text{Il a fait {\huge}froid}` au mois de janvier.

La modification de la taille d'un texte peut également être effectuée à l'aide de la commande `\scalebox{<facteur horizontal>}[<facteur vertical>]{<texte>}` qui permet d'effectuer une mise à l'échelle du texte qui lui est fourni comme argument principal. Si le paramètre optionnel `<facteur vertical>` est omis, la mise à l'échelle s'effectue en conservant les proportions d'origine du texte.



`\text{GeoGebra \scalebox{2}{GeoGebra} GeoGebra}`      `\text{GeoGebra \scalebox{2}[4]{GeoGebra} GeoGebra}`



les facteurs d'étirement peuvent être aussi des nombres négatifs :

- `\text{GeoGebra \scalebox{-2}{GeoGebra} GeoGebra}` affiche : GeoGebra  GeoGebra
- `\text{GeoGebra \scalebox{-2}[-3]{GeoGebra} GeoGebra}` affiche : GeoGebra  GeoGebra
- `\text{GeoGebra \scalebox{-2}[3]{GeoGebra} GeoGebra}` affiche : GeoGebra  GeoGebra

De surcroît, on peut utiliser des variables numériques préalablement définies pour définir les facteurs d'étirement.

### 3 Famille, graisse, style des polices

Outre la taille de la police, l'utilisateur de  $\LaTeX$  peut agir sur différents paramètres :

- la famille : ce paramètre permet de définir l'apparence générale de la police. On peut opter pour une famille avec (romane) ou sans empattement, ou bien pour une police à chasse fixe (l'espacement entre les caractères reste constant) ;
- la graisse : chaque famille est déclinable en plusieurs graisses (qui caractérise l'épaisseur des lettres). GeoGebra ne reconnaît pas la graisse principale (*medium*) mais seulement la graisse épaisse (gras) ;
- le style : on peut choisir l'allure de chaque graisse, italique ou petites capitales.

Pour modifier ces paramètres, on peut utiliser des commandes à arguments, qui agissent sur l'argument qui leur est fourni entre accolades, ou bien des commandes déclaratives qui se comportent comme une bascule et modifient la famille, la graisse ou le style d'une police jusqu'à nouvel ordre (en les plaçant à l'intérieur d'un groupe, entre accolades, leur effet est limité à ce groupe).

Commande		Exemple
À argument	Déclarative	
<code>\textrm{...}</code>	<code>{\rm ...}</code>	Roman
<code>\textsf{...}</code>	<code>{\sf ...}</code>	Sans empattement
<code>\texttt{...}</code>	<code>{\tt ...}</code>	Machine à écrire
<code>\textit{...}</code>	<code>{\it ...}</code>	<i>Italique</i>
<code>\textsc{...}</code>	<code>{\sc ...}</code>	PETITES CAPITALES
<code>\textbf{...}</code>	<code>{\bf ...}</code>	<b>Gras</b>

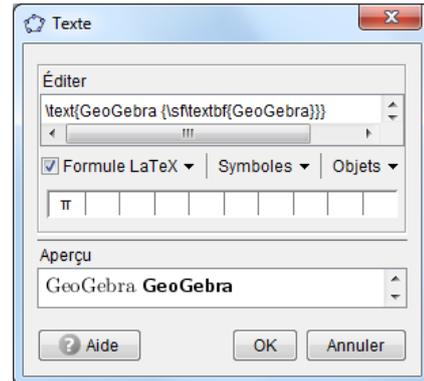
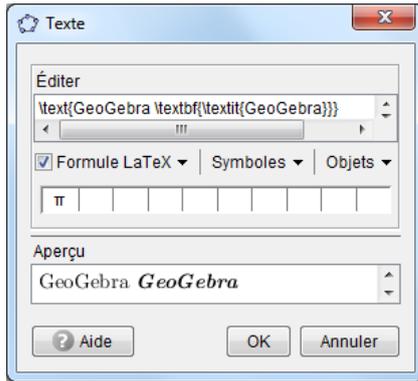
**Remarque :**

$\LaTeX$  reconnaît en réalité d'autres types de familles, graisses ou styles. Nous n'avons traité que celles qui sont reconnues par GeoGebra. De surcroît, les commandes déclaratives données ci-dessus sont considérées comme obsolètes en  $\LaTeX$  (car elles ne tiennent pas compte de certains mécanismes de sélection des fontes, internes à  $\LaTeX$ ). En cas d'utilisation de  $\LaTeX$  hors de GeoGebra, on leur préférera les commandes `{\rmfamily ...}`, `{\sffamily ...}`, `{\ttfamily ...}`, `{\itshape ...}`, `{\scshape ...}` et `{\bfseries ...}`.

Il est bien évidemment possible de combiner les mises en forme et d'écriture, par exemple, du texte en gras-italique, comme dans les exemples ci-après.

`\text{GeoGebra \textbf{\textit{GeoGebra}}}`

`\text{GeoGebra {\sf\textbf{GeoGebra}}}`



En revanche, toutes les combinaisons ne sont pas permises. Il n'est ainsi pas possible d'écrire du texte en gras-petites capitales.

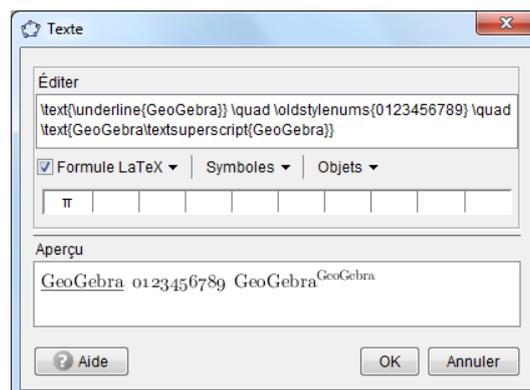
Les commandes précédemment décrites s'appliquent lorsque le texte se présente comme l'argument d'une commande `\text{...}`. Dans le mode mathématique, on dispose des commandes suivantes pour changer de style :

Commande	Description	Exemple
<code>\mathrm{...}</code>	Roman	$y = 2x + 1$
<code>\mathbf{...}</code>	Gras	$\mathbf{y = 2x + 1}$
<code>\mathsf{...}</code>	Sans empattement	$y = 2x + 1$
<code>\mathit{...}</code>	Italique	$y = 2x + 1$
<code>\mathtt{...}</code>	Machine à écrire	$y = 2x + 1$
<code>\mathcal{...}</code>	Calligraphique	$ABC$
<code>\mathscr{...}</code>	Calligraphique	$\mathscr{ABC}$
<code>\mathbb{...}</code>	Tableau noir	$ABC$
<code>\mathfrak{...}</code>	Gothique	$abc \mathfrak{ABC}$

#### 4 Autres mises en forme des polices

L'environnement  $\LaTeX$  intégré à GeoGebra gère également :

- le soulignement, à l'aide de la commande `\underline{<texte>}`;
- les chiffres dits « bas de casse » ou « elzéviens » (0123456789), à l'aide de la commande `\oldstylenums{<chiffres>}`;
- le texte en exposant avec la commande `\textsuperscript{<texte>}`.



## 5 Couleur des polices

Les modifications de la couleur d'avant-plan ou d'arrière-plan d'une partie d'un texte sont étudiées dans la fiche technique **GeoGebra et la gestion des couleurs**, page 581. Pour rappel, les deux principales commandes  $\LaTeX$  utilisables dans ce cadre sont les suivantes :

- `\textcolor{<couleur>}{<texte>}` permet d'attribuer la couleur <couleur> au texte <texte> qui lui est fourni comme second argument;
- `\colorbox{<couleur>}{<texte>}` permet de placer le texte <texte> dans rectangle rempli par la couleur <couleur>.

`\text{GeoGebra \textcolor{BrickRed}{GeoGebra}}`

`\text{GeoGebra \colorbox{Cerulean}{GeoGebra}}`



## 6 Les tableaux

Les environnements `tabular` et `array` permettent de disposer les données en tableaux. En  $\LaTeX$ , `tabular` s'utilise en mode texte tandis que `array` est à réserver au mode mathématique.

```
\text{
\begin{tabular}{r|c|l}
Pierre & Jacques & François \\ \hline
Julie & Sophie & Lucie \\ \hline
Sonia & Luc & Mounia
\end{tabular}
}
```

Pierre	Jacques	François
Julie	Sophie	Lucie
Sonia	Luc	Mounia

À l'intérieur de ces deux environnements, il suffit d'entrer les données de manière structurée : on sépare le contenu de deux cellules successives avec une esperluète (&) et une double contre-oblique (\\) sert à passer à la ligne.

Après la déclaration de l'environnement, certains paramètres sont requis pour décrire l'alignement de chaque colonne. À chaque colonne doit correspondre un caractère décrivant sa position :

- `l` : colonne alignée à gauche
- `c` : colonne centrée
- `r` : colonne alignée à droite

On peut insérer, entre chaque caractère définissant le positionnement d'une colonne, une information concernant la bordure verticale :

- | : filet vertical
- || : double filet vertical

La commande `\hline` permet d'insérer un filet horizontal entre deux lignes successives du tableau.

```
\begin{array}{|c|c|c|c|}
\hline
x & -5 & -2 & 0 & 3 \\ \hline
f(x) & 4 & 7 & -1 & -8 \\ \hline
\end{array}
```

$x$	-5	-2	0	3
$f(x)$	4	7	-1	-8

```
\begin{array}{|c|c|}
\hline\hline
x & y \\ \hline
a & b \\ \hline
c & d \\ \hline
\end{array}
```

$x$	$y$
$a$	$b$
$c$	$d$

La commande `\multicolumn{<nombre>{<alignement>}{<text>}` permet de fusionner des cellules consécutives appartenant à une même ligne.

- <nombre> désigne le nombre de colonnes à fusionner;
- <alignement> doit être remplacé par l, c ou r. On peut également inclure les informations concernant le filet vertical. S'il existe une cellule à gauche de la fusion, celle-ci détermine la mise en forme du filet de gauche des cellules fusionnées. On ne définit alors que le filet de droite;
- <text> représente le contenu de la cellule. En mode texte, au sein d'un tabular, la commande `\text` permet d'éviter la disparition des espaces.

```
\text{
\begin{tabular}{|c|c|}
\hline
\multicolumn{2}{|c|}{\text{Colonnes 1 et 2}} \\ \hline
a & b \\ \hline
c & d \\ \hline
\end{tabular}
}
```

Colonnes 1 et 2	
a	b
c	d

```
\text{
\begin{tabular}{|l|c|c|}
\hline
Colonne 1 & \multicolumn{2}{c|}{\text{Colonnes 2 et 3}} \\ \hline
\text{ligne 2} & a & b \\ \hline
\text{ligne 3} & c & d \\ \hline
\end{tabular}
}
```

Colonne 1	Colonnes 2 et 3	
ligne 2	a	b
ligne 3	c	d

Dans les environnements tabular ou array, les informations concernant les filets verticaux peuvent être remplacées par le séparateur de colonne `@{...}`, ce qui permet d'insérer un texte arbitraire entre chaque colonne. L'utilisation de `@{...}` provoque la suppression de l'espace inter colonnes. On peut pallier cet inconvénient en employant la commande `\hspace{<longueur>}` qui ajoute une espace de longueur <longueur> à l'endroit où elle est insérée.

```
\begin{array}{c@{+}c@{=}c}
2 & 5 & 7 & \\
4 & 8 & 12 & \\
3 & 7 & 10 & \\
\end{array}
```

$$2+5=7$$

$$4+8=12$$

$$3+7=10$$

```
\begin{array}{c@{\hspace{1cm}+ \hspace{1cm}}c@{=}c}
2 & 5 & 7 & \\
4 & 8 & 12 & \\
3 & 7 & 10 & \\
\end{array}
```

$$2 \quad + \quad 5=7$$

$$4 \quad + \quad 8=12$$

$$3 \quad + \quad 7=10$$

```
\begin{array}{r@{,}l}
3 & 14 & \\
17 & 6 & \\
205 & 789 & \\
\end{array}
```

$$3,14$$

$$17,6$$

$$205,789$$

Les structures `tabular` et `array` peuvent être encadrées par des délimiteurs à l'aide des commandes `\left` et `\right`, suivies du délimiteur. Pour utiliser un délimiteur d'un seul côté, on écrit `\left.` ou `\right.` à la place du délimiteur absent (on remarquera le caractère « point » en fin de commande).

Quelques délimiteurs possibles :

(	(	)	)	↑	<code>\uparrow</code>	↑	<code>\Uparrow</code>
[	[	]	]	↓	<code>\downarrow</code>	↓	<code>\Downarrow</code>
{	<code>\{</code>	}	<code>\}</code>	↕	<code>\updownarrow</code>	↕	<code>\Updownarrow</code>
<	<code>\langle</code>	>	<code>\rangle</code>				<code>\ </code>
⌊	<code>\lfloor</code>	⌋	<code>\rfloor</code>	⌈	<code>\lceil</code>	⌉	<code>\rceil</code>
{	<code>\lgroup</code>	}	<code>\rgroup</code>	⎵	<code>\lmoustache</code>	⎶	<code>\rmoustache</code>

```
\left(
\begin{array}{cc}
a & b \\
c & d \\
\end{array}
\right\rfloor
```

$$\left( \begin{array}{cc} a & b \\ c & d \end{array} \right)$$

```
\left|
\begin{array}{cc}
a & b \\
c & d \\
\end{array}
\right.
```

$$\left| \begin{array}{cc} a & b \\ c & d \end{array} \right.$$

## 7 Les matrices

Les matrices peuvent être considérées comme des cas particuliers de tableaux.  $\LaTeX$  fournit plusieurs environnements prédéfinis pour créer des matrices :

- `matrix` pour une matrice sans encadrement;
- `pmatrix` pour une matrice encadrée par des parenthèses;

- `matrix` pour une matrice encadrée par des crochets;
- `Bmatrix` pour une matrice encadrée par des accolades;
- `vmatrix` pour une matrice encadrée par des lignes verticales;
- `Vmatrix` pour une matrice encadrée par des doubles lignes.

Dans un environnement destiné aux matrices, il n'est pas nécessaire de déclarer les alignements concernant les cellules : celles-ci sont toutes centrées.

Pour « remplir » une matrice, les commandes `\cdots`, `\vdots` et `\ddots` permettent d'obtenir des pointillés (respectivement horizontaux, verticaux et en diagonale).

<pre>\begin{matrix} a &amp; b \\ c &amp; d \end{matrix}</pre>	$\begin{matrix} a & b \\ c & d \end{matrix}$	<pre>\begin{pmatrix} a &amp; b \\ c &amp; d \end{pmatrix}</pre>	$\begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$	<pre>\begin{bmatrix} a &amp; b \\ c &amp; d \end{bmatrix}</pre>	$\begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$
<pre>\begin{Bmatrix} a &amp; b \\ c &amp; d \end{Bmatrix}</pre>	$\begin{Bmatrix} a & b \\ c & d \end{Bmatrix}$	<pre>\begin{vmatrix} a &amp; b \\ c &amp; d \end{vmatrix}</pre>	$\begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix}$	<pre>\begin{Vmatrix} a &amp; b \\ c &amp; d \end{Vmatrix}</pre>	$\begin{Vmatrix} a & b \\ c & d \end{Vmatrix}$

```
I_n = \begin{pmatrix}
1 & & \cdots & & 0 \\
& \vdots & & \ddots & \\
0 & & \cdots & & 1
\end{pmatrix}
```

$$I_n = \begin{pmatrix} 1 & \cdots & 0 \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & \cdots & 1 \end{pmatrix}$$

## 8 Autres environnements mathématiques

L'environnement `eqnarray` permet d'aligner différents éléments, par exemple des équations sur un signe de relation. Il se comporte comme `\begin{array}{rcl} \dots \end{array}`.

<pre>\begin{eqnarray} y &amp; = &amp; (x+1)^2 \\ &amp; = &amp; x^2+2x+1 \end{eqnarray}</pre>	$\begin{aligned} y &= (x+1)^2 \\ &= x^2+2x+1 \end{aligned}$
--	---

L'environnement `align` permet d'aligner des éléments sur le symbole `&`. L'esperluète permet également d'ajouter des colonnes. On peut aussi utiliser la commande `\intertext{<texte>}` pour insérer un texte quelconque entre deux lignes.

<pre>\begin{align} f(x) &amp; = 3x+2 &amp; g(x) &amp; = 5x^2 \\ f'(x) &amp; = 3 &amp; g'(x) &amp; = 10x \end{align}</pre>	$\begin{aligned} f(x) &= 3x+2 & g(x) &= 5x^2 \\ f'(x) &= 3 & g'(x) &= 10x \end{aligned}$
<pre>\begin{align} A &amp; = (2x-3)^2 \\ \intertext{et} B &amp; = (5-4x)^2 \end{align}</pre>	$\begin{aligned} A &= (2x-3)^2 \\ \text{et} \\ B &= (5-4x)^2 \end{aligned}$

L'environnement `multiline` permet d'écrire un bloc sur plusieurs lignes.

```
\begin{multiline}
\sum_{i=1}^7 i = 1+2+3+4+5\
+6+7=28
\end{multiline}
```

$$\sum_{i=1}^7 i = 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 = 28$$

L'environnement `split` permet de couper des équations trop longues pour tenir sur une seule ligne. Contrairement à `multiline`, il est ici possible de fournir des repères d'alignement en utilisant l'esperluète.

```
\begin{split}
A = & B + C + D + E + F + G \
& + H + I
\end{split}
```

$$A = B + C + D + E + F + G + H + I$$

L'environnement `gather` permet de centrer des blocs sur plusieurs lignes.

```
\begin{gather}
u_0 = 1 \
u_{n+1} = \sin u_n
\end{gather}
```

$$u_0 = 1$$

$$u_{n+1} = \sin u_n$$

L'environnement `cases` permet de réaliser des disjonctions de cas.

```
f(x)=
\begin{cases}
0 & \& \text{si } x < 0, \\
\frac{x}{2} & \& \text{si } 0 \leq x < 1, \\
\frac{1}{2x^2} & \& \text{si } x \geq 1
\end{cases}
```

$$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{si } x < 0, \\ \frac{x}{2} & \text{si } 0 \leq x < 1, \\ \frac{1}{2x^2} & \text{si } x \geq 1. \end{cases}$$

## 9 Espacement horizontal

LaTeX propose un certain nombre de commandes permettant d'ajouter des espaces horizontales fixes. Certaines de ces commandes disposent d'une forme abrégée. Le tableau ci-après liste ces différentes commandes.

Abréviation	Commande	Exemple	Abréviation	Commande	Exemple
pas d'espace		$xy$	\!	<code>\negthinspace</code>	$xy$
\,	<code>\thinspace</code>	$x y$		<code>\negmedspace</code>	$xy$
\:	<code>\medspace</code>	$x y$		<code>\negthickspace</code>	$xy$
\;	<code>\thickspace</code>	$x y$			
	<code>\quad</code>	$x \quad y$			
	<code>\qquad</code>	$x \qquad y$			

Comme il a été vu dans un paragraphe précédent, il est également possible de recourir à la commande `\hspace{<longueur>}` pour insérer une espace horizontale de longueur <longueur>. LaTeX reconnaît le centimètre (cm), le millimètre (mm), le pouce (in), le point (pt), le pica (pc), le point réduit (sp), le gros point (bp), le point didot (dd) et le cicéro (cc).

Unité	Description	Commentaire	Unité	Description	Commentaire
pt	le point	unité de base	pc	le pica	1 pc = 12 pt
in	le pouce	1 in = 72,27 pt	cm	le centimètre	2,54 cm = 1 in
mm	le millimètre	10 mm = 1 cm	bp	le gros point	72 bp = 1 in
dd	le point didot	1 157 dd = 1 238 pt	cc	le cicéro	1 cc = 12 dd
sp	le point réduit	65 536 sp = 1pt			

## 10 Boîtes

$\text{\LaTeX}$  travaille en utilisant des boîtes imbriquées les unes dans les autres, ajustées les unes par rapport aux autres. Chaque caractère est une boîte, chaque mot est un ensemble de boîtes, chaque paragraphe est une (grosse) boîte, ... Les boîtes sont caractérisées par trois dimensions qui sont leur hauteur au-dessus de la ligne de base, leur profondeur en dessous de la ligne de base, et leur largeur.

GeoGebra reconnaît un certain nombre de commandes  $\text{\LaTeX}$  dédiées aux boîtes, comme les commandes `scalebox` ou `colorbox` étudiée plus haut.

Pour encadrer un texte, plusieurs commandes sont disponibles :

- `\fbox{<texte>}` produit un encadrement simple autour du texte `<texte>`;
- `\shadowbox{<texte>}` permet de réaliser un encadrement muni d'une ombre;
- `\doublebox{<texte>}` génère une boîte double;
- `\ovalbox{<texte>}` encadre le texte `<texte>` d'une boîte aux coins arrondis;

`\fbox{\text{GeoGebra}}`

GeoGebra

`\shadowbox{\text{GeoGebra}}`

GeoGebra

`\doublebox{\text{GeoGebra}}`

GeoGebra

`\ovalbox{\text{GeoGebra}}`

GeoGebra

La commande `\rule[<décalage>]{<longueur>}{<épaisseur>}` produit un trait horizontal de longueur `<longueur>` et d'épaisseur `<épaisseur>`. Le paramètre optionnel `<décalage>` permet d'indiquer le décalage vertical du trait (ce peut être un nombre négatif).

`x\rule{1cm}{2pt}y`  $x$    $y$

`x\rule[5mm]{5mm}{1cm}5mm}y`  $x$    $y$

La commande `\raisebox{<décalage>}{<texte>}` permet de relever ou d'abaisser (selon le signe du paramètre `<décalage>`) le contenu d'une boîte par rapport à la ligne de base.

`\text{GeoGebra \raisebox{4mm}{GeoGebra}}` GeoGebra

`\text{GeoGebra \raisebox{-4mm}{GeoGebra}}` GeoGebra

GeoGebra

GeoGebra

La commande `\reflectbox{<texte>}` produit une image miroir du contenu de la boîte (`\scalebox{-1}[1]{<texte>}` réalise la même chose).

`\text{GeoGebra \reflectbox{GeoGebra}}` GeoGebra  $\text{\LaTeX}$

La commande `\rotatebox{<angle>}{<texte>}` permet de réaliser une rotation d'angle `<angle>` sur le contenu de `<texte>`.

```
\rotatebox{40}{
\begin{tabular}{cc}
a & b \\
c & d \\
\end{tabular}
}
```



Il arrive parfois que l'on ait besoin de produire des boîtes vides, possédant une certaine hauteur ou une certaine largeur, afin d'ajuster les alignements.

- `\phantom{<texte>}` génère une boîte vide dont la largeur et la hauteur sont égales à celles de la boîte contenant le texte `<texte>`;
- `\hphantom{<texte>}` génère une boîte de hauteur nulle et de largeur identique à celle de la boîte contenant `<texte>`;
- `\vphantom{<texte>}` génère une boîte de largeur nulle et de hauteur égale à celle de la boîte contenant `<texte>`;

$$\sqrt{b} + \sqrt{\phantom{b}a} \quad \sqrt{b} + \sqrt{a} \quad {}^{12}_{\phantom{1}6}C \quad {}^{12}_6C$$

