

| [Base](#) | [Caractères](#) | [Mise en forme 1](#) | [Mise en forme 2](#) | [Commandes](#) | [Environnements](#) | \* | [Références](#) | [Biblio](#) |

# L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

## formules mathématiques

Les formules mathématiques sont la raison d'être de TeX. La syntaxe est proche de celle générée par l'éditeur d'équation de *Sun StarWriter* (*StarOffice*).

Nous allons construire des équations afin de voir la logique du système. Devant l'étendue du sujet, nous nous contenterons de donner quelques éléments.

### Premiers pas

Une équation se place entre deux signes dollar « \$ ».

Pour écrire une fraction, nous utilisons la fonction `\frac{dividende}{diviseur}` :

```
$ \frac{a+b}{c-d} $
```

$$\frac{a+b}{c-d}$$

Pour faire figurer des parenthèses, on pourrait simplement mettre « ( » et « ) », mais cela mettrait des petites parenthèses, donc utilisables seulement sur une ligne simple. Pour mettre des grandes parenthèses, il faut mettre `\left` devant celle de gauche et `\right` devant celle de droite :

```
$ \left( \frac{a+b}{c-d} \right) $
```

$$\left( \frac{a+b}{c-d} \right)$$

Les accolades, elles, servent à LaTeX à délimiter un groupe sur lequel s'exerce une fonction ou une commande (mise en forme...). Pour les faire figurer dans une équation, il faut donc mettre `\{` et `\}`, et pour de grandes accolades : `\left\{` et `\right\}`.

Les éléments en indice sont précédés d'un trait en bas « \_ », et les éléments en exposant du chapeau « ^ » :

```
$ a_n^m $
```

$$a_n^m$$

Le point de multiplication « · » s'obtient avec la commande `\cdot`. Les lettres grecques s'obtiennent en les écrivant en phonétique avec une barre de fraction inversée devant :

```
$ \Delta y = f'(x) \cdot \delta x $
```

$$\Delta y = f'(x) \cdot \delta x$$

Les fonctions mathématiques classiques sont précédées d'un « \ » pour qu'elles figurent en lettres droites, et non en italiques comme les variables : `\sin` par exemple.

L'opérateur somme (sigma majuscule S) s'écrit `\sum` ; pour écrire les limites de la somme, il suffit de les mettre en indice et exposant :

`\sum u_{n}` ; `\sum_{i=1}^{n} (v_{i-1}+u_{i})`

$$\sum u_n ; \sum_{i=1}^n (v_{i+1} + u_i)$$

## Environnement mathématique

Il y a trois principaux types de formules mathématiques :

- les formules intégrées dans le texte, lorsque par exemple on veut insérer un vecteur ou une formule simple dans une phrase ;  
la formule est entourée de signes dollar : `$ formule $`
- les formules mises en évidence, c'est-à-dire formant un paragraphe à part :  
la formule est entourée par des crochets précédés d'une barre de fraction inversée : `\[ formule \]`
- les équations numérotées (numérotation automatique) :  
formule encadrée par `\begin{equation}` et `\end{equation}`

Les formules sont en italiques, sauf en ce qui concerne les chiffres et les fonctions.

## Syntaxe

Les nombres et les variables sont tapées tels quels, ainsi que les symboles suivants :

`+` `-` `/` `=`

pour la multiplication, la croix « × » est affiché par la fonction `\times` et le point « · » par la fonction `\cdot`.

Pour les fractions, on utilise la syntaxe : `\frac{dividende}{diviseur}`.

## Symboles et caractères

Les lettres grecques s'obtiennent en écrivant la lettre en phonétique avec une barre de fraction inversée devant :

`\alpha` `\beta` `\gamma`... `\chi` `\psi` `\omega`

notons que certaines lettres existent en deux écritures différentes :

`\epsilon` et `\varepsilon`, `\theta` et `\vartheta`, `\pi` et `\varpi`, `\rho` et `\varrho`, `\sigma` et `\varsigma`,  
`\phi` et `\varphi`.

Lorsque les capitales sont différentes des majuscules romaines, la lettre s'obtient de la même manière mais en mettant une majuscule :

`\Gamma` `\Lambda` `\Sigma` `\Psi` `\Delta` `\Xi` `\Upsilon` `\Omega` `\Theta` `\Pi` `\Phi`

On dispose également de symboles mathématiques :

$\partial$ \partial	$\infty$ \infty	$\nabla$ \nabla	$\forall$ \forall
$\exists$ \exists	$\in$ \in	$\pm$ \pm	$\leq$ \leq
$\geq$ \geq	$\simeq$ \simeq	$\neq$ \neq	$\Rightarrow$ \Rightarrow
$\Leftrightarrow$ \Leftrightarrow	$\rightarrow$ \rightarrow	$\leftrightarrow$ \leftrightarrow	$\leftrightsquigarrow$ \leftrightsquigarrow

## Délimiteurs

Caractère	instruction LaTeX	Caractère	instruction LaTeX
(	(	)	)
{	\lbrace ou \{	}	\rbrace ou \}
[	\lbrack	]	\rbrack
<	\langle	>	\rangle
	(tube, pipe)		

Les délimiteurs de grande taille (qui contiennent une fraction par exemple) sont précédés de \left pour le délimiteur de gauche, et de \right pour celui de droite.

*Exemple :* \left \lbrack et \right \rbrack, \left ( et \right )

## Fonctions

Les fonctions qui sont « en clair » s'écrivent précédées d'un \ afin qu'elles s'affichent en lettres droites :

\sin \arcsin \cos \arcsos \tan \arctan \ln \log \lim \min \max \inf \sup ...

La fonction racine carré s'écrit \sqrt{radicande}, la racine  $n^e$  \sqrt[n]{radicande}.

## Variables

Petits vecteurs : \vec{u} ; grands vecteurs : \overrightarrow{AB}

barre (moyenne, valeur algébrique) : \bar{x}

chapeau : \hat{a} ; grand chapeau (angles) : \widehat{AOB}

point au-dessus (dérivée selon le temps) : \dot{x} ; double point : \ddot{x}

## Grands opérateurs

Le principe pour la somme s'applique également pour le produit, le pi majuscule étant obtenu par la fonction \prod, et l'intégrale avec \int. On place les limites de la même manière en les considérant en indice et en exposant. *Exemple :*

```

$
\hat{\sigma} =
\sqrt{
\frac{1}{n-1} \cdot
\sum_{i=1}^n \left( x - \bar{x} \right)^2
}
$

```

$$\hat{\sigma} = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

$$F(u, v, w) = \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} f(x, y, z) \cdot \exp \left( 2 \pi i (ux + vy + wz) \right) \cdot dx \cdot dy \cdot dz$$

$$F(u, v, w) = \iiint_{-\infty}^{+\infty} f(x, y, z) \cdot \exp(2 \pi i (ux + vy + wz)) \cdot dx \cdot dy \cdot dz$$

## Matrices

Le principe est le même que pour les tableaux ([environnement tabular](#)). On définit l'environnement par `\begin{array}{colonnes}` et `\end{array}`. Les colonnes sont délimitées par une perluette « & » et les lignes par une double barre de fraction inversée « \\ ». On peut insérer des points horizontaux avec `\cdots`, verticaux avec `\vdots` et diagonaux avec `\ddots`.

*Exemple :*

```

\left (
\begin{array}{ccc}
1 & 0 & 0 \\
0 & 1 & 0 \\
0 & 0 & 1
\end{array}
\right )

```

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

```

\left (
\begin{array}{cccc}
1 & 0 & \cdots & 0 \\
0 & \ddots & & \vdots \\
\vdots & & \ddots & 0 \\
0 & \cdots & 0 & 1
\end{array}
\right )

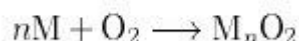
```

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

## Formules chimiques

En ce qui concerne les réactions chimiques, une réaction irréversible (flèche vers la droite) s'écrit `\longrightarrow`, et une réaction réversible (double-flèche) s'écrit `\rightleftharpoons`. Les éléments étant en lettres droites, il faut utiliser la fonction `\mathrm{}` (« romaines ») en début de formule. Exemple :

```
\[\mathrm{
  H_{3}O^{+} + OH^{-} \rightleftharpoons 2H_{2}O
}\]
\[\mathrm{
  \mathit{n} M + O_{2} \longrightarrow M_{\mathit{n}} O_{2}
}\]
```



## Extensions de l'AMS

L'extension (*package*) *amsmath* de l'association étatsunienne de mathématiques fournit des possibilités complémentaires. Par exemple, pour les matrices, plutôt que d'utiliser un grand délimiteur puis l'environnement `array`, on peut utiliser les environnements `pmatrix` (matrice entre parenthèses), `bmatrix` (matrice entre crochets) ou `vmatrix` (matrice entre barres verticales).

Avec l'extension *amsfont*, on dispose de polices de caractères supplémentaires. On peut par exemple afficher les lettres à double barre représentant les ensembles de nombres avec l'instruction `\mathbb{}`, par exemple `\mathbb{N}` pour les entiers naturels, `\mathbb{R}` pour les réels, `\mathbb{C}` pour les complexes.

suivant : [Références](#)

