



# Les Mathématiques

## Informations sur le tutoriel



Auteur : [Laleloulilo](#)

Difficulté :

Temps d'étude estimé : 2 jours

Licence :

[Plus d'informations](#)

## Popularité

Visualisations : 101

Appréciation 29

des lecteurs : 15

63

370

Retrouvez ce tutoriel en livre dans la [boutique](#)

## Publicité

## Historique des mises à jour

[Rester informé grâce au flux RSS](#)

- Le 26/03/2011 à 15:46:52  
Correction orthographique suite au report #4202
- Le 09/03/2011 à 23:24:58  
#4086 - #4085 - #4082 - #4080
- Le 18/02/2011 à 16:34:16  
Correction #3917

## Partager

Vous venez de survivre aux tableaux, c'était le chapitre le plus difficile de ce cours. 😊 . Il est maintenant temps d'apprendre à écrire des expressions mathématiques (le domaine de prédilection de LaTeX), des formules et des intégrales.

Résumer l'intégralité des outils permettant d'écrire des maths reviendrait à écrire un pavé de quelques centaines de pages. Nous nous attarderons ici sur les éléments essentiels tout en vous permettant d'aller plus loin si cela est votre souhait.

Il est notable que certains zéros ont un niveau en math ou en physique qui ne leur permet pas de comprendre l'utilité de certaines formes mathématiques (discriminants, matrices, exponentielles...). Ne prenez pas peur, ceci n'est pas un cours de maths mais un cours visant écrire des expressions mathématiques. Il vous suffira de sauter les paragraphes qui ne vous seront pas utiles. 😊

C'est un chapitre long mais qui tout de même possède une certaine cohérence, nous traiterons dans l'ordre :

- la manière de saisir des maths
- les équations simples
- les formalismes d'équation un peu plus violents (type intégrale)
- les systèmes d'équations ainsi que tout ce qui ressemble de près ou de loin à une accolade
- les matrices

- les théorèmes
- les flèches et symboles étirables

Comme je vous le disais plus haut, la liste est longue mais ne comporte pas d'éléments réellement affreux. Les maths ne font que combiner différentes méthodes et syntaxes vues précédemment (avec des noms de commandes et d'environnements différents bien entendu).

Sommaire du chapitre :



- [Saisir une expression mathématique](#)
- [Fonctions usuelles](#)
- [Les intégrales](#)
- [Les systèmes d'équations](#)
- [Les matrices](#)
- [Mise en forme type théorème](#)
- [Flèches, symboles étirables et espaces](#)
- [Q.C.M.](#)

## Saisir une expression mathématique

Cette première sous partie présente les éléments vous permettant d'insérer au sein d'un texte des expressions mathématiques ou scientifiques. Ces commandes et environnements ont pour effet de passer de la police standard du document (que nous avons appris à modifier dans le chapitre traitant des polices) à la police définie pour les maths (que nous avons elle aussi appris à modifier via les packs de polices).

Ce changement de police est aussi accompagné d'un changement global des règles de typographie. Par exemple, il n'y aura pas la même espace de chaque côté du signe « - » suivant que vous soyez dans le mode texte ou dans le mode écriture scientifique.

Deux possibilités vous sont offertes par LaTeX. Vous pouvez selon vos désirs choisir d'écrire des expressions scientifiques au sein de votre texte ou plutôt à part, dans un espace où il sera plus lisible.

Bien sûr, tout serait trop simple s'il n'existait qu'une méthode, nous allons donc en examiner plusieurs autres au cours de ce chapitre.

- Pour écrire des expressions mathématiques au sein d'un texte, il faudra entourer les expressions par des « \$ » ou utiliser l'environnement `math`.
- Pour écrire des expressions mathématiques en dehors d'un paragraphe, il faudra entourer les expressions par « `\[` » (à l'ouverture) et « `\]` » (à la clôture) ou des « `$$` » ou utiliser l'environnement `equation` (qui est plutôt spécifique aux équations et permet de numéroté ces dernières).
- Pour écrire du texte dans une expression mathématique, il faudra utiliser la commande `\text{mon bout de texte}`

N'oublions pas que la bonne lisibilité d'un document met de bonne humeur son lecteur. Nous privilégierons donc la seconde solution.



Démonstration de toutes ces commandes ci-dessous. Les commandes et environnements sont volontairement noyés dans des paragraphes afin que vous puissiez mieux voir leurs effets.

Code : TeX - [Sélectionner](#)

```

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit.
Vitae faucibus augue velit ac elit. Aliquam ullamcorper, lectus non tincidunt pharetra,

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit.
Vitae faucibus augue velit ac elit. Aliquam ullamcorper, lectus non tincidunt pharetra,

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit.
Vitae faucibus augue velit ac elit. Aliquam ullamcorper, lectus non tincidunt pharetra,

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit.
Vitae faucibus augue velit ac elit. Aliquam ullamcorper, lectus non tincidunt pharetra,

```

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Vitae faucibus augue velit ac elit. Aliquam ullamcorper, lectus non pharetra,  $x + y + z = 4$  nisi sapien ornare felis, ut tristique tellus justo id ipsum.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Vitae faucibus augue velit ac elit. Aliquam ullamcorper, lectus non tincidunt pharetra,

$$x + y + z = 4$$

nisi sapien ornare felis, ut tristique tellus justo id ipsum.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Vitae faucibus augue velit ac elit. Aliquam ullamcorper, lectus non tincidunt pharetra,  $x + y + z =$  nisi sapien ornare felis, ut tristique tellus justo id ipsum.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Vitae faucibus augue velit ac elit. Aliquam ullamcorper, lectus non tincidunt pharetra,

$$x + y + z = 4$$

nisi sapien ornare felis, ut tristique tellus justo id ipsum.

Ces commandes et environnements sont des incontournables et savent montrer leur utilité dans de nombreux cas. La sous-partie suivante va introduire un grand nombre d'exemples et de formules.

Cela nous change des tableaux et de leur syntaxe affreuse. 😊

## Fonctions usuelles

Cette sous partie traite des fonctions assez faciles à écrire. Quelques unes (tableau 1) sont des commandes avec arguments (mais qui n'utilisent pas forcément le « \ » rituel) alors que dans un second tableau, vous pourrez par exemple constater que cosinus (cos pour les intimes) s'introduit exactement de la même manière qu'un caractère spécial.

### Fonctions usuelles à arguments

Dans le premier tableau visible ci-dessous, la liste des fonctions à arguments avec pour chacune, une capture et un exemple.

Fonctions usuelles		Exemple
Nom de la fonction	Code	
Fraction	<code>\[\frac{numérateur}{denominateur}\]</code>	$\frac{numérateur}{denominateur}$
Fraction complexe Package amsmath	<code>\[\cfrac{num1}{den1} + \cfrac{num2}{den2}\]</code>	$\frac{num1}{den1} + \frac{num2}{den2}$
Racine	<code>\[\sqrt[nbr]{nombre}\]</code>	$\sqrt[nbr]{nombre}$
Limite	<code>\[\lim_{nbr1 \rightarrow nbr2} x + 42\]</code>	$\lim_{nbr1 \rightarrow nbr2} x + 42$
Exposant	<code>\[nombre^{exposant}\]</code>	$nombre^{exposant}$
Indice	<code>\[nombre_{indice}\]</code>	$nombre_{indice}$

### Fonctions usuelles sans argument

Le prochain tableau contient des commandes s'utilisant comme des caractères spéciaux. Par exemple, au lieu d'avoir une hypothétique commande `\cos{argument}` pour cosinus, il y aura le caractère spécial `\cos` suivi de ce que vous voudrez (un exposant, un théta ou autre chose). Petite démonstration ci-dessous et ensuite un gros tableau.

Code : TeX - [Sélectionner](#)

```
\[\cos\]
\[\cos^{42}(\lambda)\]    %Les caractères spéciaux grecs sont dans l'une des annexes
```

# COS

$$\cos^{42}(\lambda)$$

Vous venez de constater qu'utiliser cosinus revient à assembler des commandes élémentaires simples entre elles (comme ça tout est plus facile). 😊

Fonctions usuelles sans argument			
Nom	Code	Nom	Code
cos	<code>\cos</code>	sin	<code>\sin</code>
arccos	<code>\arccos</code>	arcsin	<code>\arcsin</code>
cos	<code>\cos</code>	sin	<code>\sin</code>
cosh	<code>\cosh</code>	sinh	<code>\sinh</code>
tan	<code>\tan</code>	arg	<code>\arg</code>
arctan	<code>\arctan</code>	ln	<code>\ln</code>
tanh	<code>\tanh</code>	log	<code>\log</code>
exp	<code>\exp</code>	dim	<code>\dim</code>
min	<code>\min</code>	max	<code>\max</code>

Tout ce tableau ne contient que des commandes permettant d'écrire le texte en romain plutôt qu'en italique mathématique. La fonction normalement utilisée pour faire ça est `\mathrm{votre fonction}` mais pour éviter d'écrire sans arrêt `\mathrm{cos}` des bonnes âmes ont créés des raccourcis de types `\cos`. La commande `\mathrm{fonction}` nous servira à mettre en caractères romains le texte de n'importe quelle fonction.

## Les intégrales

### Préambule technique

A partir de ce paragraphe, les choses se complexifient un peu (mais pas beaucoup, rassurez vous). 😊. Vous allez faire côtoyer dans vos expressions des symboles ainsi que des intégrales, des fonctions et pleins de petites choses sympathiques. Le problème de fond est qu'à force de tout mélanger vous allez finir par ne plus vraiment savoir quels packages appeler.

Soyons simples et allons-y comme des brutes ! Nous allons tout simplement appeler les trois packages majeurs utiles à l'écriture d'expression scientifique dès le préambule de notre document et ne plus nous embêter à chercher à quel package nous faisons appel pour tel ou tel symbole (vous vous imaginez une table de 300 symboles avec à coté de chacun le nom du package, ça serait juste ignoble). Ici je les ai mis par ordre alphabétique mais l'ordre n'a strictement aucune importance à notre niveau.

Code : TeX - [Sélectionner](#)

```
\usepackage{amsmath}
\usepackage{amssymb}
\usepackage{mathrsfs}
```

Souvent vous tomberez sur des docs donnant des commandes LaTeX sans les packages qui vont avec. Ces trois là devraient vous sortir de bon nombre de situations désagréables. 😊

### Intégrales et formules complexes

Suite à ce petit préambule, nous allons apprendre à composer des équations d'une nature un peu plus ambitieuses que celles vues précédemment. Nous allons ici voir comment écrire des formules comportant des intégrales (simples, doubles, triples et autres) ainsi que des sommes ou des produits.

Un exemple étant beaucoup plus facile à comprendre qu'un long discours, j'ai dressé pour vous un tableau vous montrant des formules générales ainsi que des exemples. La commande \ suivie d'une espace est introduite, elle sert à insérer une espace dans un environnement mathématique.

Nom	Modèle	Exemp
	Fonctions complexes	
Intégrale simple	<div>Code : TeX - Sélectionner</div> <div><pre>\[\int {contenu}\]</pre><pre>\[\int_{borne inférieure}^{borne supérieure} {contenu}\]</pre><pre>\[\int \limits {borne inférieure}^{borne supérieure} {contenu}\]</pre></div>	<div>Code : TeX - Sélectionner</div> <div><pre>\[\int {x^2 dx}\]</pre><pre>\[\int_1^3 {x^2 dx}\]</pre><pre>\[\int \limits_1^3 {x^2 dx}\]</pre></div>
Intégrale curviligne	<div>Code : TeX - Sélectionner</div> <div><pre>\[\oint {Contenu}\]</pre></div>	<div>Code : TeX - Sélectionner</div> <div><pre>\[\oint {x^2 dx}\]</pre></div>
Somme	<div>Code : TeX - Sélectionner</div> <div><pre>\[\sum_{en dessous}^{au dessus} contenu\]</pre></div>	<div>Code : TeX - Sélectionner</div> <div><pre>\[\sum_{k=2}^4 {k}\]</pre></div>
Produit	<div>Code : TeX - Sélectionner</div> <div><pre>\[\prod_{en dessous}^{au dessus} contenu\]</pre></div>	<div>Code : TeX - Sélectionner</div> <div><pre>\[\prod_{k=2}^4 {k}\]</pre></div>

Les intégrales doubles et triples ne sont que des intégrales à l'intérieur d'autres intégrales. Petites démonstrations ci-dessous, dans des cas plus ou moins exotiques. 😊

Code : TeX - Sélectionner

```
\[\int\int {x^2+y\ dx dy}\]
```

```
\[\int\int_1^3 {x^2+y\ dx dy}\]
```

```
\[\int\int \limits_1^3 {x^2+y\ dx dy}\]
```

```
\[\int_0^4\int_1^3 {x^2+y\ dx dy}\]
```

```
\[\int \limits_0^4\int \limits_1^3 {x^2+y\ dx dy}\]
```

```
\[\int\int\int {x^2+y+z\ dx dydz}\]
```

```
\[\int_{x=0}^5\int_{y=0}^4\int_{z=1}^3 {x^2+y+z\ dx dydz}\]
```

```
\[\int \limits_{x=0}^5\int \limits_{y=0}^4\int \limits_{z=1}^3 {x^2+y+z\ dx dydz}\]
```

$$\int \int x^2 + y \, dx dy$$

$$\int \int_1^3 x^2 + y \, dx dy$$

$$\int \int_1^3 x^2 + y \, dx dy$$

$$\int_0^4 \int_1^3 x^2 + y \, dx dy$$

$$\int_0^4 \int_1^3 x^2 + y \, dx dy$$

$$\int \int \int x^2 + y + z \, dx dy dz$$

$$\int_{x=0}^{x=5} \int_{y=0}^{y=4} \int_{z=1}^{z=3} x^2 + y + z \, dx dy dz$$

$$\int_{x=0}^{x=5} \int_{y=0}^{y=4} \int_{z=1}^{z=3} x^2 + y + z \, dx dy dz$$

Si jamais un jour le besoin se fait sentir d'écrire plusieurs lignes sous un opérateur, la commande `\substack{}` est conçue pour et permet d'écrire plusieurs ligne en dessous d'un opérateur en séparant chaque ligne par les habituels `\\`. Démonstration ci-dessous sur la somme et le produit.

Code : TeX - [Sélectionner](#)

```
\[\sum_{\substack{k=0 \\ i=0 \\ j=0}}^n i+j+k\]
```

```
\[\prod_{\substack{k=0 \\ i=0 \\ j=0}}^n i+j+k\]
```

$$\sum_{\substack{k=0 \\ i=0 \\ j=0}}^n i + j + k$$

$$\prod_{\substack{k=0 \\ i=0 \\ j=0}}^n i + j + k$$

## Les systèmes d'équations

### Mise en place d'un système

Les systèmes d'équations sont simples à mettre en place. Ils nécessitent d'utiliser des environnements ayant des fonctions similaires à celles de `tabular`, mais mettant en forme des formules.

Notre choix va ici se porter sur l'environnement `eqnarray`, qui offre la possibilité de créer via le caractère `&` un système d'équation aligné bien proprement. L'environnement `eqnarray` numérote les équations, mais son homologue `eqnarray*` ne les numérote pas.

Démonstration :

Code : TeX - [Sélectionner](#)

```
\begin{eqnarray}
y &=& x - y + z\\
x &=& y\\
z &=& y
\end{eqnarray}
```

```
\begin{eqnarray*}
y &=& x - y + z\\
x &=& y\\
z &=& y
\end{eqnarray*}
```

```
\begin{eqnarray}
y &=& x - y + z\\
x &=& y\\
z &=& y
\end{eqnarray}
```



$$y = x - y + z \quad (1)$$

$$x = y \quad (2)$$

$$z = y \quad (3)$$

$$y = x - y + z$$

$$x = y$$

$$z = y$$

$$y = x - y + z \quad (4)$$

$$x = y \quad (5)$$

$$z = y \quad (6)$$

Première constatation, la numérotation des équations n'est pas interne à un environnement, elle se poursuit dans le document. C'est très pratique pour guider vos lecteurs, et un lecteur heureux est un lecteur qui vous aime. Important n'est ce pas ? 😊

## Les délimiteurs

Notre mission suivante est de positionner dans un premier temps des parenthèses autour du système et dans un second temps, de positionner une accolade sur le coté gauche de notre système d'équation. Pour ce faire, nous allons utiliser la syntaxe suivante (nous utilisons ici `array` pour créer l'alignement des équations et choisir l'alignement de chaque colonne) :











Code : TeX - [Sélectionner](#)

```
\[
\left code_du_délimiteur_de_gauche
\begin{array}{r c l}
y &=& x - y + z \\
x &=& y \\
z &=& y
\end{array}
\right code_du_délimiteur_de_droite
\]
```

Pour pouvoir installer nos parenthèses et notre accolade, il nous faut le tableau des délimiteurs avec les codes correspondants à chacun d'entre eux (le point correspond à une absence de délimiteur lors de l'utilisation de `\right` et `\left`).

Code	Rendu	Code	Rendu
Les délimiteurs			

(	(	)	)
[	[	]	]
{	{	}	}
\uparrow	↑	\downarrow	↓
\updownarrow	↕	\Uparrow	⇑
\Downarrow	⇓	\Updownarrow	⇕

<code>\lfloor</code>		<code>\rfloor</code>	
<code>\lceil</code>		<code>\rceil</code>	
<code>\angle</code>		<code>\angle</code>	
<code>/</code>		<code>\backslash</code>	
<code> </code>		<code>\ </code>	

Vous avez l'exercice, vous avez les codes des délimiteurs... A vous de jouer ! 😊

La solution :

Code : TeX - [Sélectionner](#)

```

\[
\left(
\begin{array}{r c l}
y &=& x - y + z\\
x &=& y\\
z &=& y
\end{array}
\right)
\]

```

```

$$
\left\{
\begin{array}{r c l}
y &=& x - y + z\\
x &=& y\\
z &=& y
\end{array}
\right.
.
$$

```

$$\left( \begin{array}{rcl} y & = & x - y + z \\ x & = & y \\ z & = & y \end{array} \right)$$

$$\left\{ \begin{array}{rcl} y & = & x - y + z \\ x & = & y \\ z & = & y \end{array} \right.$$

## Les délimiteurs : usage avancé

Si j'écris `\[ ( \cfrac{\int\int {x^2+y\, dx\, dy} }{1 + \cfrac{\pi}{2}} ) \]`, c'est correct mais plutôt laid vu que les parenthèses n'entourent pas réellement complètement le contenu. Le mieux serait de pouvoir utiliser les délimiteurs comme nous l'avons fait pour les systèmes d'équations.

Ici les délimiteurs fonctionnent de la même manière que précédemment avec les systèmes d'équations. `\left` avant le délimiteur de gauche, `\right` avant le délimiteur de droite, tout en n'oubliant pas que le point symbolise l'absence de délimiteur (donc si vous voulez un délimiteur à droite et pas à gauche vous pouvez très bien écrire `\left` ( mon contenu `\right` . ).

Mise en pratique :

Code : TeX - [Sélectionner](#)

```
\[ ( \cfrac{\int \limits_{x=0}^{x=5} {\int \limits_{y=0}^{y=4} {\int \limits_{z=1}^{z=3} {x^2 + y + z \, dx dy dz}}}{1 + \frac{\Pi}{2}} )
\left( \cfrac{\int \limits_{x=0}^{x=5} {\int \limits_{y=0}^{y=4} {\int \limits_{z=1}^{z=3} {x^2 + y + z \, dx dy dz}}}{1 + \frac{\Pi}{2}} \right)
\sqrt{\left( \frac{x}{x + y} \right) \times \left[ \frac{x}{x + y} \right]} = \left| \frac{x}{x + y} \right|
% Très pratique pour les dérivées partielles !
\left( \frac{\delta H}{\delta T} \right)_P
```

Rendu :

$$\left( \frac{\int\limits_{x=0}^{x=5} \int\limits_{y=0}^{y=4} \int\limits_{z=1}^{z=3} x^2 + y + z \, dx dy dz}{1 + \frac{\Pi}{2}} \right)$$
$$\left( \frac{\int\limits_{x=0}^{x=5} \int\limits_{y=0}^{y=4} \int\limits_{z=1}^{z=3} x^2 + y + z \, dx dy dz}{1 + \frac{\Pi}{2}} \right)$$
$$\sqrt{\left( \frac{x}{x + y} \right) \times \left[ \frac{x}{x + y} \right]} = \left| \frac{x}{x + y} \right|$$
$$C_p = \left. \frac{\delta H}{\delta T} \right|_P$$

## Les matrices

Vous vous dites sûrement qu’une matrice ou un déterminant se conçoit à l’aide de `array` , et bien non ! Bien que cela soit possible, des environnements ont été créés spécialement pour vous aider à concevoir des matrices et les mettre en place dans vos documents.

Les syntaxes utilisées ressemblent toujours à celles utilisées pour créer des tableaux, la seule chose qui change est le nom des différents environnements. Une nouvelle fois, un tableau vous résume les différentes options qui vous sont proposées :

Nom de l'environnement	Exemple	Rendu
	Les matrices	
	<div>Code : TeX - <a href="#">Sélectionner</a></div>	

matrix	<pre> \begin{matrix} 1 &amp; 2 &amp; 3 \\ 4 &amp; 5 &amp; 6 \\ 7 &amp; 8 &amp; 9 \end{matrix} </pre>	$\begin{matrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{matrix}$
pmatrix	<p>Code : TeX - <a href="#">Sélectionner</a></p> <pre> \begin{pmatrix} 1 &amp; 2 &amp; 3 \\ 4 &amp; 5 &amp; 6 \\ 7 &amp; 8 &amp; 9 \end{pmatrix} </pre>	$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix}$
vmatrix	<p>Code : TeX - <a href="#">Sélectionner</a></p> <pre> \begin{vmatrix} 1 &amp; 2 &amp; 3 \\ 4 &amp; 5 &amp; 6 \\ 7 &amp; 8 &amp; 9 \end{vmatrix} </pre>	$\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{vmatrix}$
Vmatrix	<p>Code : TeX - <a href="#">Sélectionner</a></p> <pre> \begin{Vmatrix} 1 &amp; 2 &amp; 3 \\ 4 &amp; 5 &amp; 6 \\ 7 &amp; 8 &amp; 9 \end{Vmatrix} </pre>	$\begin{Vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{Vmatrix}$
bmatrix	<p>Code : TeX - <a href="#">Sélectionner</a></p>	

	<pre>\[ \begin{bmatrix} 1 &amp; 2 &amp; 3 \\ 4 &amp; 5 &amp; 6 \\ 7 &amp; 8 &amp; 9 \end{bmatrix}</pre>	$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix}$
Bmatrix	<p>Code : TeX - <a href="#">Sélectionner</a></p> <pre>\[ \begin{Bmatrix} 1 &amp; 2 &amp; 3 \\ 4 &amp; 5 &amp; 6 \\ 7 &amp; 8 &amp; 9 \end{Bmatrix}</pre>	$\begin{Bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{Bmatrix}$

Petite application pratique de l'environnement `matrix` et de ses pairs, la création de matrices contenant des séries de trois points horizontaux (commande `\cdots`), verticaux (commande `\vdots`) ou diagonaux (commande `\ddots`). Effet garanti (vous pouvez vous servir de ces trois commandes dans d'autres contextes si vous le souhaitez). 😊

Code : TeX - [Sélectionner](#)

```
\[
\begin{pmatrix}
1 & \cdots & k \\
\vdots & \ddots & \vdots \\
k & \cdots & n
\end{pmatrix}
```

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

Autre petite astuce, la commande `\phantom{texte}` permettant d'insérer un espace de la longueur du texte contenu dans la commande. Dans le cadre des matrices, c'est très utile pour insérer des blancs et aligner les différents éléments. Cette commande n'est pas spécifique aux matrices, elle peut servir dans beaucoup d'autres cas.

Code : TeX - [Sélectionner](#)

```

\l %sans \phantom{}
\begin{Vmatrix}
  1 & 12345 & 3 \\
  94 & 5 & -6 \\
  7 & 8 & 9
\end{Vmatrix}
\l

\l %avec \phantom{}
\begin{Vmatrix}
  \phantom{9}1 & 12345 & \phantom{-}3 \\
  94 & \phantom{1234}5 & -6 \\
  \phantom{9}7 & \phantom{1234}8 & \phantom{-}9
\end{Vmatrix}
\l

```

$$\left| \begin{array}{ccc} 1 & 12345 & 3 \\ 94 & 5 & -6 \\ 7 & 8 & 9 \end{array} \right|$$

$$\left| \begin{array}{ccc} 1 & 12345 & 3 \\ 94 & 5 & -6 \\ 7 & 8 & 9 \end{array} \right|$$

## Mise en forme type théorème

Tout comme les citations, les théorèmes ainsi que les corollaires et autres petites choses affreuses écrites par des vieux barbus ont leur typographie propre. Nous allons apprendre à la mettre en place (et oui, vos souffrances ne sont pas terminées). 😊

### Généralités

Tout d'abord, clarifions une chose. Il existe un abus de langage assez affreux qui consiste à dire « j'écris un théorème » à chaque fois que vous allez utiliser la syntaxe dont je vais vous parler dans les lignes qui suivent. Si vous êtes physicien, personne ne vous en voudra (preuve en est, je suis physicien et je ne vous en voudrai pas). En revanche, si vous faites des maths, évitez de dire à tout va « j'écris un théorème » quand vous mettez en page un corollaire, vous éviterez ainsi les multiples railleries de vos collègues



fourbes. 😊

Revenons à nos moutons ! Nous cherchons à mettre en page différentes choses : des corolaires, des lois, des théorèmes... Nous souhaitons que chacune de ces différentes entités ait une numérotation propre au sein du document (si dans une page vous tapez un théorème et un corolaire, le théorème s'appellera « théorème 1 » et le corollaire s'appellera « corollaire 1 » et non « corollaire 2 »).

Petit plus, nous souhaiterions pouvoir numéroter les différentes entités par rapport aux chapitres, sections et autres éléments structuraux. De sorte que si un théorème est le troisième du chapitre cinq, il puisse porter le nom « théorème 5.3 » (même idée pour les sections et les autres éléments de structure).

Tout ceci se fait très facilement grâce à LaTeX, mais en deux temps. Dans un premier temps il nous faudra demander à LaTeX dans le préambule de créer les différentes entités utilisant la mise en page dédiée au théorème. Dans le texte, nous pourrons ensuite utiliser simplement la commande permettant d'inclure les théorèmes, lois et autres joyeusetés.

C'est parti ! 😊

## Pratiquons !

Si vous avez lu les paragraphes précédents, vous avez du garder en tête la méthode en deux temps. La première chose à faire est d'appeler dans le préambule la commande `\newtheorem` (déclinée de plusieurs façons) avant d'utiliser un nom d'environnement choisi par vous-même dans la suite du document.

Code : TeX - [Sélectionner](#)

```

\documentclass{book}

\usepackage[latin1]{inputenc}
\usepackage[T1]{fontenc}
\usepackage[français]{babel}

\usepackage{amsthm}
\usepackage{amsmath}
\usepackage{amssymb}
\usepackage{mathrsfs}

\newtheorem*{petit_nom}{Lemme}      %la petite étoile enlève la numérotation, mais nécessite
\newtheorem{petit_nom1}{Proposition}
\newtheorem{petit_nom2}{Définition}[chapter] %le [chapter] peut par exemple être remplacé
\newtheorem{petit_nom3}{Définition}[section]

\begin{document}
\chapter{Les Ours}
\chapter{Les Lapins}
\section{les lapins nains}

\begin{petit_nom}
ils aiment les carottes
\end{petit_nom}

\begin{petit_nom}[des lapins] % argument optionnel, je rajoute le nom de la loi entre crochets
ils aiment les carottes
\end{petit_nom}

\begin{petit_nom1}
ils aiment les carottes
\end{petit_nom1}

\begin{petit_nom1}[des lapins] % argument optionnel, je rajoute le nom entre crochets
ils aiment les carottes
\end{petit_nom1}

\begin{petit_nom2}
ils aiment les carottes
\end{petit_nom2}

\begin{petit_nom2}[des lapins] % argument optionnel, je rajoute le nom entre crochets
ils aiment les carottes
\end{petit_nom2}

\section{les autres}

\begin{petit_nom3}
ils aiment les carottes
\end{petit_nom3}

\begin{petit_nom3}[des lapins] % argument optionnel, je rajoute le nom entre crochets
ils aiment les carottes
\end{petit_nom3}

\end{document}

```

# Chapitre 2

## Les Lapins

### 2.1 les lapins nains

**Lemme.** *ils aiment les carottes*

**Lemme** (des lapins). *ils aiment les carottes*

**Proposition 1.** *ils aiment les carottes*

**Proposition 2** (des lapins). *ils aiment les carottes*

**Définition 2.1.** *ils aiment les carottes*

**Définition 2.2** (des lapins). *ils aiment les carottes*

### 2.2 les autres

**Définition 2.2.1.** *ils aiment les carottes*

**Définition 2.2.2** (des lapins). *ils aiment les carottes*

---

L'exemple est très explicite : la façon dont vous utiliserez la commande `\newtheorem` est importante, mais il n'y a rien d'autre à savoir utiliser. Prenez conscience aussi que vos professeurs vous montreront certaines fonctions pas évidentes en LaTeX via des exemples de code commenté sans même ajouter de texte complémentaire. Si vous prenez le temps de décortiquer le code, la vie sera plus belle pour vous (ou au moins le morceau concernant LaTeX). 😊

---

## Flèches, symboles étirables et espaces

Cette avant dernière sous partie rescence de nombreuses commandes à la fois paramétrables et utiles en LaTeX. Elles vont des différents types d'espaces aux accolades, en passant pas les flèches et les accents.

Ici ne sont listées que les commandes paramétrables, toutes les autres se trouvent dans la partie mathématique de l'annexe traitant des caractères spéciaux (sinon le chapitre deviendrait vraiment trop long).

## Les espaces

Différents types d'espaces sont disponibles dans un environnement mathématique. Notez que l'une d'elles est négative et permet de rapprocher des éléments. Un exemple de rendu est fourni en suivant.

Espace	Code
négative	<code>\!</code>
fine	<code>\,</code>
normale	<code>\</code> suivie d'une espace
moyenne	<code>\;</code>
large	<code>\:</code>
cadratin	<code>\quad</code>
double quadratin	<code>\qquad</code>

Code : TeX - [Sélectionner](#)

```
$$1\!2$$
$$1\,2$$
$$1\ 2$$
$$1\;2$$
$$1\:2$$
$$1\quad2$$
$$1\qquad2$$
```

12

1 2

1 2

1 2

1 2

1 2

1 2

Les accents et chapeaux divers

Les environnements scientifiques nécessitent parfois de coiffer une lettre ou une série de lettres de flèches (représentant des vecteurs) ou de divers accents (dans le cas de `\stackrel` nous remplacerons l'accent par une série de lettres). Ils sont listés ci-dessous.

Code	Rendu
<code>\hat{a}</code>	$\hat{a}$
<code>\acute{a}</code>	$\acute{a}$
<code>\bar{a}</code>	$\bar{a}$
<code>\dot{a}</code>	$\dot{a}$

<code>\breve{a}</code>	$\breve{a}$	
<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>\tilde{a}</code>	$\tilde{a}$	
<code>\overleftarrow{aze}</code>	$\overleftarrow{aze}$	
<code>\overrightarrow{aze}</code>	$\overrightarrow{aze}$	
<code>\overbrace{aze}</code>	$\overbrace{aze}$	
<code>\underbrace{aze}</code>	$\underbrace{aze}$	
<code>\overline{aze}</code>	$\overline{aze}$	
<code>\underline{aze}</code>	$\underline{aze}$	
<code>\stackrel{dessus}{\underset{dessous}{}}</code>	$\stackrel{dessus}{\underset{dessous}{}}$	
<code>\widehat{aze}</code>	$\widehat{aze}$	
<code>\widetilde{aze}</code>	$\widetilde{aze}$	
<code>\xrightarrow[dessous]{dessus}</code>	$\xrightarrow[dessous]{dessus}$	
<code>\xleftarrow[dessous]{dessus}</code>		

	$\overleftarrow{\frac{dessus}{dessous}}$
<code>\overset{a}{X}</code>	$\overset{a}{X}$
<code>\underset{b}{X}</code>	$\underset{b}{X}$
<code>\overset{a}{\underset{b}{X}}</code>	$\overset{a}{\underset{b}{X}}$
<code>\overbrace{\sin^2(x)+\cos^2(x)}^{\text{Merveilleux}}=1</code>	$\overbrace{\sin^2(x) + \cos^2(x)}^{\text{Merveilleux}} = 1$
<code>\underbrace{\sin^2(x)+\cos^2(x)}_{\text{Épique}}=1</code>	$\underbrace{\sin^2(x) + \cos^2(x)}_{\text{Épique}} = 1$

## Q.C.M.

Comment insérer une expression dans un paragraphe ?

- ☐ En l'entourant avec \$
- ☐ En l'entourant avec \$\$

Une intégrale peut-elle être inclus dans une autre intégrale ?

- ☐ Oui
- ☐ Non

L'environnement array fonctionne-t-il comme l'environnement tabular ?

- ☐ Oui
- ☐ Non

Correction !

---

Les mathématiques et la typographie des expressions scientifiques méritent à elles seules un ouvrage entier et un tutoriel de plusieurs centaines de pages approfondies. Ces notions représentent ici près d'un quart en volume du tutoriel (en comptant les tables de caractères spéciaux qui viendront se greffer en annexe et les exercices pratiques en TP).

Comme vous avez pu le voir, les syntaxes apprises ici ne sont que des combinaisons de syntaxes vues précédemment. En somme, rien de bien méchant.

Vous avez sûrement aussi remarqué que dans certains exemples je n'utilise pas de \$\$, et pour cause, certains environnements n'en nécessitent pas (et malheureusement pour le savoir il faut faire le test, il n'y a pas vraiment de règle générale).

Gardez tout cela à l'esprit et préparez vous pour le prochain chapitre : les tables.