



Comment rédiger des maths sur Zeste de Savoir ?

15 janvier 2019

Table des matières

1.	Introduction	1
2.	Écrire une formule	1
2.1.	Le principe des commandes <i>LaTeX</i>	2
2.2.	Maths <i>in-line</i> et <i>displayed</i>	2
3.	Principales commandes	3
3.1.	Indice et exposant	4
3.2.	Caractères réservés	4
3.3.	Délimiteurs	4
3.4.	Environnements utiles	5
4.	Mémento des commandes et environnements	7
5.	Conclusion	12

1. Introduction

Que ce soit pour un simple calcul ou une réflexion scientifique intense, vous avez sûrement déjà éprouvé le besoin d'écrire une expression mathématique dans un forum. Et vous vous êtes probablement arrachés des cheveux en essayant de rendre ça présentable, puis les rares cheveux restant en déchiffrant la réponse. C'est pourquoi, dans le soucis de votre santé capillaire et la propreté de votre sol, ce site est équipé de [\$\LaTeX\$](#) et de [MathJax](#) (ce dernier servant à interpréter les expressions que ne comprend pas, ceci étant fait de manière transparente pour vous). Nous allons découvrir ensemble comment fonctionne cet outil, et comment écrire proprement des expressions mathématiques !

2. Écrire une formule

L'utilisation de \LaTeX est très simple. Pour insérer une formule dans votre œuvre, il suffit de l'écrire dans le corps du texte, entourée de deux $\$$. Si vous tapez le code suivant dans la zone d'édition :

```
1 Les travaux acharnés de mathématiciens avertis ont permis d'aboutir
2 au résultat  $2+2=4$ , avancée cruciale et capitale venant confirmer
3 les présomptions déjà fortes à propos de ce qui restait une
4   conjecture
5 jusqu'à il y a peu.
```

le rendu sera le suivant :

2. Écrire une formule

Les travaux acharnés de mathématiciens avertis ont permis d'aboutir au résultat $2 + 2 = 4$, avancée cruciale et capitale venant confirmer les présomptions déjà fortes à propos de ce qui restait une conjecture jusqu'à il y a peu.

Comme vous pouvez le constater, la formule placée entre les deux $\$$ a été mise en forme par \LaTeX . Ici, la formule étant relativement simple, l'intérêt est assez limité. Mais supposons que vous souhaitiez écrire $\oint_{\partial V} \mathbf{u} \cdot d\mathbf{S} = \int_V \nabla \cdot \mathbf{u} dV$. Sans outil approprié, ce serait la calvitie précoce assurée...

\LaTeX permet un peu plus que de la mise en forme basique : il peut interpréter des commandes \LaTeX . Pour ceux d'entre vous qui ne connaissent pas \LaTeX , il s'agit d'un outil très puissant de mise en forme et de composition de documents. Pour en apprendre plus à son sujet, vous pouvez par exemple consulter [ce tutoriel](#) \square . Rassurez vous, vous n'aurez pas besoin de connaître \LaTeX sur le bout des doigts pour vous servir de \LaTeX , nous allons voir ensemble comment cela s'utilise et, bonne nouvelle, c'est très simple!

2.1. Le principe des commandes \LaTeX

Une commande \LaTeX est un mot-clé précédé d'un backslash \backslash . Ainsi, $\backslash\text{frac}$ est une commande \LaTeX . Les plus vifs d'esprits auront probablement compris que cette commande permet d'obtenir une fraction. Cette commande prend deux arguments, le numérateur et le dénominateur. Les arguments des commandes \LaTeX sont des "groupes" de caractères placés à la suite de la commande. Plusieurs caractères entre accolades $\{\dots\}$ forment un groupe, mais un caractère seul non entouré d'accolades est un groupe également. Une commande \LaTeX se comporte de même comme un groupe. Ainsi, $\{0.712\}$, 1 et $\backslash\text{pi}$ sont trois groupes différents.

Un exemple permettra d'y voir plus clair. Si vous écrivez le code $\backslash\text{frac}\{258\}\{43\}$, vous obtiendrez la fraction $\frac{258}{43}$. Le premier groupe ($\{258\}$) est le numérateur, le second groupe ($\{43\}$) le dénominateur. Si vous écrivez $\backslash\text{frac}\{23\}15$, vous obtiendrez $\frac{23}{1}5$. Le premier groupe est tout simplement $\{23\}$, le second groupe est juste 1 . Le 5 restant est placé à la suite, la commande $\backslash\text{frac}$ ayant alors reçu les deux arguments (groupes) dont elle avait besoin. De même, $\backslash\text{frac}1x$ va produire $\frac{1}{x}$, et $\backslash\text{frac}\backslash\text{pi}\{4235\}$ donnera $\frac{\pi}{4235}$. Les commandes \LaTeX sont donc des gloutons pas trop difficiles qui prennent ce qui vient jusqu'à avoir suffisamment de groupe(s).

2.2. Maths *in-line* et *displayed*

Sous ces deux termes un peu opaques se cache une fonctionnalité très utile. Il est possible d'écrire des formules incorporées dans le texte (*in-line*) et d'autres mise en valeurs en dehors du texte (*displayed*).

Nous avons vu jusqu'à présent des maths *in-line*, avec des formules placées dans le corps du message comme un simple morceau de phrase. Pour obtenir des maths *displayed*, il faut doubler les $\$$ qui encadrent les commandes \LaTeX et placer l'expression sur sa propre ligne.

Ainsi, le code

3. Principales commandes

```
1 La vitesse moyenne  $\bar{v}$  s'exprime
2  $\bar{v} = \frac{d}{\Delta t}$ 
3 où  $d$  est la distance parcourue et  $\Delta t$  la durée du
   parcours.
```

produira le rendu suivant :

La vitesse moyenne \bar{v} s'exprime

$$\bar{v} = \frac{d}{\Delta t}$$

où d est la distance parcourue et Δt la durée du parcours.

L'équation est centrée et écartée du corps du texte automatiquement ! Notez de plus que les fractions sont plus grosses que celles obtenues en *in-line*, les chiffres ont une taille normale. En effet, en *in-line*, les objets adaptent leur hauteur à celle du texte. Le rendu est parfois peu lisible, pour les "grosses" formules, préférez le mode *displayed* qui leur rendra toute leur grandeur !

Notez par ailleurs que si votre expression est écrite sur plusieurs lignes, il faudra placer les `$$` sur leur propre ligne :

```
1 La série de Taylor en  $x_0$  associée à la fonction  $f$  est
2  $T^f_{x_0}(x) =$ 
3  $\sum_{n=0}^{\infty}$ 
4  $\frac{f^{(n)}(x_0)}{n!} (x-x_0)^n.$ 
5
6  $$$$ 
```

donnera :

La série de Taylor en x_0 associée à la fonction f est

$$T_{x_0}^f(x) = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{f^{(n)}(x_0)}{n!} (x - x_0)^n.$$

Enfin, il existe un moyen de forcer l'affichage des objets comme si ils étaient en `displayed`. Il suffit de mettre l'objet en question dans la commande `\displaystyle ...`. Ainsi, `\displaystyle \sum_{i=1}^n`

donnera $\sum_{i=1}^n$ au lieu du $\sum_{i=1}^n$ un peu rabougri obtenu normalement.

3. Principales commandes

Un mémento regroupant à peu près toutes les commandes dont vous pourriez avoir besoin est présent en troisième partie. Toutefois, certaines commandes sont omniprésentes ou un peu particulières. Nous allons nous intéresser à celles-ci dans cette partie.



Notez qu'à partir de maintenant, je ne mettrai plus les dollars autour des commandes \LaTeX .

3.1. Indice et exposant

Parmi les commandes les plus précieuses, on trouve les indices et les exposants. La syntaxe est plutôt intuitive : les indices sont réalisés avec le symbole de soulignement `_`, et les exposants avec l'accent circonflexe (alias le chapeau) `^`. Par exemple `u_n` donne u_n et `f^{(4)}` donne $f^{(4)}$. On retrouve la notion de groupe, ces deux commandes prenant comme argument le groupe à placer en indice/exposant selon le cas.

3.2. Caractères réservés

Certains caractères (dix exactement) sont utilisés par \LaTeX , comme `_` et `^` que nous avons vu juste au-dessus. Si vous voulez vraiment écrire l'un de ces caractères spéciaux, il faut l'échapper, c'est-à-dire placer un backslash `\` devant, ou utiliser une commande selon les cas. Le tableau suivant répertorie ces caractères et la façon de les composer.

Caractère	Commande	Caractère	Commande
{	<code>\{</code>	}	<code>\}</code>
\	<code>\backslash</code>	&	<code>\&</code>
~	<code>\sim</code>	\$	<code>\\$</code>
^	<code>\hat{}</code>	#	<code>\#</code>
_	<code>_</code>	%	<code>\%</code>

TABLE 3. – Les 10 caractères réservés

3.3. Délimiteurs

Ces caractères sont les parenthèses et autres fioritures bien pratiques pour regrouper des termes. Si vous avez déjà essayé de placer des parenthèses autour d'une fraction, le résultat¹ est plutôt décevant : $(\frac{x^2}{4})$. Les parenthèses ne sont pas adaptées à leur contenu, et c'est moche. Fort heureusement, il existe un moyen très simple de faire en sorte que les parenthèses (et les délimiteurs en général) aient une taille suffisante pour accueillir leurs invités : les commandes `\left` et `\right`.

Ces deux commandes ne vont jamais l'une sans l'autre : il faut forcément indiquer un délimiteur à gauche et à droite. Les délimiteurs utilisables sont les suivants : `(,)`, `[,]`, `\{, \}`, `|` et `.`. Le dernier (le point) est un délimiteur "vide", permettant de n'avoir apparemment qu'un seul

1. La commande `\dfrac` utilisée ici permet d'obtenir en *in-line* une fraction de taille *displayed*.

3. Principales commandes

délimiteur alors que `\left` et `\right` sont tous les deux présents. Le tableau suivant présente quelques exemples pour que vous compreniez bien le principe.

Rendu	Commande	Commentaires
$\left(\frac{x^2}{4}\right)$	<code>\left(\dfrac{x^2}{4}\right)</code>	Les parenthèses sont bien adaptées au contenu!
$\left(\frac{x}{2}\right)^2$	<code>\left(\dfrac{x}{2}\right)^2</code>	Les exposants (et indices) ont une position cohérente avec les délimiteurs.
$\left.\frac{42}{7}\right[$	<code>\left\}\dfrac{42}{7}\right[</code>	Le sens des délimiteurs n'a aucune importance, ce sont <code>\left</code> et <code>\right</code> qui commandent!
$\left.\frac{3}{x}\right)_{x \neq 0}$	<code>\left.\dfrac{3x}{x}\right)_{x \neq 0}</code>	Le point <code>.</code> permet de placer un délimiteur fantôme inapparent.

TABLE 3. – Quelques exemples mettant les délimiteurs en scène

Pour finir sur les délimiteurs, un cas particulier mais intéressant : les accolades horizontales `\underbrace` et `\overbrace`. Il est possible de placer une accolade au-dessus ou en-dessous d'un terme, et de l'accompagner d'un texte. Par exemple, `\overbrace{2+2}-4` donne $\overbrace{2+2}-4$. On peut ajouter du texte en le mettant en exposant. `\overbrace{2+2}^4-4` produit ainsi $\overbrace{2+2}^4-4$. Le principe est le même avec `\underbrace`, à ceci près que le texte associé doit être mis en indice. Le code `\underbrace{2+2-4}_0` abouti ainsi à $\underbrace{2+2-4}_0$.

3.4. Environnements utiles

Un dernier point qui mérite notre attention sont les environnements. Ce sont des outils très puissants permettant de composer facilement des matrices, systèmes d'équations et tableau. Un environnement se présente sous la forme

```
1 \begin{environnement} contenu \end{environnement}
```

3.4.1. pmatrix

Cet environnement sert à écrire des matrices. Les lignes sont séparées par `\\` et les éléments par `&`. Ainsi,

```
1 \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{pmatrix}
```

permet d'obtenir

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{pmatrix}$$

3. Principales commandes

3.4.2. aligned

`aligned` est un environnement dédié à la présentation d'équations. Chaque ligne peut contenir plusieurs équations et est terminée par `\\`. Il faut de plus de placer un `&` devant le signe `=` de l'équation. Les équations sur une même ligne doivent être séparées. Petit exemple avec les célèbres équations de Maxwell :

```
1 \begin{aligned}
2 \nabla\cdot E &= \frac{\rho}{\varepsilon_0} & \nabla\cdot B &= 0 \\
3 \nabla\times E &= -\frac{\partial B}{\partial t} & \nabla\times B &= \mu_0\left(j+\varepsilon_0\frac{\partial E}{\partial t}\right)
4 \end{aligned}
```

qui donne

$$\begin{aligned} \nabla \cdot E &= \frac{\rho}{\varepsilon_0} & \nabla \cdot B &= 0 \\ \nabla \times E &= -\frac{\partial B}{\partial t} & \nabla \times B &= \mu_0 \left(j + \varepsilon_0 \frac{\partial E}{\partial t} \right) \end{aligned}$$

Notez bien la présence d'une esperluette pour marquer la position du signe d'égalité et séparer chaque équation sur une même ligne.

Bien entendu, il est possible de placer des délimiteurs de part et d'autre de l'environnement `aligned`. Il est alors très simple de composer un système d'équations :

```
1 \left\{\begin{aligned}
2 2x+4y-5z &= 42 \\
3 x-z &= 7 \\
4 y+7z &= 212
5 \end{aligned}\right.
```

$$\left\{ \begin{array}{l} 2x + 4y - 5z = 42 \\ x - z = 7 \\ y + 7z = 212 \end{array} \right.$$

Enfin, `aligned` peut s'utiliser pour présenter n'importe quelle relation ou opération binaire, en plaçant l'esperluette devant l'opérateur au lieu du signe égal. Par exemple pour la définition d'une application :

```
1 \begin{aligned}
2 f \colon
3 \mathbb{Z}\times\mathbb{N} &\to \mathbb{Q} \\
4 \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix} &\mapsto \frac{ab}{a+b}
5 \end{aligned}
```

qui abouti à :

4. Mémento des commandes et environnements

$$f: \mathbb{Z} \times \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{Q}$$
$$\begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix} \mapsto \frac{a}{b}$$

3.4.3. array

Probablement le plus flexible, cet environnement se charge des tableaux. Le principe est le même que pour les matrices : les lignes sont séparées par `\\` et les éléments dans chaque ligne par `&`. Pour utiliser `array`, il faut préciser l'alignement que les éléments auront dans chaque colonne. L'alignement peut prendre trois valeurs :

- `r` pour aligner à droite ("right") ;
- `l` pour aligner à gauche ("left") ;
- `c` pour centrer ("center").

Ces paramètres sont à placer dans un groupe juste après le `\begin{array}`, en indiquant une lettre par colonne. Par exemple, si vous écrivez `{l c r}`, `array` va construire un tableau à 3 colonnes (et autant de lignes que vous voulez) alignées respectivement à gauche, au centre et enfin à droite.

Il est possible d'ajouter des filets verticaux grâce au caractère `|` (`||` donnera logiquement un double filet), intercalé dans la description des alignements. Voici un exemple, notez bien la présence du groupe d'alignement (comprenant également le marqueur de filet vertical entre les deux premières colonnes).

```
1 \begin{array}{c | c c}
2 x & \cos x & \sin x \\
3 0 & 1 & 0 \\
4 \pi/2 & 0 & 1 \\
5 \pi & -1 & 0 \\
6 \end{array}
```

$$\begin{array}{c|cc} x & \cos x & \sin x \\ 0 & 1 & 0 \\ \pi/2 & 0 & 1 \\ \pi & -1 & 0 \end{array}$$

Je n'en dirais pas plus à propos de `array`. Nous n'avons vu ici qu'une minuscule partie des possibilités offertes par cet environnement, je vous invite à chercher par vous mêmes de plus amples informations si vous en éprouvez le besoin.

4. Mémento des commandes et environnements

Cette section regroupe de nombreuses commandes de façon totalement arbitraire. Le rendu est donné en style *displayed*, ne soyez pas surpris si le résultat est légèrement différents dans certains cas en *in-line*.

4. Mémento des commandes et environnements

Symbole	Commande	Commentaire
$a b$	<code>a\, b</code>	Espace fine.
$a b$	<code>a\; b</code>	Espace normale (même effet avec <code>\</code>).
$a \quad b$	<code>a\quad b</code>	Cadratin.
$a \qquad b$	<code>a\qquad b</code>	Double cadratin.

TABLE 4. – Espacements

Symbole	Commande	Commentaire
\mathbb{R}	<code>\mathbb R</code>	Police ajourée pour les ensembles.
\mathcal{N}	<code>\mathcal N</code>	Police de calligraphie.
d	<code>\mathrm d</code>	Police roman.
u	<code>\mathbf u</code>	Police roman grasse.
du texte	<code>\text{du texte}</code>	Permet d'insérer du texte.
$\alpha, \beta, \gamma, \delta, \Gamma, \Omega \dots$	<code>\alpha, \beta, \gamma, \delta, \Gamma, \Omega</code>	Gamma, Omega.
φ, ε	<code>\varphi, \varepsilon</code>	Alternatives plus jolies à ϕ et ϵ .
\aleph	<code>\aleph</code>	Première lettre de l'alphabet hébreu (aleph).
ℓ	<code>\ell</code>	L minuscule calligraphique.

TABLE 4. – Polices et alphabets

Symbole	Commande	Commentaire
\times	<code>\times</code>	Signe de la multiplication, à différencier du x et du * .
$\frac{a}{b}$	<code>\dfrac{a}{b}</code>	Fraction.
\div	<code>\div</code>	Division.
\sqrt{x}	<code>\sqrt{x}</code>	Racine carrée de x .
$\sqrt[n]{x}$	<code>\sqrt[n]{x}</code>	Racine n ième de x .
$a \mid b$	<code>a\mid b</code>	Divise.
\pm	<code>\pm</code>	Plus ou moins.
\neq	<code>\neq</code>	Différent de.
\leq	<code>\leq</code>	Inférieur ou égal.
\leqslant	<code>\leqslant</code>	Alternative plus naturelle à <code>\leq</code> .

4. Mémento des commandes et environnements

\ll	<code>\ll</code>	Très inférieur.
\geq	<code>\geq</code>	Supérieur ou égal.
\gg	<code>\geqslant</code>	Alternative plus naturelle à <code>\geq</code> .
\gg	<code>\gg</code>	Très supérieur.
\approx	<code>\approx</code>	Approximativement égal.
\simeq	<code>\simeq</code>	Approximativement égal.
\equiv	<code>\equiv</code>	Équivalent à (ou congru à).
\perp	<code>\perp</code>	Perpendiculaire à.
\sim	<code>\sim</code>	Approximativement (ou $x \sim \mathcal{N}(\mu, \sigma)$ lorsque x suit une loi normale).
\neg	<code>\neg</code>	Négation logique.

TABLE 4. – Opérateurs et relations courantes

Symbole	Commande	Commentaire
\forall	<code>\forall</code>	Quantificateur universel : pour tout (ou quelque soit).
\exists	<code>\exists</code>	Quantificateur existentiel : il existe.
\nexists	<code>\nexists</code>	Il n'existe pas.
\emptyset	<code>\emptyset</code>	Ensemble vide.
∞	<code>\infty</code>	Infini.
\hbar	<code>\hbar</code>	Constante de Planck réduite.
\Re	<code>\Re</code>	Partie réelle d'un complexe.
\Im	<code>\Im</code>	Partie imaginaire d'un complexe.
\bar{z}	<code>\bar{z}</code>	Conjugué.
\sphericalangle	<code>\sphericalangle</code>	Angle du plan.
\sphericalangle	<code>\sphericalangle</code>	Angle sphérique.
\sum	<code>\sum</code>	Somme
$\sum_{i=1}^n f(i)$	<code>\sum_{i=1}^n f(i)</code>	Somme d'éléments indexés.
\prod	<code>\prod</code>	Produit.
$\prod_{i=1}^n f(i)$	<code>\prod_{i=1}^n f(i)</code>	Produit d'éléments indexés.

4. Memento des commandes et environnements

$\prod_{i=0}^n f(i)$	<code>\coprod_{i=0}^n f(i)</code>	Coproduit d'éléments indexés.
----------------------	-----------------------------------	-------------------------------

TABLE 4. – Symboles divers

Symbole	Commande	Commentaire
$\int_a^b f(x)dx$	<code>\int_a^b f(x) \mathrm{d}x</code>	Intégrale de Riemann.
\iint	<code>\iint</code>	Intégrale double.
\iiint	<code>\iiint</code>	Intégrale triple.
\oint	<code>\oint</code>	Intégrale curviligne.
$\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x)$	<code>\lim_{x \to +\infty} f(x)</code>	Limite.
∂	<code>\partial</code>	Symbole de dérivée partielle.
∇	<code>\nabla</code>	Nabla.
sin, cos, tan, cot	<code>\sin, \cos, \tan, \cot</code>	Fonctions trigonométriques principales.
arcsin, arccos, arctan	<code>\arcsin, \arccos, \arctan</code>	Fonctions trigonométriques réciproques.
sinh, cosh, tanh	<code>\sinh, \cosh, \tanh</code>	Fonctions trigonométriques hyperboliques.
exp, ln, log	<code>\exp, \ln, \log</code>	Fonctions exponentielles.

TABLE 4. – Analyse

Symbole	Commande	Commentaire
\in	<code>\in</code>	Appartient à.
\notin	<code>\notin</code>	n'appartient pas à.
\subset	<code>\subset</code>	inclus dans.
\subseteq	<code>\subseteq</code>	Inclusion non stricte.
$\not\subset$	<code>\not\subset</code>	Non inclus dans.
\emptyset	<code>\emptyset</code>	Ensemble vide.
\supset	<code>\supset</code>	Contient (strictement).
\supseteq	<code>\supseteq</code>	Contient (non strictement).
\cap	<code>\cap</code>	Intersection.

4. Mémento des commandes et environnements

$\bigcap_{i=0}^n E_i$	<code>\bigcap_{i=0}^n E_i</code>	Intersection d'ensembles indexés.
\cup	<code>\cup</code>	Union.
$\bigcup_{i=0}^n E_i$	<code>\bigcup_{i=0}^n E_i</code>	Réunion d'ensembles indexés.
\complement	<code>\complement</code>	Complémentaire.

TABLE 4. – Ensembles

Symbole	Commande	Commentaire
\vec{AB}	<code>\vec{AB}</code>	Vecteur.
$\begin{pmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & i \end{pmatrix}$	<code>\begin{pmatrix} a&b&c \\ d&e&f \\ g&h&i \end{pmatrix}</code>	Matrice.
$u \cdot v$	<code>u\cdot v</code>	Produit scalaire.
$u \wedge v$	<code>u\wedge v</code>	Produit vectoriel.
$\bigwedge_{i=0}^n \vec{u}_i$	<code>\bigwedge_{i=0}^n \vec{u}_i</code>	Produit vectoriel de vecteurs indexés.
\oplus	<code>\oplus</code>	Somme directe.
$\bigoplus_{i=0}^n x_i$	<code>\bigoplus_{i=0}^n x_i</code>	Somme directe d'éléments indexés.
\otimes	<code>\otimes</code>	Produit tensoriel.
$\bigotimes_{i=0}^n x_i$	<code>\bigotimes_{i=0}^n x_i</code>	Produit tensoriel d'éléments indexés.

TABLE 4. – Vecteurs et matrices

Symbole	Commande	Commentaire
\leftarrow	<code>\leftarrow</code>	Flèche simple vers la gauche.
\longleftarrow	<code>\longleftarrow</code>	Longue flèche simple vers la gauche.
\rightarrow	<code>\to</code> ou <code>\rightarrow</code>	Flèche simple vers la droite.
\longrightarrow	<code>\longrightarrow</code>	Longue flèche simple vers la droite.
\leftrightarrow	<code>\leftrightarrow</code>	Flèche simple pointant à droite et à gauche.
\longleftrightarrow	<code>\longleftrightarrow</code>	Flèche simple pointant à droite et à gauche (version longue).

5. Conclusion

\Leftrightarrow	<code>\Leftrightarrow</code>	Implication réciproque.
\Longleftarrow	<code>\Longleftarrow</code>	Implication réciproque (version longue).
\Rightarrow	<code>\Rightarrow</code>	Implication.
\Longrightarrow	<code>\Longrightarrow</code>	Implication (version longue).
\Leftrightarrow	<code>\Leftrightarrow</code>	Équivalence.
\iff	<code>\iff</code> ou <code>\Longleftarrow</code>	Équivalence (version longue).
\rightleftharpoons	<code>\rightleftharpoons</code>	Double flèche, comme pour les réactions chimiques non totales.
\rightleftharpoons	<code>\rightleftharpoons</code>	Équilibre chimique.
\uparrow	<code>\uparrow</code>	Flèche qui monte.
\nearrow	<code>\nearrow</code>	Flèche qui pointe le Nord-Est.
\searrow	<code>\searrow</code>	Flèche qui pointe le Sud-Est.
\downarrow	<code>\downarrow</code>	Flèche qui descend.
\swarrow	<code>\swarrow</code>	Flèche qui pointe le Sud-ouest.
\nwarrow	<code>\nwarrow</code>	Flèche qui pointe le Nord-Ouest.
$\overrightarrow{a, b, c}$	<code>\overrightarrow</code>	Met une grande flèche au-dessus d'une longue notation.
\rightsquigarrow	<code>\rightsquigarrow</code>	Excitation, par un photon par exemple.
\mapsto	<code>\mapsto</code>	Flèche d'application.

TABLE 4. – Flèches

5. Conclusion

Voilà, cette petite présentation s'achève ici. J'espère que ce tutoriel vous aura permis de comprendre comment s'utilise. Si vous avez des remarques et/ou des suggestions (de commandes notamment), n'hésitez pas à laisser un commentaire ou à [me contacter par MP](#) .

À bientôt sur les forums, j'espère !