

Les premiers pas en LaTeX

Allan Merino

Résumé

Notes d'un cours de 6 heures donné à des étudiants de première année de Mathématiques à l'université de Metz.

Table des matières

1	Introduction	1
2	Quelques mots sur la mise en page	2
3	La compilation	4
4	Ecrire des mathématiques	4
5	Quelques commandes supplémentaires	9
5.1	Les matrices	9
5.2	Les tableaux	10
5.3	La bibliographie	11
5.4	L'index	13
5.5	Compléments	13
5.6	En résumé	15
5.7	Créer un beamer	15
6	Un petit projet ...	17

1 Introduction

"LaTeX est une surcouche de TeX, qui fut créé en 1978 par Donald Knuth. Il n'existait alors aucun système informatique satisfaisant pour composer des mathématiques. Knuth voulut en créer un pour produire efficacement des documents à la typographie irréprochable. Comme on le pratiquait à l'époque, et comme on le pratique encore aujourd'hui dans le mouvement *open source*, il mit son logiciel à la disposition de tous, gratuitement."

2 Quelques mots sur la mise en page

- letter
- article
- seminar
- report
- book
- beamer (on étudiera cette classe plus précisément à la fin)

On peut ajouter des options entre crochets, qu'il faudra toujours séparer par des virgules. Par exemple, on peut considérer :

```
\documentclass[a4paper, 11pt, twoside]{article}
```

La première commande dans le crochet stipule que le document sera en format A4, la deuxième indique la taille de la police (elle est de 10pt par défaut), et peut être agrandie à 11 ou 12 pt grâce à la commande ajoutée précédemment. La commande "twoside" signale que le document sera imprimé en recto-verso, ce qui affecte les marges de gauche et droite ainsi que la disposition du numéro de page.

" Juste après le `\documentclass`, indiquez à LaTeX quels packages vous souhaitez utiliser. Un package est un fichier qui permet d'étendre les possibilités de LaTeX, de la même manière que les plug-ins augmentent les capacités des navigateurs web. Chaque package est dédié à une tâche précise." On va en voir au fur et à mesure, il ne faudra donc jamais oublier de mettre ceux qui vous seront utiles au début de chaque document !

Au début de chaque document, il est conseillé d'ajouter à chaque fois les trois packages suivants :

```
\usepackage[français]{babel}  
\usepackage[T1]{fontenc}  
\usepackage[latin1]{inputenc} (ou bien \usepackage[utf8]{inputenc})
```

Remarque 2.1. On va voir d'autres packages et autres instructions à mettre dans le préambule par la suite. Par contre, en-dessous du préambule, il faudra toujours ajouter la commande `\begin{document}` et terminer le document par un `\end{document}`. Tout ce qui est écrit après `\end{document}` est complètement ignoré.

On va à présent s'intéresser à la page de présentation. Il est possible de confier à LaTeX la tâche de créer la page de présentation. Dans le préambule, il suffit d'indiquer les trois données suivantes :

- `\title{ Mettre le titre }`
- `\author{ Nom de l'auteur }`
- `\date{ Date d'écriture }`

Il suffira alors d'ajouter la commande `\maketitle` en début de document pour faire apparaître la page de présentation. Il est possible d'ajouter un résumé du document que vous êtes en train de créer. Pour cela, il suffit d'ajouter : `\begin{abstract} bla bla bla \end{abstract}`.

Exemple 2.2. Taper le texte suivant dans une nouvelle page :

```
\documentclass[a4paper, 11pt, twoside]{article}
\usepackage[francais]{babel}
\usepackage[T1]{fontenc}
\usepackage[utf8]{inputenc}
\title{La conjecture de Goldbach}
\author{ Monsieur Bidule}
\date{10 août 2099}
\begin{document}
\maketitle
\begin{abstract}
```

Le but de ce document est de démontrer la fameuse conjecture de Goldbach, qui stipule que tout nombre entier pair supérieur à 3 peut s'écrire comme la somme de deux nombres premiers.

```
\end{abstract}
\end{document}
```

LaTeX se charge aussi de la création d'une table des matières. Pour cela, il faut structurer les titres du document en ajoutant une des différentes classe suivante :

- `\part{Titre de la partie}`
- `\chapter{Titre du chapitre}`
- `\section{Titre de la section}`
- `\subsection{ ... }`
- `\subsubsection{ ... }`
- `\paragraph{ ... }`
- `\subparagraph{ ... }`

Remarque 2.3. Il faut faire attention car la commande "`\chapter`" n'est pas disponible dans la classe `article`.

Pour ajouter une table des matières, il suffit alors d'ajouter la commande "`\tableofcontents`" à l'endroit du document où vous voulez que cette dernière apparaisse. En général, on la positionne en début de document, juste après le résumé si vous en avez créé un.

3 La compilation

"La composition d'un texte avec LaTeX est regroupée en trois temps. D'abord, on rédige le texte en question (ainsi que les commandes de mise en page destinées à LaTeX). Ensuite, on compile le document, c'est-à-dire qu'on le donne à LaTeX pour qu'il fasse la mise en page. Enfin, on visualise le résultat, pour corriger des fautes, ou bien l'imprimer etc...

Un conseil : compiler souvent ! Il n'est pas simple de produire un document parfait dès le départ, et de s'y retrouver parmi des tonnes de messages d'erreurs n'est pas évident. Lors de la compilation, une petite console s'ouvre et les messages d'erreurs s'affichent alors. Il y en a de plusieurs types, et la ligne où se situe l'erreur est souvent affichée. Il se peut qu'un symbole manque, ou que vous ayez oublié de fermer un environnement etc...

Si vous ne comprenez pas le message d'erreur, une des choses à faire (pas la plus académique) est de rentrer le message d'erreur sur google : vu le nombre d'utilisateur, quelqu'un a sûrement déjà eu ce problème et donc vous trouverez la solution sur un forum. De même, de nombreux tutos sont conçus pour cela.

4 Ecrire des mathématiques

Il est recommandé de charger en standard les packages amsmath, amssymb, mathrsfs et amsfonts. Pour cela, il suffit d'ajouter la commande suivante dans le préambule :

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

Il faut préciser à LaTeX les endroits où nous souhaitons " passer au mode mathématique " au moyen du caractère \$. Par exemple :

On a $3x+1 = y$ où $y < 1$

Si on veut insérer une puissance sur une variable x par exemple, on écrit : x^n (le résultat obtenu est x^n). Par contre, si on souhaite mettre un indice i à la variable x , on écrit x_i (le résultat obtenu est x_i). Par contre, pour mettre un indice et une puissance, il est conseillé d'utiliser la commande "mathrm" ; par exemple, on peut taper x_i^n (ce qui donne x_i^n).

On peut aussi entrer des fractions dans LaTeX, avec les commandes "frac" ou "cfrac" (la taille de la fraction est plus grande avec cfrac). Il suffit d'écrire :

$\frac{a}{b}$ (ce qui donne $\frac{a}{b}$)

Exemple 4.1. Si on tape la commande

```
$1+\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{3}}}}$,
```

alors, on obtient :

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

On va à présent construire des sommes et des intégrales à l'aide du logiciel LaTeX. Pour construire une intégrale, on utilise la commande "int". Par exemple, si on écrit $\int f(x) dx$, on obtient :

$$\int f(x)dx.$$

On peut ajouter un domaine sur l'intégrale. En écrivant $\int_a^b f(x) dx$, on obtient :

$$\int_a^b f(x)dx.$$

On peut utiliser la commande limits pour améliorer la position des exposants. De même, la commande \displaystyle permet d'améliorer l'esthétique de l'intégrale. Si on écrit

$$\int_a^b f(x) dx$$

on obtient :

$$\int_a^b f(x)dx$$

Si on veut afficher plusieurs intégrales, on peut utiliser la commande \iint (le nombre de i correspond au nombre d'intégrales). Ou bien, si l'on souhaite afficher les domaines, il suffit de faire apparaître la commande précédente plusieurs fois.

Exercice 4.2. Entrez le code LaTeX qui fera afficher l'intégrale suivante :

$$\int_0^1 \int_1^2 x^2 y^{\frac{1}{3}} dx dy.$$

On va à présent s'intéresser au symbole somme. On utilise alors la commande "sum". En entrant le code $\sum_{k=0}^n u_k$, on obtient le résultat suivant :

$$\sum_{k=0}^n u_k$$

Par contre, en ajoutant la commande "limits" comme précédemment, on peut positionner les indices de la somme différemment. Plus précisément, en entrant la commande $\sum_{k=0}^{\infty} u_k$, on obtient :

$$\sum_{k=0}^{\infty} u_k$$

Exercice 4.3. Entrez le code LaTeX qui fera afficher l'intégrale suivante :

$$\sum_{k=0}^{27} \int_0^6 kx^2 dx = \int_0^6 \sum_{k=0}^{27} kx^2 dx.$$

On peut aussi utiliser le symbole produit à l'aide de la commande "prod". Plus précisément, en entrant la commande $\$ \backslash \text{prod} \backslash \text{limits}_{\{k=0\}}^{\{n\}} a_{\{k\}} \$$, on obtient :

$$\prod_{k=0}^n a_k$$

On peut ajouter de nombreux caractères sur LaTeX. En voici quelques exemples :

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

Table 1: Greek Letters

\leq	<code>\leq</code>	\geq	<code>\geq</code>	\equiv	<code>\equiv</code>	\models	<code>\models</code>
\prec	<code>\prec</code>	\succ	<code>\succ</code>	\sim	<code>\sim</code>	\perp	<code>\perp</code>
\preceq	<code>\preceq</code>	\succeq	<code>\succeq</code>	\simeq	<code>\simeq</code>	$ $	<code> </code>
\ll	<code>\ll</code>	\gg	<code>\gg</code>	\asymp	<code>\asymp</code>	\parallel	<code>\parallel</code>
\subset	<code>\subset</code>	\supset	<code>\supset</code>	\approx	<code>\approx</code>	\bowtie	<code>\bowtie</code>
\subseteq	<code>\subseteq</code>	\supseteq	<code>\supseteq</code>	\cong	<code>\cong</code>	\Join^b	<code>\Join^b</code>
\sqsubset^b	<code>\sqsubset^b</code>	\sqsupset^b	<code>\sqsupset^b</code>	\neq	<code>\neq</code>	\smile	<code>\smile</code>
\sqsubseteq^b	<code>\sqsubseteq^b</code>	\sqsupseteq^b	<code>\sqsupseteq^b</code>	\doteq	<code>\doteq</code>	\frown	<code>\frown</code>
\in	<code>\in</code>	\ni	<code>\ni</code>	\propto	<code>\propto</code>	$=$	<code>=</code>
\vdash	<code>\vdash</code>	\dashv	<code>\dashv</code>	$<$	<code><</code>	$>$	<code>></code>
$:$	<code>:</code>						

\leftarrow	<code>\leftarrow</code>	\longleftarrow	<code>\longleftarrow</code>	\uparrow	<code>\uparrow</code>
\Leftarrow	<code>\Leftarrow</code>	\Lleftarrow	<code>\Lleftarrow</code>	\Uparrow	<code>\Uparrow</code>
\rightarrow	<code>\rightarrow</code>	\longrightarrow	<code>\longrightarrow</code>	\downarrow	<code>\downarrow</code>
\Rightarrow	<code>\Rightarrow</code>	\Longrightarrow	<code>\Longrightarrow</code>	\Downarrow	<code>\Downarrow</code>
\leftrightarrow	<code>\leftrightarrow</code>	\longleftrightarrow	<code>\longleftrightarrow</code>	\updownarrow	<code>\updownarrow</code>
\Leftrightarrow	<code>\Leftrightarrow</code>	\Llongleftrightarrow	<code>\Llongleftrightarrow</code>	\Updownarrow	<code>\Updownarrow</code>
\mapsto	<code>\mapsto</code>	\longmapsto	<code>\longmapsto</code>	\nearrow	<code>\nearrow</code>
\hookrightarrow	<code>\hookrightarrow</code>	\hookleftarrow	<code>\hookleftarrow</code>	\searrow	<code>\searrow</code>
\leftharpoonup	<code>\leftharpoonup</code>	\rightharpoonup	<code>\rightharpoonup</code>	\swarrow	<code>\swarrow</code>
\leftharpoondown	<code>\leftharpoondown</code>	\rightharpoondown	<code>\rightharpoondown</code>	\nwarrow	<code>\nwarrow</code>
\rightleftharpoons	<code>\rightleftharpoons</code>	\leadsto^b	<code>\leadsto^b</code>		

Σ	<code>\sum</code>	\cap	<code>\bigcap</code>	\odot	<code>\bigodot</code>
\prod	<code>\prod</code>	\cup	<code>\bigcup</code>	\otimes	<code>\bigotimes</code>
\coprod	<code>\coprod</code>	\sqcup	<code>\bigsqcup</code>	\oplus	<code>\bigoplus</code>
\int	<code>\int</code>	\vee	<code>\bigvee</code>	\oplus	<code>\biguplus</code>
\oint	<code>\oint</code>	\wedge	<code>\bigwedge</code>		

Table 7: Variable-sized Symbols

\widetilde{abc}	<code>\widetilde{abc}</code>	\widehat{abc}	<code>\widehat{abc}</code>
\overleftarrow{abc}	<code>\overleftarrow{abc}</code>	\overrightarrow{abc}	<code>\overrightarrow{abc}</code>
\overline{abc}	<code>\overline{abc}</code>	\underline{abc}	<code>\underline{abc}</code>
\overbrace{abc}	<code>\overbrace{abc}</code>	\underbrace{abc}	<code>\underbrace{abc}</code>
\sqrt{abc}	<code>\sqrt{abc}</code>	$\sqrt[n]{abc}$	<code>\sqrt[n]{abc}</code>
f'	<code>f'</code>	$\frac{abc}{xyz}$	<code>\frac{abc}{xyz}</code>

Table 12: Some other constructions

Nous allons à présent voir comment ajouter des équations. Lorsque l'on écrit des équations à l'aide de l'environnement "equation" (qui remplace les \$), celles-ci sont automatiquement numérotées. Pour y faire référence, ce sont les commandes `\label` et `\ref` qui sont utilisées. On dispose aussi de `\eqref`, qui fonctionne comme `\ref`, mais ajoute des parenthèses, ce qui est généralement le comportement désiré.

Commençons par entrer la commande suivante :

```
\begin{equation}
\sum\limits_{k \geqslant 1} \frac{1}{k^2} = \frac{\pi^2}{6}
\end{equation}
```

Vous obtenez alors :

$$\sum_{k \geq 1} \frac{1}{k^2} = \frac{\pi^2}{6} \quad (1)$$

Si vous ne souhaitez pas numéroté la formule, il suffit de remplacer `\begin{equation}` (respectivement `\end{equation}`) par `\begin{equation*}` (respectivement `\end{equation*}`).

Si l'on entre la commande suivante :

```
\begin{equation}
\sum\limits_{k \geqslant 1} \frac{1}{k^2} = \frac{\pi^2}{6}
\label{eq1}
\end{equation}
```

Alors, en utilisant la commande "eqref", il est possible de faire référence à cette équation. Plus précisément, il suffit d'écrire L'équation `\eqref{eq1}`

La commande "center" permet de centrer du texte, une image, des formules etc. Par contre, si on y place des formules, il faut toujours mettre les formules entre \$.

Par exemple, on peut taper la commande suivante :

```
\begin{center}
  $x - 2 < 0$ si et seulement si $x < 2$
\end{center}
```

On obtiendra donc :

$$x - 2 < 0 \text{ si et seulement si } x < 2$$

En mathématiques, on est souvent amené à énoncer ou formuler des théorèmes, propositions, corollaires etc. Ces environnements peuvent être créés directement en indiquant certaines commandes dans le préambule que nous allons voir à présent. Avant toute chose, on ajoute le package "amsthm" dans le préambule :

```
\unepackage{amsthm}
```

La commande "newtheorem" permet de créer des styles de théorèmes ou énoncés similaires. Par exemple, si on indique dans le préambule la commande :

```
\newtheorem{theo}{Théorème}
```

alors, en écrivant la commande suivante :

```
\begin{theo}
  Toute suite convergente est de Cauchy.
\end{theo}
```

on obtiendra le résultat suivant :

Théorème 4.4. *Toute suite convergente est de Cauchy.*

La commande `\newtheorem` doit impérativement être utilisée dans le préambule. Pour définir un style par type de théorème, placez les commandes suivantes avant le `\newtheorem` correspondant. On distingue souvent les théorèmes, corollaires, propositions et lemmes du reste du texte (remarque, exemples, définitions, etc ...). On peut utiliser par exemple pour les théorèmes et autres la commande `\theoremstyle{plain}` et donc ajouter dans le préambule les commandes suivantes :

```
\theoremstyle{plain}
\newtheorem{theo}{Théorème}
```



```

\newtheorem{lemme}[theo]{Lemme}
\newtheorem{prop}[theo]{Proposition}
\newtheorem{coro}[theo]{Corollaire}

```

On peut aussi y ajouter un environnement définition et remarque :

```

\theoremstyle{definition}
\newtheorem{defi}[theo]{Définition}
\theoremstyle{remark}
\newtheorem{rema}[theo]{Remarque}

```

Vous pouvez mettre ces commandes dans le préambule de chacun de vos documents pour ne jamais les oublier !

5 Quelques commandes supplémentaires

5.1 Les matrices

On va à présent créer des matrices sur LaTeX. Le package nécessaire est `\usepackage{amsmath}`. Ce qu'il faut, c'est utiliser la commande "matrix" et séparer chacun des coefficients de la matrice par un symbole `&` et ajouter à la fin de chaque ligne de la matrice (sauf la dernière) `\\`. Un exemple, si l'on souhaite créer un matrice 2×3 , avec des 1 dans la première colonne, des 2 dans la deuxième et 3 dans la troisième, il suffit d'entrer la commande suivante :

```

 $\begin{pmatrix}$ 
1 & 2 & 3 \\
1 & 2 & 3
 $\end{pmatrix}$ 

```

On obtient alors le résultat suivant :

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}$$

Pour obtenir la matrice suivante :

$$\begin{pmatrix} 1 & 3 & 7 & 9 \\ 2 & 4 & 6 & 8 \\ 0 & 3 & 6 & 9 \\ -1 & -4 & -7 & -10 \end{pmatrix}$$

il suffit d'entrer les lignes de commandes suivantes :

```

 $\begin{pmatrix}$ 
1 & 3 & 7 & 9 \\

```

```

2 & 4 & 6 & 8 \\
0 & 3 & 6 & 9 \\
-1 & -4 & -7 & -10
\end{pmatrix}$

```

Si vous souhaitez afficher une matrice dans des crochets à la place des parenthèses, il suffit d'utiliser de remplacer "pmatrix" par "bmatrix" :

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$$

Exercice 5.1. Entrez le code LaTeX qui fera afficher l'intégrale suivante :

$$\begin{pmatrix} 1 & \pi \\ \gamma & \xi \\ 2 & \tau \\ \frac{1}{4} & 17^2 \end{pmatrix}$$

5.2 Les tableaux

Pour cette section, il est conseillé de charger en standard les packages array, multirow et tabularx en insérant la ligne suivante dans le préambule :

```
\usepackage{array, multirow, tabularx}
```

On utilise pour cela l'environnement tabular. La commande tabular est utile pour les tableaux en mode "texte", il faut donc ajouter des "\$" si vous y ajouter des chiffres, équations etc ... Il existe plusieurs autres commandes, comme par exemple "array" (package à ajouter dans le préambule).

De nouveau, la limite entre les différentes cellules d'une ligne se signale à l'aide de & et les fins de ligne à l'aide de \\ . Les lignes horizontales sont obtenues à partir d'un \hline. Il va falloir préciser au tableau combien de colonnes il y aura. Si on entre la commande suivante dans LaTeX :

```

\begin{tabular}{| l | c | r |}
\hline
Prénom & Taille (cm) & Poids (kg) \\
\hline
Thomas & $180$ & $75$ \\
\hline
Carole & $165$ & $60$ \\
\hline
\end{tabular}

```

on obtient alors le tableau suivant :

Prénom	Taille (cm)	Poids (kg)
Thomas	180	75
Carole	165	60

Dans la commande `\begin{tabular}{| l | c | r |}`, le `l` signifie que les éléments de la première colonne seront alignés à gauche, le `c` signifie que les éléments de la deuxième colonne seront centrés, et le `r` signifie que les éléments de la troisième colonne seront alignés à droite.

On adapte alors à un nombre de colonnes données les commandes définies précédemment.

Exercice 5.2. Quel est le code LaTeX qui permet d'obtenir la table de multiplication du groupe symétrique \mathcal{S}_3 :

★	Id	(1,2)	(1,3)	(2,3)	(1,2,3)	(1,3,2)
Id	Id	(1,2)	(1,3)	(2,3)	(1,2,3)	(1,3,2)
(1,2)	(1,2)	Id	(1,3,2)	(1,2,3)	(2,3)	(1,3)
(1,3)	(1,3)	(1,2,3)	Id	(1,3,2)	(1,2)	(2,3)
(2,3)	(2,3)	(1,3,2)	(1,2,3)	Id	(1,3)	(1,2)
(1,2,3)	(1,2,3)	(1,3)	(2,3)	(1,2)	Id	(1,3,2)
(1,3,2)	(1,3,2)	(2,3)	(1,2)	(1,3)	(1,3,2)	Id

5.3 La bibliographie

Lorsque vous enregistrez votre fichier, vous avez plusieurs choix pour le format du fichier. Pour le document, on enregistre dans le format " TeX File". Pour la bibliographie, il va falloir créer un nouveau fichier, que l'on enregistrera avec l'extension `.bib`, comme par exemple `NomDuDocument.bib`. Il est possible de garder le même fichier pour tous les documents : BibTeX ne prend que ce dont il a besoin. La syntaxe à suivre pour que BibTeX fonctionne correctement est assez stricte, nous allons voir cela à présent.

Tout d'abord, il faut commencer par préciser le type de citation (article, livre, etc...) que l'on introduit par un `@`. Entre accolades, il faut spécifier la clef de citation. Nous allons voir cela sur un exemple.

Exemple 5.3. Prenez un nouveau fichier que l'on enregistrera par la suite en `.bib`. Ajoutez-y les commandes suivantes (les livres et articles ont été choisis au hasard).

```
@article{HOW,
  title = {Remarks on classical invariant theory},
  author = {Roger, Howe},
  journal = {American Mathematical Society},
  year = {1989},
  month = {Juin}}
```

```
@book{SCH,
```

```
author = {Schubert, Manfred},  
title = {The theory of Lie superalgebras},  
year = {1978},  
publisher= {Springer}}
```

Il existe plusieurs entrées, on ajoutera un tableau récapitulatif à la fin. Une fois cette base de donnée composée, il suffit de placer dans le texte des références à l'aide de la commande `\cite`, qui prend en argument la clef définie en premier argument d'une entrée (si l'on souhaite citer le livre que l'on a introduit précédemment, il suffira de placer la commande `\cite{SCH}` à l'endroit où l'on souhaite faire apparaître cette référence.)

La commande `\nocite` permet de faire apparaître dans la bibliographie des ouvrages qui ne sont pas explicitement cités dans le document. Elle prend en argument les clefs des ouvrages à rajouter (par exemple, si on ne cite pas explicitement l'article que l'on a introduit précédemment, on mettra à la fin du document `\nocite{HOW}`).

Pour signaler dans quel style la bibliographie doit être formatée, et quels fichiers .bib utiliser, on a recours aux commandes `\bibliographystyle` et `\bibliography` à l'endroit où elle doit se placer. La première prend en argument le style de formatage et la seconde le nom du fichier. Par exemple, si le fichier que l'on souhaite ajouter s'appelle `NomDuDocument.bib`, alors, on ajoutera (souvent à la toute fin du document), la commande suivante :

```
\bibliographystyle{plain}  
\bibliography{NomDuDocument}
```

On peut ajouter la commande `\nocite` juste avant ces deux commandes. Pour la compilation, il faut compiler le document une première fois pour qu'il recense tous les `\cite` et `\nocite` (Composition -> LaTeX), puis il faut ensuite compiler le fichier .bib (Composition -> BibTeX). On compile alors de nouveau deux fois le fichier .tex.

Voici un tableau récapitulatif des différents modes que l'on peut utiliser :

Type d'entrée	Signification	Champs requis	Champs optionnels
@article	Article de journal ou de revue	author, title, year, journal	volume, number, pages, month, note
@book	Ouvrage publié	author ou editor, title, publisher, year	volume ou number, series, address, edition, month, note
@conference	Article dans les actes d'une conférence	author, title, booktitle, year	editor, volume ou number, series, pages, address, month, organization, publisher, note
@inbook	Partie d'un ouvrage (chapitre, section, séquence de pages)	author ou editor, chapter et/ou pages, publisher, year	series, type, address, edition, month, note
@manual	Document technique	title	author, address, edition, month, organization, note
@phdthesis	Thèse de doctorat	author, title, school, year	type, address, month, note ³
@proceeding	Actes de conférence	title, year	editor, volume ou number, series, address, month, note, organization, publisher
@unpublished	Document non publié	author, title, note	year, month
@misc	Si aucun autre type ne convient...		author, title, year, note, howpublished, month

Remarque 5.4. On pourra aussi consulter le site suivant :

<http://www.latex-howto.be/files/LaTeX-HowTo-ch10.pdf>

5.4 L'index

Pour qu'un mot de votre document apparaisse en index, vous devez repérer dans votre fichier l'endroit auquel votre index doit faire référence, et accoler au mot la commande `\index{Le mot en question}`, ce qui donne : `mot\index{mot}`. LaTeX se charge de calculer le numéro de la page dans l'index. A présent, il faut demander à LaTeX d'afficher l'index en question. Il faut tout d'abord ajouter les deux lignes suivantes dans le préambule :

```
\usepackage{makeidx}
\makeindex
```

Ensuite, il suffit d'ajouter la commande `\printindex` à l'endroit du document où vous souhaitez inclure l'index (souvent à la fin avant la bibliographie).

5.5 Compléments

On va ajouter ici quelques commandes marrantes, mais bien évidemment cela ne représente qu'une infime partie de ce que l'on peut faire à l'aide du logiciel LaTeX.

On peut modifier la taille de la police comme on l'a vu précédemment, mais on peut aussi modifier la taille des marges du document TeX. Pour cela, on utilise le package "geometry" dans le préambule, en indiquant la taille des marges que l'on souhaite. Par exemple, une possibilité est la suivante :

```
\usepackage[left=4cm, right=3cm, top=2cm, bottom=2cm]{geometry}
```

Il est aussi possible de modifier l'interligne dans tout le document. Pour cela, il suffit de placer les lignes suivantes dans le préambule :

```
\usepackage{setspace}
\doublespacing
```

On peut aussi modifier l'interligne qu'à un endroit précis du texte. Pour cela, on enlève la commande `\doublespacing` et on utilise l'environnement `{doublespace}` à l'endroit choisi.

On peut aussi modifier ponctuellement la taille de la police. La taille de la police associée dépend de la taille de la police choisie dans le préambule du document (10, 11 ou 12). On va préciser la taille de police obtenue suivant les commandes en fonction de la taille de police initiale à l'aide d'un triplet.

- `\tiny` (5, 6, 6),
- `\scriptsize` (7, 8, 8),
- `\footnotesize` (8, 9, 10),
- `\small` (9, 10, 11),
- `\normalsize` (10, 11, 12),
- `\large` (12, 12, 14),
- `\Large` (14, 14, 17),
- `\LARGE` (17, 17, 20),
- `\huge` (20, 20, 25),
- `\Huge` (25, 25, 25),

Exemple 5.5. La commande `\LARGE{Bonjour à vous}` donne :

Bonjour à vous

Il est aussi possible de mettre une partie du texte en gras, en italique, en couleur ... Pour mettre un texte en gras, il suffit par exemple d'utiliser la commande `\textbf{Texte à mettre en gras}`. Pour un text en italique, on utilise la commande `\textit`. Si on souhaite mettre en couleur dans le document, on commence par ajouter dans le préambule la commande suivante : `\usepackage{color}`. Ensuite, il suffit d'utiliser la commande `\color` qui prend en entrée la couleur souhaitée.

Exemple 5.6. Si l'on écrit entre sur LaTeX la commande suivante :

```
\color{red} Tout nombre pair est la somme de deux nombres premiers.
```

on voit alors apparaître :

Tout nombre pair est la somme de deux nombres premiers.

En changeant de ligne, la couleur redevient standard.

Terminons cette partie par l'insertion d'une image. Commençons tout d'abord par ajouter en préambule la commande :

```
\usepackage{graphicx}
```

Les formats pris en compte par LaTeX sont les suivants : .png, .jpg, .pdf. Si votre image n'est pas de l'un de ses formats, il faudra convertir l'image au préalable. Pour insérer une image en format .jpg, on entre la commande suivante :

```
\includegraphics{NomDeL'image.jpg}
```

Si l'image est trop grande ou trop petite, il est possible d'en modifier la taille. Par exemple,

```
\includegraphics[height=0.5\textheight]{NomDeL'image.jpg}
```

permet de diminuer la taille de l'image de moitié. On peut aussi ajouter y mettre des nombres comme 0.22, ou 1.45 (il faut mettre un point et non une virgule pour séparer la partie entière de la partie décimale). Il ne faut pas oublier de mettre l'image dans le même répertoire que le fichier TeX ...

5.6 En résumé ...

Nous venons de voir les commandes de base pour l'utilisation de LaTeX. On a construit un préambule au fur et à mesure, mais de nombreuses personnes se construisent un préambule générique qu'ils utilisent pour tous leurs documents. Si c'est que vous souhaitez faire (et à juste titre), vous pouvez, par exemple, utiliser ce préambule à chaque fois :

```
\documentclass[a4paper, 11pt, twoside]{article}
\usepackage[français]{babel}
\usepackage[T1]{fontenc}
\usepackage[latin1]{inputenc} (ou "utf8")
\usepackage{amsmath, amssymb, mathrsfs, amsfontr, amsthm}
\usepackage{array, multirow, tabularx}
```

5.7 Créer un beamer

Nous allons passer assez vite sur cette partie, faute de temps. La classe beamer fonctionne comme les autres vues précédemment : il faut charger les packages qui nous servent pour taper le texte que l'on souhaite. On place juste en tête du préambule la commande :

```
\documentclass[a4paper, 12pt]{article}
```

On ajoute ensuite le thème que l'on souhaite pour notre beamer (à placer dans le préambule. Pour ma part, j'utilise souvent :

```
\usetheme{CambridgeUS} \usecolortheme{beaver}
```

 Pour une liste plus large de thème

pour votre beamer, vous pouvez par exemple consulter le site suivant :

http://deic.uab.es/~iblanes/beamer_gallery/index.html

Pour la page de présentation, on peut ajouter l'institut. Par exemple :

```
\institute{Université de Lorraine}
```

Pour chaque page que vous souhaitez créer sur votre beamer, il faudra entrer :

```
\begin{frame}  
\end{frame}
```

Si vous souhaitez créer un block pour y afficher un théorème ou autre, il suffit d'ajouter :

```
\begin{block}  
\end{block}
```

Il est aussi possible de créer un tableau des matières sur beamer, de la même manière que dans le cas précédent. Il faut par contre indiquer la section, sous-section etc. avec le `\begin{frame}`.

Exemple 5.7. Entrez le code suivant sur LaTeX :

```
\documentclass[9pt]{beamer}  
\usepackage[latin1]{inputenc}  
\usepackage{amsmath,amssymb,mathrsfs,txfonts}  
\usetheme{CambridgeUS}  
\usecolortheme{beaver}  
\title{Quelques mots sur les nombres premiers}  
\author{Nom Prénom}  
\date{Date du jour}  
\institute{Université de Lorraine}  
\begin{document}  
\begin{frame}  
\maketitle  
\end{frame}  
\begin{frame}{Définitions et résultats}
```

Le but de cette présentation est de donner quelques résultats autour des nombres premiers.

```
\begin{block}{Définition}
```

Un nombre premier est un entier naturel qui admet exactement deux


```

diviseurs distincts entiers et positifs.
\end{block}
\begin{block}{Théorème}
Tout entier est produit de nombres premiers.
\end{block}
\begin{block}{Conjecture de Goldbach}
Tout nombre pair est la somme de deux nombres premiers
\end{block}
\end{frame}
\end{document}

```

6 Un petit projet ...

Dans le but de voir si ce qui aura été vu durant ces 4 heures de cours a été assimilé, je propose le projet suivant : choisissez un sujet mathématiques de votre choix, et rédigez un document au format article de 3 à 5 pages (ou plus si vous le souhaitez) qui contient les points suivants :

1. Une page de présentation,
2. Une table des matières,
3. Une bibliographie,
4. Une équation (numérotée ou non),
5. Une matrice ou un tableau,
6. Une insertion d'image.

Une fois ce document terminé, envoyez-moi par email votre fichier tex, bib et pdf à l'adresse suivante : merino.allan@gmail.com.

Bon travail!

Références

- [1] <https://www.ctan.org>.
- [2] *LATEX pour l' impatient*. MiniMax, 2009.
- [3] Marc Guinot. *Tex et Latex pour l'apprenti mathématicien (par un néophyte)*. ALEAS Editeur, 2002.