

TEX



L^AT_EX 2_ε

Débuter avec L^AT_EX

13 novembre 2012

Autiwa

Résumé

Recueil des commandes et astuces que j'ai glané à droite à gauche au fil de mon apprentissage de L^AT_EX

Table des matières

1	Généralités	3
1.1	Les Groupes	3
1.2	Caractères spéciaux et commandes utiles	3
1.3	Comment faire un paragraphe ?	3
1.4	Textes en colonnes	3
1.5	Appliquer une rotation	4
1.6	Mettre en valeur du texte	5
1.7	Aligner du texte par rapport aux lignes précédentes	5
1.8	Les règles de typographie française	5
1.9	Personnaliser les listes	6
1.9.1	Personnaliser les listes numérotées	6
1.9.2	Personnaliser les listes à puces	6
1.9.3	Définition de nouveaux environnements de liste	7
1.10	Générer un index	7
1.11	Créer ses propres commandes	8
1.11.1	Les bases	8
1.11.2	Pour gérer des formules	8
1.11.3	Pour aller plus loin	8
1.12	Réaliser des boucles	9
2	Les Tableaux	11
2.1	Définition des colonnes	11
2.2	Commandes à l'intérieur du tableau	11
2.3	Définir une colonne en mode mathématique	12
3	Manipuler les figures	12
3.1	Faire des figures et des schémas	12
3.2	superposer du texte sur des figures	13
3.2.1	Astuce	13
3.3	Superposer deux figures	13
3.4	Gérer les tailles de figures	13
3.5	Mettre plusieurs figures à coté	14
3.6	Fondre une figure dans un paragraphe	14
4	Mathématiques	15
4.1	Commandes utiles	15
4.2	Définitions à choix multiples (accolade)	15
4.3	Exposant, indice	15
4.4	Faire des flèches adaptées à la longueur d'un texte	16
4.5	Les matrices	16
4.6	Mettre en page des équations	16
4.6.1	Pour commencer	16
4.6.2	Sous-équations	17
4.6.3	Mettre en page de longues équations	17
4.6.4	Aligner des équations terme à terme	19
4.6.5	Insérer du texte entre deux équations d'un même environnement	19
4.6.6	Insérer une <code>footnote</code> dans une équation	20
4.6.7	Simplifier des termes d'une équation	20
4.6.8	Ce qu'il ne faut pas utiliser et pourquoi	20
4.7	Mise en forme des vecteurs	21
4.8	Symboles Utiles	21
5	Physique	22
5.1	Flèche du comportement asymptotique	22
5.2	Slash de Feynman	22

6 Packages	22
6.1 acronym	22
6.2 babel	23
6.2.1 Les acronymes, siglaisons et nom propres	23
6.2.2 Les symboles divers	23
6.2.3 1er, 2e, etc.	23
6.2.4 Écrire des grands nombres	23
6.3 cancel	24
6.4 color	24
6.5 commath	25
6.6 fancybox	25
6.7 fancyhdr	26
6.8 hyperref	26
6.9 ifsym	26
6.10 lettre	27
6.11 listings	28
6.11.1 Options spécifiques pour un langage	29
6.11.2 Continuer la numérotation entre deux bouts de code	29
6.11.3 code source matlab	30
6.12 mathrsfs	30
6.13 moderncv	30
6.14 moreverb	31
6.15 natbib	31
6.16 paralist	31
6.17 pstricks	32
6.18 shapepar	32
7 Faire une bibliographie	32
7.1 Construire la bibliographie	32
7.2 Exemple	33
7.2.1 Pour un article	33
7.2.2 Pour un article dans un proceeding de conférence	33
7.2.3 Pour une thèse	33
7.2.4 Pour un livre	33
7.2.5 Pour un site web	33
7.3 Afficher la bibliographie	34
7.4 Forcer l'ordre de deux citations (a,b)	34
7.5 Paquet natbib	34
8 Faire une presentation avec \LaTeX : beamer	35
8.1 Les bases	35
8.1.1 Mise en valeur d'info : alertes	35
8.1.2 Animations élémentaire	36
8.2 Astuces	36
8.2.1 Utiliser des environnements verbatim dans une page	36
8.2.2 Faire fonctionner natbib	36
8.2.3 Superposer deux figures transparentes et faire des animations	36
9 Faire un poster avec \LaTeXet beamerposter	37
9.1 Les bases	37
9.2 Plusieurs blocks par ligne	37
9.3 Faire une bibliographie natbib dans un poster	37
10 \LaTeX sous GNU/Linux	38
10.1 Installation	38
10.2 Astuces	38
10.3 Ajouter des paquets	38
10.4 LaTeX avec Inkscape	38

11 \LaTeX sous mac	38
12 Problèmes de Compilation	39
12.1 Erreurs	39
12.1.1 TeX capacity exceeded, sorry [input stack size=5000]	39
12.1.2 [PDFLaTeX] finished with exit code 1	39
12.2 Avertissements	39
12.2.1 binôme de newton	39
12.2.2 headheight is too small	39
12.2.3 Hfootnote has been referenced but does not exist	39
12.2.4 Math dans les titres	40
12.2.5 Problème de césure : l'avertissement Overfull hbox	40
12.2.6 Underfull	
vbox (badness 10000) has occurred while	
output is active []	40
12.3 références erronées	40
12.4 Entête qui n'a pas les mêmes marges	41
12.5 [PDFLaTeX] finished with exit code 1	41

1 Généralités

1.1 Les Groupes

Pour écrire a_0 au carré en tex, il ne faut pas uniquement mettre le 0 en indice et le 2 en exposant a_0^2 , il faut utiliser les groupes pour que le rendu soit joli.

$$a_0^2 \qquad \begin{array}{l} \backslash[a_0^2\backslash] \\ \backslash[{a_0}^2\backslash] \end{array}$$

expression
commentaire

`\(\underbrace{\text{expression}}\)`
`_{\text{commentaire}}\)`

permet de commenter et de donner des précisions sur une expressions. Je crois que overbrace fait la même chose mais par le haut.

1.2 Caractères spéciaux et commandes utiles

`\newpage` affichera les prochains caractères dans une nouvelle page.

`\` termine une ligne et renvoie à la ligne.

`\verb|commande non exécutée|` : la commande `\verb` permet de ne pas compiler du texte qui sera encadrée par n'importe quel caractère, le premier exemplaire de ce caractère se situant juste après la commande `\verb` et le deuxième juste à la fin.

`\` `\(\backslash\)`

mais il faut que ça soit en mode math

`^` ou encore `\wedge` `\verb|^|` ou encore `\(\wedge\)`

100% 100\%

— contenu de la parenthese — 1789–1989 --- contenu de la parenthese ---
1789--1989

1.3 Comment faire un paragraphe ?

Une ligne blanche dans le texte crée un saut de paragraphe avec indentation. Tant qu'il n'y a pas de ligne blanche, et même s'il n'y a qu'un mot par ligne, c'est le même paragraphe, qui sera formaté correctement dans le DVI. Et qu'il ait 1 ou 46 lignes blanches dans le fichier source, c'est la même chose : il n'y aura qu'un changement de paragraphe. Pour supprimer l'indentation, vous pouvez utiliser `\noindent`.

Pour faire une ligne blanche entre deux paragraphes, il faut laisser une ligne blanche et taper la commande `\bigskip`.

1.4 Textes en colonnes

Il est possible de présenter tout le texte en deux colonnes. Pour cela, on utilise l'argument **twocolumn** lors de l'appel de la classe, par exemple :

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

On peut changer la disposition d'une page à l'autre :

- `\twocolumn` commence une nouvelle page en deux colonnes ;
- `\onecolumn` commence une nouvelle page en une colonne.

On peut utiliser un paramètre optionnel pour mettre un texte en une seule colonne au début d'une page à deux colonnes, comme par exemple un titre :

```
\twocolumn[\paragraph{'titre'}]
```

Les versions étoilées des environnements flottants *table** et *figure** permettent de placer les objets flottants sur la largeur de la page au lieu de la largeur d'une colonne.

Remarque : On peut aussi utiliser des environnements au lieu de commandes. Ainsi, on peut utiliser les environnements *twocolumn* et *onecolumn*, ils ont l'avantage de contenir tout le texte que l'on souhaite voir soumis au changement de nombre de colonnes.

Mais ces environnements ont un défaut majeur : ils commencent obligatoirement une nouvelle page. Impossible donc de mettre des titres en pleine pages, ou des équations, ou quoi que ce soit d'autre à part des flottants étoilés. Les paragraphes en dessous donnent la solution à ce problème.

Si l'on désire utiliser plus de colonnes, ou si l'on désire changer le nombre de colonne en cours de page, on utilise alors l'extension *multicol*. Cela permet d'utiliser l'environnement *multicols*, avec la syntaxe :

```
\begin{multicols}{''nombre de colonnes''}
''texte''
\end{multicols}
```

En résumé pour mettre du texte sur deux colonnes sans changer de pages, on fait comme ceci :

L'état métallique est conduction de la chaleur et de l'électricité, un éclat particulier.

L'état métallique est conduction de la chaleur et de l'électricité, un éclat particulier.

L'état métallique est conduction de la chaleur et de l'électricité, un éclat particulier.

L'état métallique est conduction de la chaleur et de l'électricité, un éclat particulier.

```
\begin{multicols}{2}
L'état métallique est conduction de la chaleur et de l'électricité, un éclat particulier.
```

```
\end{multicols}
L'état métallique est conduction de la chaleur et de l'électricité, un éclat particulier.
```

1.5 Appliquer une rotation

Le paquet *graphics* (à moins que ça ne soit *graphicx*) permet d'appliquer une rotation à pas mal de choses, que ça soit du texte, des boîtes, des tableaux, sans doute des images aussi.

Pour l'utiliser, on fait :

Mon texte

```
\rotatebox{90}{Mon texte}
```

1.6 Mettre en valeur du texte

roman	<code>\textrm{roman}\\</code>
sans serif	<code>\textsf{sans serif}\\</code>
machine a ecrire	<code>\texttt{machine a ecrire}\\</code>
moyen	<code>\textmd{moyen}\\</code>
gras	<code>\textbf{gras}\\</code>
droit	<code>\textup{droit}\\</code>
penche	<code>\textsl{penche}\\</code>
italique	<code>\textit{italique}\\</code>
PETITES MAJ	<code>\textsc{petites maj}\\</code>
important	<code>\emph{important}\\</code>
ceci est un texte important	<code>\textit{ceci est un texte}</code> <code>\emph{important}}\\</code>
ABCEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ	<code>\mathfrak{ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ}</code>

1.7 Aligner du texte par rapport aux lignes précédentes

matrix	pour une matrice normale	<code>\begin{tabbing}</code>
pmatrix	parentheses	<code>\textbf{matrix} pour une \= matrice normale \\</code>
bmatrix	crochets	<code>\textbf{pmatrix} \> parentheses\\</code>
vmatrix	lignes verticales	<code>\textbf{bmatrix} \> crochets\\</code>
Vmatrix	doubles lignes	<code>\textbf{vmatrix} \> lignes verticales\\</code> <code>\textbf{Vmatrix} \> doubles lignes\\</code> <code>\end{tabbing}</code>

1.8 Les règles de typographie française

(Voir la partie 6.2 sur le package *babel*)

Il existe des commandes spécifiques aux documents français. Par exemple, pour les guillemets, ce ne sont pas les mêmes que les guillemets anglais. Il existe deux commandes, pour les guillemets longs ou courts (utilisez par exemple les guillemets courts pour des citation à l'intérieur de citations¹) :

« guillemet “Français” »	<code>\og guillemet “‘Français’” \fg</code>
--------------------------	---

Il faut ensuite rajouter le paquet *xspace* qui permet à *babel* de gérer les espaces comme il faut. Par exemple, pour l'utilisation des guillemets, au lieu de devoir écrire `\og{} texte en valeur \fg{} suite du texte`, il suffit d'écrire `\og texte en valeur \fg suite du texte`.

Pour faire des exposants, il faut utiliser

M ^{lle}	<code>M\up{lle}</code>
------------------	------------------------

Voici un résumé des règles de typographie française :

<code>\begin{tabular}{*{4}{l}}</code>				
<code>M\up{me}</code> , <code>M\up{mes}</code>	& Jean-Michel	& 1 ^{ier} 1 ^{re} 1 ^{res}	& \og guillemets \fg	\\
<code>M\up{lle}</code> , <code>M\up{lles}</code>	& pp. 12–15	& 2 ^{ie} 2 ^{es}	& \nombre{1234,56}	\\
<code>M. \bsc{Dupont}</code> ,	& --- en fait ---	& \No 1, \no 2	& {\OE}uf, {\oe}ufs, \AE, \ae	\\
<code>M\up{e}</code> , <code>M\up{gr}</code> , <code>MM.</code>	& \$-1\$ degrés	& 13\degres, 23\degres C	& À l'État.	
<code>\end{tabular}</code>				
M ^{me} , M ^{mes}	Jean-Michel	1 ^{er} 1 ^{re} 1 ^{res}	« guillemets »	
M ^{lle} , M ^{lles}	pp. 12–15	2 ^e 2 ^{es}	1 234,56	
M. DUPONT,	— en fait —	N° 1, n° 2	Œuf, œufs, Æ, æ	
M ^e , M ^{gr} , MM.	–1 degrés	13°, 23 °C	À l'État.	

1. Je ne connais la véritable règle alors pour ma part, j'utilise tout le temps les guillemets longs, et j'utilise les guillemets courts à l'intérieur des guillemets longs

1.9 Personnaliser les listes

On peut soit modifier les listes existantes, soit en créer de nouvelles.

1.9.1 Personnaliser les listes numérotées

Ce que souvent les personnes veulent changer dans les listes numérotées sont les compteurs. Par conséquent, pour mieux comprendre, nous avons besoin d'introduire brièvement les compteurs de L^AT_EX. À tout objet que L^AT_EX numérote automatiquement, comme les en-têtes de section, les figures, et les listes, est associé un compteur qui contrôle la numérotation. De plus chaque compteur possède un format par défaut qui dicte à L^AT_EX la façon dont il doit être imprimé. De tels formats sont modifiés en utilisant des commandes internes de L^AT_EX :

Commande : Exemple

```
\arabic : 1, 2, 3 ...
\alph : a, b, c ...
\Alph : A, B, C ...
\roman : i, ii, iii ...
\Roman : I, II, III ...
\fnsymbol : destinés à la numérotation des apostilles (je sais pas ce que ça veut dire,
mais ça a l'air intelligent), mais imprime une suite de symboles.
```

Il existe quatre compteurs différents qui sont associés aux listes à puces, chacun représentant les quatre niveaux possibles d'imbrication, et ils s'appellent : `enumi`, `enumii`, `enumiii`, `enumiv`. Chaque compteur contient plusieurs bits de données fournissant différentes informations. Pour obtenir l'élément numéroté, employez simplement la commande `\the` suivie immédiatement (c'est-à-dire sans aucun espace) du nom du compteur, par exemple `\theenumi`. Cette information est souvent désignée sous le nom de représentation du compteur.

Maintenant, laissons la plupart des technicités de côté. Pour effectuer des changements sur la mise en forme d'un niveau donné :

```
\renewcommand{\représentation}{\commande_de_mise_en_forme{compteur}}.
```

Évidemment, la version générique n'est pas vraiment claire, aussi une paire d'exemples clarifiera :
Redéfinition du premier niveau :

```
\renewcommand{\theenumi}{\Roman{enumi}}
\renewcommand{\labelenumi}{\theenumi}
```

Redéfinition du deuxième niveau :

```
\renewcommand{\theenumii}{\Alph{enumii}}
\renewcommand{\labelenumii}{\theenumii}
```

La méthode utilisée ci-dessus change d'abord explicitement le format d'impression employé par le compteur. Cependant, l'élément qui contrôle l'étiquette doit être mis à jour pour refléter le changement, et cet ajustement est effectué par la deuxième ligne. Une autre manière d'obtenir le même résultat est :

```
\renewcommand{\labelenumi}{\Roman{enumi}}
```

Cela redéfinit simplement l'aspect de l'étiquette, ce qui suppose que vous n'avez pas l'intention d'établir des renvois à un article spécifique de la liste, auquel cas la référence serait imprimée dans l'ancien format. Ce problème n'apparaît pas dans le premier exemple.

1.9.2 Personnaliser les listes à puces

Les listes à puces ne sont pas aussi complexes que les listes numérotées puisqu'elles n'utilisent pas de compteur. Ainsi, pour personnaliser de telles listes, vous pouvez juste changer les puces (étiquettes). Les puces sont accessibles via les commandes `\labelitemi`, `\labelitemii`, `\labelitemiii`, et `\labelitemiv` pour les quatre niveaux respectifs.

```
\renewcommand{\labelitemi}{\textgreater}
```

L'exemple ci-dessus imposerait aux puces du premier niveau d'être représentées par le symbole « > » strictement supérieur. Bien sûr, les symboles de texte en L^AT_EX ne sont pas très impressionnants.

1.9.3 Définition de nouveaux environnements de liste

L'environnement *list* permet de définir son propre style de liste. Sa syntaxe est la suivante :

```
\begin{list}{label}{mep}\end{list}
```

- l'argument *label* permet de définir le symbole qui sera associé à chaque élément de la liste.
- *mep* permet de définir la mise en page des éléments de la liste. Les paramètres utilisés pour définir cette mise en page sont les suivants :
 - `\topsep` espace vertical supplémentaire (ajoute à `\parskip`) inséré entre le texte précédant la liste et le 1er objet de la liste
 - `\partosep` espace vertical supplémentaire inséré devant la liste si celle-ci est précédée d'une ligne blanche
 - `\itemsep` espace vertical supplémentaire (ajouté à `\parsep`) inséré entre les éléments d'une liste.

Exemple :

```
\newenvironment{maliste}%
{ \begin{list}%
{ \bullet }%
{ \setlength{\labelwidth}{30pt}%
  \setlength{\leftmargin}{35pt}%
  \setlength{\itemsep}{\parsep} }%
{ \end{list} }
```

Utilisation :

```
\begin{maliste}
  \item premier élément
  \item deuxième élément
  \begin{maliste}
    \item petit 1
    \item petit 2
  \end{maliste}
\end{maliste}
```

1.10 Générer un index

index Pour générer un *index*, il faut tout d'abord rajouter les commandes suivantes dans l'entête du document

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

et cette commande juste avant la fin du document

```
\printindex
\end{document}
```

Pour rajouter une entrée dans l'index, on utilise la commande `\index{mot a indexer}`. *index*

Pour construire un index à plusieurs niveaux d'entrée, il faut utiliser les commandes `\index{niveau1}` comme précédemment puis, pour faire apparaître un sous-thème de ce niveau, on appellera `\index{niveau1!niveau1.1}` ; comme l'illustre l'exemple suivant :

```
\begin{document}
Le sport\index{Sport} c'est fantastique~!
```

Mes sports préférés sont~:

```
\begin{itemize}
  \item l'équitation\index{Sport!Equitation} et en particulier
    les disciplines de dressage\index{Sport!Equitation!Dressage}
    et de complet\index{Sport!Equitation!Complet}~:
```

```

\item l'escalade\index{Sport!Escalade} et surtout les
sorties en falaise~;
\item le judo\index{Sport!Judo}.
\end{itemize}

```

Pour spécifier un nom différent du nom qui sert à l'indexation, on utilise :

```

\index{equation@équation}
\index{fonction!gamma@$ \Gamma(x)$}

```

Dans le premier cas, `equation` servira pour le classement alphabétique, mais c'est **équation** qui sera affiché. Dans le second exemple, `gamma` servira pour l'indexation, mais c'est $\Gamma(x)$ qui sera affiché.

Il arrive que l'on ai plusieurs noms pour la même idée. Dans ce cas, il existe une commande pour spécifier, dans l'index, d'aller voir à une autre référence :

```

\index{fonction!de Gauss|see{gaussienne}}

```

1.11 Créer ses propres commandes

1.11.1 Les bases

1.11.2 Pour gérer des formules

La commande `\ensuremath` assure que son argument sera imprimé en mode mathématique quel que soit le mode courant.

```

\documentclass{report}
\usepackage{french}
\pagestyle{empty}
\newcommand{\mc}{\ensuremath{(\alpha, \beta)}}
\begin{document}
Le couple \mc définit par \(\mc = x+y, x-y\), \dots
\end{document}

```

Le couple `\mc` définit par `\(\mc = x+y, x-y\)`, `\dots`

1.11.3 Pour aller plus loin

ifthen Il existe un paquet extrêmement pratique qui s'appelle *ifthen*. Pour voir en détail comment il fonctionne, rien de mieux que le mode d'emploi du paquet lui même. Voici quelques exemples de ce qu'il est possible de faire, suivit de l'exemple de la commande `\gras{}` que j'ai définie :

Un exemple simple :

```

\newcommand{\printTrueOrFalse}[1]
{
  \ifthenelse{\equal{#1}{true}}{TRUE}{}
  \ifthenelse{\equal{#1}{false}}{FALSE}{}
}

\printTrueOrFalse{true}

```

Un exemple un peu plus complexe :

```

\newcommand{\dayOfWeek}[1]
{
  \ifthenelse{\equal{#1}{0}}{Sunday}{}
  \ifthenelse{\equal{#1}{1}}{Monday}{}
  \ifthenelse{\equal{#1}{2}}{Tuesday}{}
  \ifthenelse{\equal{#1}{3}}{Wednesday}{}
  \ifthenelse{\equal{#1}{4}}{Thursday}{}
  \ifthenelse{\equal{#1}{5}}{Friday}{}
  \ifthenelse{\equal{#1}{6}}{Saturday}{}
}

```

```

\dayOfWeek{0}
\dayOfWeek{1}
\dayOfWeek{2}
\dayOfWeek{3}
\dayOfWeek{4}
\dayOfWeek{5}
\dayOfWeek{6}

```

J'utilise une commande que j'ai créé qui s'appelle `\gras`. Celle-ci possède deux arguments, dont un optionnel. En clair, le 2^e argument est le texte qui s'affiche à l'écran et qui aura un changement de fonte et de couleur pour être mis en valeur. S'il n'y a pas de 1^{er} argument, celui-ci vaudra par défaut le 2^e, et j'indexe donc ce mot là. Si l'argument 1 existe, alors sa valeur sera le texte donnée à la commande `\index` lors de l'indexation.

En clair, voici la définition complète de la macro :

```

\newcommand{\oldgras}[2]{\color{marou} \textsl{#2}}\black\index{#1}}
\newcommand{\gras}[2][\ifthenelse{\equal{#1}{}}%
                        {\oldgras{#2}{#2}}%      % argument optionnel vide
                        {\oldgras{#1}{#2}}%      % argument optionnel non-vide

```

1.12 Réaliser des boucles

L^AT_EX permet de réaliser des boucles de plusieurs manières. L'extension *ifthen* propose une commande `\whiledo` qui fonctionne ainsi :

```
\whiledo{test}{faire}
```

Par exemple, le fichier suivant

```

\documentclass{article}
\usepackage{ifthen}
\newcounter{cnt}
\begin{document}
\setcounter{cnt}{0}
\whiledo{\value{cnt}<100}{%
  \stepcounter{cnt}%
  \textbf{\the cnt}%
  \ifthenelse{\value{cnt}=100}{.}{, }%
}
\end{document}

```

produit-il une liste « 1, 2, ..., 100. »

L'extension *multido* propose une autre méthode grâce à la commande particulièrement pratique `\multido` :

```

\documentclass{article}
\usepackage{multido}
\begin{document}
\multido{\nA=1+1}{99}{\textbf{\nA}, }\textbf{100}.
\end{document}

```

Remarquez que 100 nécessite un traitement spécial puisqu'il n'est pas suivi d'une virgule, étant le dernier élément de la liste. Ce traitement était effectué automatiquement dans la version avec *ifthen* mais pas dans l'exemple précédent. Bien sûr on peut combiner les avantages de *multido* et de *ifthen*...

```

\documentclass{article}
\usepackage{multido}
\usepackage{ifthen}
\begin{document}
\multido{\nA=1+1}{100}{\textbf{\nA}\ifthenelse{\nA=100}{.}{, }}
\end{document}

```

Bien sûr les extensions *multido* et *ifthen* sont orientées vers des applications numériques.

Il existe une commande interne `\@for` (les @ impliquent de placer le code correspondant entre `\makeatletter` — fait de l’arobas une lettre — et `\makeatother` — fais de l’arobe autre chose qu’une lettre ou dans un fichier de style) dont la syntaxe est donnée par

```
\@for \@tempa :=liste d’items\do{%
  corps à exécuter pour chaque item \@tempa
}
```

où `\@tempa` enregistre successivement chacun des items qui doivent être séparés par une virgule dans la liste. L’application plus que numérique est liée aux listes. Un exemple d’utilisation pourrait être

```
\@for \@tempa :=titi,toto,tata\do{Bonjour \@tempa.\ }
```

qui affiche « Bonjour titi. Bonjour toto. Bonjour tata. ». Chose qui paraît difficilement concevable avec les extensions précédentes.

Néanmoins, plus que l’aspect boucle numérique ou liste, c’est l’aspect non développable qui nous préoccupe ici. Peu importe ce que cela signifie précisément, intuitivement cela correspond à l’idée que toutes les méthodes vues précédemment impliquent une machinerie lourde qui est moulée en silence et à l’insu de l’utilisateur et qui la rend inopérante dans certaines circonstances. Quelles circonstances ? Dans les titres de chapitre, section, etc. (`\chapter` et autres), légendes (`\caption`) et de manière surprenante dans les tableaux...

Il est par exemple interdit de faire

```
\begin{tabular}{c}
\multido{\nA=1+1}{100}{\textbf{\nA}\ }
\end{tabular}
```

qui donne un message d’erreur assez complexe.

Ce n’est pas étonnant car dans la vision des choses de \LaTeX chaque case d’un tableau est une petite cellule qui aime son indépendance... À tel point que la première essaie de garder `\multido` pour elle toute seule, ce qui provoque un conflit d’intérêt que \TeX n’arrive pas à résoudre. C’est cette indépendance qui explique que dans le tableau suivant

```
\begin{tabular}{cc}
\itshape cellule 1 & cellule 2 \\
\end{tabular}
```

seule la première cellule soit en italique.

Revenons à nos moutons... Le but est donc de créer une boucle développable. Le but est donc de préférer une forme de légèreté à la lourdeur des extensions *multido*, *ifthen* ou de la commande interne `\@for` pour que, pour parler de façon imagée, notre commande puisse s’échapper de l’emprise des cellules de tableaux. Le code est le suivant

```
\makeatletter
\newcommand*{\For}[1]{\noalign{\gdef\@Do##1{#1}}\@For}
\newcommand*{\@For}[3]{%
  \unless\ifnum#1 \ifnum#3>0 >\else <\fi #2
    \@Do{#1}%
    \expandafter\@For\expandafter{\number\numexpr#1+#3}{#2}{#3}%
  \fi
}
```

et l’utilisation est la suivante

```
\For{utilisation de la valeur (#1)}{init}{end}{incr}
```

Par exemple

```
\begin{tabular}{ll}
\For{un nombre & #1\ }{1}{20}{1}
\end{tabular}
```

2 Les Tableaux

On définit un tableau comme suit :

a	b
c	d

```
\begin{tabular}{|c|c|}
\hline
a & b \\ \hline
c & d \\ \hline
\end{tabular}
```

2.1 Définition des colonnes

`l`, `r` et `c` permettent respectivement d'aligner les colonnes à gauche, droite ou centré. `p{longueur}` définit une colonne paragraphe. la commande `m{longueur}` fait la même chose mais centre verticalement le texte, mais pour cela, il faut le package *array*.

Il est possible de définir plusieurs colonnes en même temps via la commande `*{num}{cols}`. Par exemple `*{4}{p{2cm}|}` permet de définir 4 colonnes de textes de largeur 2cm avec un trait vertical entre chacune d'elles.

2.2 Commandes à l'intérieur du tableau

`&` : permet de séparer les colonnes
`\\` : marque la fin d'une ligne.
`\hline` : trace un trait horizontal et les traits verticaux se définissent dans l'inventaire des colonnes.
`\cline{i-j}` : ligne horizontale entre les colonnes `i` et `j`
`\vline` : ligne verticale.
`\multicolumn{n}{cols}{item}` : mise de **item** sur **n** colonnes avec les règles **cols**.
`@{ : }` : permet de séparer les colonnes avec autre chose que `|`.

Remarque : À noter que pour `@{ : }`, les espaces sont là pour que les deux colonnes ne soient pas trop collées.

Texte	
donnee 1	donnee 2
A	B

```
\begin{center}
\begin{tabular}[b]{|l|c|}
\hline
\multicolumn{2}{|c|}{Texte} \\ \hline
\hline
donnee 1 & donnee 2 \\ \hline
A & B \\ \hline
\end{tabular}
\end{center}
```


3.2 superposer du texte sur des figures

Pour afficher des figures, je les réalise en dessin vectoriel sur *Inkscape* puis j'enregistre une copie en **.pdf**. Le PDF étant une sorte d'affichage vectoriel, on peut redimensionner sans pixelisation, et c'est pour l'instant le meilleur compromis que j'ai trouvé.

Il existe *PStricks* mais on ne peut plus compiler avec pdf_latex et j'avoue que je trouve ça vraiment peu pratique. On peut aussi utiliser *Xfig* qui permet d'exporter en L^AT_EX mais on doit retoucher le texte qui n'est pas très joli et le code L^AT_EX prend de suite des proportions incroyables.

Donc dans la suite, je suppose que la figure est faite, et en **.pdf**. Pour superposer du texte², il faut procéder comme dans l'exemple ce-dessous :

```
\begin{figure}[htbp]
\centering
\setlength\unitlength{1cm}
\begin{picture}(10,10)
\put(0,0){\includegraphics[height=10cm]{huygens.pdf}}
\put(0,6){\n_1\}}
\put(0,5.5){\n_2\}}
\end{picture}
\caption{Construction de Huygens}
\end{figure}
```

3.2.1 Astuce

Pour trouver rapidement les coordonnées des points où l'on veut rajouter du texte, on peut ajouter temporairement un quadrillage en espaçant des traits plein tout les centimètres et des pointillés tout les demi-centimètres. Ceci marche dans mon cas puisque l'unité de longueur est le centimètre et que je met mes figures dans un cadre de 10 par 10. À vous d'adapter suivant votre cas :

```
\multiput(0,0)(1,0){11}{\line(0,1){10}}
\multiput(0.5,0)(1,0){10}{\multiput(0,0)(0,0.2){50}{\line(0,1){0.1}}}
\multiput(0,0)(0,1){20}{\line(1,0){10}}
\multiput(0,0.5)(0,1){10}{\multiput(0,0)(0.2,0){50}{\line(1,0){0.1}}}
```

3.3 Superposer deux figures

```
\noindent\hfill\makebox[0pt]{\includegraphics{A}}%
\makebox[0pt]{\includegraphics{B}}%
\hfill\null
```

Ça ne fonctionne pas si la deuxième image n'a pas une largeur nulle elle aussi (ce qui ne me semblait pas logique au départ). Les `\hfill` sont là pour forcer les images à être dans la page. Car comme on les définit avec une largeur nulle, la moitié de l'image sort du cadre à gauche si on ne fait rien.

Une autre solution est de faire :

```
\makebox[0pt][l]{\includegraphics[width=0.9\textwidth]{Base.pdf}}%
\makebox[0pt][l]{\includegraphics[width=0.9\textwidth]{superp.pdf}}
```

Sans le pourcentage entre les deux figures, les espaces ne sont pas rendus correctement, et il y a un petit décalage vers la droite de la 2^e image par rapport à la première.

3.4 Gérer les tailles de figures

J'avais pris l'habitude d'ajouter les figures, et de spécifier, quand j'en avais besoin, la largeur ou la hauteur en centimètre. Il est pourtant possible de gérer la largeur beaucoup plus proprement, notamment si on oscille entre le mode page, et le mode deux colonnes.

Pour cela, on utilise `[width=0.8\linewidth]` qui spécifie à L^AT_EX que la figure doit être redimensionnée pour que la largeur de la figure fasse 0.8 fois la largeur de la ligne, en clair, la largeur de la page. Et si entre temps on passe en mode colonne, la figure est redimensionnée à la largeur de la colonne.

2. c'est plus propre de le superposer que de l'inclure dans le **.pdf**, comme ça, on peut afficher des formules mathématiques avec L^AT_EX de la complexité que l'on veut.

4 Mathématiques

4.1 Commandes utiles

$$f(x) = x^2 + 8x + 16$$

$$= (x + 4)^2$$

```
\begin{align}
f(x) &= x^2 + 8x + 16 \\
&= (x+4)^2
\end{align}
```

$$a = 1$$

$$c = 3$$

$$b = 2$$

$$d = 4$$

```
\begin{align}
a&=1 & b&=2 \\
c&=3 & d&=4
\end{align}
```

Permet d'aligner en colonne. Mettre une "*" permet d'enlever la numérotation des équations. En mettant un \notag, on supprime la numérotation d'une seule ligne. En répétant les signes « & », on peut alors mettre en page plusieurs équations sur la même ligne. Les « & » impairs séparent les deux membres d'une équation tandis que les « & » pairs séparent les équations

déf

$$\sum_{\substack{i=1 \\ i \neq j}}$$

```


$$\stackrel{\text{d\'ef}}{\sum_{\substack{i=1 \\ i \neq j}}}$$


```

permet de mettre deux chaînes de caractères l'une au dessus de l'autre. (du genre dans ce cas, un **déf** au dessus d'un signe égal)

4.2 Définitions à choix multiples (accolade)

$$f(x) = \begin{cases} f(x_0) & \text{si } x < x_0 \\ f(x_1) & \text{si } x_0 < x < x_1 \\ f(x_2) & \text{si } x > x_1 \end{cases}$$

```
\begin{align}
f(x)&= \\
\begin{cases}
f(x_0) & \text{si } x < x_0 \\
f(x_1) & \text{si } x_0 < x < x_1 \\
f(x_2) & \text{si } x > x_1
\end{cases}
\end{align}
```

permet de faire une accolade avec des cas, le « & » aligne une deuxième partie.

4.3 Exposant, indice

Pour mettre du texte en exposant, on place le texte dans un bloc et on le fait précéder d'un chapeau ^.

Pour mettre du texte en indice, on place le texte dans un bloc et on le fait précéder d'un tiret de soulignement _.

par exemple :

$$u_n = 2^n$$

$$u_n + 1 = 2^n + 1$$

$$u_{n+1} = 2^{n+1}$$

```
\begin{align*}
u_n &= 2^n \\
u_{n+1} &= 2^{n+1} \\
u_{n+1} &= 2^{n+1}
\end{align*}
```

On peut placer un objet au-dessus ou en dessous d'un autre.

$$\begin{array}{c} \overset{a}{X} \\ \underset{b}{X} \\ \overset{a}{\underset{b}{X}} \end{array}$$

```
\begin{align*}
\overset{a}{X}\\
\underset{b}{X}\\
\overset{a}{\underset{b}{X}}
\end{align*}
```

4.4 Faire des flèches adaptées à la longueur d'un texte

La commande ci-dessous permet de générer des flèches dont la longueur dépend de la longueur du texte qui est placé au dessus ou en dessous (ou de la chaîne la plus longue lorsqu'il y a à la fois un texte au dessus et un autre en dessous).

$$\begin{array}{c} \xrightarrow{\text{au dessus}} \\ \xleftarrow{\text{en dessous}} \end{array}$$

```
\(\xrightarrow[\text{en dessous}]{\text{au dessus}}\)
```

4.5 Les matrices

Ce sont des environnements à utiliser en mode mathématique.

- matrix** : est une matrice sans aucun encadrement
- pmatrix** : est une matrice entourée de parenthèses
- bmatrix** : est une matrice entourée de crochets
- vmatrix** : est une matrice entourée de barres verticales
- Vmatrix** : est une matrice entourée de doubles barres verticales

$$\begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix}$$

```
\[\begin{vmatrix}
a & b\\
c & d
\end{vmatrix}\]
```

4.6 Mettre en page des équations

4.6.1 Pour commencer

Quelques commandes L^AT_EX utiles sont disponibles sous forme de paquets nommés *amsmath*. Ils peuvent être chargés sur la plupart des installations de L^AT_EX en plaçant dans le préambule de votre document cette commande.

Une commande très utile rend possible, au moyen de ces paquets, l'alignement des objets, par exemple le signe d'égalité « = » sur des lignes d'équations successives. Voici un exemple :

$$\begin{array}{ll} x = a + (b + a) & (4.6) \\ = 2a + b. & (4.7) \end{array}$$

```
\begin{align}
x &= a + (b + a) \\
&= 2a + b.
\end{align}
```

Le symbole esperluette « & » est utilisé pour préciser les points dans chaque ligne qui seront supposés être alignés verticalement, mais n'apparaissent pas dans le résultat final.

Les équations sont numérotées par défaut. Les numéros d'équation peut être supprimés en remplaçant le mot **align** par le mot **align*** au début et à la fin des équations à aligner :

$$\begin{array}{ll} x = a + (b + a) \\ = 2a + b. \end{array}$$

```
\begin{align*}
x &= a + (b + a) \\
&= 2a + b.
\end{align*}
```

Une autre solution est de les supprimer sur une ligne particulière en ajoutant l'expression `\notag`, comme nous le montrons ici :

$$\begin{aligned} x &= a + (b + a) \\ &= 2a + b. \end{aligned} \quad (4.8)$$

Des annotations dans chaque ligne peuvent être ajoutées en les séparant des équations, en utilisant deux esperluettes « && » :

$$\begin{aligned} x &= a + (b + a) && \text{Axiome C} && (4.9) \\ &= 2a + b && \text{Axiomes A \& F.} && (4.10) \end{aligned}$$

Remarque : L'environnement `align` est fait pour mettre en page plusieurs équations sur la même ligne. Ainsi, les colonnes sont alternativement alignées à droite et à gauche pour pouvoir aligner chaque colonne d'équations sur les signes de relation. De plus, chaque colonne alignée à droite a un espace important avec la colonne immédiatement précédente, ceci pour séparer les différentes colonnes d'équations. D'où la présence des deux esperluettes dans l'exemple précédent. En effet, la première donne un espace important, mais un alignement à droite ; or on veut que les commentaires commencent au même endroit, d'où la présence de la 2^e esperluette.

4.6.2 Sous-équations

Il s'avère souvent pratique, lorsqu'on a un ensemble d'équations se rapportant plus ou moins à la même chose, de les numéroté de la même manière de la façon suivante :

$$\begin{aligned} x &= a + (b + a) && (4.11a) \\ y &= 2c + d && (4.11b) \end{aligned}$$

4.6.3 Mettre en page de longues équations

On peut utiliser `split` :

$$H_c = \frac{1}{2n} \sum_{l=0}^n (-1)^l (n-l)^{p-2} \sum_{l_1+\dots+l_p=l} \prod_{i=1}^p \binom{n_i}{l_i} \cdot [(n-l) - (n_i - l_i)]^{n_i - l_i} \cdot \left[(n-l)^2 - \sum_{j=1}^p (n_i - l_i)^2 \right]. \quad (4.12)$$

Ou encore dans cet exemple suivant qui numérote des sous équations, et en plus, met en page une longue équation (la deuxième) :

```

\begin{subequations}
\begin{align}
E_n &= E_n^0 + \langle \varphi_n | W | \varphi_n \rangle + \sum_{p \neq n} \frac{|\langle \varphi_p | W | \varphi_n \rangle|^2}{E_n^0 - E_p^0} \\
\end{align}
\begin{split}
\ket{\psi_n} &= \left[ 1 - \frac{1}{2} \sum_{p \neq n} \frac{|\langle \varphi_p | W | \varphi_n \rangle|^2}{E_n^0 - E_p^0} \right] \ket{\varphi_n} \\
&+ \sum_{p \neq n} \left\{ \frac{\langle \varphi_p | W | \varphi_n \rangle}{E_n^0 - E_p^0} + \sum_{p' \neq n} \frac{\langle \varphi_{p'} | W | \varphi_n \rangle \langle \varphi_p | W | \varphi_{p'} \rangle}{(E_n^0 - E_p^0)(E_n^0 - E_{p'}^0)} - \frac{\langle \varphi_n | W | \varphi_n \rangle \langle \varphi_p | W | \varphi_n \rangle}{E_n^0 - E_p^0} \right\} \ket{\varphi_p}
\end{split}
\end{subequations}

```

$$E_n = E_n^0 + \langle \varphi_n | W | \varphi_n \rangle + \sum_{p \neq n} \frac{|\langle \varphi_p | W | \varphi_n \rangle|^2}{E_n^0 - E_p^0} \quad (4.13a)$$

$$\begin{aligned} |\psi_n\rangle &= \left[1 - \frac{1}{2} \sum_{p \neq n} \frac{|\langle \varphi_p | W | \varphi_n \rangle|^2}{E_n^0 - E_p^0} \right] |\varphi_n\rangle \\ &+ \sum_{p \neq n} \left\{ \frac{\langle \varphi_p | W | \varphi_n \rangle}{E_n^0 - E_p^0} + \sum_{p' \neq n} \frac{\langle \varphi_{p'} | W | \varphi_n \rangle \langle \varphi_p | W | \varphi_{p'} \rangle}{(E_n^0 - E_p^0)(E_n^0 - E_{p'}^0)} - \frac{\langle \varphi_n | W | \varphi_n \rangle \langle \varphi_p | W | \varphi_n \rangle}{E_n^0 - E_p^0} \right\} \end{aligned} \quad (4.13b)$$

Et un dernier exemple pour montrer comment faire usage de `\left(` et `\right)` dans un environnement *split*

```

\begin{align*}
\begin{split}
F &= \left( \cos \left( 2\sqrt{\Delta^2 + |W_{12}|^2} t/\hbar \right) - i \sin \left( 2\sqrt{\Delta^2 + |W_{12}|^2} t/\hbar \right) \right) \\
&- i \cancel{\sin \left( 2\sqrt{\Delta^2 + |W_{12}|^2} t/\hbar \right) \frac{t}{\hbar}} \right) \right. \\
&\left. + i \cancel{\sin \left( 2\sqrt{\Delta^2 + |W_{12}|^2} t/\hbar \right) \frac{t}{\hbar}} \right) - 2 \left( \cos \left( 2\sqrt{\Delta^2 + |W_{12}|^2} t/\hbar \right) + i \sin \left( 2\sqrt{\Delta^2 + |W_{12}|^2} t/\hbar \right) \right) - 2
\end{split}
\end{align*}

```

$$\begin{aligned} F &= \left(\cos \left(2\sqrt{\Delta^2 + |W_{12}|^2} t/\hbar \right) - i \sin \left(2\sqrt{\Delta^2 + |W_{12}|^2} t/\hbar \right) \right) \\ &+ \cos \left(2\sqrt{\Delta^2 + |W_{12}|^2} t/\hbar \right) + i \sin \left(2\sqrt{\Delta^2 + |W_{12}|^2} t/\hbar \right) - 2 \end{aligned}$$

Un exemple similaire montrant comment uniformiser la taille des parenthèses à l'aide de la commande *vphantom* qui permet d'introduire une hauteur fantôme d'une suite de caractères donnés, sans pour autant les imprimer à l'écran :

```

\begin{align}
\begin{split}
E &= \left( 2 + \frac{2}{3} \right) \\
&\left( \frac{2}{3} \right)
\end{split}
\end{align}

```

$$E = \left(2 + \frac{2}{3} \right) \quad (4.14)$$

4.6.4 Aligner des équations terme à terme

La solution que j'ai trouvée est d'utiliser l'environnement *alignat* pour lequel le nombre entre accolade correspond au nombre de colonnes :

```
\begin{alignat}{4}
\def U&= \left ( \pd{U}{S}\right )_{V,N}&\def S +\left ( \pd{U}{V}\right )_{S,N}%
&\def V +\left ( \pd{U}{N}\right )_{S,V}&\def N\\
&= T&\def S-p&\def V+\mu&\def N
\end{alignat}
```

$$dU = \left(\frac{\partial U}{\partial S}\right)_{V,N} dS + \left(\frac{\partial U}{\partial V}\right)_{S,N} dV + \left(\frac{\partial U}{\partial N}\right)_{S,V} dN \quad (4.15)$$

$$= T \quad dS - p \quad dV + \mu \quad dN \quad (4.16)$$

Remarque : Vous aurez sans doute remarqué que le nombre passé en argument à *alignat* ne vaut pas du tout le nombre d'esperluette (&). En effet, cet environnement est au départ prévu pour aligner n équations (tout comme *align*, sauf qu'il ne met pas des espaces gigantesques) sur une même ligne. On sépare les équations par un « & », et à chaque équation est associé un « & » supplémentaire qui doit être placé avant le symbole de relation. Chaque « & » impaire aura donc la partie de gauche justifiée à droite, et la partie de droite justifiée à gauche (ainsi, l'équation est bien accolée au symbole de relation).

Dans notre cas, pour aligner des parties d'une seule équation, on utilise la double esperluette, afin que l'on ai un alignement correct des termes.

4.6.5 Insérer du texte entre deux équations d'un même environnement

La commande *intertext* est très utile quand on veut placer du texte entre deux lignes d'équations sans sortir de l'environnement mathématique comme le montre l'exemple suivant :

$$\begin{aligned} A_1 &= \left| \int_0^1 (f(x) - g(x)) dx \right| + \left| \int_1^2 (g(x) - h(x)) dx \right| \\ &= \left| \int_0^1 (x^2 - 3x) dx \right| + \left| \int_1^2 (x^2 - 5x + 6) dx \right| \end{aligned}$$

Now the limits of the integrals are used

$$\begin{aligned} &= \left| \frac{x^3}{3} - \frac{3}{2}x^2 \right|_0^1 + \left| \frac{x^3}{3} - \frac{5}{2}x^2 + 6x \right|_1^2 \\ &= \left| \frac{1}{3} - \frac{3}{2} \right| + \left| \frac{8}{3} - \frac{20}{2} + 12 - \left(\frac{1}{3} - \frac{5}{2} + 6 \right) \right| \\ &= \left| -\frac{7}{6} \right| + \left| \frac{14}{3} - \frac{23}{6} \right| = \frac{7}{6} + \frac{5}{6} = 2 \text{ FE} \end{aligned} \quad (4.17)$$

Le code est le suivant :

```
\begin{equation}
\begin{split}
A_{\{1\}} &= \left| \int_{\{0\}}^{\{1\}} (f(x)-g(x)) \right| + \left| \int_{\{1\}}^{\{2\}} (g(x)-h(x)) \right| \\
&\def x \right| \\
&= \left| \int_{\{0\}}^{\{1\}} (x^{\{2\}}-3x) \right| + \left| \int_{\{1\}}^{\{2\}} (x^{\{2\}}-5x+6) \right| \\
&\def x \right| \\
\intertext{Now the limits of the integrals are used}
&= \left| \frac{x^{\{3\}}{\{3\}}-\frac{3}{2}x^{\{2\}} \right|_{\{0\}}^{\{1\}} + \left| \frac{x^{\{3\}}{\{3\}}-\frac{5}{2}x^{\{2\}}+6x \right|_{\{1\}}^{\{2\}} \\
&= \left| \frac{1}{3}-\frac{3}{2} \right| + \left| \frac{8}{3}-\frac{20}{2}+12-\left( \frac{1}{3}-\frac{5}{2}+6 \right) \right| \\
&= \left| -\frac{7}{6} \right| + \left| \frac{14}{3}-\frac{23}{6} \right| = \frac{7}{6} + \frac{5}{6} = 2 \text{ FE} \\
\end{split}
\end{equation}
```

Écrire un long texte est possible en utilisant la commande *parbox*

```
\begin{align}
a+b+c+d+ef &= g+h+i+j+k %
&\text{\texttrm{\parbox[t]{.25\linewidth}{%
this is a very long description of a formula}%
}}
\end{align}
```

4.6.6 Insérer une footnote dans une équation

Dans l'environnement `\[\]` ou **equation**, L^AT_EX n'accepte pas la syntaxe `\footnote{}`. Il faut donc marquer avec *footnotemark* comme le montre l'exemple suivant :

$$c^{\text{te}} = -i\omega \frac{x}{v} \quad (4.18)$$

On sait de plus que pour une onde on a $v = \frac{\omega}{k}$ ³

$$c^{\text{te}} = -i\omega \frac{x}{\frac{\omega}{k}} \quad (4.19)$$

```
\begin{align}
\cte&=-i\omega \frac{x}{v}\\
\intertext{On sait de plus que pour une %
onde on a $v=\frac{\omega}{k}$\footnotemark}
\cte&=-i\omega \frac{x}{\frac{\omega}{k}}
\end{align}
\footnotetext{o'\'u} $k$ est la norme du%
vecteur d'onde}
```

où k est la norme du vecteur d'onde

4.6.7 Simplifier des termes d'une équation

Le paquet *cancel* permet d'utiliser trois commandes différentes pour simplifier les termes d'une équation ; très pratique pour représenter visuellement des simplifications dans une équation.

Le paquet *cancel* est présenté dans le paragraphe 6.3.

4.6.8 Ce qu'il ne faut pas utiliser et pourquoi

Il existe un environnement appelé *eqnarray* qui permet de mettre en page des équations, de les numéroté, et d'aligner des signes d'égalité. Cependant, celui-ci souffre de plusieurs défauts :

1. Il rajoute beaucoup d'espacement autour du symbole de relation, de façon injustifiée et incohérente avec les autres environnements.
2. Quand l'équation occupe toute la largeur de la page, *eqnarray* ne s'en rend pas compte et place le numéro d'équation en surimpression sur le texte. Les autres environnements standard, comme *equation*, ne présentent pas ce problème et placent le tag en-dessous.
3. Par ailleurs, *eqnarray* ne fonctionne pas correctement avec les commandes du package *amsmath*, incontournable pour composer les mathématiques. Par exemple, les commandes `\tag` et `\intertext` fonctionnent avec tous les environnements sauf *eqnarray*.

L'usage de `$$\dots $$` pour passer en mode mathématique hors-texte n'a jamais été supporté par L^AT_EX : c'est un héritage de T_EX. Les héritages de T_EX ne sont pas tous mauvais, mais celui-ci est à éviter pour (au moins) les raisons suivantes :

1. Il ne respecte pas les mécanismes de L^AT_EX, comme par exemple l'option `fleqn` de la classe standard `article` : cette dernière doit avoir pour effet d'aligner à gauche (au lieu de centrer) les équations hors-texte, mais les équations délimitées par `$$` restent obstinément centrées.
2. L'espacement vertical autour de l'équation est inconsistant. La plupart du temps, il sera correct, mais des comportements étranges peuvent survenir quand l'équation est précédée ou suivie de changements de paragraphes ou autres objets « complexes ».
3. Enfin, tous les packages bien faits pour L^AT_EX supposent que vous utilisez les constructions standard de L^AT_EX, et risquent donc de ne pas fonctionner avec `$$`. C'est le cas d'*amsmath*, et par exemple, de sa commande `\tag`.

Les environnements standard prévus par L^AT_EX pour les mathématiques hors-texte sont *displaymath*, *equation** et `\[\dots \]` : le dernier n'est guère plus long à taper que `$$` et rend par ailleurs le source plus lisible en différenciant l'ouverture de la fermeture du mode math.

Remarque : Il existe l'environnement *equation*, mais celui-ci ne permet de faire qu'une seule équation ce qui limite beaucoup les possibilités.

Par ailleurs, il est souvent pratique de faire des sous numérotations, comme le fait *subeqnarray*, mais nous l'avons vu plus haut, les environnements *eqnarray* ne doivent pas être utilisés, il faut donc utiliser autre chose à la place. Pour cela, se référer à la section [§ 4.6.2 on page 17].

4.7 Mise en forme des vecteurs

Il existe principalement deux manières de noter des vecteurs. Soit en mettant une flèche sur le symbole (manière plutôt française), soit en mettant le caractère en gras (plutôt anglosaxonne). En L^AT_EX, après plusieurs péripéties, j'ai trouvé une manière relativement proprement de mettre en gras les vecteurs :

$$\nabla f = \mathbf{0} \qquad \backslash[\boldsymbol{\nabla}f=\boldsymbol{0}]$$

Personnellement, j'ai été habitué à noter les vecteurs avec des flèches. En écrivant à la main, on fait ça, alors pourquoi ne pas continuer par ordinateur ? Pour faire une flèche, j'utilise :

$$\overrightarrow{\nabla} f = \overrightarrow{0} \qquad \backslash[\overrightarrow{\nabla}f=\overrightarrow{0}]$$

Chaque méthode a ses avantages et ses inconvénients. Pour ma part, j'ai adopté la technique suivante : j'ai défini une commande `\vect{}`. Et suivant les besoins, je pourrais définir deux versions de ma commande :

```
\newcommand{\vect}[1]{\overrightarrow{#1}}
%ou
%\newcommand{\vect}[1]{\boldsymbol{#1}}
```

Il fut un temps où la définition de ma commande était la suivante :

```
\newcommand{\vect}[1]{\overrightarrow{#1\mathstrut}}
```

`\mathstrut` permet d'aligner les différentes flèches des vecteurs entre elles. C'est vrai que c'est plus joli, mais, d'une manière générale, ça relève énormément les flèches par rapport aux symboles juste en dessous d'eux, et finalement, j'en suis venu à penser que c'est pas si esthétique que ça.

4.8 Symboles Utiles

$\int_0^{+\infty} x^2 dx$ $\oint_{\mathcal{C}} d\varphi$ $\iint_S dr d\theta$ $x \in \mathbb{R}$ $ x $ $\ x\ $ \mathcal{L} $\binom{n}{k}$ \approx $\boxed{x^2 = 3}$	<pre>\begin{align*} \int_0^{+\infty} x^2 \mathrm{d} x \backslash \oint_{\mathrm{C}} \mathrm{d} \varphi \backslash \iint_S \mathrm{d} r \mathrm{d} \theta \backslash x \in \mathrm{R} \backslash \mathrm{abs} x \backslash \mathrm{norm} x \backslash \mathrm{mathscr} L \backslash \mathrm{binom} n k \backslash \mathrm{approx} \backslash \boxed{x^2=3} \end{align*}</pre>
---	--

À

\AA

5 Physique

Dans cette section je détaillerais les commandes à utiliser pour certaines fonctions ou notations.

5.1 Flèche du comportement asymptotique

Quand on veut mettre en page un comportement asymptotique d'une fonction, il est parfois difficile de mettre en dessous de la flèche vers quoi tend la variable. Voici la solution que j'utilise :

$$f(x) \xrightarrow{x \rightarrow 0} x \quad (5.1)$$

```
\begin{align}
f(x)\xrightarrow{x\to 0}{x}
\end{align}
```

5.2 Slash de Feynman

Une des solutions est d'utiliser la commande `\not` devant, mais celle-ci n'est pas satisfaisante. La commande à utiliser est `\slashed{}`, de la façon suivante :

$$(i\cancel{\partial} - m)\psi(\underline{x}) = 0$$

```
\begin{align*}
(i\slashed{\partial} - m)\psi(\underline{x})&=0
\end{align*}
```

Pour pouvoir utiliser cette macro, il faut ajouter le paquet *slashed*.

6 Packages

6.1 acronym

Le paquet *acronym* permet de définir, comme son nom l'indique, des acronymes tels SNCF. Il permet de définir la version courte et longue d'un acronyme, et on appelle ainsi l'un ou autre, ou les deux pour sa première apparition.

En fin de document, ou du moins, dans le document, il faut introduire l'environnement *acronym*. Celui-ci contiendra toutes les définitions d'acronymes. À l'intérieur de l'environnement, on peut utiliser la commande `\acro` pour définir un acronyme qui sera affiché dans la liste d'acronyme, ou `\acrodef` pour définir l'acronyme sans que celui-ci ne soit affiché dans la liste.

Voici un exemple :

```
\begin{acronym}[TDMA]
\acro{CDMA}{Code Division Multiple Access}
\acro{GSM}{Global System for Mobile communication}
\acro{NA}[\ensuremath{N_{\mathrm{A}}}] {Number of Avogadro\acroextra{ (see \S ref)}}
\acro{NAD+}[NAD\textsuperscript{+}] {Nicotinamide Adenine Dinucleotide}
\acro{NUA}{Not Used Acronym}
\acro{TDMA}{Time Division Multiple Access}
\acro{UA}{Used Acronym}
\acro{lox}[\ensuremath{LOX}] {Liquid Oxygen}%
\acro{lh2}[\ensuremath{LH_2}] {Liquid Hydrogen}%
\end{acronym}
```

Remarque : Juste après la définition de l'environnement, on peut remarquer **[TDMA]**, ceci permet de définir une largeur pour la « colonne » de la définition courte des acronymes. En effet, on voit que TDMA est le sigle le plus long de l'environnement, on le définit donc comme largeur limite pour aligner la colonne suivante à partir de cette largeur là.

Il y a de plus un paramètre optionnel qui permet de définir la définition courte de l'acronyme, si celle-ci diffère par rapport à l'identifiant de l'acronyme lorsqu'on l'appellera dans le code source du

document. Concrètement, ça sert quand le sigle est compliqué, et/ou défini en mode mathématique avec des exposants ou indices.

Pour être plus clair, j'appelle **full** le développement de l'acronyme, et **short** son sigle correspondant. Pour appeler un acronyme dans le document, on a 4 commandes :

- `\ac{acronym}` : Pour identifier l'acronyme à sa première utilisation. Cette commande renvoie le sigle suivie de sa signification (**full** + **short**).
- `\acf{acronym}` : Affiche le développement complet de l'acronyme. (**full** + **short**)
- `\acs{acronym}` : Affiche la version courte de l'acronyme, même si cette commande est utilisée avant son `\ac` correspondant (**short**)
- `\acl{acronym}` : Développe l'acronyme sans afficher la version courte. (**full**)

6.2 babel

Il est généralement utilisé par défaut pour permettre l'affichage correct des accents et cie dans la langue française et faciliter la rédaction du source en écrivant les accents directement dans le source. Il est appelé la plupart du temps ainsi :

```
\usepackage[frenchb]{babel}
```

6.2.1 Les acronymes, siglaisons et nom propres

babel propose la commande `\bsc` pour placer un bout de texte en petites capitales. Cela peut être pratique pour les acronymes, siglaisons et les noms propres.

Exemple :

La SNCF embauche Jacques DURAND.

La `\bsc{sncf}` embauche Jacques `\bsc{Durand}`.

6.2.2 Les symboles divers

babel propose deux commandes pour afficher les degrés : `\degre` et `\degres`. La première sert pour les angles et la seconde pour les températures.

pour afficher des angles : 30°

pour afficher des temperatures : 0°C

pour afficher des angles : 30`\degre`

pour afficher des temperatures : 0`\degres` C

6.2.3 1er, 2e, etc.

babel fournit les commandes suivantes pour les abbréviations de premier, deuxième, etc. : `ier`, `iers`, `iere`, `ieres`, `ieme` et `iemes`. Ces commandes sont pratiques car elles utilisent les bonnes règles d'affichage des ces abbréviations.

On peut aussi utiliser les commandes `primo`, `secundo`, `tertio` et `quarto`.

1^{er}, 1^{ers}, 1^{re}, 1^{res},

2^e, 3^{es}

1°, 2°, 3°, 4°

1`\ier`, 1`\iers`, 1`\iere`, 1`\ieres`,\

2`\ieme`, 3`\iemes`\

`\primo`, `\secundo`, `\tertio`, `\quarto`

6.2.4 Écrire des grands nombres

L'option **frenchb** de l'extension *babel* fournit la commande `\nombre` qui met en forme automatiquement les grands nombres : avant et après le séparateur décimal, les chiffres sont groupés par trois et ces groupes sont séparés par une espace. Par exemple :

123 456,789 123

`\nombre{123456,789123}`

En particulier, hors du mode mathématique, la commande `\nombre` permet de supprimer l'espace ajoutée après la virgule.

Remarque : Il faut maintenant inclure le package *numprint* et il est de plus conseillé d'utiliser `\numprint{123456,789123}` à la place de `\nombre{123456,789123}`

6.3 cancel

Ce paquet permet de barrer de différentes manières des expressions, y compris en mode mathématique.

$$\begin{aligned} dG &= T dS - \cancel{p} dV + \dots & (6.1) \\ &= \cancel{p} dV & (6.2) \\ &= p dV \overset{0}{\rightarrow} & (6.3) \end{aligned}$$

Remarque : Les commandes *cancel*, *bcancel* et *xcancel* fonctionnent en mode math comme en mode texte. Par contre, la commande *cancelto* marche uniquement en mode mathématique.

Ce paquet permet par exemple de barrer des termes deux à deux pour qu'on voit plus facilement qui se simplifie avec qui (on peut donc simplifier au maximum trois ensembles, de manière différentes — slash normal, anti-slash, et croix) :

$$dG = T dS - \cancel{p} dV + \mu dN - \cancel{T} dS - S dT + \cancel{p} dV + V dp \quad (6.4)$$

```
\begin{align}
\def G&=\cancel{T}\dif S-\bcancel{p}\dif V+\mu\dif N-\cancel{T}\dif S\\
&-S\dif T+\bcancel{p}\dif V+V\dif p
\end{align}
```

Remarque : Si on veut barrer une puissance ou tout autre objet qui nécessite des parenthèses si on veut inclure plusieurs caractères, il faut utiliser un groupe. C'est à dire qu'on doit faire ça

$$2^{\cancel{2}}x = 3 \cdot \cancel{2} \quad (6.5)$$

6.4 color

Ce package est l'équivalent des commandes de couleur pour *pstricks*, ceci permettant d'utiliser les couleurs sans avoir à inclure le package *pstricks* tout entier. Ci-dessous les commandes pour définir de nouvelles couleurs :

gray taux de gris. Il est défini par un nombre décimal compris entre 0 et 1 inclu, 0 correspondant au noir et 1 au blanc.

rgb correspond aux taux de rouge 1,0,0, vert 0,1,0 et bleu 0,0,1. Chaque taux correspondant à un nombre décimal compris entre 0 et 1 inclu.

cmyk cyan 1,0,0;0, magenta 0,1,0;0, jaune 0,0,1;0, et noir 0,0,0;1. Ce sera cette fois quatre nombres décimaux compris entre 0 et 1 inclu.

La définition d'une couleur se fait alors dans l'entête (ce n'est pas une obligation) par la commande `\definecolor{nom}{modèle}{taux}`. Les différents taux sont séparés par une virgule (attention les nombres décimaux s'écrivent à l'anglaise, c'est à dire avec un « . »). Pour donner un exemple plus concret, si je veux définir une couleur à 25% de gris, j'utiliserai la ligne `\definecolor{gris25}{gray}{0.75}`

Autre exemple : j'aimerais une sorte de violet, je me dis moitié-moitié de rouge et de bleu :

```
\definecolor{violet}{rgb}{0.5,0,0.5}
```

Pour utiliser ces couleurs, on fait :

```
{\color{MyLightMagenta}This color is MyLightMagenta}
```

6.5 commath

$$dx \qquad \backslash[\backslash dif \ x\backslash]$$

donne la différentielle de x, donc "dx"

$$\frac{d^2 f}{dx^2} \qquad \backslash[\backslash od[2]\{f\}\{x\}\backslash]$$

donne la dérivée d'ordre 2 de f par rapport à x, pour les dérivées premières, simplement oublier le [2] qui correspond à l'ordre de dérivation et qui par défaut vaut 1 (note :`\tod` pour affichage en texte, `\dod` pour affichage en hors texte)

$$\frac{\partial^2 f}{\partial x^2} \qquad \backslash[\backslash pd[2]\{f\}\{x\}\backslash]$$

donne la dérivée partielle d'ordre 2 de f par rapport à x, pour les dérivées partielles premières, simplement oublier le [2] qui correspond à l'ordre de dérivation et qui par défaut vaut 1 (note :`\tpd` pour affichage en texte, `\dpd` pour affichage en hors texte)

$$\frac{\partial^5 f}{\partial x^2 \partial y^3} \qquad \backslash[\backslash md\{f\}\{5\}\{x\}\{2\}\{y\}\{3\}\backslash]$$

donne la dérivée partielles d'ordre 5 de f dérivée deux fois par rapport à x et 3 fois par rapport à y (note :`\tmd` pour affichage en texte, `\dmd` pour affichage en hors texte)

$$f(\epsilon) \bigg|_{\epsilon=0} \qquad \backslash[\backslash eval\{f(\backslash epsilon)\}_{\backslash epsilon=0}\backslash]$$

affiche l'évaluation de f en $\epsilon = 0$ (pour les décomposition en élément simple par exemple)

$$\left| \qquad \backslash[\backslash sVert[4]\backslash]$$

affiche une barre verticale dont la hauteur est déterminée par la valeur (entière ?) entre crochet.

Remarque : J'ai enlevé ce paquet de mes définitions car il entraînait en conflit avec un paquet de toute ma liste de paquet, mais je ne sais pas lequel. En effet, à cause de ce conflit, je ne pouvais plus mettre de « : » en mode mathématique, ce qui est relativement fâcheux.

Pour remédier à ça, j'ai redéfini les commandes du paquets dans mon paquet à moi, et depuis, plus de soucis.

6.6 fancybox

permet de d'encadrer du texte, si on veut encadrer des formules de maths, elles ne doivent pas être en hors texte, chose que l'on peut compenser par la macro `\displaystyle` en début de formule mathématique.

$$\boxed{\boxed{\text{texte}}}$$

`\doublebox{texte}`

doublebox

texte	<code>\fbox{texte}</code>
-------	---------------------------

fbox

<div style="border: 1px solid black; width: 50px; height: 15px; background-color: black; margin: 2px;"></div> texte	<code>\shadowbox{texte}</code>
---	--------------------------------

shadowbox

texte	<code>\ovalbox{texte}</code>
-------	------------------------------

ovalbox

texte	<code>\Ovalbox{texte}</code>
-------	------------------------------

Ovalbox

6.7 fancyhdr

permet d'utiliser le pagestyle « fancy » et de mieux gérer les header et footer

l pour left, r pour right, et c pour center qui permet de gérer trois parties de head et foot avec la syntaxe `\lhead{}` `\chead{}` `\rhead{}` `\lfoot{}` `\cfoot{}` `\rfoot{}`

`\thepage` entre le numéro de la page en cours et `\leftmark` affiche le titre de la section en cours (chapitre si en *report*), et `\rightmark` affiche le titre de la sous section en cours (section si en *report*).

`\fancyhead{}` permet d'effacer tout les champs du header

`\fancyfoot{}` permet d'effacer tout les champs du footer

`\fancyhf{}` permet d'effacer tout les champs des headers et footers bien sur dans l'optique de les redéfinir par la suite.

Pour afficher les titres en minuscules, il faut utiliser la syntaxe suivante :

```
\nouppercase{\leftmark}
```

Voici un exemple d'entête utilisé avec l'option *twoside* pour la classe (soit *report*, soit *article*) :

```
\fancyhead[LO,RE]{\thepage}
\fancyhead[RO]{\leftmark}
\fancyhead[LE]{\nouppercase{\rightmark}}
```

6.8 hyperref

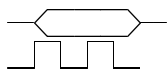
http://google.fr/	<code>\url{http://google.fr/}</code>
-------------------	--------------------------------------

6.9 ifsym

Permet de tracer des diagrammes d'électroniques. Il faut ajouter certaines options parfois. dans mon cas, j'ai dû définir le package comme suit `\usepackage[electronic]{ifsym}`

	<pre>\FallingEdge \LongPulseLow \PulseLow \ShortPulseHigh \LongPulseHigh \PulseHigh \RaisingEdge \ShortPulseLow</pre>
--	---

Une commande pratique (la seule que je connais en fait) de ce package est `\textifsym{}`, dont les commandes sont `l m h d < > L M H D << >>`



```
\textifsym{mm<DDD>mm}\\
\textifsym{L|H|L|H|L}
```

6.10 lettre

Pour faire des lettres en français via L^AT_EX, il est généralement conseillé d'utiliser le package *lettre*. Suite à quelques déconvenues dans son utilisation, voici quelques astuces et un exemple type de lettre que je fais :

```
\documentclass{lettre}
\usepackage[francais]{babel}
\usepackage[autolanguage]{numprint}
\usepackage{xspace}
\usepackage{amsmath}
\usepackage[utf8]{inputenc}
\usepackage[T1]{fontenc}

\institut{moi}
\begin{document}
% Eventuellement impression d'un logo

\begin{letter}{nom du destinataire\\
adresse du destinataire\\
\numprint{00000} \textsc{Ville}}

\conc{Objet de la lettre}

\opening{Madame, Monsieur,}

CONTENU DE LA LETTRE

\closing{Dans l'attente de votre réponse, je vous prie d'agréer, Madame, Monsieur,
l'expression de mes salutations distinguées.}

% \ps{P.S. : }
\end{letter}
\end{document}
```

Le package *numprint* permet d'utiliser la commande `\numprint` qui permet de mettre en forme des nombres (en espaçant correctement les milliers par exemple).



La commande `\numprint{dsfkjh}` générera une erreur. Il faut absolument que l'argument de la commande `\numprint` soit un nombre.

xspace permet de bien espacer les guillemets et les choses de ce style. *amsmath*, c'est juste parce que parfois j'utilise des maths dans mes lettres, mais pas utile pour vous si vous n'en faites pas. Les deux dernières lignes, *inputenc* et *fontenc* me permettent de dire que je rédige ma lettre en utf-8.

`\institut{nom}` permet d'aller chercher un fichier `nom.ins` qui contiendra les noms, adresses, numéro de téléphone de la personne qui envoie la lettre, c'est à dire vous, en l'occurrence. Pour exemple, voici mon fichier `.ins` :

```
\address{M. \textsc{Nom} Prénom\\
Lieu Dit : \og machin \fg\\
\numprint{72700} \textsc{Ville}}
\telephone{00 00 00 00 00}
\email{adresse@mail.com}
```

```
\signature{M. \textsc{Nom} Prénom}
\lieu{\textsc{Ville}}
% \notelephone
\nofax
```

6.11 listings

Il s'utilise de la manière suivante :

```
\begin{lstlisting}[language={c++},title={nom du programme}]
#include <stdio.h>

int main(void)
{
int j=0, multiplication, entree=3;
while (j <= 10)
{
multiplication = entree * j;
printf ("%d x %d = %d\n", entree, j, multiplication);
j++;
}
return 0;
}
\end{lstlisting}
```

On peut modifier, via des options, l'affichage du code, les mots spéciaux et cie. Voici ce que je donne comme option à la suite de la déclaration du paquet :

```
\lstset{%
%Basic Appearance%
basicstyle=\footnotesize\ttfamily,
commentstyle=\itshape\color{gray},
keywordstyle=\color{purple}\bfseries,
stringstyle=\color{blue}\rmfamily,
%Basic Layout%
tabsize=4,
showtabs=false,
showspaces=false,
showstringspaces=false,
%Numbering%
numbers=left,
stepnumber=1,
numberstyle=\scriptsize,
numbersep=5pt,
%Margins%
xleftmargin=0.02\textwidth,
xrightmargin=0.02\textwidth,
breaklines=true,
%Frame%
frame=leftline,
framerule=0.5pt,
rulecolor=\color{purple},
framexleftmargin=0em,
%Captions, Index, and so on passed as arguments%
}
```

Remarque : Il faut faire attention à ne pas trop modifier les choses. En particulier le caractère d'échappement pour pouvoir faire du L^AT_EX. Ça peut donner des erreurs de compilation suivant les caractères qu'on met dans l'environnement *lstlisting*.

L'extension *listings* permet de mettre du code source. On ne peut pas utiliser de caractères Unicode dans le code mise en forme par les commandes de cette extension.

Le code source est placé dans un environnement *lstlisting* ; la mise en forme stricte (y compris les espaces et les retours de ligne) est respectée, et les commandes L^AT_EX ne sont pas interprétées.

6.11.1 Options spécifiques pour un langage

On peut définir ou redéfinir un langage ainsi qu'un caractère d'échappement juste après l'appel de l'extension :

```
1 \usepackage{listings}
2 \lstset{language=TeX,
3   basicstyle=\ttfamily\small,
4   columns=flexible,
5   escapechar=+}
```

Dans l'exemple ci-dessus, on indique :

- que l'on écrit du T_EX ou du L^AT_EX, ce qui permettra à l'extension de reconnaître les mots-clefs et d'appliquer une mise en forme spécifique ;
- que le code sera en police Teletype de corps plus petit que le texte ;
- que les colonnes sont « flexibles », c'est-à-dire que l'écriture peut être un peu plus compacte au détriment éventuellement de l'alignement vertical ;
- que le caractère d'échappement est « + ».

Le texte compris entre deux caractères d'échappement est interprété par L^AT_EX, par exemple dans

```
1 | {\large +\emph{Texte en corps plus grand}+}          \begin{lstlisting}
                                     {\large +\emph{Texte en corps plus grand}+}
                                     \end{lstlisting}
```

La séquence `{\large` et le `}` final seront imprimés tels quels, tandis que le `\emph{Texte en corps plus grand}` sera interprété (on aura donc le contenu du bloc en italique). Il faut évidemment choisir un caractère d'échappement qui ne sera pas dans le code.

On peut aussi indiquer les options lors de l'appel de l'environnement *lstlisting* :

```
\begin{lstlisting}[language=XML,escapechar=?]
\dots
\end{lstlisting}
```

6.11.2 Continuer la numérotation entre deux bouts de code

Avec *listings*, il est possible de continuer la numérotation si on le souhaite. Il y a des options générales, que l'on peut définir dans *lstset*, mais on peut aussi le faire de la façon suivante :

```
\begin{lstlisting}[language=bash, name=script]
#####

# modules cleaning
. /etc/profile.d/modules.sh
module purge

#####
\end{lstlisting}

\begin{lstlisting}[language=bash, name=script]
#####

# What you actually want to launch
echo "Hello World"
sleep 1m # fake to work
```

```
# all done
echo "Job finished"
\end{lstlisting}
```

En spécifiant un **nom** pour le bout de code, on peut signifier que deux bouts de codes ont le même nom et font donc partie du même code source, la numérotation continuera donc.

6.11.3 code source matlab

Tout d'abord, il faut télécharger le paquet
<http://www.mathworks.com/matlabcentral/files/8015/mcode.sty>.

Ensuite, voici la marche à suivre :

1. Placer le fichier **mcode.sty** soit dans le même dossier que le fichier .tex, soit dans l'arborescence des paquets L^AT_EX (voir §10.2).
2. Ajouter dans le préambule

```
\usepackage[options]{mcode}
```

les options à inclure sont :

- bw si vous comptez imprimer le document. (la mise en valeur se fera par du formatage — comme mise en gras ou en italique et niveaux de gris)
- numbered si vous voulez que les lignes de codes soient numérotées
- framed si vous voulez encadrer votre code source.
- final qui n'affiche pas du tout le code source, me demandez pas à quoi ça sert...

3. incluez le code matlab soit en incluant directement le fichier .m

```
\lstinputlisting{/path_to_mfile/yourmfile.m}
```

ou en plaçant le code source dans un environnement *lstlisting*

```
\begin{lstlisting}
% Example Matlab code for calculating hypotenuse
% § $c = \sqrt{a^2+b^2}$ §
a = 3;
b = 4;
c = sqrt(a^2+b^2);
\end{lstlisting}
```

Remarque : Dans le code source, vous pouvez afficher du code L^AT_EX en utilisant

§ YOUR LATEX CODE §

6.12 mathrsfs

\mathcal{ABC}

`\(\mathscr{ABC}\)`

\mathcal{L} du laplacien

`\(\mathscr{L}\)` du laplacien

6.13 moderncv

Pour l'instant, c'est le meilleur paquet que j'ai trouvé pour faire un *CV*. Il existe pas mal de solutions, mais aucune ne me convenait, celle-ci se rapproche le plus de ce que je souhaitais.

6.14 moreverb

Il semble y avoir un conflit entre le package *moreverb* et le package *example*. C'est plutôt ennuyeux. Je n'ai pas à ce jour trouvé la solution. Pour avoir de nouveaux environnements verbatim. Le premier utile est *verbatimtab* qui permet de conserver l'indentation des lignes, ce qui est très pratique pour afficher du code source.

```
\begin{verbatimtab}
  while (j <= 10)
  {
multiplication = entree * j;
printf ("%d x %d = %d\n", entree, j, multiplication);
j++;
  }
\end{verbatimtab}
```

Le deuxième est *listing* qui en plus de conserver l'indentation, affiche les numéros de lignes. Il s'utilise de la manière suivante :

```
\begin{listing}{1}
#include <stdio.h>

int main(void)
{
int j=0, multiplication, entree=3;
  while (j <= 10)
  {
multiplication = entree * j;
printf ("%d x %d = %d\n", entree, j, multiplication);
j++;
  }
  return 0;
}
\end{listing}
```

On doit spécifier en argument de l'environnement *listing* le nombre pour le début de la numérotation des lignes.

6.15 natbib

Voir la section [§ 7.5 on page 34]

6.16 paralist

Permet d'utiliser l'environnement *inparaenum* qui affiche une liste sans retour à la ligne entre les items, pour afficher une liste dans un paragraphe.

atome seul, et proche du zero absolu, (i) test ; (ii) test 2. On a vu, au travers de.

```
atome seul, et proche du zero absolu,
\begin{enuminline}
\item test ;
\item test 2.
\end{enuminline}
```

On a vu, au travers de.

Je n'ai pas réussi à définir mon propre environnement depuis le début, donc en attendant, j'utilise ce paquet pour définir mon environnement :

```
\newenvironment{enuminline}{\begin{inparaenum}[(i)]}{\end{inparaenum}}
```

6.17 pstricks

permet entre autre d'inclure de la couleur en L^AT_EX par les commandes **black**, **darkgray**, **gray**, **lightgray** et **white**, ainsi que les couleurs **red**, **green**, **blue**, **cyan**, **magenta** et **yellow** qui sont prédéfinies dans le package. À utiliser ainsi :

Bonjour {\red Bonjour}

Il faut inclure la commande de couleur et le texte que l'on veut dans cette couleur dans un groupe pour que la définition de la couleur soit locale, le cas échéant, le reste du texte sera de la même couleur à moins qu'une autre couleur soit définie entre temps.

pour définir des couleurs, on procède comme suit :

`\newrgbcolor{ma couleur}{0 0 1}` où successivement sont définis les taux de **rouge**, **vert** et **bleu**
`\newgray{darkgray}{.25}` où 0 est **noir** et 1 est **blanc**

`\newcmykcolor{hercolor}{.5 1 0 .5}` où on a **cyan**, **magenta**, **jaune** et **noir** dans l'ordre.

6.18 shapepar

Permet de mettre en forme des paragraphes, par exemples avec une forme de cœur, d'étoiles ou d'autres formes. On utilise ces commandes de la même façon, par exemple :

mon	<code>\starpar{mon paragraphe, c'est a dire</code>
pa-	<code>un seul paragraphe, et il met</code>
ra-	<code>pas tres bien en forme les retours</code>
graphe,	<code>a la ligne, le mieux etant</code>
c'est a dire un seul paragraphe,	<code>un paragraphe kilometrique}</code>
et il met pas tres bien en	
forme les retours	
a la ligne, le	
mieux etant un	
para- graphe	
ki- lo-	
me- trique	

Par défaut dans le paquet, on a ces formes là :

```
\squarepar
\circlepar
\CDlabel
\diamondpar
\heartpar
\starpar
\hexagonpar
\nutpar
```

On peut trouver d'autres formes, par exemple un chandelier, le drapeau du québec, une sorte de smiley, qui sont disponibles avec le paquet dans des fichiers annexes que je ne détaille pas ne pouvant pas inclure ces fichiers dans mon **.pdf**, mais ça se trouve relativement facilement sur le net, il est même possible que vous trouviez d'autres formes.

Il est de plus possible de créer ses propres formes, notamment avec un patch que l'on applique à *Xfig* mais ça a pas l'air simple, pas forcément à jour, donc je ne sais pas comment ça fonctionne, mais je sais que ça existe.

7 Faire une bibliographie

7.1 Construire la bibliographie

le fichier **.bib** est de la forme :

7.2 Exemple

```
@InBook{cohen2,
author = {Cohen-Tannoudji, Claude and Diu, Bernard and Laloë, Franck},
editor = {Hermann},
title = {Mécanique Quantique II},
chapter = {},
publisher = {},
year = {1998},
OPTpages = {}
}
```

7.2.1 Pour un article

```
@Article{étiquette,
title = {le titre de la publi},
author = {liste des auteurs},
journal = {journal},
volume* = {volume},
year = {année},
pages* = {pages concernées}
month = {mois}
note* = {note}
}
```

les commandes avec une astérisque ne sont pas obligatoires.

7.2.2 Pour un article dans un proceeding de conférence

```
@InProceedings{étiquette,
author = {liste des auteurs},
title = {titre},
booktitle = {titre du proceeding de la conférence},
year = {année}
}
```

7.2.3 Pour une thèse

```
@PhDThesis{étiquette,
title = {titre},
author = {auteur},
school = {Université},
year = {année}}
```

7.2.4 Pour un livre

```
@book{étiquette,
author = {liste des auteurs},
title = {titre},
year = {année},
publisher= {éditeur}}
```

7.2.5 Pour un site web

```
@online{Doe:2009:Online,
author = {Doe, Ringo},
title = {This is a test entry of type {@ONLINE}},
month = jun,
year = {2009},
url = {http://www.test.org/doe/}
}
```

7.3 Afficher la bibliographie

J'ai récemment souhaité faire une bibliographie, et j'ai trouvé ça très compliqué. Je passe l'idée de faire une bibliographie intégrée au fichier `.tex` car je trouve ça peu pratique. Par contre, je vais essayer de détailler un peu plus l'autre approche. ça consiste à créer un fichier `.bib`. Dans ce fichier, on regroupe les articles ou autres parutions ainsi qu'une référence. Ce que je n'ai pas compris de suite, c'est que de lui même, il n'affiche que les articles qui sont référencés dans le texte, ce qui fait que comme je ne citais aucun article, ma bibliographie était vide à la fin.

Pour mettre une bibliographie, il faut donc rentrer les commandes suivantes :

```
\bibliographystyle{style}
\bibliography{nom-biblio}
\nocite{*}
```

où `style` est à remplacer par :

- alpha
- plain
- unsrt
- abbrv

J'utilise par défaut **plain** mais j'avoue ne pas avoir essayé les autres. **nom-biblio** prendra pour valeur le nom de votre fichier `.bib` sans l'extension. Il est à noter que le fichier doit être dans le même dossier que le fichier `.tex`. il est possible je crois de donner des chemins relatifs mais pour éviter les confusions vu que je ne suis pas trop au courant, je n'en parlerais pas ici.

La commande `\nocite{*}` permet d'afficher tout les ouvrages qui n'ont pas été cités.

Remarque : L'extension *tocbibind* permet de faire figurer la bibliographie dans la table des matières.

7.4 Forcer l'ordre de deux citations (a,b)

Si un même auteur a deux citations pour la même année, , elles vont apparaître comme (Auteur, 2012a) et (Auteur, 2012b), avec `natbib` en particulier. Il se peut que l'ordre ne soit pas celui qu'on souhaite, car \LaTeX va utiliser l'ordre alphabétique des auteurs afin d'ordonner les citations.

Afin de forcer l'ordre, on peut mettre une petite commande `\setbox0=\hbox{}` avant le nom du deuxième auteur qui sert à ordonner la citation comme dans l'exemple qui suit :

```
@article{auteur2012a,
title={mon premier titre},
author={Auteur, O. and Dupont, A.},
journal={Mon Journal},
note={ accepted},
month={august},
year={2012}
}

@article{auteur2012b,
title={mon deuxieme titre},
author={Auteur, O. and \setbox0=\hbox{ }Auteur, B.},
journal={Mon Journal},
note={ in preparation},
month={october},
year={2012}
}
```

Au début j'avais mis `\setbox0=\hbox{Z}` pour forcer le tri alphabétique, mais il semble que même sans ça, ça fonctionne. Par contre, avec plus de deux citations, peut-être que cette commande redeviendra utile, je ne sais pas.

7.5 Paquet natbib

Ce paquet permet de citer sous la forme « auteur-année ». Il existe une page très bien faite qui parle des possibilités de `natbib` à cette adresse : <http://merkel.zoneo.net/latex/natbib.php?lang=fr>

Le minimum à savoir, c'est à dire ce dont je me sers, ce sont les commande suivantes :

- `\citet{gomes2005ocl}` qui met en forme de la façon suivante :
Gomes et al. (2005)
- `\citep{gomes2005ocl}` qui met en forme de la façon suivante :
(Gomes et al., 2005)

Les styles de bibliographies disponibles sont :

- plainnat
- abbrvnat
- unsrnat

Ma suite de commande pour appeler la bibliographie est :

```
\bibliographystyle{plainnat}%style
\bibliography{stage}%nom du fichier .bib
\nocite{*}%rajoute les références non citées dans l'article.
```

Remarque : Pour faire fonctionner natbib avec *beamer*, se référer à la section [§ 8.2.2 on the following page].

8 Faire une presentation avec L^AT_EX : beamer

Pour faire une présentation, j'utilise la classe beamer.

Voici une partie de mon préambule pour faire une présentation

```
\documentclass{beamer}
\usetheme{Darmstadt}
\usefonttheme[onlylarge]{structurebold}
\setbeamerfont*{frametitle}{size=\normalsize,series=\bfseries}
\setbeamertemplate{navigationsymbols}{}

\usepackage{tikz}
\usetikzlibrary{arrows}
\newcommand*{\newblock}{}%pour pouvoir faire des bibliographies
```

Ensuite, pour faire une diapo, on utilise

```
\begin{frame}
contenu de la diapo
\end{frame}
```

Pour mettre la table des matières au début, j'utilise

```
\begin{frame}
\frametitle{Table des matières}
\tableofcontents
\end{frame}
```

Il est possible d'afficher du texte petit à petit, et de faire plein d'autres choses. je vous conseille d'aller voir la documentation de *beamer* qui est très complète.

8.1 Les bases

8.1.1 Mise en valeur d'info : alertes

On peut mettre des exemples, des alertes et autres via des environnements disponibles par défaut :

```
1 \begin{alertblock}{titre}
2 Information a mettre en valeur.
3 \end{alertblock}
```

8.1.2 Animations élémentaire

Deux types d'animations sont très utiles et complémentaires. La première `\onslide<n>{contenu}` permet d'afficher l'ensemble `contenu` (qui peut être une image, du texte, ou tout autre boîte \LaTeX) sur le slide numéro n . En écrivant `<n->`, le contenu s'affichera à partir du slide n jusqu'à la fin de l'« animation » pour le frame courant. La chose importante est que `\onslide<n>{contenu}` réservera l'espace dans le frame, laissant un espace blanc en attendant que le contenu apparaisse au slide voulu.

Pour ne pas réserver d'espace, et ainsi pouvoir remplacer une chose par une autre, on utilise :

```
\only<n>{contenu}
```

8.2 Astuces

8.2.1 Utiliser des environnements verbatim dans une page

Par défaut, vous obtiendrez des erreurs de compilation. Il faut utiliser l'option suivante dans la page qui vous intéresse afin de pouvoir utiliser des environnements verbatim (*environnement `!lstlisting` compris*) :

```
1 \begin{frame}[containsverbatim]
2 \begin{verbatim}
3 #####
4
5 # What you actually want to launch
6 echo "Hello World"
7 sleep 1m # fake to work
8
9 # all done
10 echo "Job finished"
11 \end{verbatim}
12
13 \end{frame}
```

8.2.2 Faire fonctionner natbib

Insérer immédiatement avant `\bibliography{}` :

```
\def\newblock{}
```

Exemple :

```
\bibliographystyle{plainnat}
\def\newblock{}
\bibliography{nom-biblio} % nom-biblio.bib
\nocite{*}
```

8.2.3 Superposer deux figures transparentes et faire des animations

Mon idée est d'avoir une image de référence contenant les axes, les courbes fixes, en .pdf et qui sers de fond. Ceci a l'énorme avantage d'être facilement modifiable, au lieu de devoir répéter les opérations sur toutes les figures suivantes Et ensuite je fais autant de surcouche qu'il le faut pour faire apparaître, disparaître, ou griser ce qui m'intéresse.

Ensuite, avec les commandes ci-dessous, seul le fond ne bouge pas, et est superposé à ce dernier une seule des images suivantes :

```
\makebox[0pt][l]{\includegraphics[width=0.9\textwidth]{figure/fond.pdf}}%
\only<1>{\makebox[0pt][l]{\includegraphics[width=0.9\textwidth]{figure/frame_01.pdf}}}%
\only<2>{\makebox[0pt][l]{\includegraphics[width=0.9\textwidth]{figure/frame_02.pdf}}}%
\only<3>{\makebox[0pt][l]{\includegraphics[width=0.9\textwidth]{figure/frame_03.pdf}}}
```

Ceci reprend un peu le principe de [§ 3.3 on page 13].

9 Faire un poster avec L^AT_EX et beamerposter

9.1 Les bases

Voici comment je fais

```
\begin{document}
\textsize
\begin{frame}

\begin{block}{Abstract}
  Le contenu de mon premier block
\end{block}

\vfill

\begin{block}{developpement}
  Le contenu de mon deuxieme block
\end{block}

\vfill

\begin{block}{conclusion}
  Le contenu de mon troisieme block
\end{block}

\end{frame}
\end{document}
```

9.2 Plusieurs blocks par ligne

On peut souhaiter mettre plusieurs blocks par ligne, et il est dans ce cas pratique d'utiliser les environnements multicolonne pour encadrer les blocks eux mêmes :

```
\begin{columns}[t]
\begin{column}{.45\textwidth}
  \begin{block}{developpement}
    Le contenu de mon deuxieme block
  \end{block}
\end{column}

\begin{column}{.45\textwidth}
  \begin{block}{developpement2}
    Le contenu de mon troisieme block
  \end{block}
\end{column}
\end{columns}
```

9.3 Faire une bibliographie natbib dans un poster

Même solution que pour la faire avec beamer, insérer immédiatement avant `\bibliography{}` :

```
\def\newblock{}
```

Exemple :

```
\bibliographystyle{plainnat}
\def\newblock{}
\bibliography{nom-biblio} % nom-biblio.bib
```

10 L^AT_EX sous GNU/Linux

10.1 Installation

Pour installer L^AT_EX sous GNU/Linux, il faut tout d'abord installer les commandes qui serviront à compiler vos code source. Pour cela, il y a *tetex*, et *tex-live* qui sont les deux principaux. Tetex n'étant plus mis à jour, je conseille tex-live. Vous pouvez l'installer via *synaptic*, ce qui vous permettra de compléter les 3 paquets que j'installe ici par des modules plus spécifiques.

Sinon, en ligne de commande, ceci devrait suffire à avoir ses premiers textes :

```
sudo apt-get install texlive texlive-lang-french texlive-latex-extra
```

Une fois fait, il faut maintenant un éditeur pour nous faciliter la vie. Il y en a pas mal, comme *TeXmaker* qui existe aussi sous windows. Il y a aussi *Winefish*, un éditeur L^AT_EX basé sur *Bluefish* qui est pas mal. Mais j'ai opté pour ma part pour *Kile* que je trouve très bien fait, très complet et que l'on peut installer comme ceci :

```
sudo apt-get install kile
```

10.2 Astuces

Pour mettre à jour la base de donnée des packages quand on a rajouté manuellement un *.sty*, il suffit de taper en console **sudo texhash**

À noter que le chemin où se trouvent les packages, et donc, là où on en rajoute manuellement est : */usr/share/texmf-texlive/tex/latex/*

10.3 Ajouter des paquets

On peut souhaiter rajouter à l'arborescence L^AT_EX des paquets personnalisés et autres fichiers. Afin de faire ça proprement, et de conserver les fichiers d'une réinstallation à l'autre (à condition de conserver son */home*) il suffit de placer les fichiers dans */texmf/tex/latex/* et de faire ensuite

```
sudo texhash
```

pour mettre à jour la base de données des paquets.

Remarque : Beaucoup de paquets sont disponibles dans les dépôts via des paquets spécifiques, il n'y a que des cas spécifiques, dont les fichiers *.sty* personnalisés qui nécessitent l'utilisation de ce type de dossiers.

10.4 L^AT_EX avec Inkscape

Pour avoir l'option Effet>Rendu>Formule LaTeX... il faut installer *pstoedit* en plus d'inkscape. L'option apparaît automatique au démarrage suivant.

11 L^AT_EX sous mac

C'est quasiment la même utilisation que sous linux. On peut ajouter des paquets dans */User/login/Library/texmf/tex/latex/*

Dans ce dossier, on n'a même pas besoin de faire de **texhash**. Par contre, il y a une chose importante à savoir, c'est que les alias mac ne sont pas à proprement parler des liens symboliques, et ne seront pas suivis par latex lors de la recherche des paquets.

Ainsi, si on veut faire un lien symbolique, il faut le faire en ligne de commande via :

```
cd /Users/login/Library/texmf/tex/latex
ln -s /absolute/path/to/the/folder/ local_folder_name
```

On se place d'abord dans le dossier où on doit créer le lien symbolique, on fait ensuite le lien symbolique en donnant le chemin vers le dossier visé, et le nom local du lien symbolique.

12 Problèmes de Compilation

12.1 Erreurs

- En mode mathématique, un deux points « : » pose problème et pour ce faire, on doit mettre `\text{ : }` pour résoudre le problème de compilation.
- dans la table des matières, si on veut mettre dans les titres des parties en mode mathématique, on doit le faire à l'aide de `\la formule\)`, sinon, il y a un problème à la compilation.
- Une erreur peut provenir des environnements, je viens justement avec ce texte d'en avoir un parce que le `\begin{example}a_0^2\end{example}` était sur une seule ligne. En le scindant en 3 lignes, la compilation s'effectue sans problèmes.
- Si à la compilation on a une erreur 70, ça signifie que l'on essaye d'inclure quelque chose dont le chemin est erroné. Typiquement, j'ai cette erreur quand j'essaye d'inclure des images que je n'ai pas placées au bon endroit, ou pas créées du tout.
- Il est impossible d'utiliser `\overrightarrow{k}` dans un *caption*

12.1.1 TeX capacity exceeded, sorry [input stack size=5000]

Elle peut survenir pour plusieurs raisons. La raison pour laquelle je l'avais eue était que j'avais mis une commande `\verb|[XYZ]STYLE|` dans un *caption*

12.1.2 [PdfLaTeX] finished with exit code 1

Le détail du .log nous donne :

```
1.697 pl.figure(1) # définit
                        la figure 1 comme figure courante
```

```
! Package inputenc Error: Keyboard character used is undefined
(inputenc)                in inputencoding 'utf8'.
```

J'ai cette erreur généralement quand j'utilise des caractères accentués dans l'environnement **lstlistings**.

12.2 Avertissements

12.2.1 binôme de newton

La commande `{n \choose k}` est obsolète et génère une erreur car elle utilise une macro qui ne devrait plus être utilisée. À la place, il faut utiliser `\binom{n}{k}`

12.2.2 \headheight is too small

```
\headheight is too small (13.0pt):Make it at least 24.1638pt.
```

Pour remédier à cet avertissement, il suffit de rentrer la ligne suivante dans le préambule :

```
\setlength{\headheight}{24.1638pt}
```

12.2.3 Hfootnote has been referenced but does not exist

```
{Hfootnote.2} has been referenced but does not exist, replaced by a fixed one
```

Ceci est sans doute dû au fait que le `\footnote{}` est défini à l'intérieur d'un environnement, d'une formule mathématique ou autre. Afin de remédier au problème, il faut utiliser `\footnotemark` et `\footnotetext`.

Au lieu d'utiliser :

```
\begin{exemple}
blabla\footnote{note de bas de page}
\end{exemple}
```

il faut faire :

```
\begin{exemple}
blabla\footnotemark
\end{exemple}
\footnotetext{note de bas de page}
```

L'avertissement devrait disparaître, et votre note de bas de page devrait apparaître.

12.2.4 Math dans les titres

Il est possible d'inclure des maths dans les titres, cela dit, ça génèrera un avertissement car même si écrire des maths dans les titres est possible, ce n'est pas le cas pour la table des matières. Pour remédier à ça, il faut spécifier un titre à mettre dans la table des matières qui ne contient pas de maths, comme le montre l'exemple suivant :

```
\subparagraph*[\dots à une distance d]{\dots à une distance $d$}
```

12.2.5 Problème de césure : l'avertissement Overfull \hbox

```
Overfull \hbox (5.128pt too wide) in paragraph at lines 916-918
```

Cela signifie que L^AT_EX ne savait pas comment couper un mot et plutôt que de faire n'importe quoi, il a préféré ne rien faire. Pour lui dire où couper le mot, il suffit d'insérer la commande \- au milieu du mot, sans espace ni avant, ni après la commande.

12.2.6 Underfull vbox (badness 10000) has occurred while output is active []

J'ai eu ce problème avec l'environnement lstlistings notamment, parce que j'avais un code assez long qui s'étalait sur deux pages. Or, les lignes de codes ne sont pas extensibles dues à l'environnement verbatim. Afin de corriger le warning, on peut placer

```
\raggedbottom
```

avant le début de l'environnement et

```
\flushbottom
```

juste après la fin. Ce qui donne (avec un code raccourci bien entendu :

```
\raggedbottom
\begin{lstlisting}[language=java]
public class Ville {

    public Ville(){
        System.out.println("Creation d'une ville !");
    }

}
\end{lstlisting}
\flushbottom
```

12.3 références erronées

J'avais depuis quelques temps des erreurs de numérotation des figures. Il se trouve que je ne mettais pas le \label{} au bon endroit. En effet, le \label{} doit être placé à la fin du \caption{}. D'une manière générale, voici un exemple de *figure* et de *subfig*

```
\begin{figure}[htbp]
\centering
\includegraphics[width=0.9\linewidth]{montage.pdf}
\caption{Schéma du montage}\label{fig:montage}
\end{figure}
```

```

\begin{figure}[htbp]
  \centering
  \subfloat[Image de l'aiguille référence]{\label{fig:aiguille}}
  \includegraphics[width=0.45\textwidth]{aiguille.png}}
  \hspace*{0.05\linewidth}
  \subfloat[Image d'un plasma par ombroscopie]{\label{fig:plasma-ombroscopie}}
  \includegraphics[width=0.45\textwidth]{plasma-ombroscopie.png}}
  \caption{Exemples d'images obtenues par ombroscopie}\label{fig:ombroscopie}
\end{figure}

```

12.4 Entête qui n'a pas les mêmes marges

Il faut faire attention à définir les marges avant d'appeler le paquet *fancyhdr*. Le cas échéant, les marges pour le style de page *fancy* seront les anciennes marges.

12.5 [PDFLaTeX] finished with exit code 1

J'ai eu cette erreur à cause des lignes suivantes. Apparemment *lstlistings* n'accepte pas les accents.

```

\begin{lstlisting}[language=python]
if ('x' in locals()):
    print("'x' est défini")
\end{lstlisting}

```