

Formation \LaTeX

Introduction à l'écriture de documents avec \LaTeX

Morgan LECLERC Martin VANDENBUSSCHE

Louvain-li-Nux

04 décembre 2019



Introduction

Introduction

Qu'est-ce que \LaTeX ?

Pourquoi \LaTeX ?

Pourquoi pas \LaTeX ?

Les Outils

Symboles spéciaux sur Mac

Les concepts de base

Mise en page générale

Les environnements flottants

Bibliographie

Mathématiques

Ressources



Qu'est-ce que \LaTeX

- \LaTeX = méthode privilégiée d'écriture de documents scientifiques
- \LaTeX \neq WYSIWYG (What You See Is What You Get)

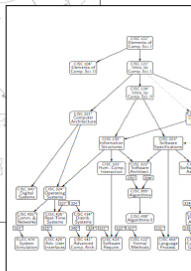


Pourquoi \LaTeX ?

- Documents de qualité professionnelle
- Facilité d'emploi des :
 - formules mathématiques
 - tables des matières
 - images et tableaux
 - références bibliographiques
 - références croisées
 - ...
- Gratuit
- Stable, même pour les très gros documents



Pourquoi \LaTeX ?

Representing Homology Classes by Locally Flat Surfaces
of Minimum Genus*

Ronnie Lee and Darlene M. Wilensky
Yale University
Utah State University

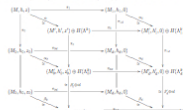
1 Introduction

A necessary and sufficient condition will be given for oriented 4-manifold to be represented by a single, topological 2-manifold.

2. Splittings of Hermitian Modules

We begin with an algebraic result.

Theorem 1. The following is a commutative diagram of pointed homomorphisms:



Références

*This is an excerpt from a paper published under the name of the author in 1987, 1989-1997. Typeset by the authors using L^AT_EX with

[Bernison and Woodward, 1992] Bernison, G. M. and Woodward, F. I. (1992). The root system architecture and development of *senecio vulgaris* in elevated CO_2 and drought. *Functional Ecology*, 6(3): 324-333.

[Brundrett et al., 1988] Brundrett, M., Enstone, D., and Peterson, C. (1988). A berberine-aniline blue fluorescent staining procedure for suberin, lignin, and callose in plant tissue. *Protoplasma*, 146(2-3):133-142.

[Busch et al., 2006] Busch, J., Mendelsohn, I. A., Lorenzen, B., Brix, H., and Miao, S. (2006). A rhizotron to study root growth under flooded conditions tested with two wetland cyperaceae. *Flora*, 201: 429–439.



Pourquoi pas \LaTeX ?

- Prise en main plus longue que pour traitement de texte WYSIWYG
- Je suis allergique à toute forme de code informatique
- J'ai des actions Microsoft
- Je ne trouve pas le “\” sur mon clavier



Quels logiciels pour utiliser \LaTeX ?

- GNU/Linux
 - Distribution \LaTeX : **TeXLive** (`sudo apt install texlive-full`)
 - Éditeur : **TeXMaker**
- Windows
 - Distribution \LaTeX : **TeXLive**
 - Éditeur : **TeXMaker**
- Mac OS
 - Distribution \LaTeX : **MacTeX**
 - Éditeur : **TeXMaker**
- Dans votre navigateur
 - **www.overleaf.com**

Pour cet atelier, nous vous conseillons d'utiliser **overleaf** sur votre propre PC.



Symboles spéciaux sur Mac

Symbole	Raccourci clavier
<i>backslash</i> \	alt + shift + /
accolade { }	alt + ()
crochet []	alt + shift + ()
pipe	alt + shift + L



Les concepts de base

Introduction

Les concepts de base

- Les fichiers
- La structure du fichier
- Commandes et environnements
- Les classes
- Les options
- Les packages
- La structure du document

Mise en page générale

Les environnements flottants

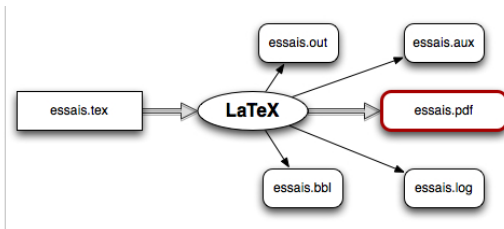
Bibliographie

Mathématiques

Ressources



Les fichiers



- Fichier source = **essais.tex**
- Fichier de bibliographie = **essais.bib**
- Lors de compilation → création de nombreux fichiers annexes
 - style, class ;
 - structure du document ;
 - table des matières, liste des figures ;
 - liste des références ;
 - ...
- Création d'un fichier **essais.pdf**



Structure générale du document II

Exemple de document type

Type de document	<code>\documentclass[a4paper, 10pt]{scrartcl}</code>
Utilisation de <i>package</i>	<code>\usepackage[utf8]{inputenc}</code>
Utilisation de <i>package</i>	<code>\usepackage[T1]{fontenc}</code>
Utilisation de <i>package</i>	<code>\usepackage[french]{babel}</code>
Début du document	<code>\begin{document}</code>
Corps du document	Ceci est mon premier document en Latex !!!
Fin du document	<code>\end{document}</code>



Les Commandes

- **Commande**
 - Débute par \
 - Peut prendre plusieurs arguments, placés entre accolades
 - Permet d'insérer des symboles

```
\commandName[options]{FirstParameter} ... {LastParameter}
```

`\implies` \implies `\textbf{texte}` **texte**



Les Environnements

- **Environnement**

- S'applique à des *portions de texte* et permet par exemple d'appliquer une règle de mise en page
- Délimité par `\begin{}` et `\end{}`

```
\begin{EnvironnementName}[options]  
  
\end{EnvironnementName}
```

```
\begin{figure}  
  \centering  
  \includegraphics{logo-uclouvain.eps}  
  \caption{Voici le logo UCLouvain}  
  \label{fig:ucl}  
\end{figure}
```



FIGURE – Voici le logo UCLouvain



Les principales classes de document

- scrartcl** pour les articles de journaux scientifiques, présentations, rapports courts,...
- scrreprt** pour de plus long rapports de plusieurs chapitres, petits livres, thèses,...
- beamer** pour écrire des présentations (comme celle-ci)
- et beaucoup d'autres** dont les références sont facilement trouvable sur Internet

```
\documentclass[a4paper,10pt]{scrartcl}
```



Les principales options de document

10pt, 11pt, 12pt pour la taille de police.
a4paper, a5paper pour la taille de page.
twoside pour des marges de livre

```
\documentclass[a4paper,10pt]{scrartcl}
```



Les packages

- Les **packages** sont des extensions contenant de nouveaux environnements et commandes
- Appel du package dans le *préambule* à l'aide de la commande `\usepackage[options]{packageName}`

<code>\usepackage[utf8]{inputenc}</code>	Utilisation des caractères accentués
<code>\usepackage[T1]{fontenc}</code>	Permet d'utiliser tous les caractères du clavier
<code>\usepackage[french]{babel}</code>	Spécifie la langue (français ici)
<code>\usepackage{graphicx}</code>	Permet d'importer des images

- Les 3 premiers packages de l'exemple sont nécessaires à la compilation !



La structure logique du document

- Structure logique du document uniquement
 - \LaTeX se charge de la numérotation et de la mise en page
-
- `\section{}`
 - `\subsection{}`
 - `\paragraph{}`



La structure logique du document

Exemple

```
\section{Une section}  
\subsection{Une sous-section}  
\paragraph{Un paragraph} Le contenu de  
mon paragraphe sans alinéa.
```

Un paragraphe sans titre.
La première ligne a toujours un alinéa.

Un deuxième paragraphe sans titre.
À nouveau la première ligne a un alinéa.

1 Une section

1.1 Une sous-section

Un paragraph Le contenu de mon paragraphe sans alinéa.
Un paragraphe sans titre. La première ligne a toujours un alinéa.
Un deuxième paragraphe sans titre. À nouveau la première ligne a un alinéa.

- Pour créer un nouveau paragraphe, il suffit de faire deux retours à la ligne.



Mise en page générale

Introduction

Les concepts de base

Mise en page générale

Titre

Le résumé ou abstract

La table des matières

Listes

Exercice 1

Notes de bas de page

Les polices

Divers

Les environnements flottants

Bibliographie

Mathématiques

Ressources



Titre

- Informations données dans `\author{}`, `\date{}` and `\title{}` **avant** le `\begin{document}`
- Création de la page de titre avec `\maketitle` **après** le `\begin{document}`

```
\subject{US Presidential Elections}
\title{FBI Investigations}
\subtitle{Russian interference in the
  2016 United States elections}

% Séparer les auteurs avec \and
\author{Donald Trump \and Vladimir Putin}

\date{} % pas de date
\date{\today} % aujourd'hui
\date{8 november 2016}

\begin{document}

\maketitle

\end{document}
```

US Presidential Elections

FBI Investigations

Russian interference in the 2016 United States elections

Donald Trump Vladimir Putin

8 novembre 2016



Le résumé ou abstract

- L'environnement `abstract` permet de mettre en page un résumé au début du document.

```
\begin{document}  
...  
\begin{abstract}  
  Voici un résumé succinct du contenu  
  de mon document.  
\end{abstract}  
...  
\end{document}
```

Résumé

Voici un résumé succinct du
contenu de mon document.



Table des matières

- La commande `\tableofcontents` suffit pour générer toute la table des matières dynamiquement à partir desvos sections, sous-sections etc.

```

\begin{document}

\tableofcontents % Table des matières

\section{Introduction}
Ceci est mon premier document en \TeX{}

\section{Le vif du sujet}
Le sujet est en or mais pas le vif.

\subsection{Mais quel est le sujet ?}
\LaTeX{}, ce logiciel d'exception !

\end{document}

```

Table des matières

- 1 Introduction
- 2 Le vif du sujet
 - 2.1 Mais quel est le sujet ?



Listes

- Pour faire des listes à puce, utiliser l'environnement `itemize`.

```
\begin{itemize}
  \item Un chat;
  \item une poule;
  \item un chien.
\end{itemize}
```

- Un chat ;
- une poule ;
- un chien.

- Pour faire des listes numérotées, utiliser l'environnement `enumerate`.

```
\begin{enumerate}
  \item Mettez de l'eau.
  \item Chauffer l'eau.
  \item Mettez les pasta.
\end{enumerate}
```

1. Mettez de l'eau.
2. Chauffer l'eau.
3. Mettez les pâtes.



Premier exercice

LJOKE1230

Synthèse du cours de Calembours I

Adrien Louis

4 décembre 2019

1 Analyse

1.1 Fondements

Les démonstrations à connaître sont : implication, contraposition, équivalence et récurrence.

Les relations possibles sont : réflexive, symétrique, transitive ou antisymétrique.

2 Maths discrètes

2.1 Définitions

Quel est le comble pour un cosinus ? Attraper une sinusite !

2.2 Principe des tiroirs

Logarithme et exponentielle sont dans un bateau. Tout à coup, Logarithme s'exclame, paniquée : Attention, on dérive !. Exponentielle lui répond : Je m'en fiche !

- Le Louvain-li-Nux n'est pas responsable de la qualité de ces blagues.
- Ce sont des blagues dignes d'un mécatro...



Premier exercice (solution)

Lien Overleaf de la solution du premier exercice
<https://www.overleaf.com/read/cgsxdzhjrknb>



Notes de bas de page

La commande `\footnote{}` permet d'ajouter une note de bas de page :

```
It's the ship that made the Kessel\footnote{Kessel is a planet in the Outer Rim}  
run in less than twelve parsecs\footnote{Whatever that means...}.
```

She's fast enough for you, old man.

It's the ship that made the Kessel^a run in less than twelve parsecs^b.
She's fast enough for you, old man.

-
- a. Kessel is a planet in the Outer Rim
b. Whatever that means...



Changer la fonte de la police

- Mise en emphase :

`\emph{Emphase}` Mise en *emphase* du texte

- Style de police

<code>\textbf{Gras}</code>	Gras
<code>\textit{Italique}</code>	<i>Italique</i>
<code>\textsc{Petites majuscules}</code>	PETITES MAJUSCULES
<code>\texttt{Machine à écrire}</code>	Machine à écrire
<code>\textrm{Serif (par défaut)}</code>	Serif (par défaut)



Divers

- Caractères spéciaux utilisés par \LaTeX

<code>\\$</code>	<code>\&</code>	<code>\%</code>	<code>\#</code>	<code>_</code>	<code>\{</code>	<code>\}</code>	<code>\~{}</code>	<code>\^{}{}</code>	<code>\textbackslash</code>
\$	&	%	#	_	{	}	~	^	\

- Tirets

-	court	Jean-Patrick
--	moyen ou semi-cadratin	1984–2015
---	cadratin	le \LaTeX — c'est chouette — a été créé par Leslie Lamport

- Autres caractères (attention, certains nécessitent la présence du package `babel (french)`)
 - `M\up{me}` pour M^{me}
 - `1\ier{} 2\ieme{}` pour 1^{er} et 2^e
 - `\no \No` pour n^o et N^o



Les environnements flottants

Introduction

Les concepts de base

Mise en page générale

Les environnements flottants

Les figures

Les tableaux

Exercice 2

Bibliographie

Mathématiques

Ressources



Figures I

- Utilisation du package `\usepackage{graphicx}`
- Insertion de l'image avec `\includegraphics[options]{filename.ext}`
- **Non-flottant**
Référencement par “ci-dessous”, ...

```
\begin{center}
  \includegraphics{image.jpg}
\end{center}
```

- **Flottant**
 - Environnement `figure`
 - Ajout d'une référence par `\label{...}`
 - Référencement par voir figure `\ref{fig:graphique}`
 - Ajout d'une légende par `\caption{...}`

```
\begin{figure}
  \centering
  \includegraphics{graph.png}
  \caption{Voici un beau graphique}
  \label{fig:graphique}
\end{figure}
```



Référencer des éléments du texte

Pour faire référence à une page, section, figure, table, équation mathématique, ... :

- Mettre une étiquette (label) à l'endroit à référencer
 - `\label{identifiant}`.
- Mettre une référence à cette étiquette :
 - `\ref{identifiant}` pour le numéro de section, figure, table, équation ;
 - `\pageref{identifiant}` pour le numéro de page ;

```
\label{ref}
Nous sommes section \ref{ref},
page \pageref{ref},
```

Nous sommes section 32, page 31,

Figures II

- **Scaling**

```
\includegraphics[width=0.7\textwidth]{image.jpg} % Largeur dépendant du texte  
\includegraphics[height=4cm]{image.jpg} % Hauteur de 4cm  
\includegraphics[scale=0.5]{image.png} % taille de l'image / 2
```



Exemple de figure

Sur la figure `\ref{fig:uclLogo}`, vous pouvez voir le logo UCLouvain mis à 50% de la largeur du texte.

```
\begin{figure}
  \centering
  \includegraphics[width=0.50\textwidth]{logo-uclouvain.eps}
  \caption{Voici le logo UCLouvain}
  \label{fig:uclLogo}
\end{figure}
```

Sur la figure 2, vous pouvez voir le logo UCLouvain mis à 50% de la largeur du texte.



FIGURE – Voici le logo UCLouvain

Tableaux I

- **Code**

```
\begin{tabular}{<colonnes>}  
  <lignes>  
\end{tabular}
```

- Définition de l'alignement des <colonnes> par :
 - un l pour aligner à gauche (*left*)
 - un c pour centrer (*center*)
 - un r pour aligner à droite (*right*)
 - un p{<largeur>} pour un texte justifié sur une largeur donnée
- Une ligne verticale est tracée par |
- Le contenu des <lignes> est séparé par colonne grâce à des &
- Une <ligne> se termine par \\
- Une ligne horizontale est tracée par \hline



Tableaux II

Exemple

```

1 \begin{tabular}{|lcrp{0.25\textwidth}|}
2   \hline
3   Gauche & Centré & Droite & Justifié\\
4   \hline
5   a & b & c & Le texte est trop long.\\
6   1 & 2 & 3 & Il passe donc à la ligne suivante.\\
7   \hline
8 \end{tabular}
9

```

Rendu

Gauche	Centré	Droite	Justifié
a	b	c	Le texte est trop long.
1	2	3	Il passe donc à la ligne suivante.



Tableaux III

- **Non-flottant**

Référencement par "ci-dessous", ...

```
\begin{center}
  \begin{tabular}{...}
    ...
  \end{tabular}
\end{center}
```

- **Flottant**

- Environnement `table`
- Référencement par voir tableau `\ref{tab:data}`

```
1 \begin{table}
2   \centering
3   \begin{tabular}{...}
4     ...
5   \end{tabular}
6   \caption{Voici un beau tableau}
7   \label{tab:data}
8 \end{table}
9
```



Exemple de tableau

```
\begin{table}
\begin{center}
\begin{tabular}{|l|c|} %% 2 columns
\hline
\textit{Inventaire} & \textbf{Nombre} \\
\hline
Chemises & 4 \\
Pulls & 12 \\
Pantalons & 1 \\
\hline
\end{tabular}
\caption{Tableau relatif a l'inventaire}
\end{center}
\end{table}
```

<i>Inventaire</i>	Nombre
Chemises	4
Pulls	12
Pantalons	1

TABLE 1 – Tableau relatif à l'inventaire



Deuxième exercice



FIGURE 1 – Tux en vacance (image issue de <https://frama.link/TuxEnVacances>)

Nom	Rôle
Linus Thorvalds	personnage principal
Richard Stallman	l'oncle extrémiste
Aaron Swartz	l'hacktiviste

TABLE 1 – Liste non-exhaustive de personnes impliqué dans le Libre

1 L'histoire d'un Tux

Il était une fois un petit pingouin appelé Tux. Il était heureux et en bonne santé, mais il ne ressemblait à aucun autre pingouin comme vous pouvez le voir sur la figure 1. Ce petit pingouin aime se dorer la pillule au soleil ; avec un petit cocktail à la main.

2 Mon beau tableau

Quittons nos histoires de Tux en vacances de la section 1 pour s'intéresser au tableau 1 listant différents personnages de la culture Open-Source.

Deuxième exercice (solution)

Lien Overleaf de la solution du deuxième exercice
<https://www.overleaf.com/read/dmcqrmdjwmdw>



Bibliographie

Introduction

Les concepts de base

Mise en page générale

Les environnements flottants

Bibliographie

Bibliographie

Découpe d'un projet en fichiers

Mathématiques

Ressources



Bibliographie

- Avec \LaTeX , la bibliographie est séparée du reste dans un fichier `.bib` (par exemple : `biblio.bib`).
- L'utilisation d'une bibliographie requièrent les paquets suivants :
 - `\usepackage[backend=bibtex]{biblatex}`
 - `\usepackage{csquotes}`.
- On utilise le fichier `biblio.bib` dans le document via la commande `\bibliography{biblio.bib}` (dans l'en-tête du document).
- On cite un document avec la commande `\cite{identifiant}`. Cet identifiant est repris dans le fichier `.bib`.
- On affiche la bibliographie à l'endroit souhaité avec la commande `\printbibliography`.



Structure du fichier .bib

- Pour chaque référence bibliographique, on ajoute une entrée au fichier. Exemple avec un article de Laurent Francis :

```
@inproceedings{ray2017challenges,
  title={Challenges of monolithic integration for SiGe MEMS technology},
  author={Ray Chaudhuri, Ashesh and Severi, S and Helin, P and Francis,
    Laurent and Tilmans, HAC},
  booktitle={15th IEEE Sensors Conference, SENSORS 2016},
  year={2017}
}
```

Et un autre qui fit beaucoup de bruit :

```
@article{lemaitre1934evolution,
  title={Evolution of the expanding universe},
  author={Lema{t}re, Georges},
  journal={Proceedings of the National Academy of Sciences},
  volume={20}, number={1}, pages={12--17},
  year={1934},
  publisher={National Acad Sciences}
}
```



Structure du fichier .bib II

Et encore un autre, que nous ne citerons pas :

```
@article{de1966functions,  
  title={Functions of lysosomes},  
  author={De Duve, Christian and Wattiaux, Robert},  
  journal={Annual review of physiology},  
  year={1966},  
  publisher={Annual Reviews 4139 El Camino Way, PO Box 10139, Palo Alto CA  
    94303-0139}  
}
```



Par exemple sur Google Scholar :

Par exemple sur Google Scholar :

Google Scholar georges lemaître About 21,300 results (0.03 sec)

Articles

Counting immigrants and expatriates in OECD countries [PDF] un.org
 JC Dumont, G Lemaître - 2005 - oecd-ilibrary.org
 Results presented in this paper based on the new database on immigrants and expatriates in OECD countries, show that (i) the percentage of the foreign-born in European OECD countries is generally higher than the percentage of foreigners in all industrialized countries.
 ☆ Cited by 544 Related articles All 5 versions

Expansion of the universe, A homogeneous and increasing radius accounting for dark energy
 G Lemaître - Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, 1933
 Mar. 1933. Homogeneous Universe of Constant Mass and Increasing Radius accounting for Dark Energy. G. Lemaître. Translated by permission of Cambridge University Press.
 ☆ Cited by 272 Related articles All 5 versions

Managing Highly-Skilled Labour Migration in OECD Countries
 J Chaloff, G Lemaître - 2009 - oecd-ilibrary.org
 Most OECD countries expect growth over the next decades, and immigration is viewed as one way to have introduced policies aimed at facilitating labour mobility.
 ☆ Cited by 221 Related articles All 5 versions

The beginning of the world from the standpoint of present-day science
 G Lemaître - Nature, 1931 - nature.com
 Abstract SIR ARTHUR EDDINGTON states that "the present order of the world is repugnant to him; I would rather be inclined to think that the present state of quantum theory suggests a beginning of the world very different from the present state."
 ☆ Cited by 229 Related articles All 9 versions

The expanding universe
 AG Lemaître - General Relativity and Gravitation, 1997 - Springer
 In this paper we do not intend to discuss the hypotheses on which the theory of the expansion of the Universe is based, or the value of the astronomical evidence which supports it. Such a discussion seems to us at present premature and it certainly could not be more so if the expansion were proved to exist.
 ☆ Cited by 271 Related articles All 7 versions

MLA Dumont, Jean-Christophe, and Georges Lemaître. "Counting immigrants and expatriates in OECD countries." (2005).
 APA Dumont, J. C., & Lemaître, G. (2005). Counting immigrants and expatriates in OECD countries.
 Chicago Dumont, Jean-Christophe, and Georges Lemaître. "Counting immigrants and expatriates in OECD countries." (2005).
 Harvard Dumont, J.C. and Lemaître, G.. 2005. Counting immigrants and expatriates in OECD countries.
 Vancouver Dumont JC, Lemaître G. Counting immigrants and expatriates in OECD countries.
[BibTex](#) [EndNote](#) [RefMan](#) [RefWorks](#)



Style de bibliographie

- Le style est défini lors de l'appel du paquet

```
\usepackage[style=ieee]{biblatex}
```

- Les différents styles sont :
 - apa, American Psychological Association ;
 - chicago-authordate, Chicago Style ;
 - ieee, Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE).
- Pour plus de style de bibliographie, voir https://www.overleaf.com/learn/latex/Biblatex_citation_styles et Google.



Exemple

```
\documentclass[11pt]{scrartcl}
\usepackage[utf8]{inputenc}
\usepackage[T1]{fontenc}
\usepackage[style=authoryear]{biblatex}
\usepackage{csquotes}
\usepackage[french]{babel}
\bibliography
\begin{document}
Lorem ipsum dolor sit amet\cite{ray2017challenges}, consectetur adipiscing elit.
Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur
dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate
a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique
senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras
viverra\cite{lemaitre1934evolution} metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum
urna fringilla ultrices.
\nocite{de1966functions}
\printbibliography
\end{document}
```

- La commande `\nocite{}` permet d'inclure dans la bibliographie un élément dans la bibliographie qui n'a pas été cité dans le texte.



Compilation

- Pour **TeXMaker**
 - Options → Configurer Texmaker → Compil rapide → Sélectionner “PdfLaTeX + BibLaTeX + PdfLaTeX (2x) + Voir pdf”
- Pour **Overleaf**
 - Fonctionne déjà dans la compilation de base.



Troisième exercice

Compiler l'exemple de bibliographie et ajouter une référence depuis Google Scholar.

Lorem ipsum dolor sit amet[3], consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra[2] metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices.

Références

- [1] Christian DE DUVE et Robert WATTIAUX. « Functions of lysosomes ». In : *Annual review of physiology* (1966).
- [2] Georges LEMAÎTRE. « Evolution of the expanding universe ». In : *Proceedings of the National Academy of Sciences* 20.1 (1934), p. 12-17.
- [3] Ashesh RAY CHAUDHURI et al. « Challenges of monolithic integration for SiGe MEMS technology ». In : *15th IEEE Sensors Conference, SENSORS 2016*. 2017.



Troisième exercice (solution)

Lien Overleaf de la solution du troisième exercice
<https://www.overleaf.com/read/pstswcfgbtsyg>



Découpe d'un projet en fichiers

- Si vous travaillez sur un projet de moyenne ou grande envergure, il vaut la peine de le découper en plusieurs fichiers
- Cela accélère la recompilation et permet une séparation plus claire entre les sections
- Par exemple, un article pourrait avoir un fichier par section :
 - `main.tex` contient la structure et l'en-tête du projet ;
 - `intro.tex` contient l'introduction et les remerciements ;
 - `section1.tex` contient la première section et son titre ;
 - `section2.tex` contient la deuxième section et son titre ;
 - ...
- L'inclusion dans fichier dans un autre se fait via la commande `\input{}`.



Découpe d'un projet en fichiers

Exemple de l'article

Dans intro.tex

```
\begin{center}
  Je dédie cet article à mon chat.
  Tu nous a quitté trop vite, Dragibus.
  Repose en paix.
\end{center}
```

Dans main.tex

```
\documentclass[a4paper]{scrartcl}
\usepackage[utf8]{inputenc}
\usepackage[T1]{fontenc}
\usepackage[french]{babel}

\begin{document}
\maketitle
\tableofcontents

\input{intro.tex}
\input{section1.tex}
\input{section2.tex}
...
\end{document}
```

Dans section1.tex

```
\section{Le Louvain-li-Nux}
  Le Louvain-li-Nux est un kot à projet
  de Louvain-la-Neuve.
...
```

Dans section2.tex

```
\section{Le Kotangente}
  Le Kotangente est kot ami du
  Louvain-li-Nux.
...
```



Mathématiques

Introduction

Les concepts de base

Mise en page générale

Les environnements flottants

Bibliographie

Mathématiques

Écrire des mathématiques

Matrices

Formules numérotées

Les maths et les polices

Large Operators

La physique

Ressources



L'environnement mathématique

Inclure des formules dans le texte

- On peut ouvrir un environnement mathématique entre deux symboles $\$$.

$$\begin{array}{ll} \$x + 1 = 2\$ & x + 1 = 2 \\ \$\frac{1}{x}\$ & \frac{1}{x} \end{array}$$

- Les opérateurs et symboles, comme les autres commandes, commencent par \backslash , sauf $+$, $-$, $/$, \wedge , et $_$

$\$a^{11}\$$	a^{11}	Good
$\$a^11\$$	a^11	Bad !
$\$\sin(x)\$$	$\sin(x)$	Good
$\$\sin(x)\$$	$\sin(x)$	Bad !
$\$\frac{\Theta}{\sqrt{\beta}}\$$	$\frac{\Theta}{\sqrt{\beta}}$	Very good !

- Les packages `amsmath` et `amssymb` apportent beaucoup d'environnements et symboles supplémentaires très utiles, à inclure par défaut.



L'environnement mathématique

Inclure des formules centrées hors du texte

- On peut aussi ajouter une formule mathématique centrée hors du texte entre `\[... \]`.

L'expression `\sin(x)` peut s'écrire de différents manières. En effet, il a été démontré que

```
\[
\sin(x) =
\frac{e^{iz} - e^{-iz}}{2i}
\]
```

avec i étant l'unité imaginaire.

L'expression $\sin(x)$ peut s'écrire de différents manières. En effet, il a été démontré que

$$\sin(x) = \frac{e^{iz} - e^{-iz}}{2i}$$

avec i étant l'unité imaginaire.



Matrices

- Les matrices s'écrivent avec l'environnement `matrix` (fonctionnement semblable à `tabular`).

```
\[
\begin{matrix}
\alpha & \beta \\
\gamma & \delta
\end{matrix}
\]
```

$$\begin{matrix} \alpha & \beta \\ \gamma & \delta \end{matrix}$$

- On ajoute des délimiteurs avec `pmatrix`, `vmatrix`, ...

```
\[
\begin{pmatrix}
a + b & c \\
d & e + f
\end{pmatrix}
\]
```

$$\begin{pmatrix} a + b & c \\ d & e + f \end{pmatrix}$$

- Les différents délimiteurs sont

<code>bmatrix</code>	$\left[\right]$	<code>Bmatrix</code>	$\{ \}$	<code>pmatrix</code>	$()$
<code>vmatrix</code>	$ $	<code>Vmatrix</code>	$ $		



Les délimiteurs

- Par défaut \LaTeX utilise des parenthèses de taille standard, ne s'adaptant pas au contenu qu'elles contiennent.

```
\[ ( \frac{x^2}{y^3} ) \]
```

$$\left(\frac{x^2}{y^3} \right)$$

- La solution ? Les commandes `\left...` et `\right...` permettent d'adapter automatiquement la taille des parenthèses.

```
\[ \left( \frac{x^2}{y^3} \right) \]
```

$$\left(\frac{x^2}{y^3} \right)$$

- Fonctionne aussi avec `\left\{ \right\}` ou `\left[\right]`

$$\left\{ \frac{x^2}{y^3} \right\} \quad \left[\frac{x^2}{y^3} \right]$$



Formules numérotées I

- L'environnement `equation` permet d'écrire des équations numérotées.

```
\begin{equation}
  c^2 = a^2 + b^2
\end{equation}
```

$$c^2 = a^2 + b^2 \quad (1)$$

- L'environnement `align` permet d'écrire des équations alignées et numérotées. `align*` aligne plusieurs équations sans les numérotées.
- On peut ne pas numéroté une équation en plaçant `\nonumber` à la fin de la ligne.

```
I like trains and the equations
\begin{align}
  e^{i\pi} + 1 &= 0 \\
  f(t) &= A\cos(\omega t + \phi) \nonumber
\end{align}
I also know that
\begin{align*}
  1 + 1 &= 2 \\
  2 + 3 &= 5
\end{align*}
```

I like trains and the equations

$$e^{i\pi} + 1 = 0 \quad (2)$$

$$f(t) = A \cos(\omega t + \phi)$$

I also know that

$$1 + 1 = 2$$

$$2 + 3 = 5$$



Formules numérotées II

- Utilisation de l'environnement `aligned` pour faire un système d'équation (utilisation semblable à `align`).

```

\[
  \left\{
    \begin{aligned}
      x^2 + y &= 3 \\
      \frac{y}{x} &= 0.42
    \end{aligned}
  \right.
\]
```

$$\left\{ \begin{array}{l} x^2 + y = 3 \\ \frac{y}{x} = 0.42 \end{array} \right.$$



Les maths et les polices

- Parfois, certaines variables sont composées de plusieurs lettres. On doit utiliser des polices différentes comme `\mathrm` ou `\mathsf`. `\mathcal` produit des lettres « calligraphiques ».

<code>\$\mathrm{Var}(x)\$</code>	$Var(x)$	Bad !
<code>\$\mathrm{Var}(x)\$</code>	$\mathrm{Var}(x)$	Good
<code>\$F_{\mathrm{machine}}\$</code>	F_{machine}	Bad !
<code>\$F_{\mathrm{machine}}\$</code>	F_{machine}	Good
<code>\$\mathcal{M}\$</code>	\mathcal{M}	

- Les ensembles s'écrivent à l'aide de la police `\mathbb`.

<code>\$\mathbb{N}\$</code>	\mathbb{N}	<code>\$\mathbb{Z}\$</code>	\mathbb{Z}
<code>\$\mathbb{D}\$</code>	\mathbb{D}	<code>\$\mathbb{Q}\$</code>	\mathbb{Q}
<code>\$\mathbb{R}\$</code>	\mathbb{R}	<code>\$\mathbb{C}\$</code>	\mathbb{C}



Large Operators

- Voici quelques opérateurs utiles :

<code>\min_{x \in \mathbb{R}}</code>	$\min_{x \in \mathbb{R}}$	$\min_{x \in \mathbb{R}}$
<code>\max_{x \in \mathbb{R}}</code>	$\max_{x \in \mathbb{R}}$	$\max_{x \in \mathbb{R}}$
<code>\lim_{x \rightarrow \infty}</code>	$\lim_{x \rightarrow \infty}$	$\lim_{x \rightarrow \infty}$
<code>\sum_{i=1}^n</code>	$\sum_{i=1}^n$	$\sum_{i=1}^n$
<code>\prod_{i=1}^n</code>	$\prod_{i=1}^n$	$\prod_{i=1}^n$

- Le résultat ne sera pas le même qu'on soit dans un texte ou dans une équation.
- Une liste des opérateurs mathématiques les plus courant est disponible à cette adresse :
http://www.univ-irem.fr/lexique/res/Annexe_E_-_Liste_des_symboles_mathematiques_usuels__LaTeX_.pdf



Les unités

- Le package `\usepackage{siunitx}` permet de gérer l'utilisation d'unités dans vos formules.

314×10^{-2}	<code>\num{314e-2}</code>
42°	<code>\ang{42}</code>
$g_{\text{polymer}} \text{ mol}_{\text{cat}} \text{ s}^{-1}$	<code>\si{g_{polymer}~mol_{cat}.s^{-1}}</code>
$\text{V}^2 \text{ lm}^3 \text{ F}^{-1}$	<code>\si{\square\volt\cubic\lumen\per\farad}</code>
$5 \times 10^{-6} \text{ m s}^{-1} \Omega^{-1}$	<code>\SI{5e-6}{\meter\per\second\per\ohm}</code>
$5.3 \times 10^9 \text{ m/s}$	<code>\SI[per-mode=symbol]{5.3e9}{m\per s}</code>
$5.3 \times 10^9 \text{ m/(s } \Omega)$	<code>\SI[per-mode=symbol]{5.3e9}{\meter\per\second\per\ohm}</code>
$5 \times 10^6 \frac{\text{J}}{\text{s}}$	<code>\SI[per-mode=fraction]{5e6}{\joule\per\second}</code>
-273.15°C	<code>\SI{-273.15}{\celsius}</code>

- Super doc sur <http://ctan.org/pkg/siunitx>



Quatrième exercice

Un système diagonal à résoudre :

$$\begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} u_1 \\ u_2 \\ u_3 \\ u_4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix} \quad (1)$$

Plusieurs équations alignées et numérotées :

$$x^2 + y^2 = r^2 \quad (2)$$

$$y^2 = r^2 - x^2 \quad (3)$$

Une grosse équation :

$$\eta_{th} = 1 - \frac{Q_{II}}{Q_I} = 1 - \left(\frac{T_4 - T_1}{T_3 - T_2} \right) = 1 - \left(\frac{1}{\tau^{\gamma-1}} \right) \quad (4)$$

Un exemple d'unités en L^AT_EX :

$$v_{\max} = 300 \text{ m s}^{-1} \quad (5)$$



Quatrième exercice (solution)

Lien Overleaf de la solution du quatrième exercice
<https://www.overleaf.com/read/dqdzcnzsmnsh>



Pour aller plus loin

Chercher de l'information :

- <http://en.wikibooks.org/wiki/LaTeX>
- <http://bertrandmasson.free.fr/>
- <http://www.grappa.univ-lille3.fr/FAQ-LaTeX>
- <http://www.andy-roberts.net/writing/latex>
- <http://ctan.org/pkg/packagefilename> ou \$ `texdoc packagefilename`
- Google est ton ami !
- <https://www.overleaf.com/learn>
- La version de StackExchange spécialisée pour le $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$:
<https://tex.stackexchange.com>.
- Livres :
 - \LaTeX HowTo par Sébastien Combéfis (EN/FR)
 - Framabook \LaTeX



Description

- L'environnement `description` permet de faire des définitions.

```
\begin{description}
  \item[ODT] Open Document Text.
  \item[ODS] Open Document Spreadsheet.
  \item[ODP] Open Document Presentation.
\end{description}
```

ODT Open Document Text.

ODS Open Document Spreadsheet.

ODP Open Document Presentation.

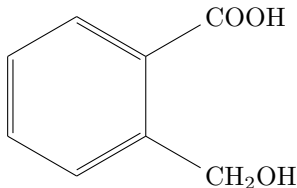


La chimie

```

1 \usepackage{chemfig}
2 ...
3 \chemfig{*6(= (-CH_2OH) - (-COOH) = =)}
4

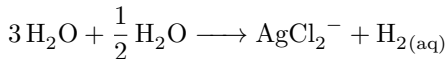
```



```

1 \usepackage[version=3]{mhchem}
2 ...
3 \[\ce{3H2O + 1/2H2O -> AgCl2- + H2_{(aq)}}\]
4

```

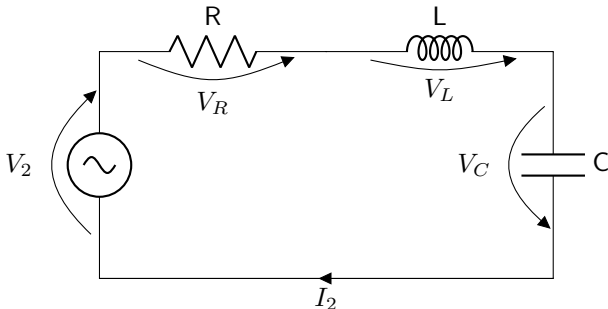


Les circuits

```

1 \usepackage{circuitikz}
2 ...
3 \shorthandoff{!} % Pour certaines versions de circuitikz
4 \begin{circuitikz}
5   \draw (0,0) to [sI, v=$V_2$] (0,-3);
6   \draw (6,-3) to[short, i = $I_2$] (0,-3);
7   \draw (0,0) to [R = R, v = $V_R$] (3,0);
8   \draw (3,0) to [L = L, v = $V_L$] (6,0);
9   \draw (6,0) to [C = C, v = $V_C$] (6,-3);
10 \end{circuitikz}
11 \shorthandon{!} % Pour certaines versions de circuitikz

```



Inclure du code

```

1 \begin{lstlisting}
2 if a == b:
3     return 0
4 else:
5     return 1
6 \end{lstlisting}

```

donne

```

1 if a == b:
2     return 0
3 else:
4     return 1

```

Il y a aussi

```

1 \lstinputlisting[caption={...},label=...]{main.py}

```

et

```

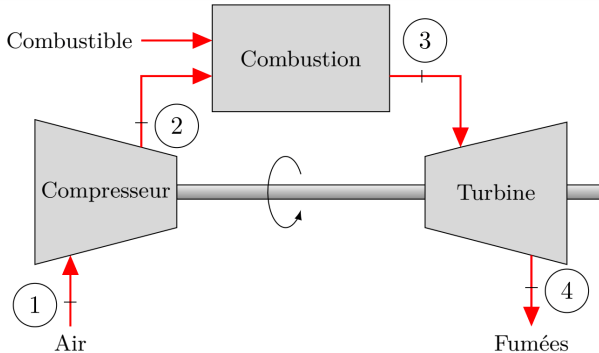
1 \lstinline|if a == b|

```

qui donne `if a == b.`



Dessiner en LaTeX avec Tikz



Les paragraphes avec \LaTeX

Alignement d'un paragraphe

- Les environnements `center`, `flushright` et `flushleft` permettent d'aligner un paragraphe.

Justifié; c'est le comportement par défaut de `\LaTeX{}`

```
\begin{center}
```

Centré

```
\end{center}
```

```
\begin{flushright}
```

Aligné à droite

```
\end{flushright}
```

```
\begin{flushleft}
```

Aligné à gauche, mais pas justifié, comme vous pouvez le voir

```
\end{flushleft}
```

Justifié; c'est le comportement par défaut de \LaTeX

Centré

Aligné à droite

Aligné à gauche, mais pas justifié, comme vous pouvez le voir



Jouer avec la police

Changer la taille de police

- `{\small text}` pour changer la taille du texte à l'intérieur
- `\small` pour changer tout le texte jusqu'au prochain appel de `\normalsize`

<code>{\tiny polygenelubricants}</code>	<small>polygenelubricants</small>
<code>{\small polygenelubricants}</code>	<small>polygenelubricants</small>
<code>{\normalsize polygenelubricants}</code>	<small>polygenelubricants</small>
<code>{\large polygenelubricants}</code>	<small>polygenelubricants</small>
<code>{\Large polygenelubricants}</code>	<small>polygenelubricants</small>
<code>{\LARGE polygenelubricants}</code>	<small>polygenelubricants</small>
<code>{\huge polygenelubricants}</code>	<small>polygenelubricants</small>
<code>{\Huge polygenelubricants}</code>	<small>polygenelubricants</small>

