

L^AT_EX 2_ε Une introduction++

Karine Hébert



2025

1. L^AT_EX ?

Qu'est-ce que L^AT_EX?

- **Prononciation** de L^AT_EX– la dernière lettre n'est pas un "x", mais bien la lettre grecque χ, qui se prononce comme un "k"; on dit donc "latek"
- **Formateur de texte** utilisant un langage de programmation typographique, plutôt qu'un traitement de texte (Word)
- Édition de documents scientifiques (un document L^AT_EX est un fichier écrit avec n'importe quel éditeur de texte dans lequel on retrouve le texte mélangé avec des commandes de mise en page, semblable à du code html)
- L^AT_EX est un ensemble de macro-commandes (développées par Leslie Lamport) basé sur T_EX (écrit par Donald Knuth dans les années 80)
- L^AT_EX 2_ε a permis l'ajout de modules (extensions, packages) pour gérer des besoins spécifiques (longtable, geometry, fancyhdr ...)
- L^AT_EX Project

Pourquoi L^AT_EX (plutôt que Word)?

- **pour des formules mathématiques faciles à écrire et bien disposées visuellement**
- pour sa gratuité et sa disponibilité
- pour sa facilité à passer d'une plate-forme à une autre (Windows, Unix, Linux, Apple) (utile dans les centres de recherche où toutes les personnes ne travaillent pas nécessairement sur les mêmes plate-formes)
- pour sa facilité de transport (très petits fichiers)
- pour son multilinguisme
- pour une présentation professionnelle, sans se préoccuper de la mise en page
- **pour des références croisées archi-faciles (figures, tables, références bibliographiques, annexes, équations, théorèmes, sections, etc., et même un numéro de page)**
- pour la possibilité de subdiviser notre document en plusieurs petits fichiers sans se soucier de la pagination, des références croisées, des références
- **maisons d'édition et journaux scientifiques ont des fichiers de style avec des fichiers modèles (gabarits)**

Puissance de L^AT_EX

- Comment je l'utilise
- Exemples
 - T_EXample.net
 - Communauté élargie — StackExchange
- Comment l'utiliserez-vous?
 - Gabarits Overleaf : <https://fr.overleaf.com/>
 - Gabarit GERAD :
<https://www.gerad.ca/fr/publications/papers/cahiers-procedure>
 - Symboles: <http://detexify.kirelabs.org/classify.html>

L'atelier

Objectifs

- Au terme de cet atelier, vous devriez saisir ce qu'est L^AT_EX et être en mesure de débiter votre premier document, connaître les possibilités offertes par L^AT_EX, discerner les meilleures pratiques et savoir où et comment chercher les réponses à vos questions.

Déroulement

- Nous verrons ce qui constitue un document L^AT_EX: les commandes, la structure d'un document, la création d'une page titre, le mode mathématique, le mode texte, la création de listes, de tableaux et l'insertion d'images. Nous aborderons ce que sont les objets flottants, la création de références croisées.
- Finalement, les références citées à la section "Référence" seront utilisées au fur et à mesure de l'atelier pour montrer leur utilité.

Les essentiels

- L'ordre des extensions
- Le nombre d'extensions
- La clarté du code
- Laisser L^AT_EX faire son boulot

2. Fichier source

Caractères spéciaux

L^AT_EX utilise des caractères spéciaux pour ses commandes :

- \ caractère de commande de L^AT_EX
- { } groupements ou paramètres de commandes
- & alignements dans les tableaux et les mathématiques
- # utilisé dans les macros

Caractères spéciaux

L^AT_EX utilise des caractères spéciaux pour ses commandes :

- \ caractère de commande de L^AT_EX
- { } groupements ou paramètres de commandes
- & alignements dans les tableaux et les mathématiques
- # utilisé dans les macros
- \$ ouvre et ferme le mode mathématique
- ^ exposant en mode mathématique, x^p donnera x^p
- _ indice en mode mathématique, x_p donnera x_p
- ~ espace insécable

Comme ~ est un caractère qui sert aussi d'accent sur des lettres, en espagnol par exemple, pour le faire apparaître seul, on doit utiliser `\textasciitilde`. Dans le cas d'une adresse de page web, utilisez plutôt `\$sim\}`, qui donnera ~. Pour une demie-espace insécable, faire `\,.`

- % pour écrire des commentaires. Tout ce qui suit le caractère % sur une même ligne est ignoré par L^AT_EX. Pour un paragraphe sur plusieurs lignes, on doit mettre % à chaque début de ligne.

Pour avoir ces caractères dans un texte, vous devez les précéder de \. Exemple: `\$ donnera $`.

Seul l'antislash ou backslash doit s'écrire `\backslash` en mode mathématique ou `\textbackslash` en mode normal. `\\` est une commande de changement de ligne pour L^AT_EX.

Les 3 commandes indispensables

1 `\documentclass[options]{style}` *première commande active*

- **Styles** : article, report, book, beamer ...
- **Options** : grosseur de fonte (12pt, 11pt, 10pt – fonte par défaut), fleqn, leqno, twoside, twocolumn ...
- **Préambule** : définir des macros, redéfinition de commandes, extensions (packages), commandes affectant tout le document ...

✓ *Tout ce qui vient après le `\end{document}` est ignoré par L^AT_EX; vous pouvez y laisser des commentaires, des notes ou du texte à réutiliser plus tard.*

Les 3 commandes indispensables

1 `\documentclass[options]{style}` *première commande active*

- **Styles** : article, report, book, beamer ...
- **Options** : grosseur de fonte (12pt, 11pt, 10pt – fonte par défaut), fleqn, leqno, twoside, twocolumn ...
- **Préambule** : définir des macros, redéfinition de commandes, extensions (packages), commandes affectant tout le document ...

✓ *Tout ce qui vient après le `\end{document}` est ignoré par L^AT_EX; vous pouvez y laisser des commentaires, des notes ou du texte à réutiliser plus tard.*

Les 3 commandes indispensables

1 `\documentclass[options]{style}` *première commande active*

2 `\begin{document}`

- **Styles** : article, report, book, beamer ...
- **Options** : grosseur de fonte (12pt, 11pt, 10pt – fonte par défaut), fleqn, leqno, twoside, twocolumn ...
- **Préambule** : définir des macros, redéfinition de commandes, extensions (packages), commandes affectant tout le document ...

✓ *Tout ce qui vient après le `\end{document}` est ignoré par L^AT_EX; vous pouvez y laisser des commentaires, des notes ou du texte à réutiliser plus tard.*

Les 3 commandes indispensables

1 `\documentclass[options]{style}` *première commande active*

2 `\begin{document}`

3 `\end{document}` *dernière commande active*

- **Styles** : article, report, book, beamer ...
- **Options** : grosseur de fonte (12pt, 11pt, 10pt – fonte par défaut), fleqn, leqno, twoside, twocolumn ...
- **Préambule** : définir des macros, redéfinition de commandes, extensions (packages), commandes affectant tout le document ...

✓ *Tout ce qui vient après le `\end{document}` est ignoré par L^AT_EX; vous pouvez y laisser des commentaires, des notes ou du texte à réutiliser plus tard.*

Les 3 commandes indispensables

1 `\documentclass[options]{style}` *première commande active*

préambule

2 `\begin{document}`

3 `\end{document}` *dernière commande active*

- **Styles** : article, report, book, beamer ...
- **Options** : grosseur de fonte (12pt, 11pt, 10pt – fonte par défaut), fleqn, leqno, twoside, twocolumn ...
- **Préambule** : définir des macros, redéfinition de commandes, extensions (packages), commandes affectant tout le document ...

✓ *Tout ce qui vient après le `\end{document}` est ignoré par L^AT_EX; vous pouvez y laisser des commentaires, des notes ou du texte à réutiliser plus tard.*

Les 3 commandes indispensables

1 `\documentclass[options]{style}` *première commande active*

préambule

2 `\begin{document}`

texte du document

3 `\end{document}` *dernière commande active*

- **Styles** : article, report, book, beamer ...
- **Options** : grosseur de fonte (12pt, 11pt, 10pt – fonte par défaut), fleqn, leqno, twoside, twocolumn ...
- **Préambule** : définir des macros, redéfinition de commandes, extensions (packages), commandes affectant tout le document ...

✓ *Tout ce qui vient après le `\end{document}` est ignoré par L^AT_EX; vous pouvez y laisser des commentaires, des notes ou du texte à réutiliser plus tard.*

Exemple d'un fichier source

```

\documentclass[11pt]{article}
\usepackage{amsmath,amsfonts,amssymb}
\usepackage{latexsym}
\usepackage{graphicx}
\usepackage{geometry}
\geometry{letterpaper, tmargin=3cm,
bmargin=3cm, lmargin=3cm, rmargin=3cm}
\pagestyle{plain}
\title{Titre du document}
\author{Moi-m\^eme}
\date{Mai 2013}
\begin{document}
\maketitle
\thispagestyle{empty}
\newpage
\thispagestyle{empty}
\tableofcontents
\newpage
\thispagestyle{empty}
\begin{abstract}
Ced est un r\^esum\^e de ce fameux papier
que j'\^ecrirai plus tard.
\end{abstract}
\newpage
\setcounter{page}{1}
\section{Introduction}
\label{sec-intro}
Et voil\`a c'est parti!!!
Ble-ble-ble ...
\section*{Remerciements}
Je d\^esire remercier mon p\`ere, ma m\`ere ...
\begin{thebibliography}{99}
\bititem{GooM51994}
Goossens, M., Mittelbach, F., Samarin, A.,
\textit{The LATEX Companion},
Addison-Wesley Publishing Company, 1994.
\end{thebibliography}
\end{document}

```

Diagram illustrating the structure of the LaTeX source file:

- préambule** (blue bracket):
 - `\documentclass[11pt]{article}`
 - `\usepackage{amsmath,amsfonts,amssymb}`
 - `\usepackage{latexsym}`
 - `\usepackage{graphicx}`
 - `\usepackage{geometry}`
 - `\geometry{letterpaper, tmargin=3cm, bmargin=3cm, lmargin=3cm, rmargin=3cm}`
 - `\pagestyle{plain}`
- page titre** (orange bracket):
 - `\title{Titre du document}`
 - `\author{Moi-m\^eme}`
 - `\date{Mai 2013}`
- document** (green bracket):
 - `\begin{document}`
 - `\maketitle`
 - `\thispagestyle{empty}`
 - `\newpage`
 - `\thispagestyle{empty}`
 - `\tableofcontents`
 - `\newpage`
 - `\thispagestyle{empty}`
 - `\begin{abstract}`
 - `Ced est un r\^esum\^e de ce fameux papier`
 - `que j'\^ecrirai plus tard.`
 - `\end{abstract}`
 - `\newpage`
 - `\setcounter{page}{1}`
 - `\section{Introduction}`
 - `\label{sec-intro}`
 - `Et voil\`a c'est parti!!!`
 - `Ble-ble-ble ...`
 - `\section*{Remerciements}`
 - `Je d\^esire remercier mon p\`ere, ma m\`ere ...`
 - `\begin{thebibliography}{99}`
 - `\bititem{GooM51994}`
 - `Goossens, M., Mittelbach, F., Samarin, A.,`
 - `\textit{The LATEX Companion},`
 - `Addison-Wesley Publishing Company, 1994.`
 - `\end{thebibliography}`
 - `\end{document}`

Commandes

- 2 modes : mode texte ou normal et mode mathématique
 - accents différents, espacement différent, etc.
- Types de commandes :
 - commandes utilisant des lettres ($\sum a_i = \sum a_i$)
 - ✓ elles demandent une espace après, sinon vous changez le nom de la commande, exemple : `\suma_i`, donnera au traitement `... \suma - command undefined`.
 - commandes utilisant des caractères autres que des lettres (accents `\'et\'e = été`)
 - commandes modifiant le contenu du groupement courant à partir du point d'insertion (`\bfseries`, `\itshape`)
 - commandes modifiant le contenu du groupement suivant seulement (`\textbf{}`, `\textit{}`)
 - commandes d'environnements – groupement qui commence sur une nouvelle ligne (`\begin{center} ... \end{center}`, `\begin{quote} ... \end{quote}`)
 - Les commandes peuvent avoir un ou plusieurs paramètres, entre accolades : `{ }`. Elles peuvent également avoir des paramètres optionnels, entre crochets : `[]`.
 - `\newline` (pas de paramètre)
 - `\frac{n+1}{n+2}` (deux paramètres)
 - `\documentclass[12pt]{article}` (deux paramètres, un optionnel et un nécessaire)

Accents et symboles											
ò	\`o	ó	\'o	ô	\^o	õ	\-o	ō	\=o	ö	\.o
ö	\"o	ø	\u{o}	œ	\v{o}	ő	\H{o}	o	\c{o}	ø	\d{o}
o	\b{o}	õ	\t{oo}								
œ	\oe	Œ	\OE	æ	\ae	Æ	\AE	å	\aa	Å	\AA
ø	\o	Ø	\O	†	\l	Ł	\L				
ı	\i	ı	\j	ı	!`	ı	?`				

Polices			
\textrm{...}	roman	\texttt{...}	typewriter
\textsf{...}	sans serif	\textbf{...}	bold face
\textup{...}	upright	\textit{...}	<i>italic</i>
\textsc{...}	SMALL CAPS	\textsl{...}	<i>slanted</i>
\textnormal{...}	document font	\emph{...}	<i>emphasised</i>

Tailles			
\tiny	minuscule	\large	grand
\scriptsize	très petit	\Large	plus grand
\footnotesize	assez petit	\LARGE	très grand
\small	petit	\huge	énorme
\normalsize	normal	\Huge	géant

Structure d'un document

- `\part{Titre de la partie}`
- `\chapter{Titre du chapitre}` (classes de document "report" et "book")
- `\section{Titre de section}`
- `\subsection{Titre de la sous-section}`
- `\subsubsection{Titre de la sous-sous-section}`
- `\paragraph{Titre du paragraphe}` (texte sur même ligne que le titre)
- `\subparagraph{Titre du sous-paragraphe}` (texte sur même ligne que le titre)
- `\maketitle` (page titre, voir page suivante)
- `\tableofcontents` (table des matières), aussi `\listoffigures` et `\listoftables`
- `\begin{abstract} ... \end{abstract}` (résumé, fonte plus petite et indenté des deux côtés)
- `\footnote{texte}` (notes de bas de page)

✓ La forme étoilée (`\section*{Titre de section}`) supprime la numérotation (plus de référence possible), mais garde le même style.

Page titre

- `\title{Titre du document}`
- `\author{Auteur}` – `\and` entre chaque auteur
- `\date{}` - laisser vide si on ne veut pas de date, sinon elle se met automatiquement
- `\maketitle` – où l'on veut que le titre apparaisse après le `\begin{document}`

Texte

- les espaces multiples entre les mots et/ou entre les lignes sont considérées comme une seule espace
- `\\` ou `\newline`: changement de ligne sans commencer un nouveau paragraphe

Texte

- les espaces multiples entre les mots et/ou entre les lignes sont considérées comme une seule espace
- `\\` ou `\newline`: changement de ligne sans commencer un nouveau paragraphe
- un minimum de deux sauts de ligne: changement de paragraphe

Texte

- les espaces multiples entre les mots et/ou entre les lignes sont considérées comme une seule espace
- `\\` ou `\newline`: changement de ligne sans commencer un nouveau paragraphe
- un minimum de deux sauts de ligne: changement de paragraphe
- `\break`: changement de ligne en justifiant celle où il est écrit

Texte

- les espaces multiples entre les mots et/ou entre les lignes sont considérées comme une seule espace
- `\\` ou `\newline`: changement de ligne sans commencer un nouveau paragraphe
- un minimum de deux sauts de ligne: changement de paragraphe
- `\break`: changement de ligne en justifiant celle où il est écrit
- `\newpage`: un saut de page forcé

Texte

- les espaces multiples entre les mots et/ou entre les lignes sont considérées comme une seule espace
- `\\` ou `\newline`: changement de ligne sans commencer un nouveau paragraphe
- un minimum de deux sauts de ligne: changement de paragraphe
- `\break`: changement de ligne en justifiant celle où il est écrit
- `\newpage`: un saut de page forcé
- `\clearpage`: vide la mémoire de flottants et crée une nouvelle page
- césure de mot:
 - localement: `su\per\la\tif`
 - globalement: `\hyphenation{su-per-la-tif}` dans le préambule

Texte

- les espaces multiples entre les mots et/ou entre les lignes sont considérées comme une seule espace
- `\\` ou `\newline`: changement de ligne sans commencer un nouveau paragraphe
- un minimum de deux sauts de ligne: changement de paragraphe
- `\break`: changement de ligne en justifiant celle où il est écrit
- `\newpage`: un saut de page forcé
- `\clearpage`: vide la mémoire de flottants et crée une nouvelle page
- césure de mot:
 - localement: `su\per\la\tif`
 - globalement: `\hyphenation{su-per-la-tif}` dans le préambule

✓ *Attention aux guillemets: ne pas utiliser la touche " sur le clavier. En typographie il doit y avoir des guillemets ouvrants et fermants. En anglais, utilisez deux ' pour les ouvrants et deux ' pour les fermants. En français, avec l'option francais de l'extension babel, utilisez les commandes \og et \fg ou \frquote{texte}.*

Exercices Source

- Commencer un document et inscrire la classe de document pour un article avec au moins une option
- Enregistrer ce document sous le titre “Exercices_1”
- Inscrire au moins 2 extensions
- Faire une page titre
- Ajouter une section “Introduction”
- Inscrire une phrase avec au moins 3 types de polices différentes
- Trouver comment écrire en *italique gras*
- Écrire 2-3 lignes et commencer un nouveau paragraphe dessous
- Ajouter une section de type “paragraphe” et du texte
- Ajouter une section “remerciements” sans numéro et du texte

Mode mathématique

- dans le texte: entre `\(...\)` ou `$...$`

`100 m^{3}$ d'eau \ldots\ ainsi $\alpha = \sqrt{5}$` donne $100 \text{ m}^3 \text{ d'eau ... ainsi } \alpha = \sqrt{5}$

✓ ne pas se servir des mathématiques pour mettre du texte en italique – les espacements et les accents sont différents

- en exposé ou “display” (centré, espace en haut et en bas): entre `\[...]`

`\[c^2=a^2+b^2 \]` donne

$$c^2 = a^2 + b^2$$

✓ `$$... $$` fonctionnent, mais font partie des commandes qu'on demande de ne plus utiliser car elles ne sont plus prises en compte par certaines options de classe

- en exposé numéroté (centré, espace en haut et en bas, numéro automatique et référence possible):

```
\begin{equation}
\epsilon > 0 \quad \label{eq:eps}
\end{equation}
```

$$\epsilon > 0 \tag{1}$$

✓ Il y a plusieurs autres environnements mathématiques (*align, multiline, eqnarray ...*) à voir au prochain cours

E spacements

- unités de mesure possible :

 - mm millimètre

 - cm centimètre

 - in pouce

 - pt point $\approx 1/72$ pouce $\approx .35$ mm

 - em largeur d'un m dans la police courante

 - ex hauteur d'un x dans la police courante

- espacement horizontal : `\hspace{mesure}` ou `\hspace*{mesure}`

 - aussi `\quad`, `\qquad` et en mathématiques : `\,`, `\>` `\!`

- espacement vertical : `\vspace{mesure}` ou `\vspace*{mesure}`

 - aussi `\smallskip`, `\medskip` ou `\bigskip` qui sont des espacements en fonction de la taille de la fonte utilisée

✓ La forme étoilée oblige L^AT_EX à respecter ce qu'on demande, même dans les cas où il n'en tiendrait pas compte à cause de sa mise en page.

3. Listes

Trois environnements :

- `itemize` pour des listes simples
- `enumerate` pour des listes numérotées
- `description` pour des descriptions

Environnement – Itemize

Sans option – compteur de L^AT_EX

```

\begin{itemize}
\item Premier niveau.

\begin{itemize}
\item Deuxième niveau.
\end{itemize}

\item Nous sommes revenus au premier niveau
avec le compteur de \LaTeX.
\end{itemize}

```

- Premier niveau.
 - Deuxième niveau.
- Nous sommes revenus au premier niveau avec le compteur de L^AT_EX.

Avec options

```

\begin{itemize}
\item[i] Nous avons décidé d'employer
des lettres suivies de parenthèses.
\item[ii] On peut ici aussi employer un
deuxième niveau.

\begin{itemize}
\item[\textit{(a)}] On peut également
changer la fonte.
\end{itemize}

\item[iii] Retour au premier niveau.
\end{itemize}
Ceci est la largeur totale du texte
sans aucune indentation.

```

- i) Nous avons décidé d'employer des lettres suivies de parenthèses.
 - ii) On peut ici aussi employer un deuxième niveau.
 - (a) On peut également changer la fonte.
 - iii) Retour au premier niveau.
- Ceci est la largeur totale du texte sans aucune indentation.

Environnement – Enumerate

Sans option – compteur de L^AT_EX

```
\begin{enumerate}  
\item Premier niveau.
```

```
\begin{enumerate}  
\item Deuxième niveau.  
\end{enumerate}
```

```
\item Nous sommes revenus au premier niveau  
avec le compteur de \LaTeX.  
\end{enumerate}
```

1. Premier niveau.
 - (a) Deuxième niveau.
2. Nous sommes revenus au premier niveau avec le compteur de L^AT_EX.

Environnement – Description

Sans option – compteur de L^AT_EX

```
\begin{description}
\item Premier niveau. À noter que la deuxième
ligne et les suivantes sont indentées.

\begin{description}
\item Deuxième niveau. Ici aussi les autres
lignes seront indentées.
\end{description}

\item Nous sommes revenus au premier niveau
avec le compteur de \LaTeX.
\end{description}
```

Premier niveau. À noter que la deuxième ligne et les suivantes sont indentées.

Deuxième niveau. Ici aussi les autres lignes seront indentées par rapport à la première.

Nous sommes revenus au premier niveau avec le compteur de L^AT_EX.

Avec options

```
\begin{description}
\item[essai 1] Notez que l'option est en gras et
que la deuxième ligne sera indentée.
\item[essai 2] On peut ici aussi employer un
deuxième niveau.

\begin{description}
\item[\textit{(a)}] On peut également changer la
fonte et c'est toujours en gras.
\end{description}

\end{description}
Ceci est la largeur totale du texte sans aucune
indentation.
```

essai 1 Notez que l'option est en gras et que la deuxième ligne sera indentée.

essai 2 On peut ici aussi employer un deuxième niveau.

(a) On peut également changer la fonte et c'est toujours en gras.

Ceci est la largeur totale du texte sans aucune indentation.

Exercices Listes

Dans le document "Exercice_Listes.tex":

- Faire le ménage du préambule
- Améliorer le L^AT_EX à l'aide des connaissances aquises

Dans le document "Exercices_1":

- Écrire une équation dans le texte
- Écrire une équation en exposé
- Écrire une équation numérotée
- À votre équation numérotée, ajoutez un `\qqquad`
- Faire une liste de 3 "descriptions" avec option + une sous-section
- Faire un tabular de 6 lignes formé de 2 répétitions de colonnes au modèle "lcc"

4. Tableaux

```
\begin{tabular}{description du tableau}
texte du tableau
\end{tabular}
```

- description du tableau :

- l colonne avec texte aligné à gauche
- r colonne avec texte aligné à droite
- c colonne avec texte centré
- p{largeur} colonne avec texte justifié à droite sur plusieurs lignes
- | ligne verticale du tableau

- dans le tableau :

- & passe à la colonne suivante
- \\ passe à la rangée suivante
- \hline insère une ligne horizontale

- tableaux où la description est une suite (petit truc) :

- `\begin{tabular}{*{n}{style de colonnes}}` où n est le nombre de répétitions, et le modèle peut être n'importe quel spécificateurs de colonne
 - `{1*{3}{cccr}}`
 - `{1*{12}{r}}` au lieu de `{1rrrrrrrrrrrrrrrr}`

100	chameaux
3700	chèvres
1111	éléphants
4911	animaux

```
\begin{tabular}{rl}
\toprule
100 & chameaux \\
3700 & ch\`evres \\
1111 & \`el\`ephants \\
\midrule
4911 & animaux \\
\bottomrule
\end{tabular}
```

100	chameaux	et
	chamelles	
3700	boucs, chèvres et	
	chevreaux	

```
\begin{tabular}{lp{2.5cm}}
\toprule
100 & chameaux et chamelles \\
3700 & boucs, ch\`evres et\newline
chevreaux \\
\bottomrule
\end{tabular}
```

Truc pour aligner les colonnes différemment avec l'extension array. Commandes à mettre dans le préambule :

```
\newcolumntype{L}[1]{>{\raggedright\arraybackslash}p{#1}}
\newcolumntype{C}[1]{>{\centering\arraybackslash}p{#1}}
\newcolumntype{R}[1]{>{\raggedleft\arraybackslash}p{#1}}
```

5. Insertion d'images

- `\usepackage{graphicx}`
- fichiers en format eps ou pdf/jpg/png pour PDF L^AT_EX
- `\includegraphics{figure-intro.pdf}`
- paramètres optionnels
 - width largeur voulue de la figure
 - height hauteur voulue de la figure
 - angle tourne la figure dans le sens des aiguilles d'une montre (degrés)
 - scale échelle de la figure



```
\includegraphics[width=1cm]{figure-intro.jpg}
```

✓ Pour éviter de déformer l'image, ne définissez que la largeur (*width*) ou la hauteur (*height*) et L^AT_EX la redimensionnera proportionnellement à l'original.

6. Références croisées

Pourquoi utiliser une étiquette unique (label) ?¹

Les étiquettes facilitent les changements

- Facile pour les références
- Une étiquette ne changera pas, mais son numéro peut changer
- L^AT_EX change automatiquement le numéro

¹ Cette section est tirée de Cherklesly et al. (2023), p.10–12

Éléments importants à retenir

Créer une étiquette

- Utilisez `\label{...}` à côté de votre objet – figure, section, table, équation, ...
- Donnez un nom qui a du sens, par exemple, `\label{sec:Introduction}`
 - sec pour les sections
 - eq pour les équations
 - fig pour les figures
 - tab pour les tables
 - alg pour les algorithmes
- évitez les espaces vides dans les noms, par exemple, `\label{sec Intro}`, et les caractères accentués, par exemple, `\label{sec:Modèle}`,
- NE JAMAIS utiliser la numérotation “finale” dans les étiquettes, par exemple, `\label{sec:3}`

Éléments importants à retenir

Référencer à l'étiquette

- `~\ref{ref:etiquette-unique}` : réfère à l'étiquette donnée
- `~\eqref{eq:nomequation}` : réfère à l'étiquette donnée à l'équation et met automatiquement les parenthèses autour du numéro d'équation
- `\bibitem{etiquette-unique}` : étiquette donnée à une entrée de la bibliographie
- `~\cite{etiquette-unique}` : réfère dans le texte au numéro de l'entrée bibliographique

Éléments importants à retenir

Référencer à l'étiquette

- `~\ref{ref:etiquette-unique}` : réfère à l'étiquette donnée
- `~\eqref{eq:nomequation}` : réfère à l'étiquette donnée à l'équation et met automatiquement les parenthèses autour du numéro d'équation
- `\bibitem{etiquette-unique}` : étiquette donnée à une entrée de la bibliographie
- `~\cite{etiquette-unique}` : réfère dans le texte au numéro de l'entrée bibliographique

✓ À noter que c'est le caption qui numérote les objets flottants. Le label doit donc être placé après ou à l'intérieur du caption.

Exercices références

Dans le document “Exercices_1”:

- Ajouter un label à votre équation numérotée et y faire référence dans le texte en utilisant `\eqref{}`
- Ajouter un label à votre section introduction et y faire référence en écrivant un petit texte

7. Objets flottants

Figures, tables, algorithmes, ...

- objets ou environnements flottants, i.e. emplacement choisi par L^AT_EX le plus près possible de l'endroit où ils sont demandés
- paramètres optionnels ou **placement**
 - t pour "top", le haut de la page
 - b pour "bottom", le bas de la page
 - p pour "page", une page flottante
 - h pour "here", juste ici
 - ! pour ne pas tenir compte des paramètres internes (ex. nombre maximum de flottants par page)
- `\caption{titre}` – en haut ou en bas de l'environnement, au choix
- numérotés – référence possible
- `\listoffigures` ou `\listoftables`

✓ *Ne pas mettre le caption et/ou le label dans l'environnement center. Cela mélange le compteur de L^AT_EX et il risque de mettre le numéro de section quand on essaie de faire référence à l'objet flottant. De plus, la position centrée ou non du caption est déterminée par la classe de document.*

Exemples d'objets flottants

```
\begin{figure}[!tb]
\centering
\includegraphics[width=3cm]{licorne.png}
\caption{Ma premi\`ere figure}
\label{fig:intro}
\end{figure}
```



Figure 1: Ma première figure

```

\begin{table}[!tb]
\caption{Ma premi\`ere table}
\label{tab:intro}
\centering
\begin{tabular}{lcr}
\toprule
\multicolumn{3}{c}{\textbf{Tableau dans une table}}\ \\
\midrule
Premi\`ere colonne & Deuxi\`eme colonne
& Troisi\`eme colonne \\
et ainsi & de & suite \dots \\
\bottomrule
\end{tabular}
\end{table}

```

Table 2: Ma première table

Tableau dans une table		
Première colonne et ainsi	Deuxième colonne de	Troisième colonne suite ...

Figure ... plusieurs images

- **plusieurs images avec un seul titre**: plusieurs commandes `\includegraphics{...}` dans le même environnement `figure`
- **plusieurs images avec plusieurs titres incrémentés**: plusieurs commandes `\caption{...}` dans le même environnement `figure`; les figures seront cependant une à la suite de l'autre (ceci peut être utile pour deux figures qui doivent absolument se suivre sur la même page)
- **plusieurs images avec plusieurs titres incrémentés, mais côte à côte**: plusieurs commandes `\caption{...}` dans le même environnement `figure`, dans les colonnes d'un `tabular` ou plusieurs commandes `\caption{...}` dans le même environnement `figure`, dans des `minipages`
- **plusieurs images avec sous-titres et titre global pour la figure**: utilisation de l'environnement `subfigure` de l'extension `subcaption` (possibilité ici de référer à la sous-figure ou à la figure globale)
- **extensions `subfig` et `subfigure`**: extensions désuètes
- **extensions `subfig` et `subcaption`**: incompatibilité
- `\usepackage{float}` Faire attention
- `\usepackage[section]{placeins}` Garde les tableaux et les figures dans leur section



Figure 2: Une figure

```
\begin{figure}[!h]
\centering
\includegraphics[width=.2\linewidth]{cat.png}
\caption{Une figure}
\label{fig:unefigure}
\end{figure}
```



Figure 3: Deux images, un seul titre

```
\begin{figure}[!h]
\centering
\includegraphics[width=.2\linewidth]{cat.png}
\quad
\includegraphics[width=.2\linewidth]{cat.png}
\caption{Deux images, un seul titre}\label{fig:2images1titre}
\end{figure}
```



Figure 4: Deux images, deux titres



Figure 5: Deux images, deux titres

```
\begin{figure}[!h]
\centering
\includegraphics[width=.05\linewidth]{cat.png}
\caption{Deux images, deux titres\label{fig:2images2titresa}}
\qqquad \includegraphics[width=.05\linewidth]{cat.png}
\caption{Deux images, deux titres\label{fig:2images2titresb}}
\end{figure}
```

✓ Pour les figures 4 et 5, il n'y a qu'un seul environnement figure, mais deux commandes caption. Ceci peut être utile pour deux figures qui doivent se suivre et qu'on ne veut pas séparer.



Figure 6: Deux images, deux titres, mais côte à côte, environnement tabular

```
\begin{figure}[!h]
\centering
\begin{tabular}{p{.47\textwidth}p{.4\textwidth}}
\centering\includegraphics[width=.5\linewidth]{cat.png}\newline
\caption{Deux images, deux titres, mais c\^ote \`a c\^ote,
environnement tabular \label{fig:2images2titrestaba}}
&
\centering\includegraphics[width=.6\linewidth]{cat.png}\newline
\caption{Deux images, deux titres, ... \label{fig:2images2titrestabb}}
\end{tabular}
\end{figure}
```



Figure 7: Deux images, deux titres, ...

✓ Faire attention, il est possible que l'ajout d'autres séries au tableau crée un message d'erreur. Dans ce cas, retirer la commande & de la 2e série horizontale et ajouter un \tabularnewline à la fin de la première section. (voir exemples)



Figure 8: Deux images, deux titres, mais côte à côte, environnement minipage

```

\begin{figure}[!h]
\centering
\begin{minipage}[b]{0.4\textwidth}
\centering
\includegraphics[width=.1\linewidth]{cat.png}
\caption{Deux images, deux titres, mais c\^ote \`a c\^ote,
environnement minipage} \label{fig:2images2titresmini_a}
\end{minipage}
%
\qqquad
%
\begin{minipage}[b]{0.45\textwidth}
\centering
\includegraphics[width=.05\linewidth]{cat.png}
\caption{Deux images, deux titres, mais c\^ote \`a c\^ote,
environnement minipage} \label{fig:2images2titresmini_b}
\end{minipage}
\end{figure}

```



Figure 9: Deux images, deux titres, mais côte à côte, environnement minipage



(a) Sous-figure 1



(b) Sous-figure 2

Figure 10: Une figure avec deux images, deux sous-titres, environnement subfigure

```

\begin{figure}[!h]
\centering
\begin{subfigure}[b]{.3\textwidth}
\centering
\includegraphics[width=.1\linewidth]{cat.png}
\caption{Sous-figure 1} \label{fig:sub1}
\end{subfigure}
\begin{subfigure}[b]{.3\textwidth}
\centering
\includegraphics[width=.2\linewidth]{cat.png}
\caption{Sous-figure 2} \label{fig:sub2}
\end{subfigure}
\caption{Une figure avec deux images, deux sous-titres,
environnement subfigure} \label{fig:test}
\end{figure}

```

✓ À noter ici que l'on peut référer à la sous-figure (10a), ou à la figure elle-même (10).

✓ On doit mettre l'extension subcaption dans le préambule.



(a) Un chat



(b) Un éléphant

Figure 11: la commande subcaptionbox

```

\begin{figure}[h!]
\centering
\subcaptionbox{Un chat\label{fig:cat}}
[.4\linewidth]{\includegraphics[width=0.1\textwidth]{cat}}
\subcaptionbox{Un \ 'el\ 'ephant\label{fig:elephant}}
[.4\linewidth]{\includegraphics[width=0.1\textwidth]{elephant}}
\caption{la commande subcaptionbox}\label{fig:animals}
\end{figure}

```

- ✓ À noter ici que l'on peut encore référer à la sous-figure (11a), ou à la figure elle-même (11).
- ✓ On doit mettre l'extension subcaption dans le préambule.
- ✓ l'option [.4\linewidth] est utilisée pour aligner le caption principal entre les deux boîtes d'images

Exercices objets flottants

Dans le document “Exercices_Objets”:

- Décommenter les lignes des figures commentées pour voir ce que ça donne en s'assurant de ne pas produire de message d'erreur
- Changez l'apparence des légendes (captions) pour qu'elles soient écrites en footnotesize et en gras en allant voir la documentation de l'extension dans CTAN

8. Extensions (packages)

- `\usepackage{graphicx}` pour incorporer les fichiers de graphiques, eps avec L^AT_EX, pdf ou jpg avec PDFL^AT_EX
 - `\usepackage{amsmath,amssymb,amsfonts}` standard pour les mathématiques permettant l'accès à des caractères spéciaux
 - `\usepackage{mathtools}` charge amsmath, corrige certains bogues et fournit des fonctionnalités supplémentaires utiles, dont beaucoup sont des extensions de la syntaxe existante d'amsmath
 - `\usepackage{geometry}` pour régler les marges façon traitement de texte
 - `\usepackage{fancyhdr}` pour la gestion des entêtes et pieds de page
 - `\usepackage[français,english]{babel}` pour utiliser plusieurs langues dans le même document – les commandes restent en anglais, mais L^AT_EX gère la typographie dans la langue demandée (exemple : “Abstract” devient “Résumé” en français). Dans le document, on change de langue avec la commande `\selectlanguage{français}`
 - `\usepackage[section]{placeins}` Garde les tableaux et les figures dans leur section
-
- ✓ `\usepackage[options]{extension}` dans le préambule
 - ✓ Il en existe beaucoup d'autres, pratiquement pour chaque situation problématique en édition
 - ✓ **Attention** : ce sont des macro-commandes qui peuvent entrer en conflit l'une avec l'autre
-
- ✓ Ne pas oublier qu'avec chaque extension, il faut apprendre de nouvelles commandes

9. Commandes

Pourquoi utiliser les commandes ?²

Principales raisons d'utiliser les commandes

- Modifier facilement le nom d'un concept ou le choix d'une notation
- Suivre les changements dans le texte et faire des commentaires (par exemple, avec des couleurs)

² Cette section est tirée de Cherkesly et al. (2023), p.15–19

Commandes pour les concepts

Faciliter les changements dans la manière de nommer un concept

Un exemple : "The multi-compartment vehicle routing problem" pourrait être MCVRP ou VRPMC.

Dans le préambule

- Créez vos commandes
 - `\newcommand{\VRPMC}{VRPMC\xspace}`
 - `\newcommand{\iToi}{item compatibility\xspace}`

Dans le document

- Utilisez vos commandes
 - The `\VRPMC` is → The VRPMC is
 - We define `\iToi` as → We define item compatibility as

✓ Ne pas oublier de mettre dans le préambule `\usepackage{xspace}`.

Commandes pour les notations

Faciliter les changements dans le choix de la notation

Aider à garder une trace de toutes les notations utilisées

Un exemple : Using $[a_i, b_i]$ or $[\underline{w}_i, \overline{w}_i]$ for time windows

Dans le préambule

- Créez vos commandes
 - `\newcommand{\TWStart}{\underline{w}}`
 - `\newcommand{\TWEEnd}{\overline{w}}`

Dans le document

- Utilisez vos commandes
 - Each node i is associated with a time window $[\underline{w}_i, \overline{w}_i]$
 - Each node i is associated with a time window $[\underline{w}_i, \overline{w}_i]$

Commandes avec des couleurs

Suivre les changements dans le texte et faire des commentaires

Dans le préambule

- Créer une commande, par exemple,
`\newcommand{\marilene}[1]{\color{magenta} #1}`
- Vous pouvez créer plusieurs commandes pour plusieurs auteurs ou plusieurs objectifs en utilisant des couleurs différentes.

Dans le document

- Utilisez votre commande pour changer la couleur
`\marilene{Marilène a changé cette phrase.}`
- Marilène a changé cette phrase.

Conclusion



Perspective
Questions

Références

- Cherkesly, M., Gruson, M., Quesnel, F., *L^AT_EX for scientific writing*, Atelier tiré de l'activité de rédaction et de présentation scientifiques en sciences de la décision, GERAD, décembre 2023 <https://www.gerad.ca/fr/events/2167/view>.

Références en ligne

- Wikibooks: <http://en.wikibooks.org/wiki/LaTeX>
- Site CTAN: <http://www.ctan.org>
- Projet L^AT_EX: <http://www.latex-project.org>
- Symboles: <http://detexify.kirelabs.org/classify.html>
- Symboles Overleaf: <https://quickref.me/latex.html>
- BibTeX, JabRef: <https://guides.biblio.polymtl.ca/bibtex>
- Questions/Réponses: <https://tex.stackexchange.com>

Personne ressource

- karine.hebert@gerad.ca