

Rédaction avec

$\backslash\text{title}\{\text{L}\text{A}\text{T}\text{E}\text{X}\}$

Premiers pas



Rédaction avec

`\title{LATEX}`

Premiers pas

Vincent Goulet

Professeur titulaire

École d'actuariat, Université Laval

Édition 2024.03

© 2015-2024 par Vincent Goulet. « Rédaction avec L^AT_EX—Premier pas » est mis à disposition sous licence **Attribution-Partage dans les mêmes conditions 4.0 International** de Creative Commons. En vertu de cette licence, vous êtes autorisé à :

- **partager** — copier, distribuer et communiquer le matériel par tous moyens et sous tous formats;
- **adapter** — remixer, transformer et créer à partir du matériel pour toute utilisation, y compris commerciale.

L'Offrant ne peut retirer les autorisations concédées par la licence tant que vous appliquez les termes de cette licence.

Selon les conditions suivantes :



Attribution — Vous devez créditer l'œuvre, intégrer un lien vers la licence et indiquer si des modifications ont été effectuées à l'œuvre. Vous devez indiquer ces informations par tous les moyens raisonnables, sans toutefois suggérer que l'Offrant vous soutient ou soutient la façon dont vous avez utilisé son œuvre.



Partage dans les mêmes conditions — Dans le cas où vous effectuez un remix, que vous transformez, ou créez à partir du matériel composant l'œuvre originale, vous devez diffuser l'œuvre modifiée dans les mêmes conditions, c'est-à-dire avec la même licence avec laquelle l'œuvre originale a été diffusée.

Code source

 [Voir sur GitLab](#)

Couverture

Suricates (*Suricata suricatta*) en Namibie. Parfois surnommé « sentinelle du désert », ce petit carnivore vit dans le sud-ouest de l'Afrique. Très prolifique, le suricate vit en groupes familiaux au sein d'une colonie. Crédit photo : © Sara&Joachim&Mebe, [CC BY-SA 2.0](#) via [Wikimedia Commons](#).

Concept original du titre : Marie-Ève Guérard.

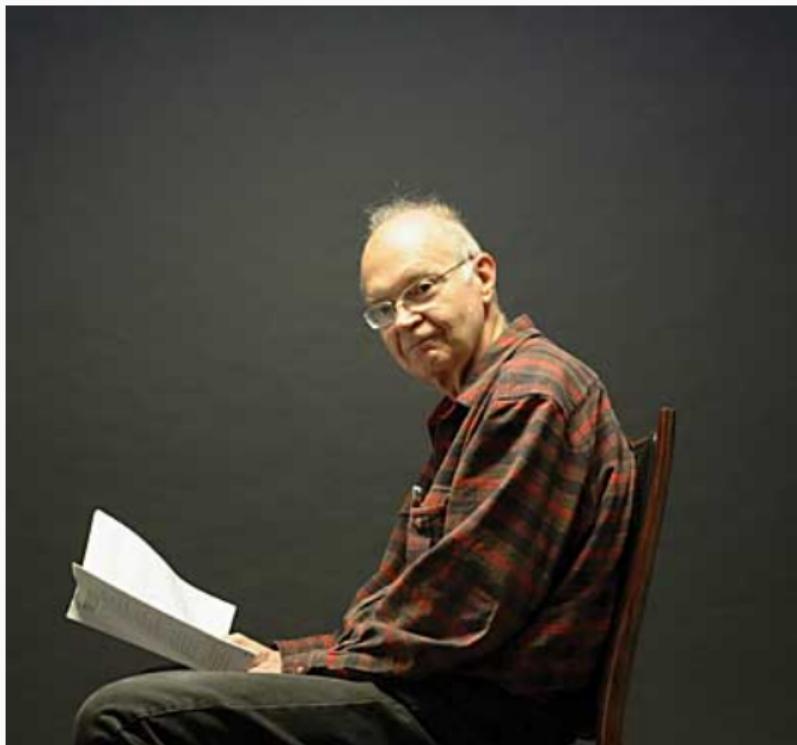
Prérequis à cette formation

1. Installer une distribution \LaTeX sur votre poste de travail; je recommande la distribution \TeX Live 
 - Vidéo d'installation sur macOS 
 - Vidéo d'installation sur Windows 
2. Composer un premier document très simple de type *Hello World!*
 - Démonstration vidéo avec TeXShop sur macOS 
 - Démonstration vidéo avec Texmaker sur Windows 

Présentation de T_EX et L^AT_EX

Ce que c'est

- $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ est un système de mise en page (*typesetting*) ou de préparation de documents
- $\text{L}_{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ est un ensemble de macro-commandes pour faciliter l'utilisation de $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$
- Langage de balisage (*Markup Language*) pour indiquer la mise en forme du texte
- Accent mis sur la production de documents de grande qualité à la typographie soignée (surtout pour les mathématiques)



Donald Knuth, créateur de $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$

Ce que ce n'est pas

- Un traitement de texte → priorité accordée à la qualité de la mise en page
- WYSIWYG → plutôt *What You See Is What You Mean*
- Incompatible → format identique sur tous les systèmes d'exploitation
- Instable → noyau arrivé à maturité
- Imprévisible → \LaTeX fait ce qu'on lui demande, ni plus, ni moins

Quelques choses simples à réaliser avec \LaTeX

- Page de titre
- Table des matières
- Numérotation des pages
- Figures et tableaux : disposition, numérotation, renvois
- Équations mathématiques : disposition, numérotation, renvois
- Citations et composition de la bibliographie
- Coupure de mots
- Document recto verso

Faits amusants

- T_EX est aujourd'hui considéré exempt de bogue
- Récompense si vous en trouvez un!
- Numéro de version de T_EX converge vers π :

```
$ tex --version  
TeX 3.141592653 (TeX Live 2023)  
kpathsea version 6.3.5  
Copyright 2023 D.E. Knuth.  
[...]
```

Processus de création d'un document \LaTeX



rédaction du texte et
balisage avec un **éditeur**
de texte



compilation avec un
moteur \TeX depuis la
ligne de commande



visualisation avec une
visionneuse PDF (Aperçu,
SumatraPDF, etc.)

Démarrer le logiciel **Texmaker** (Windows), **TeXShop** (macOS) ou tout autre éditeur ou logiciel intégré de rédaction de votre choix.

1. Ouvrir et compiler le fichier **exercice-minimal.tex**. Comparer le texte du fichier au résultat produit.
2. Ajouter du texte en français (avec accents), recompiler et observer le résultat.

Question de voir ce que \LaTeX peut faire, compiler le document élaboré `exercice-demo.tex` de la manière suivante :

- i) une fois avec `LaTeX`;
- ii) une fois avec `BibTeX`;
- iii) deux à trois fois avec `LaTeX`.

Principes de base

Séparation du contenu et de l'apparence

L'apparence du document est prise en charge par \LaTeX et il est généralement préférable de ne pas la modifier.

- On se concentre sur le **contenu** et la **structure** du document
- On indique la sémantique du texte et non son apparence

`\textbf{\large Titre}` → `\section{Titre}`

1. Mots séparés par une ou plusieurs **espaces**

Les espaces délimitent les mots. Leur nombre n'a pas d'importance.

Les espaces délimitent les mots. Leur nombre n'a pas d'importance.

Les espaces délimitent les mots. Leur nombre n'a pas d'importance.

Les espaces délimitent les mots. Leur nombre n'a pas d'importance.

2. Paragraphes séparés par une ou plusieurs lignes blanches

Les lignes blanches
délimitent les paragraphes.

Une ou plusieurs, ça ne fait
aucune différence!

Les lignes blanches délimitent les pa-
ragraphes.

Une ou plusieurs, ça ne fait aucune dif-
férence!

Les lignes blanches
délimitent les paragraphes.

Une ou plusieurs, ça ne fait
aucune différence!

Les lignes blanches délimitent les pa-
ragraphes.

Une ou plusieurs, ça ne fait aucune dif-
férence!

3. Utilisation de **commandes** pour indiquer la structure du texte

Les commandes sont visibles dans le `\textbf{texte}`, mais évidemment pas dans le `\emph{document}` fini.

Les commandes sont visibles dans le **texte**, mais évidemment pas dans le *document* fini.

Caractères réservés

- Caractères réservés par T_EX :

\$ & ~ _ ^ % { }

- Pour les utiliser, précéder par « \ »

L'augmentation de 2~\\$
représente une hausse
de 5~\%.

L'augmentation de 2 \$ représente une
hausse de 5 %.

Structure d'un document \LaTeX

Un fichier source \LaTeX est toujours composé de deux parties.

préambule

```
\documentclass[11pt,french]{article}
\usepackage{babel}
\usepackage[autolanguage]{numprint}
\usepackage[utf8]{inputenc}
\usepackage[T1]{fontenc}
```

corps

```
\begin{document}

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur
adipiscing elit. Donec quam nulla, bibendum
vitae ipsum vel, fermentum pellentesque orci.

\end{document}
```

Commandes

- Débutent toujours par « \ »
- Exemples de syntaxe

```
\LaTeX           % aucun argument
\emph{toujours}  % un argument obligatoire
\section*{Introduction} % effet modifié
\rule[6pt]{5mm}{2pt} % un argument optionnel, deux obligatoires
```

- Commande sans argument : le nom se termine par tout caractère qui n'est **pas une lettre** (y compris l'espace!)
- Portée d'une commande limitée à la zone entre { }

- Délimités par

```
\begin{<environnement>}  
  ...  
\end{<environnement>}
```

- Contenu de l'environnement traité différemment du reste du texte
- Changements s'appliquent uniquement à l'intérieur de l'environnement

Approche moderne **vivement recommandée** : enregistrer le code source en **UTF-8**  et compiler avec Xe_{La}TeX.

Il faut ensuite charger quelques paquetages pour franciser LaTeX.

- **babel** : traduction des mots-clés prédéfinis, typographie française, coupure de mots, document multilingue
- **icomma** : virgule comme séparateur décimal
- **numprint** : espace comme séparateur des milliers

Modifier le fichier `exercice-commandes.tex` afin de produire le texte ci-dessous.

Les commandes \LaTeX débutent par le symbole `\` et se terminent par le premier caractère autre qu'une lettre, y compris l'espace. Cela a pour conséquence qu'une espace immédiatement après une commande sans argument sera *avalée* par la commande.

La portée d'une commande est **limitée** à la zone entre accolades.

1. L'environnement `enumerate` permet de créer une liste numérotée.
2. Les environnements de listes sont parmi les plus utilisés en \LaTeX .

Organisation d'un document



Utilisez impérativement les commandes \LaTeX pour identifier les différentes parties (la structure) d'un document.

Titre et page de titre

LaTeX peut composer une page de titre automatiquement à partir des informations pertinentes.

```
%% préambule
\title{\i{Titre du document}}
\author{\i{Prénom Nom}}
\date{\i{date du jour}}           % automatique si omise

%% corps du document
\maketitle
```

Sections

- Découpage du document en sections

```
\part{<titre>}  
\chapter{<titre>}  
\section{<titre>}  
\subsection{<titre>}
```

- Numérotation automatique

```
\section{Hypothèses}
```

2.3 Hypothèses

- Sans la numérotation

```
\section*{Hypothèses}
```

Hypothèses

Les annexes sont des sections ou des chapitres avec une numérotation alphanumérique (A, A.1, ...)

- `\appendix` identifie les sections suivantes comme des annexes
- Dans le titre, « Chapitre » changé pour « Annexe » le cas échéant

La commande `\tableofcontents` produit automatiquement la table des matières.

- Requiert plusieurs compilations
- Sections non numérotées pas incluses
- Avec **hyperref**, produit également la table des matières du fichier PDF

Étiquettes et renvois automatiques

Ne **jamais** renvoyer manuellement à un numéro de section, d'équation, de tableau, etc.

- Étiqueter un élément avec `\label`
- Faire référence par son étiquette avec `\ref`
- Requier 2 à 3 compilations

Exemple (code source)

```
\section{Définitions}  
\label{sec:definitions}
```

```
 Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur  
 adipiscing elit. Duis in auctor dui. Vestibulum  
 ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis.
```

```
\section{Historique}
```

```
 Tel que vu à la section \ref{sec:definitions},  
 on a...
```

1 Définitions

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis in auctor dui. Vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis.

2 Historique

Tel que vu à la section 1, on a...

Utiliser le fichier `exercice-renvois.tex`.

1. Insérer dans le texte un renvoi au numéro d'une section.
2. Activer le paquetage **hyperref** avec l'option `colorlinks` et comparer l'effet d'utiliser `\ref` ou `\autoref` pour le renvoi.

Apparence et disposition du texte

Police de caractères

Par défaut, \LaTeX compose les documents dans la police Computer Modern.

- Dans un premier temps, n'essayez pas de changer la police de caractère du document
- Commandes pour modifier les **attributs** de la police (famille, forme, graisse)

par ex. : `\rmfamily` `\ttfamily` `\itshape` `\bfseries`
romain largeur fixe *italique* **gras**

- Commandes pour modifier la **taille** du texte

par ex. : `\footnotesize` `\small` `\large` `\Large`
très petit petit grand très grand

- Une des propriétés les plus utilisées dans le texte
- Commande sémantique :

```
\emph{<texte>}
```

- Pas de commande pour souligner en \LaTeX ... et ce n'est pas une omission!

Listes

- Deux principales sortes de listes :
 1. à puce avec environnement `itemize`
 2. numérotée avec environnement `enumerate`
- Possible de les imbriquer les unes dans les autres
- Marqueurs adaptés automatiquement jusqu'à 4 niveaux

Listes

- Deux principales sortes de listes :
 1. à puce avec environnement `itemize`
 2. numérotée avec environnement `enumerate`
- Possible de les imbriquer les unes dans les autres
- Marqueurs adaptés automatiquement jusqu'à 4 niveaux

```
\begin{itemize}
\item Deux principales sortes de listes:
  \begin{enumerate}
    \item à puce avec environnement \texttt{itemize}
    \item numérotée avec environnement \texttt{enumerate}
  \end{enumerate}
\item Possible de les imbriquer les unes dans les autres
\item Marqueurs adaptés automatiquement jusqu'à 4 niveaux
\end{itemize}
```

- Note de bas de page insérée avec la commande

```
| \footnote{\textit{texte de la note}}
```

- Commande doit suivre immédiatement le texte à annoter
- Numérotation et disposition automatiques

- Environnement `verbatim`

```
\begin{verbatim}
Texte disposé exactement tel qu'il est saisi
dans une police à largeur fixe
\end{verbatim}
```

- Pour usage plus intensif, utiliser les paquetages **fancyvrb** ou **listings**



Il est aujourd'hui beaucoup plus facile d'utiliser d'autres polices de caractères pour vos documents, surtout avec $\text{X}_\text{Y}\text{L}\text{A}\text{T}_\text{E}\text{X}$.

Attention, toutefois : peu de polices sont adaptées pour les mathématiques.

Excellents choix modernes : [STIX Two](#), [Fira Sans](#).

Utiliser le fichier `exercice-complet.tex`.

1. Étudier le code source du fichier, puis le compiler.
2. Supprimer l'option `article` au chargement de la classe et compiler de nouveau le document. Observer l'effet de cette option.
3. Effectuer les modifications suivantes au document.
 - a) Dernier paragraphe de la première section, placer toute la phrase débutant par «`De simple dérivé`» à l'intérieur d'une commande `\emph`.
 - b) Changer la puce des listes pour le symbole `$>$` en activant la commande `\frenchbsetup{ItemLabeli=$>$}` dans le préambule.

Tableaux

De la conception de beaux tableaux

Lequel de ces deux tableaux est le plus facile à consulter ?

i	v	b_i
0	91 492	60
1	1 524	60
2	25	24
3	1	365

i	v	b_i
0	91 492	60
1	1 524	60
2	25	24
3	1	365

De la conception de beaux tableaux

Lequel de ces deux tableaux est le plus facile à consulter ?

i	v	b_i
0	91 492	60
1	1 524	60
2	25	24
3	1	365

i	v	b_i
0	91 492	60
1	1 524	60
2	25	24
3	1	365

Deux règles d'or :

1. **jamais** de filets verticaux
2. pas de filets doubles

- Vous voulez utiliser le paquetage **booktabs**

```
| \usepackage{booktabs}
```

- Fonctionnalités intégrées dans la classe **memoir**

Exemple de tableau

Produit	Quantité	Prix unitaire (\$)	Prix (\$)
Vis à bois	2	9,90	19,80
Clous vrillés	5	4,35	21,75
TOTAL	7		41,55

```
\begin{tabular}{lcr}
\toprule
Produit & Quantité & Prix unitaire (\$) & Prix (\$) \\
\midrule
Vis à bois & 2 & 9,90 & 19,80 \\
Clous vrillés & 5 & 4,35 & 21,75 \\
\midrule
TOTAL & 7 & & 41,55 \\
\bottomrule
\end{tabular}
```

B.a.-ba des mathématiques

- Décrire des équations mathématiques requiert un « langage » spécial
 - il faut informer \LaTeX que l'on passe à ce langage
 - par le biais de modes mathématiques
- Important d'utiliser un mode mathématique
 - règles de typographie spéciales
 - espaces gérées automatiquement
- Vous voulez utiliser le paquetage **amsmath**

```
| \usepackage{amsmath}
```

Modes mathématiques

1. « En ligne » directement dans le texte comme $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ en plaçant l'équation entre \$ \$

«En ligne» directement dans le texte
comme $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$

Modes mathématiques

1. « En ligne » directement dans le texte comme $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ en plaçant l'équation entre \$ \$

```
«En ligne» directement dans le texte  
comme $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$
```

2. « Hors paragraphe » séparé du texte principal comme

$$\int_0^{\infty} f(x) dx = \sum_{i=1}^n \alpha_i e^{x_i} f(x_i)$$

en utilisant divers types d'environnements

```
«Hors paragraphe» séparé du texte principal comme  
\begin{equation*}  
  \int_0^{\infty} f(x)\, dx =  
  \sum_{i = 1}^n \alpha_i e^{\{x_i\}} f(x_i)  
\end{equation*}
```



En ligne ou hors paragraphe, les équations font partie intégrante de la phrase. Les règles de ponctuation usuelles s'appliquent donc aux équations.

Soit x un nombre dans la base de numération b composé de m chiffres ou symboles, c'est-à-dire

$$x = x_{m-1}x_{m-2} \cdots x_1x_0,$$

où $0 \leq x_i \leq b - 1$.

Quelques règles de base

- En mode mathématique, $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ écrit automatiquement les constantes en romain et les variables en italique

| `$z = 2a + 3y$` $z = 2a + 3y$

- Espacement entre les éléments géré automatiquement, peu importe le code source

| `$z=2 a+3 y$` $z = 2a + 3y$

Quelques règles de base (suite)

- **Ne pas** utiliser le mode mathématique pour obtenir du texte en italique!

| `\emph{xyz}` xyz

| `xyz` xyz

- Commande `\text` de **amsmath** pour texte à l'intérieur du mode mathématique

| `$x = 0 \text{ si } y < 2$` $x = 0 \text{ si } y < 2$

Pouvez-vous interpréter ce code ?

```
\begin{equation*}
  \Gamma(\alpha) =
  \sum_{j = 0}^{\infty} \int_0^{\infty} x^{\alpha - 1} e^{-x} dx
\end{equation*}
```

Pouvez-vous interpréter ce code ?

```
\begin{equation*}
  \Gamma(\alpha) =
  \sum_{j = 0}^{\infty} \int_{j}^{j+1}
    x^{\{\alpha - 1\}} e^{-x} \, dx
\end{equation*}
```

Fort probablement !

$$\Gamma(\alpha) = \sum_{j=0}^{\infty} \int_j^{j+1} x^{\alpha-1} e^{-x} dx$$

Utiliser le fichier `exercice-mathematiques.tex`.

1. Étudier le code source du fichier, puis le compiler.
2. Charger le paquetage **amsmath** dans le préambule, puis remplacer \mathbb{R}^+ par \mathbb{R}^+ à la ligne débutant par « Le domaine ».
3. À l'aide de la fonction Rechercher et remplacer de l'éditeur de texte, remplacer toutes les occurrences du symbole θ par λ .

Et la suite ?

Pour en savoir plus

Le document de référence fournit des détails additionnels et couvre des concepts plus avancés :

- boîtes, tableaux et figures
- équations mathématiques élaborées
- bibliographie et citations
- commandes et environnement sur mesure
- changement de police
- diapositives
- etc.



Ce document a été produit par le système de mise en page \LaTeX avec la classe **beamer** et le thème Metropolis. Les titres et le texte sont composés en Fira Sans, les mathématiques en Fira Math et le code informatique en Fira Mono. Les icônes proviennent de la police Font Awesome.