

# Rédaction avec `\title` {L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X}

Premiers pas





# Rédaction avec `\title{`**L<sub>A</sub>T<sub>E</sub>X**`}`

Premiers pas

**Éric Sigward**

IA-IPR de mathématiques

**David Caisson**

Chargé de mission

Édition 2023.01



Éric Sigward, 2023

© 2023 par Éric Sigward, formation inspirée de « Rédaction avec  $\LaTeX$  — Premiers pas » de Vincent Goulet. Ce travail 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.

### 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 grands 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.

1. Typographie
2. Présentation de  $\text{T}_\text{E}\text{X}$  et  $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_\text{E}\text{X}$
3. Principes de base
4. Organisation d'un document
5. Apparence et disposition du texte
6. Tableaux
7. B.a.-ba des mathématiques
8. Et la suite ?

# Typographie

---

La tombola eut lieu le  
19/03/1930 à 19h30 : le  
numéro 1930 tira **le gros lot**,  
1930 Kg de pâtes d'une valeur  
de 1 930 Frs. Le gagnant , Mr Dupond  
vint retirer son lot le 10 Novembre peu  
après 19h ...

# Principales recommandations<sup>1</sup>

1. Les polices de caractères et les styles.
2. Les nombres cardinaux et ordinaux.
3. La ponctuation et les espaces.
4. Les mathématiques<sup>2</sup>.

---

1. Le lexique des règles typographiques en usage à l'imprimerie nationale

2. Règles françaises de typographie mathématique - Alexandre André

# Prérequis à cette formation

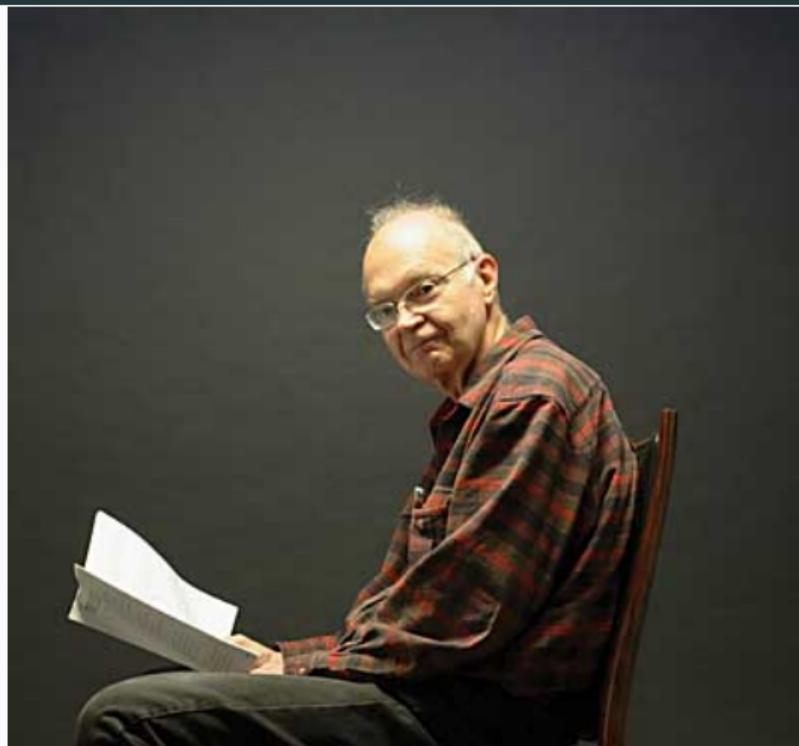
1. Installer une distribution  $\text{\LaTeX}$  sur votre poste de travail; je recommande la distribution  $\text{\TeX Live}$  
  - Vidéo d'installation sur macOS 
  - Vidéo d'installation sur Windows 
2. Composer un premier document très simple de type *Hello World!*
  - Démonstration vidéo avec TeXShop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

# Présentation de T<sub>E</sub>X et L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

---

## Ce que c'est

- $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  est un système de mise en page (*typesetting*) ou de préparation de documents.
- $\text{\LaTeX}$  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

## Faits amusants

- T<sub>E</sub>X est aujourd'hui considéré exempt de bogue.
- Récompense si vous en trouvez un!
- Numéro de version de T<sub>E</sub>X converge vers  $\pi$  :

```
$ tex --version  
TeX 3.141592653 (TeX Live 2022)  
kpathsea version 6.3.4  
Copyright 2022 D.E. Knuth.  
[...]
```

# Processus de création d'un document $\text{\LaTeX}$



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



compilation avec un  
**moteur  $\text{\TeX}$  (Lua $\text{\TeX}$**   
dans cette formation)



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. Télécharger le fichier **formation.tex** puis l'ouvrir et le compiler en utilisant Lua $\text{\LaTeX}$ .

<https://dgxy.link/formation-latex>

2. Ajouter du texte en français (avec accents).
3. Compiler à nouveau le fichier.

# Principes de base

---

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

- On se concentre sur le **contenu** et la **structure** du document.
- Mots séparés par une ou plusieurs **espaces**.
- Paragraphes séparés par une ou plusieurs **lignes blanches**.
- Utilisation de **commandes** pour indiquer la structure du texte.

# Caractères réservés

- Caractères réservés par T<sub>E</sub>X :

# \$ & ~ \_ ^ % { }

- 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 $\text{\LaTeX}$

Un fichier source  $\text{\LaTeX}$  est toujours composé de deux parties :

```
\documentclass[a4paper,french]{article}
\usepackage{babel}\frenchsetup{og=«, fg=»}
\usepackage{unicode-math}

\begin{document}

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

\end{document}
```

# Structure d'un document $\text{\LaTeX}$

Un fichier source  $\text{\LaTeX}$  est toujours composé de deux parties :

préambule

```
\documentclass[a4paper,french]{article}
\usepackage{babel}\frenchsetup{og=«, fg=»}
\usepackage{unicode-math}

\begin{document}

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

\end{document}
```

# Structure d'un document $\text{\LaTeX}$

Un fichier source  $\text{\LaTeX}$  est toujours composé de deux parties :

préambule

```
\documentclass[a4paper,french]{article}
\usepackage{babel}\frenchsetup{og=«, fg=»}
\usepackage{unicode-math}
```

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.

Il faut charger un certain nombre de paquets pour franciser LaTeX :

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

1. Dans le préambule de votre fichier `formation.tex`, ajouter la commande ci-dessous qui permet de charger le paquet **numprint** avec l'option **np**<sup>2</sup>.

```
\usepackage[np]{numprint}
```

2. Ajouter alors le texte<sup>3</sup> ci-dessous :

La première version de la distribution T<sub>E</sub>X Live date de 1996. La version actuelle, qui date du 3 avril 2022, comprend plus de 11 000 paquets.

- 
2. Il est alors possible d'écrire des nombres grâce à la commande `\np` (exemple : `\np{65536}` )
  3. La commande `\TeX` permet d'obtenir T<sub>E</sub>X.

La première version de la distribution `\TeX{} Live` date de 1996. La version actuelle, qui date du 3 avril 2022, comprend plus de `\np{11000}` paquets.

Modifier le fichier `formation.tex` afin d'y ajouter le texte ci-dessous :

Les commandes  $\text{\LaTeX}$  débutent par le caractère `\` 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  $\text{\LaTeX}$ .

Les commandes `\LaTeX{}` débutent par le caractère `\textbackslash{}` 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 `\emph{avalée}` par la commande.`\\`  
La portée d'une commande est `\textbf{limitée}` à la zone entre accolades.

```
\begin{enumerate}
  \item L'environnement \texttt{enumerate} permet de créer une liste numérotée.
  \item Les environnements de listes sont parmi les plus utilisés en \LaTeX{}.
\end{enumerate}
```

# 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{31 octobre 2014}}           % automatique si omis

%% corps du document
\maketitle
```

- Découpage du document

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

- Numérotation automatique

```
\section{Hypothèses}
```

**2.3 Hypothèses**

- Sans la numérotation

```
\section*{Hypothèses}
```

**Hypothèses**

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.

- Étiquetter 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...

1. Ajouter une section **Principes de base** au début de votre document.
2. Ajouter des sections vides **Apparence et disposition du texte, Tableaux et Mathématiques** à la fin de votre document.

```
\section{Principes de base}  
...  
...  
\section{Apparence et disposition du texte}  
  
\section{Tableaux}  
  
\section{Mathématiques}
```

## Apparence et disposition du texte

---

Par défaut,  $\text{\LaTeX}$  compose les documents dans la police Computer Modern.

- Aujourd'hui plus facile d'utiliser d'autres polices, surtout avec Lua $\text{\LaTeX}$ .
- **Attention** : peu de polices adaptées pour les mathématiques.
- Commandes pour modifier les **attributs** de la police (famille, forme, graisse).
- Commandes pour modifier la **taille** du texte.

- 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{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 tapé  
dans une police à largeur fixe
```

```
\end{verbatim}
```

- Pour usage plus intensif, utiliser le paquet **listings** ou le paquet **minted**.

Ajouter le texte ci-dessous dans la section **Apparence et disposition du texte** de votre document :

### **Ça texte beaucoup!**<sup>1</sup>

Lors d'un concours de rapidité d'envoi de SMS, quatre élèves sont en compétition.

- Le premier peut en envoyer 3 pendant que le deuxième en envoie 2.
- Le deuxième peut en envoyer 5 pendant que le troisième en envoie 6.
- Le troisième peut en envoyer 7 pendant que le quatrième en envoie 8.

Pendant la durée du concours, le deuxième a envoyé 70 SMS. Quel est le vainqueur du concours ?

---

1. Exercice tiré du guide *La résolution de problèmes mathématiques au collège*

```
\textbf{Ça texte beaucoup !}\footnote{Exercice tiré du guide \emph{La  
résolution de problèmes mathématiques au collège}}
```

```
\smallskip
```

Lors d'un concours de rapidité d'envoi de SMS, quatre élèves sont en compétition.

```
\begin{itemize}
```

```
\item Le premier peut en envoyer $3$ pendant que le deuxième en envoie  
$2$.
```

```
\item Le deuxième peut en envoyer $5$ pendant que le troisième en envoie  
$6$.
```

```
\item Le troisième peut en envoyer $7$ pendant que le quatrième en  
envoie $8$.
```

```
\end{itemize}
```

Pendant la durée du concours, le deuxième a envoyé \$70\$ SMS. Quel est le vainqueur du concours ?

## Ajouter une image

- La commande `\includegraphics` du paquet **graphicx** permet d'ajouter des images :

```
\usepackage{graphicx}
```

```
...
```

```
\includegraphics{image.png}
```

- Il est également possible de préciser la largeur et/ou la hauteur souhaitée :

```
\includegraphics[width=5cm]{image.png}
```

```
\includegraphics[height=5cm]{image.png}
```

Ajouter une image à votre fichier.



# 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 :

- **jamais** de filets verticaux;
- pas de filets doubles.

- Vous voulez utiliser le paquet **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}
```

1. Trouver, dans la documentation du paquet **booktabs**, comment produire des filets horizontaux ne s'étendant que sur certaines colonnes.
2. Reproduire le tableau ci-dessous dans la section **Tableaux** de votre document :

---

Item		
Animal	Description	Price (\$)
Gnat	per gram	13.65
	each	0.01
Gnu	stuffed	92.50
Emu	stuffed	33.33
Armadillo	frozen	8.99

---

```
\begin{tabular}{llr}  
\toprule  
\multicolumn{2}{c}{Item} & \\  
\cmidrule{1-2}  
Animal & Description & Price (\$)\\  
\midrule  
Gnat & per gram & $13.65$\\  
      & each & $0.01$\\  
Gnu & stuffed & $92.50$\\  
Emu & stuffed & $33.33$\\  
Armadillo & frozen & $8.99$\\  
\bottomrule  
\end{tabular}
```

# Tableaux complexes

Le paquet **tabularray** avec l'option `\booktabs` permet de concevoir des tableaux plus complexes.

```
\begin{tblr}{  
  hlines = {white},  
  vlines = {white},  
  cell{1,6}{odd} = {teal7},  
  cell{1,6}{even} = {green7},  
  cell{2,4}{1,4} = {red7},  
  cell{3,5}{1,4} = {purple7},  
  cell{2}{2} = {r=4,c=2}{c,azure7},  
}  
Alpha & Beta & Gamma & Delta\\  
Epsilon & Zeta & Eta & Theta\\  
Iota & Kappa & Lambda & Mu\\  
Nu & Xi & Omicron & Pi\\  
Rho & Sigma & Tau & Upsilon\\  
Phi & Chi & Psi & Omega\\  
\end{tblr}
```

Alpha	Beta	Gamma	Delta
Epsilon	Zeta		Theta
Iota			Mu
Nu			Pi
Rho			Upsilon
Phi	Chi	Psi	Omega

# B.a.-ba des mathématiques

---

- Décrire des équations mathématiques requiert un « langage » spécial : il faut informer  $\text{\LaTeX}$  que l'on passe à ce langage par le biais de modes mathématiques.
- Il est important d'utiliser un mode mathématique :
  - règles de typographie spéciales;
  - espaces gérées automatiquement.
- Vous voulez utiliser le paquet **amsmath** qui est automatiquement chargé par **unicode-math**.

```
\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)\, \text{d}x =
\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,  $\TeX$  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

- **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

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

$x = 0$  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 !

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

## 1. Relations

```
\pi \approx 3.14159$
```

```
1 \neq 2$
```

```
0 < 1$
```

```
2 > 1$
```

```
x \leq 2$
```

```
x \geq 1$
```

$$\pi \approx 3.14159$$
$$1 \neq 2$$
$$0 < 1$$
$$2 > 1$$
$$x \leq 2$$
$$x \geq 1$$

## 2. Racines

```
f(x) = \sqrt[3]{2x} + \sqrt{x}$
```

$$f(x) = \sqrt[3]{2x} + \sqrt{x}$$

## 3. Indices et exposants

Pour tout entier naturel  $n$ ,  
 $u_{n+1} = u_n + n^2$ .

Pour tout entier naturel  $n$ ,  
 $u_{n+1} = u_n + n^2$ .

## 4. Fractions

$\frac{\pi^2}{6}$

$$\frac{\pi^2}{6}$$

## 5. Fonctions trigonométriques

Pour tout réel  $x$ ,  
 $\cos^2(x) + \sin^2(x) = 1$ .

Pour tout réel  $x$ ,  $\cos^2(x) + \sin^2(x) = 1$ .

## 6. Intégrales

```
\int_0^{+\infty}\dfrac{\sin(x)}{x}\text{d}x
```

```
\displaystyle\int_0^{+\infty}\dfrac{\sin(x)}{x}\text{d}x
```

$$\int_0^{+\infty} \frac{\sin(x)}{x} dx$$

$$\int_0^{+\infty} \frac{\sin(x)}{x} dx$$

## 7. Sommes

```
\sum_{k=1}^{+\infty}
```

```
\displaystyle\sum_{k=1}^{+\infty}\dfrac{1}{k^2}
```

$$\sum_{k=1}^{+\infty}$$

$$\sum_{k=1}^{+\infty} \frac{1}{k^2}$$

## 8. Limites

```
\lim_{n\to+\infty}\frac{\pi(n)}{n}=0
```

$$\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{\pi(n)}{n} = 0$$

```
\displaystyle\lim_{n\to+\infty}\frac{\pi(n)}{n}=0
```

$$\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{\pi(n)}{n} = 0$$

## 9. Fonctions définies par morceaux avec l'environnement **cases**

```
$
P_{r-j} =
\begin{cases}
0 & \text{si } r-j \text{ est impair,} \\
r! & \text{si } r-j \text{ est pair.}
\end{cases}
$
```

$$P_{r-j} = \begin{cases} 0 & \text{si } r-j \text{ est impair,} \\ r! & \text{si } r-j \text{ est pair.} \end{cases}$$

## 10. Systèmes d'équations avec **aligned**

```
$  
\left\  
  \begin{aligned}  
    2x+5y &= 24\  
    23x+y &= 25  
  \end{aligned}  
\right.  
$
```

$$\begin{cases} 2x + 5y = 24 \\ 23x + y = 25 \end{cases}$$

Rédiger un court énoncé mathématique dans la section **Mathématiques** de votre document.

PSTricks permet d'obtenir facilement, dans un document  $\text{\LaTeX}$ , un graphique réalisé sous GeoGebra en quelques étapes :

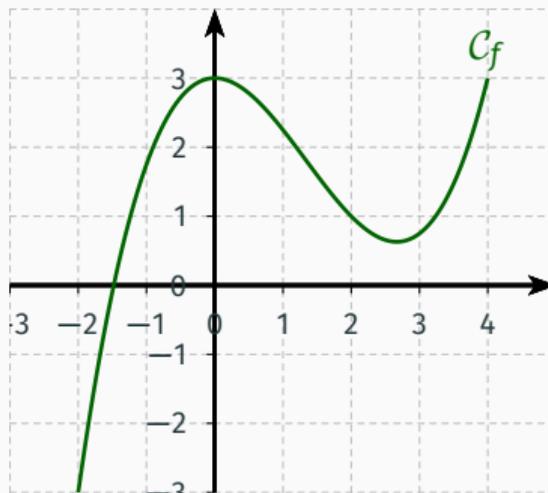
1. Réaliser un graphique sous GeoGebra.
2. Sélectionner la partie du graphique à exporter.
3. Générer le code PSTricks.
4. Copier la partie comprise entre `\begin{document}` et `\end{document}`.
5. Mettre à jour votre préambule avec les paquets nécessaires que GeoGebra propose (souvent **pstricks-add**).

Dans le code généré, on peut changer la taille du graphique obtenu en modifiant `xunit=1.0cm` et `yunit=1.0cm`.

## Exercice

Dans la section **Mathématiques** de votre document, ajouter le texte suivant :

La fonction  $f$  définie sur  $[-2; 4]$  par  $f(x) = \frac{1}{4}x^3 - x^2 + 3$  est représentée ci-dessous :

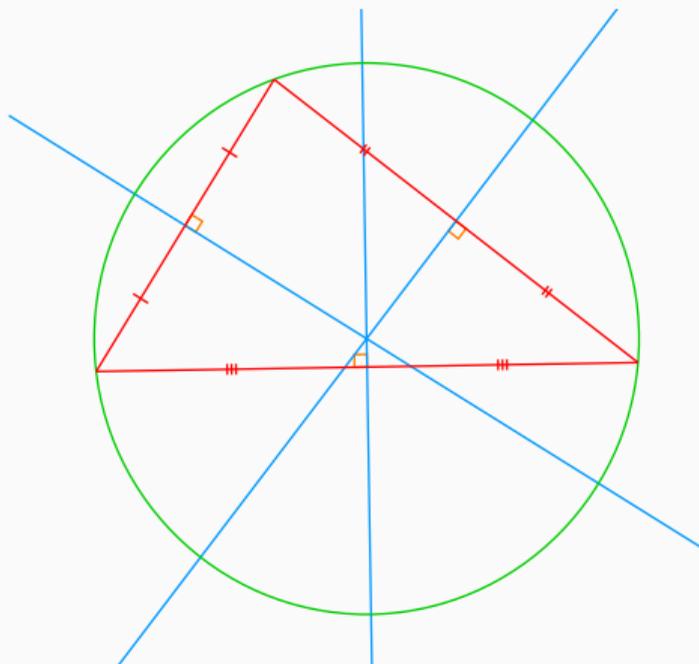


La fonction  $f$  définie sur  $[-2;4]$  par  $f(x)=\frac{1}{4}x^3-x^2+3$  est représentée ci-dessous :

```
\begin{center}
\newrgbcolor{qqwuqq}{0. 0.39215686274509803 0.}
\psset{xunit=0.6cm,yunit=0.6cm,algebraic=true,dimen=middle,dotstyle=o,dotsize=5pt
0,linewidth=1.pt,arrowsize=3pt 2,arrowinset=0.25}
\begin{pspicture*}(-3.,-3.)(5.,4.)
\multips(0,-3)(0,1.0){8}{\psline[linestyle=dashed,linecap=1,dash=1.5pt 1.5pt,
linewidth=0.4pt,linecolor=lightgray]{c-c}(-3.,0)(5.,0)}
\multips(-3,0)(1.0,0){9}{\psline[linestyle=dashed,linecap=1,dash=1.5pt 1.5pt,
linewidth=0.4pt,linecolor=lightgray]{c-c}(0,-3.)(0,4.)}
\psaxes[labelFontSize=\scriptstyle,xAxis=true,yAxis=true,Dx=1.,Dy=1.,
ticksize=-2pt 0]{->}(0,0)(-3.,-3.)(5.,4.)
\psplot[linewidth=1.pt,linecolor=qqwuqq,plotpoints=200]{-2.0}{4.0}{1.0/4.0
*x^(3.0)-x^(2.0)+3.0}
\uput[u](4,2.8){$\color{qqwuqq}\mathcal{C}_f$}
\end{pspicture*}
\end{center}
```

Ajouter également le texte et la figure ci-dessous :

Cercle circonscrit à un triangle



# Tableaux de variations

Le logiciel PSTplus permet de réaliser facilement des tableaux de variations. Avant de pouvoir l'utiliser, plusieurs étapes sont nécessaires.

## 1. Téléchargement et installation

Le logiciel est disponible à l'adresse suivante :

<https://www.xmlmath.net/pstplus/>

Une version pour Windows et une version pour MacOS sont disponibles.

## 2. (Windows) Installation de Ghostscript

Sous Windows, il est nécessaire d'installer en plus Ghostscript :

<https://www.ghostscript.com/>

## 3. Fichier `tabvar.tex`

Le fichier `tabvar.tex` doit se trouver dans le même répertoire que votre fichier `formation.tex`.

<https://dgxy.link/tabvar>

En utilisant PSTplus, reproduire le tableau ci-dessous :

$x$	$-\infty$		2		3		$+\infty$
$f'(x)$		-	0	+	0	-	
$f(x)$	$+\infty$				9		
			3			2	

# Corrigé

	1	2	3	4	5	6	7	8	
1 haut									
1 milieu	x	$-\infty$		2		3		$+\infty$	
1 bas									
2 haut									
2 milieu	f'(x)		-	0	+	0	-		
2 bas									
3 haut		$+\infty$				9			
3 milieu	f(x)		\		/		\		
3 bas				3				2	

```
\input tabvar
```

```
...
```

```
\[\tabvar{%  
  \tx{x}&\tx{-\infty}&&\tx{2}&&\tx{3}&&\tx{+\infty}\cr  
  \tx{f'(x)}&&\tx{-}&\txt{0}&\tx{+}&\txt{0}&\tx{-}&\cr  
  \tx{f(x)}&\txh{+\infty}&\fd&\txb{3}&\fm&\txh{9}&\fd&\txb{2}\cr  
}  
\]
```

# Le paquet ProfCollege

Le paquet **ProfCollege** de Christophe Poulain fournit un ensemble de commandes qui facilitent l'utilisation de  $\text{\LaTeX}$  pour les enseignants de mathématiques en collège.

Il se charge grâce à la commande `\usepackage{ProfCollege}` avant le paquet **unicode-math**.

```
\Decomposition[TableauVertical]{150}
```

150		2
75		3
25		5
5		5
1		

```
\ModeleBarre[Largeur=2cm]{PaleTurquoise 7 {"Mes économies"}}  
{LightSkyBlue 4 "Manteau" SkyBlue 1 "bonnet" PowderBlue 2 "\Prix{9.52}"}
```

Mes économies		
Manteau	bonnet	9,52 €

Ajouter le texte ci-dessous :

Léa et Ali ont choisi un nombre (entier positif). Léa le multiplie par 5 et ajoute 35. Ali le multiplie par 2 et ajoute 146. Ils trouvent le même nombre à la fin.  
Quel nombre ont-ils choisi ?

x	x	x	x	x	35
x	x	146			

Léa et Ali ont choisi un nombre (entier positif). Léa le multiplie par  $5x$  et ajoute  $35x$ . Ali le multiplie par  $2x$  et ajoute  $146x$ . Ils trouvent le même nombre à la fin.

Quel nombre ont-ils choisi ?

```
\begin{center}
  \ModeleBarre{LightBlue 1 "$x$" 1 "$x$" 1 "$x$" 1 "$x$" 1 "$x$"
  LightSteelBlue 2 "35"}{LightBlue 1 "$x$" 1 "$x$" SkyBlue 5 "146"}
\end{center}
```

**Et la suite ?**

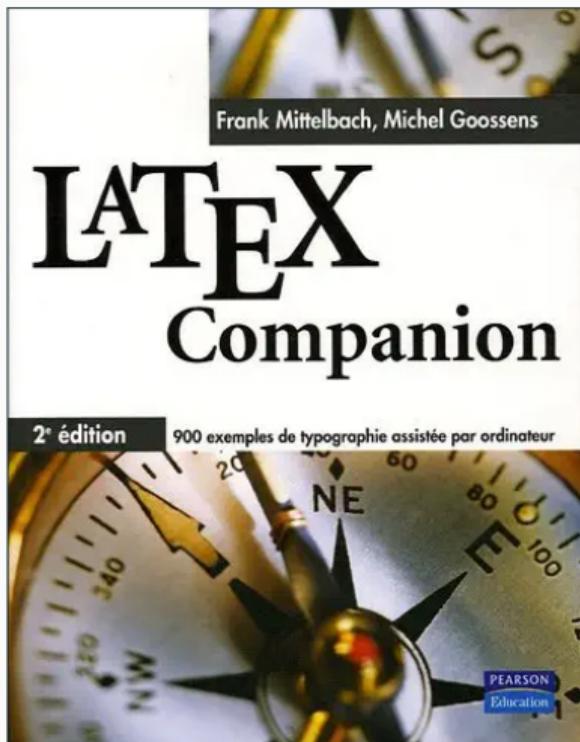
---

## Pour en savoir plus

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

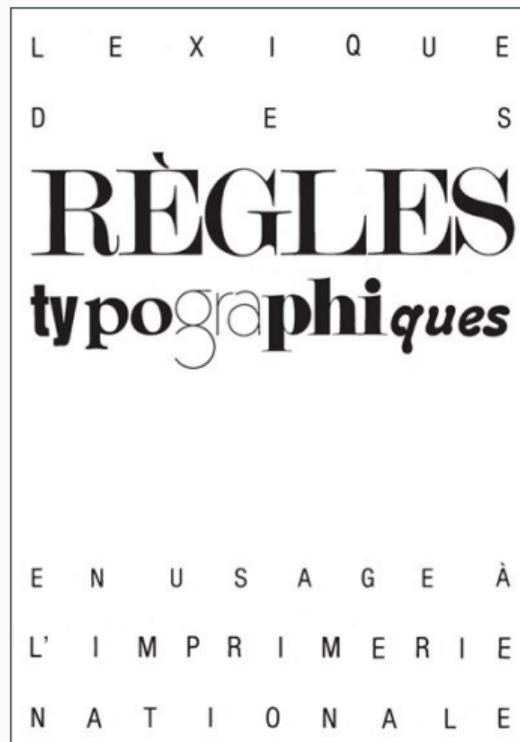
- boîtes, tableaux et figures;
- équations mathématiques élaborées;
- bibliographie et citations;
- commandes et environnement sur mesure;
- changement de police;
- diapositives;
- etc.





Le  $\text{\LaTeX}$  Companion de Frank Mittelbach et Michel Goossens est également une référence incontournable.

Un doute sur une règle? Consultez le lexique des règles typographiques!



## À consulter également

1. Règles françaises de typographie mathématique - Alexandre André
2.  $\LaTeX$ ...pour le prof de maths! - Arnaud Gazagnes

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

