

Domaine : Mathématiques et Informatique

Filière: Mathématiques

Master option : AF, AMD, AMN, EDP

POLYCOPIE DE

TP DE LANGAGE LaTeX

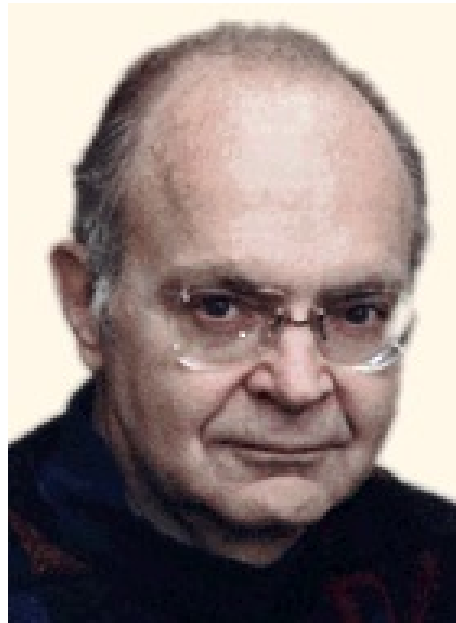
Par

Aissa DJERIOU

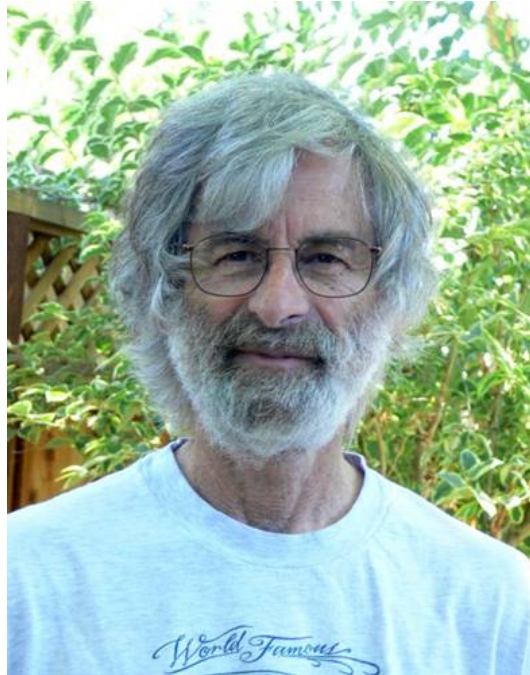
2024

Introduction

$\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ est un logiciel d'édition développé par Donald KNUTH, puis modifié par Leslie LAMPORT ($\text{\LaTeX}$) permettant de produire des documents de qualité digne de la publication professionnelle.



<http://www-cs-faculty.stanford.edu/~knuth/>



<http://research.microsoft.com/en-us/um/people/lamport/>

Historique

1979 1^{re} version de $\text{\TeX}$, système de composition conçu par Donald KNUTH, intégrant beaucoup de savoir-faire typographique, math en particulier ;

1982 démarrage du projet $\text{\LaTeX}$ (Leslie LAMPORT), un système de préparation de documents, ensemble de « macros » basés sur $\text{\TeX}$;

1994 version $\text{\LaTeX} 2_{\epsilon}$, très améliorée, standard aujourd'hui.

Pourquoi $\text{\LaTeX}$

- Très facile à apprendre (contrairement à $\text{\TeX}$) ;
- Format texte ;
- Structure logique du document ;
- Mise en page de qualité automatique ;
- Gestion automatique des références et des objets flottants ;
- Disponibilité d'un grand nombre d'extensions pour des applications particulières ;

-
- Génération automatique de bibliographie et d'index grâce aux programmes BIBTEX et MakeIndex ;
 - Domaine public (libre) ;
 - Existe sur presque toutes les plates-formes

Éditeur LaTeX et logiciels

Les logiciels suivants sont gratuits (et légaux), fonctionnent avec des systèmes Windows comme XP, Vista et 7even.

1. Vous devez d'abord installer Texlive 2019. Téléchargez-le à partir de la page suivante : <https://ctan.org/tex-archive/systems/texlive/Images?lang=en>, et cliquez sur l'icône de téléchargement du programme d'installation "texlive.iso".
2. Le meilleur visualiseur pdf à utiliser avec TeXstudio est SUMATRA. Vous pouvez l'obtenir ici <https://www.sumatrapdfreader.org/downloadafter.html>. Il ouvre le pdf sur la dernière page consultée et la recherche inverse fonctionne.
3. For Pour un éditeur Latex gratuit, je recommande TeXstudio. Téléchargez-le à partir du lien suivant : <https://www.texstudio.org/>

Vous devez les installer dans l'ordre ci-dessus. Il existe d'autres éditeurs LaTeX gratuits comme :

- **TeXmaker** : <https://www.xmlmath.net/texmaker/download.html> (choisissez votre version de système d'exploitation).
- **TexnicCenter** : <http://sourceforge.net/projects/texniccenter/files/latest/download?source=files>

Vous pouvez également visiter le lien d'une chaîne située sur YouTube pour en savoir plus sur le Latex.

<https://www.youtube.com/watch?v=tcP9wpy33fw&list=PLF5D1F10DAA072E4E>

Informations en ligne

La page du projet LATEX :
<http://www.latex-project.org/>

CTAN (Comprehensive TEX Archive Network) regroupe un maximum de logiciels autour de TEX.

[http ://www.ctan.org/](http://www.ctan.org/)

La page du Groupe francophone des utilisateurs de TEX :

[http ://www.gutenberg.eu.org/](http://www.gutenberg.eu.org/)

Hypertext Help with LATEX :

[http ://www.giss.nasa.gov/latex/](http://www.giss.nasa.gov/latex/)

Chapitre 1

Structurer le document

Dans ce chapitre, on va voir tout ce qui permet de structurer un document. On commencera par présenter les différents types de documents qu’il est possible de définir. Ensuite, on verra comment réaliser une page de titre. On enchainera avec les différentes commandes de sectionnement du document. Enfin, on terminera en voyant comment insérer une table des matières et une liste de figures ou de tables.

1.1 Type de document

On définit le type d’un document avec la commande `\documentclass`. Celle-ci prend en paramètre le type de document que vous voulez. Parmi les valeurs courantes possibles, on retrouve :

- **article** : rapports courts, articles de revues, ... ;
- **report** : petits documents (1 ou 2 pages) ;
- **book** : documents très longs (livres, thèses, ...) ;
- **letter** : rédiger des lettres ;
- **beamer** : pour faire des présentations avec des slides.
- ...

Le choix d’un style détermine certaines caractéristiques du document comme par exemple la taille des titres, les commandes de sectionnement autorisées ou encore les indentations. Chaque style admet un certain nombre d’options qui permettent de préciser par exemple la taille par défaut des caractères.

On définit ensuite le document avec l'environnement document. Voici un exemple de document $\text{\LaTeX}$ minimal :

```
\documentclass{article}
\begin{document}
Mon première TP en \LaTeX \\
\end{document}
```

Options standard : 10pt, 11pt, 12pt, a4paper, french, twocolumn, twoside. Les options de `\documentclass` sont transmises à toutes les commandes `\usepackage`.

1.2 Structurer le fichier source

Dans un premier temps, taper les commandes obligatoires suivantes :

```
\documentclass{report}
\begin{document}
\end{document}
```

On peut également remplacer report par la classe article ou encore book selon la longueur du travail. Pour des documents élaborés, il est préférable de structurer le fichier source avec des commentaires (précédés de %) pour pouvoir s'y retrouver. Par exemple ainsi :

```
%%%%%%%%%
% Class
%%%%%%%%%
\documentclass{report}
%%%%%%%%%
% Package
%%%%%%%%%
% Mise en page
```

```
%%%%%%%%%%%%%%
% Debut du document
\begin{document}
%%%%%%%%%%%%%%
% Titre
%%%%%%%%%%%%%%
% Tables des matières
%%%%%%%%%%%%%%
% Texte
%%%%%%%%%%%%%%
% Bibliographie
%%%%%%%%%%%%%%
% Fin du document
%%%%%%%%%%%%%%
\end{document}
```

1.3 Déclarer les options du document et les package utilisés

On peut dans un premier temps choisir les options du document (taille du papier, taille de la police, recto-verso, etc) à l'aide de la commande `\documentclass[option1,option2,...]{report}`. Voir [\[2\]](#) pour une liste complète des options. Par exemple

```
\documentclass[a4paper,french,12pt,fleqn]{report}
```

Déclarer ensuite à l'aide de la commande `\usepackage[option1,option2,...]{nomdupackage}` les package utilisés. Ceci doit se faire avant la commande `\begin{document}` ! Par exemple :

```
%%%%%%%%%
% Packages
%%%%%%%%%
%Langue
\usepackage[latin1]{inputenc} % gestion des accents
\usepackage[T1]{fontenc} % fonts
\usepackage[french]{babel} % choix de la langue (german ou english)
\usepackage{lmodern} % français moderne
%AMS
\usepackage{amsmath} % macros ams
\usepackage{amsfonts} % fonts ams
\usepackage{amssymb} % symboles ams
%Mise en page
\usepackage[top=2.5cm,bottom=2.5cm,left=2.5cm,right=2.5cm]{geometry} % Mise en page
\usepackage{fancyhdr} % Entêtes et pieds de page
%Définition de macros (environnements)
\usepackage{amsthm}
%Figure
\usepackage{graphicx}
\usepackage{wrapfig}
%Symboles mathématiques
\usepackage{latexsym}
```

Remarquez qu'en général, l'utilisation d'un macro requiert la déclaration d'un package...

Il suffira donc d'ajouter les packages utiles à la liste qui précède.

1.4 Définir la mise en page globale du document

La déclaration du package `\usepackage[top=2cm,bottom=2cm,left=2cm,right=2cm]{geometry}` permet de définir les marges de document.

1.5 Faire un titre

Instructions `title`, `author`, `date` et `abstract` Puis instruction `maketitle` et `tableofcontents`.

```
\documentclass[11pt,twocolumn]{article}
\usepackage[french]{babel}
\begin{document}
\title{Un titre quelconque}
\author{Peu Importe}
\date{\today}
\maketitle
\abstract{Ceci est un r\'esum\'e de ce superbe document}
\tableofcontents
\section{Le canard \'}etait toujours vivant}
Il \'}etait une fois \ldots
\end{document}
```

1.6 Environnements

Voyons maintenant un outil utile pour réaliser des objets plus évolués, comme des tableaux, des équations alignées, des énumérations, etc. : ce sont les environnements.

...

1.6.1 Les environnements les plus utilisés

Différents environnements permettent de structurer un document, nous allons détailler les principaux

- Les listes
- Les tableaux
- Les figures
- La bibliographie

Un environnement se commence toujours par `\begin{environnement}` et se fini par `\end{environnement}`

Présenter des cas : les listes

Les listes se déclarent dans un environnement avec un `begin` et un `end` dont l'intitulé dépend du type de liste que vous voulez générer : `enumerate`, `itemize`, `description`.

Exemple de liste avec `enumerate` :

1. blabla
2. blabla
3. blabla

```
\begin{enumerate}
\item blabla
\item blabla
\item blabla
\end{enumerate}
```

Exemple de liste avec `itemize` :

- blabla
- blabla
- blabla

```
\begin{itemize}
\item blabla
\item blabla
\item blabla
\end{itemize}
```

Exemple de liste avec `description` :

- cas 1** blabla
- cas 2** blabla

cas 3 blabla

```
\begin{description}
\item[cas 1] blabla
\item[cas 2] blabla
\item[cas 3] blabla
\end{description}
```

Les tableaux

Environnements `table` et `tabular`.

Un exemple de tableau

OS	Plateforme	Part des serveurs http
Unix	Toutes	32%
Linux	Toutes	26%
Windows NT	Intel	23%

TABLE 1.1: Ceci est un tableau présentant la part des serveurs occupés par chaque système d'exploitation.

Ici, je fais une référence à mon tableau [1.1](#)

```
\begin{table}[h]
\begin{center}
\begin{tabular}{|l|cc|}
OS & Plateforme & Part des serveurs http \\
\hline
Unix & Toutes & 32\% \\
Linux & Toutes & 26\% \\
Windows NT & Intel & 23\% \\
\end{tabular}
\caption{Ceci est un tableau présentant la part des serveurs
occupés par chaque système d'exploitation.}\label{tab_serveur}
```

```
\end{center}  
\end{table}
```

Ici, je fais référence à mon tableau `\ref{tab_serveur}`

Les figures

On va le plus souvent utiliser l'environnement `figure`. On peut y insérer différents types d'images : Le format postscript encapsulé (`.eps`) est très utilisé pour des raisons historiques

```
\usepackage{epsfig}
```

```
\begin{figure}[h]  
\epsfig{file=Chat.JPG.eps,width=8cm}  
\caption{Ceci est un Chat.}  
\end{figure}
```



FIGURE 1.6.1 : Ceci est un chat.

Les autres formats, dont PDF et JPG, sont employés avec la commande `includegraphics`

```
\begin{figure}[h]  
\centering  
\includegraphics[width=0.4\linewidth]{Photo_Aissa_Djeriou.JPG}  
\caption{Ceci est le D. Djeriou}  
\label{fig:photoaissadjeriou}  
\end{figure}
```

Placement des figures



FIGURE 1.6.2 : Ceci est le D. Djeriou

- | | |
|-------------------|--|
| h (here) | Placer la figure dans le texte à l'endroit où l'environnement a été appelé (si l'espace disponible sur la page le permet). |
| t (top) | Placer la figure en haut d'une page de texte. |
| b (bottom) | Placer la figure en bas d'une page de texte. |
| p (page) | Placer la figure sur une page séparée du reste du texte. |
| ! (insist) | Placer la figure là où on veut, vraiment ! marc. |

1.7 Structure hiérarchique

Les titres sont composés à l'aide de leur niveau logique, de la partie à la sous-sous-section, comme cela est indiqué ci-dessous. Les numéros sont calculés automatiquement et les taille et graisse de la police sont gérés par $\text{\LaTeX}$ qui, d'ailleurs, permet de tout programmer et en particulier, une autre type de numération ! La hiérarchie et la numérotation sont les suivantes :

```

\part{une partie }
\chapter{un chapitre }(1)
\section{une section }           1
\subsection{une sous-section }   1.1
\subsubsection{une sous-sous-section } 1.1.1
\paragraph{un paragraphe }
\subparagraph{un sous-paragraphe }
```

Les lignes suivantes portent sur les `\section`; le contenu reste valable pour toutes les autres commandes de sectionnement.

Il y a la possibilité de mettre une étoile optionnelle (`\section*`) : cela permet d'obtenir une section non numérotée. Par défaut, toutes les commandes de sectionnement (mis à part les (sous-)paragraphes) produisent une numérotation.

On a ensuite un argument optionnel permettant de spécifier un titre alternatif `TitreTabMat` qui n'apparaîtra pas dans le corps du document mais seulement dans la table des matières. Ceci peut être utile pour les sections ayant un titre très long, qui apparaîtrait sur plusieurs lignes dans la table : on peut donner une version courte du titre qui perturbera moins la mise en pages de la table des matières.

On a donc la syntaxe :

```
\section[TitreTabMat]{TitreSection }
```

1.8 Inclusion de fichiers

1.8.1 Commande `include`

On peut être amené, par exemple, dans une équipe pédagogique à vouloir faire une banque d'exercices sur des thèmes différents répartis par les collègues ⁽¹⁾ (lorsqu'il n'y a pas de manuel de classe) ou vouloir se compiler l'ensemble de ses cours dans un seul document. Mais voilà. . . tout taper dans un document est certes possible mais guère pratique (surtout quand on cherche une information!). Prenons pour exemple un document qui contiendrait trois fichiers. La procédure est la suivante.

On crée les fichiers `ch1.tex`, `ch2.tex` et `ch3.tex` que l'on inclura dans un fichier principal `pal.tex` (par exemple) ; ils contiennent seulement le corps du texte proprement dit.

(1). La mutualisation a du bon !

Le fichier principal.tex sera donc le suivant :

```
\documentclass[11pt,twocolumn]{report}
\usepackage[T1]{fontenc}
\usepackage[latin1]{inputenc}
\usepackage[french]{babel}
\begin{document}
\include{ch1} % Le thème est...
\include{ch2} % Le thème est...
\include{ch3} % Le thème est...
\end{document}
```

Les chapitres seront appelés sans l’extension .tex dans l’inclusion. Attention, on ne peut pas mettre un `\include` dans un fichier déjà appelé par `\include`. De surcroît, il faut veiller à bien indiquer les chemins de ces fichiers depuis le document (ce problème sera levé si tout est dans le même dossier!). Enfin, `\include` met toujours un saut de page avant d’inclure le contenu du fichier.

1.8.2 Commande `includeonly`

On peut mettre du coup un % de commentaire devant telle ou telle inclusion : cela peut être pratique pour n’afficher qu’un des chapitres par exemple et pour alléger le temps de compilation. Voici une autre possibilité.

`\include{}` permet, grâce à la commande `\includeonly{ch1,ch3}` placée dans le préambule, de choisir, parmi tous les fichiers inclus (dans l’exemple, ch1 et le ch3 mais pas le ch2), ceux qui seront affichés dans le document final.

1.8.3 Commande `input`

La commande `\input` permet d’inclure le contenu d’un fichier. Si votre préambule devient conséquent, vous pouvez aussi alléger votre document principal en créant un fichier `preambule.tex` que vous inclurez `\input{preambule}`. De plus, si vous créez une nouvelle

commande personnelle, il vous suffit de modifier le fichier de préambule qui portera alors sur tous vos documents.

1.9 Styles de caractères

<code>\emph{}</code>	<i>emph</i>
<code>\textit{}</code>	<i>textit</i>
<code>\textsl{}</code>	<i>textsl</i>
<code>\textbf{}</code>	textbf
<code>\texttt{}</code>	texttt
<code>\textsc{}</code>	TEXTSC
<code>\textsf{}</code>	textsf
<code>\underline{}</code>	<u>underline</u>

1.10 Taille des caractères

<code>{\tiny }</code>	minuscule
<code>{\scriptsize }</code>	très petit
<code>{\footnotesize }</code>	assez petit
<code>{\small }</code>	petit
<code>{\normalsize }</code>	normal
<code>{\large }</code>	grand
<code>{\Large }</code>	plus grand
<code>{\LARGE }</code>	très grand
<code>{\huge }</code>	énorme
<code>{\Huge }</code>	géant

1.11 Accents internationaux

<code>\'{a}</code>	á
<code>\'{a}</code>	à
<code>\^{a}</code>	â
<code>\"{a}</code>	ä
<code>\~{a}</code>	ã
<code>\={a}</code>	ā
<code>\.{a}</code>	à
<code>\v{a}</code>	ǎ
<code>\u{a}</code>	ǔ
<code>\H{a}</code>	ǵ

1.12 Espaces

<code>a\!b</code>	ab
<code>a\,b</code>	a b
<code>a\;b</code>	a b
<code>a\ b</code>	a b
<code>a\quad b</code>	a b
<code>a\qquad b</code>	a b

1.13 Mettre de la couleur

Appeler le package color en début de document : `\usepackage{color}`

Deux fonctions existent :

1. `\color{blue}`

Tout le texte qui sera placé après cette balise sera de couleur bleue.

Ne pas oublier

`\color{black}`

pour revenir à la couleur par défaut.

2. `\textcolor{magenta}{le texte en magenta}` Seul le texte placé en deuxième argument (ici "**le texte en magenta**") sera de couleur magenta.

Remarque : Pour définir des couleurs spécial en utilise le code suivante

```
\definecolor{Nom de couleur}{rgb}{0.0, 0.00, 0.00}
```

Nous donnons quelques exemples dans le tableau suivant

Code L ^A T _E X	Échantillon
<code>\definecolor{richblack}{rgb}{0.0, 0.25, 0.25}</code>	text
<code>\definecolor{richbrilliantlavender}{rgb}{0.95, 0.65, 1.0}</code>	text
<code>\definecolor{robineggblue}{rgb}{0.0, 0.8, 0.8}</code>	text
<code>\definecolor{rose}{rgb}{1.0, 0.0, 0.5}</code>	text
<code>\definecolor{roseebony}{rgb}{0.4, 0.3, 0.28}</code>	text
<code>\definecolor{sacramentostategreen}{rgb}{0.0, 0.34, 0.25}</code>	text
<code>\definecolor{safetyorange(blazeorange)}{rgb}{1.0, 0.4, 0.0}</code>	text
<code>\definecolor{screamin\'green}{rgb}{0.46, 1.0, 0.44}</code>	text
<code>\definecolor{shockingpink}{rgb}{0.99, 0.06, 0.75}</code>	text
<code>\definecolor{skyblue}{rgb}{0.53, 0.81, 0.92}</code>	text
<code>\definecolor{yellow}{rgb}{1.0, 1.0, 0.0}</code>	text
<code>\definecolor{magicmint}{rgb}{0.67, 0.94, 0.82}</code>	text
<code>\definecolor{lava}{rgb}{0.81, 0.06, 0.13}</code>	text

Pour d'autre couleur voir le site <https://latexcolor.com/>

1.14 Présentation du théorème

1.14.1 Numérotation d'une proposition

La commande `newtheorem`

La commande `\newtheorem` permet de créer des styles de théorème ou d'énoncés similaires. Créons, par exemple, un environnement `\newtheorem{Prop}` pour les propositions et

un environnement `\newtheorem{Dem}` pour les démonstrations en plaçant dans le préambule :

```
\newtheorem{Prop}{Proposition}
\newtheorem*{Dem}{Démonstration}
```

En compilant

```
\begin{Prop}
Le nombre  $\sqrt{2}$  est irrationnel.
\end{Prop}
\begin{Dem}
Raisonnons par l'absurde...
\end{Dem}
```

on obtient :

Proposition 1 *Le nombre $\sqrt{2}$ est irrationnel.*

Démonstration 1 *Raisonnons par l'absurde...*

1.15 La bibliographie dans le tex

- Environnement thebibliography
- Commande bibitem pour "labelliser" les références
- Commande cite pour appeler les références dans le texte

```
\documentclass[12pt,a4paper]{article}
\usepackage[T1]{fontenc}
\usepackage[utf8]{inputenc}
\begin{document}
\begin{thebibliography}{10}
\bibitem{aissa} A. Djeriou, Localization property of generalized
Besov-type spaces, generalized Triebel-Lizorkin-type spaces and
```

```
their associated multiplier spaces, Submitted
\bibitem{aissa-drihem} A. Djeriou and D. Drihem, On the Continuity of
Pseudo-Differential Operators on Multiplier Spaces Associated
to Herz-type Triebel-Lizorkin Spaces. Mediterr. J. Math.
\textbf{16}, 153 (2019)
\bibitem{Drihem interpo} Drihem, D.: Complex interpolation of Herz-type
Triebel-Lizorkin spaces. Math. Nachr, \textbf{291}(13),\ 2008-2023 (2018)
\end{thebibliography}
Les citations \cite{aissa,aissa-drihem} peuvent être citées sous la forme
simple présente ou sous une forme
différente \cite[paragraphe 2]{aissa-drihem} plus sophistiquée.
\end{document}
```

Références

- [1] A. Djeriou, Localization property of generalized Besov-type spaces, generalized Triebel-Lizorkin-type spaces and of their associated multiplier spaces, Submitted
- [2] A. Djeriou and D. Drihem, On the Continuity of Pseudo-Differential Operators on Multiplier Spaces Associated to Herz-type Triebel-Lizorkin Spaces. Mediterr. J. Math. **16**, 153 (2019)
- [3] Drihem, D. : Complex interpolation of Herz-type Triebel-Lizorkin spaces. Math. Nachr, **291**(13), 2008-2023 (2018)

Les citations [1, 2] peuvent être citées sous la forme simple présente ou sous une forme différente [2, paragraphe 2] plus sophistiquée.

Chapitre 2

Environnements mathématiques

$\text{\LaTeX}$ est prévu pour rédiger des formules mathématiques ; il existe deux modes mathématiques :

le mode en ligne, utilisé pour insérer des symboles ou des formules (souvent courtes) dans une ligne de texte, au cours d'une phrase. Il s'obtient via la syntaxe $\$ \cdot \cdot \$$ ou par `\begin{math}` et `\end{math}` ou par `\(...\)` ;

le mode hors-texte, permettant d'écrire une formule sur une ligne à part, centrée, au moyen de la syntaxe `\begin{displaymath}...\end{displaymath}` simplifié par `\[ \cdot \cdot \cdot \]` ou par $\$ \cdot \cdot \$$ ou par `\begin{equation*}...\end{equation*}`.

`\begin{equation}...\end{equation}` produit le même résultat mais numérote automatiquement les formules.

`\begin{eqnarray}...\end{eqnarray}` permet d'écrire des systèmes d'équations numéroté.

Considérons tout de suite des exemples :

Soit la fonction f , définie par $f(x)=2x$.		Soit la fonction f , définie par $f(x) = 2x$.
---	--	--

Soit la fonction f , définie par $f(x)=2x^2$.	Soit la fonction f , définie par $f(x)=2x$. $f(x) = 2x$
Soit la fonction $f_n :$ $x \mapsto \alpha^2 \sqrt{\pi} + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \ln x$,	Soit la fonction $f_n : x \mapsto \alpha^2 \sqrt{\pi} + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \ln x.$
La fonction ζ de Riemann satisfait $\zeta(s) = \sum_{n=1}^{+\infty} \frac{1}{n^s}$ $= \prod_{p \in \mathcal{P}} \frac{1}{1-p^{-s}}$.	La fonction ζ de Riemann satisfait $\zeta(s) = \sum_{n=1}^{+\infty} \frac{1}{n^s} = \prod_{p \in \mathcal{P}} \frac{1}{1-p^{-s}}.$

Une différence fondamentale entre ces deux modes est que le mode hors-texte prend la place - si nécessaire - d'afficher les grands symboles, ce que ne fait pas le mode en ligne ; voici un exemple : $\ll$ Soit f définie par $f(x) = \sum_{i=1}^n \int_0^i f_i \left(\frac{\ln x + \alpha}{\sin x + 1} \right)$, avec $\alpha \in \mathbb{R}$. $\gg$ à comparer avec $\ll$ Soit f définie par

$$f(x) = \sum_{i=1}^n \int_0^i f_i \left(\frac{\ln x + \alpha}{\sin x + 1} \right),$$

avec $\alpha \in \mathbb{R}$. $\gg$

Voici quelques exemples de formules mathématiques. Soit x (et non pas x , attention) variable réelle solution de l'équation :

$$ax^2 + bx + c = 0 \quad (2.0.1)$$

Le discriminant vaut $\Delta = b^2 - 4ac$. S'il est strictement positif, il y a deux racines réelles distinctes :

$$x_1 = \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2a} \quad (2.0.2)$$

$$x_2 = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a} \quad (2.0.3)$$

```
\documentclass[12pt,a4paper]{article}
\usepackage[T1]{fontenc}
\usepackage[latin1]{inputenc}
\begin{document}
Voici quelques exemples de formules mathématiques. Soit  $x$ 
(et non pas  $x$ , attention) variable réelle solution de l'équation:
\begin{equation}
ax^2+bx+c=0
\end{equation}
Le discriminant vaut  $\Delta=b^2-4ac$ . S'il est strictement
positif, il y a deux racines réelles distinctes:
\begin{eqnarray}{ll}
x_1&=\frac{-b-\sqrt{\Delta}}{2a}\\
x_2&=\frac{-b+\sqrt{\Delta}}{2a}
\end{eqnarray}
\end{document}
```

$$\begin{aligned}(3+2i) &= 3^2 + 2 \times 3 \times 2i + (2i)^2 \\ &= 9 + 12i - 4 \\ &= 5 + 12i\end{aligned}$$

```
\begin{eqnarray*}
(3+2\mathrm{i}) &=&3^2+2\times 3\times 2\mathrm{i}+(2\mathrm{i})^2\\
&=&9+12\mathrm{i}-4\\
&=&5+12\mathrm{i}
\end{eqnarray*}
```

$$(3 + 2i) = 3^2 + 2 \times 3 \times 2i + (2i)^2 \quad (2.0.4)$$

$$= 9 + 12i - 4$$

$$= 5 + 12i \quad (2.0.5)$$

```

\begin{eqnarray}
( 3+2\mathrm{i})&=&3^2+2\times 3\times 2\mathrm{i}+( 2\mathrm{i})^2\\
&=&9+12\mathrm{i}-4 \quad \nonumber \\
&=&5+12\mathrm{i}
\end{eqnarray}

```

2.1 Familles de caractères

<code>\mathbb{.}</code>	alphabet <i>Blackboard</i> : $\mathbb{ABC}$	<code>\mathrm{.}</code>	roman : $\mathrm{ABCabc123}$
<code>\mathcal{.}</code>	alphabet calligraphié : $\mathcal{ABC}$	<code>\mathbf{.}</code>	gras : $\mathbf{ABCabc123}$
<code>\mathfrak{.}</code>	alphabet Euler Fraktur : $\mathfrak{ABCabc123}$	<code>\mathsf{.}</code>	sans serif : $\mathsf{ABCabc123}$
<code>\mathtt{.}</code>	typewriter : $\mathtt{ABCabc123}$	<code>\mathnormal{.}</code>	normal : $\mathnormal{ABCabc123}$
<code>\mathit{.}</code>	italique : $\mathit{ABCabc123}$		

`\mathbb` et `\mathfrak` nécessitent le packages `amssymb` ou `amsfonts`.

2.2 Symboles et structures

2.2.1 Caractères spéciaux

$\hat{a}$ `\hat{a}` $\acute{a}$ `\acute{a}` $\bar{a}$ `\bar{a}` $\dot{a}$ `\dot{a}` $\breve{a}$ `\breve{a}`
 $\check{a}$ `\check{a}` $\grave{a}$ `\grave{a}` $\vec{a}$ `\vec{a}` $\ddot{a}$ `\ddot{a}` $\tilde{a}$ `\tilde{a}`

`\imath` et `\jmath` permettent d’afficher i et j pour une accentuation éventuelle. Les lettres grecques sont obtenues à l’aide des commandes `\alpha` (α), `\beta` (β) ... `\Omega` (Ω), etc. Le tableau ci-dessous présente les lettres pour lesquelles des variantes existent.

ϵ <code>\epsilon</code>	ε <code>\varepsilon</code>	θ <code>\theta</code>	ϑ <code>\vartheta</code>
π <code>\pi</code>	ϖ <code>\varpi</code>	ρ <code>\rho</code>	ϱ <code>\varrho</code>
σ <code>\sigma</code>	ς <code>\varsigma</code>	ϕ <code>\phi</code>	φ <code>\varphi</code>

2.3 Fonctions

Soit

$$\begin{aligned} f :]0, +\infty[&\rightarrow \mathbb{R} \\ x &\mapsto \ln x - x \end{aligned}$$

Soit

```
\begin{center}
$f:
\begin{array}[t]{rlc}
]0,+\infty[ & \to & \mathbb{R} \\
x & \mapsto & \ln x - x
\end{array}
\end{center}
```

2.4 Matrices

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & -3 \\ 100 & 500 & \cos(x) \end{pmatrix}$$

```
\begin{equation*}
\left(\begin{array}{lcr}
1 & 2 & 1
\end{array}\right)
```

```
0 & 1 & -3\\
100 & 500 & \cos(x)
\end{array}\right)
\end{equation*}
```

2.5 Système d'équations

$$y = \begin{cases} a & \text{si } d > c \\ b + x & \text{sinon} \end{cases}$$

```
\begin{equation*}
y=\left\{
\begin{array}{ll}
a & \text{si } d > c \\
b+x & \text{sinon}
\end{array}
\right.
\end{equation*}
```

Chapitre 3

Introduction à Beamer

3.1 Notions de base et exemples

3.1.1 Cadre général

- Beamer est une classe de $\text{\LaTeX}$ permettant de réaliser des présentations ou diaporamas au format pdf.
- Il propose de nombreux thèmes de présentations donnant une apparence soignée et agréable.
- Beamer est basé sur un environnement de page (frame) qui représente un “transparent”, lequel peut être affiché en plusieurs étapes par une succession de couches (slides). La compilation s’effectue comme pour un document $\text{\LaTeX}$ standard.

Toutes les commandes $\text{\LaTeX}$, ou presque, sont acceptées par Beamer.

3.1.2 Document minimal

Le document minimal de Beamer a été come suite.

```
\documentclass[10pt]{beamer}
\usetheme{PaloAlto}% theme général du diaporama
% paquets pour le français
\usepackage[T1]{fontenc}
\usepackage[utf8]{inputenc}
```

```
\begin{document}
\begin{frame}
Mon texte ici ....
\end{frame}
\end{document}
```

3.1.3 Page de titre

Il est possible de personnaliser complètement l'apparence de son diaporama mais recommandé pour débiter d'utiliser les thèmes fournis avec Beamer. Ceux-ci se divisent en cinq grandes catégories :

- **Thème de présentation globale** : qui gère la totalité du diaporama
- **Thème de couleur** : permettant de modifier les couleurs de base d'un thème global ou une partie seulement des couleurs selon les thèmes.
- **Thèmes de police** : gère tout ce qui est relatif aux polices : gras, italique,...
- **Thème interne** : gère l'apparence des éléments tels que les listes, la table des matières, les notes, la bibliographie,...
- **Thème externe** : gère les en-têtes et pieds-de-page, le titre de la page, le logo, la barre de navigation,...

Le choix des thèmes précédents se fait dans le préambule par :

```
\usetheme{nom_du_theme_global}
\usecolortheme{nom_du_theme_de_couleur}
\usefonttheme{nom_du_theme_de_police}
\useinnertheme{nom_du_theme_interne}
\useoutertheme{nom_du_theme_externe}
```

En-têtes et pieds-de-page

Deux zones en haut et en bas de la page, de même largeur. Leur contenu dépend du thème externe choisi. Ce peut être l'indication de la section ou sous-section en cours, une arborescence de la présentation, et/ou le titre pour l'en-tête, la barre de navigation, le numéro de page, l'auteur, etc. Voici un exemple de deux thèmes externes :

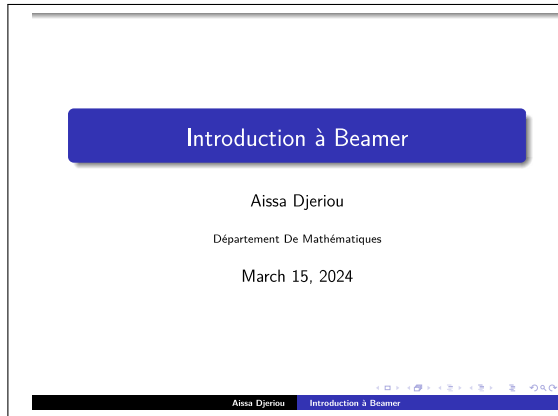


Fig. : theme shadow

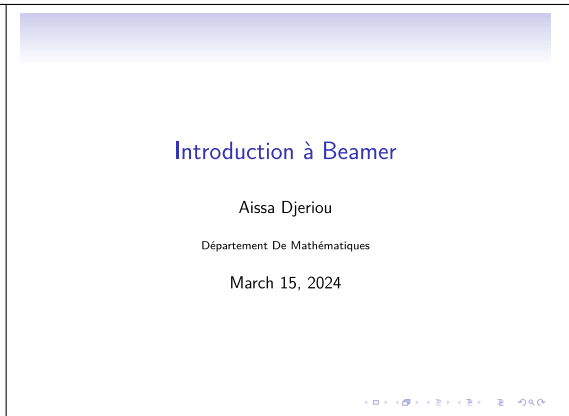


Fig. : theme Singapore

Quelques thèmes

Le thème est choisis dans l'entête

- Thème sans barre de navigation :

```
\usetheme{default}    \usetheme{Bergen}    \usetheme{Boadilla}
\usetheme{Madrid}     \usetheme{AnnArbor}    \usetheme{CambridgeUS}
\usetheme{Pittsburgh} \usetheme{Rochester}
```

- Thème avec barre de navigation sous forme d'un arbre :

```
\usetheme{Antibes} \usetheme{JuanLesPins} \usetheme{Montpellier}
```

- Thème avec table des matières sur panneau latéral :, , , ; Thème avec mini diapo de navigation :

```
\usetheme{Berkeley} \usetheme{PaloAlto} \usetheme{Goettingen}
\usetheme{Marburg}  \usetheme{Hannover}
```

- Thème avec mini diapo de navigation :

```
\usetheme{Berlin}    \usetheme{Ilmenau}    \usetheme{Dresden}
\usetheme{Darmstadt} \usetheme{Frankfurt} \usetheme{Singapore}
\usetheme{Szeged}
```

- Thème avec tables des sections et sous-section :, , ,

```
\usetheme{Copenhagen} \usetheme{Luebeck} \usetheme{Malmoe}
\usetheme{Warsaw}
```

3.2 Fonctions

3.2.1 Environnement Frame

1. L'environnement frame contient une diapositive de la présentation : appel de cet environnement à chaque nouvelle diapositive. Dimensions d'une frame : 128mm * 96mm.
2. Une frame de base se compose d'un titre , d'un sous-titre éventuel et du texte.
3. Par défaut Beamer transforme tout texte en police sans serif (avec un espacement proportionnel des lettres). La philosophie est la même que dans LATEX : mieux vaut ne pas jouer avec les polices. . .
4. Les symboles de navigation sont là par défaut. Pour les enlever, ajouter dans le préambule du fichier `\setbeamertemplate{navigation symbols}{%}`

Définir une frame titre et sous titre

Pour définir une frame

```
\begin{frame}{Titre principal}{Sous-titre éventuel}
Mon texte ici ....
\end{frame}
```

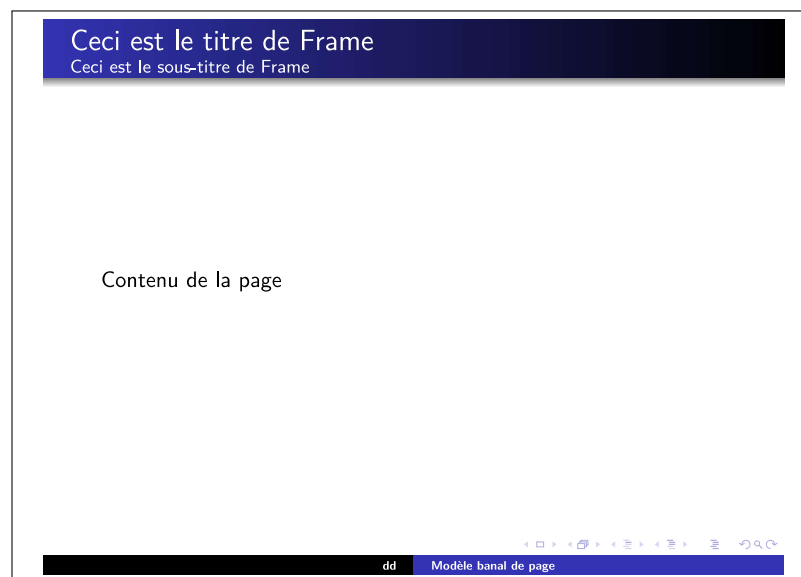


Fig. : Frame

Le titre est affiché en haut de la page dans une police plus grande, sa couleur et son fond dépend du thème. Le sous-titre est juste en dessous

Options possibles

- **plain** : les entêtes, pieds de pages et panneaux latéraux sont supprimés de la diapo. On peut donc localement en ajouté de nouveaux ou bien mettre une figure qui tient sur la diapo complète
- **fragile** : utilisée lorsque du code qui ne doit pas être compilé comme tel est inséré (exemple : environnement verbatim)
- **label=nom** : le contenu de la diapo est enregistrée sous ce label et peut donc être rappelée avec la commande `\againframe`.
- ...

Pour ajouter l'option plain à l'environnement frame, il vaut mieux écrire :

```
\begin{frame}[plain]
\frametitle{Titre principal}
\framesubtitle{Sous-titre éventuel}
Mon texte ici ....
\end{frame}
```

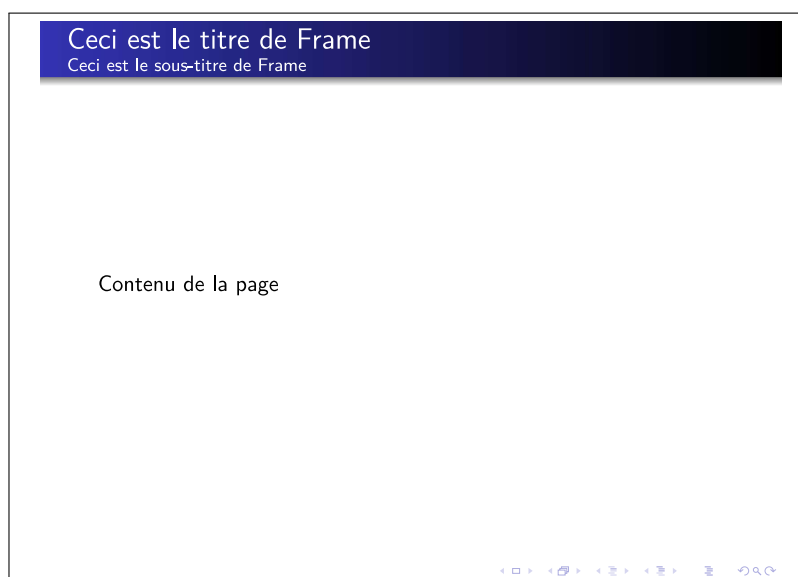


Fig. : Frame plain

Exercice : A vous de faire ces deux frames : le thème utilisé est Bergen

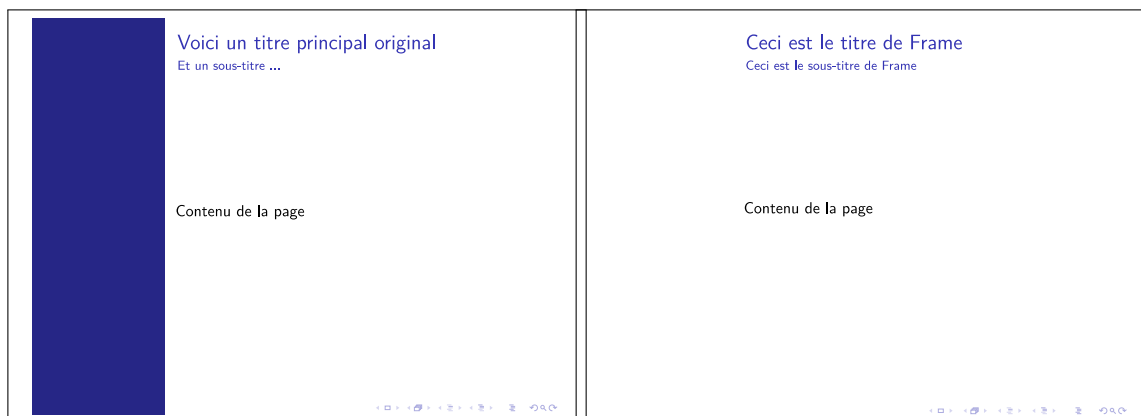
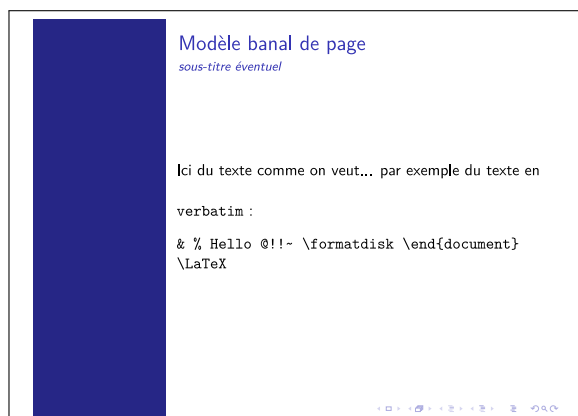


Fig. : Sans l'option plain

Fig. : Avec l'option plain

Une frame peut contenir du verbatim (code source) en utilisant l'option [fragile] :

```
\begin{frame}[fragile]
\frametitle{Modèle banal de page}
\framesubtitle{\textit{sous-titre éventuel}}
Ici du texte comme on veut...
\vspace{0.5cm}
par exemple du texte en \texttt{verbatim} :
\begin{verbatim}
& % Hello @!!~ \formatdisk \end{document} \LaTeX
\end{verbatim}
\end{frame}
```



Ceci se généralise à tout texte qui ne doit pas être interprété par LATEX (mais peut l'être par un autre langage. . .)

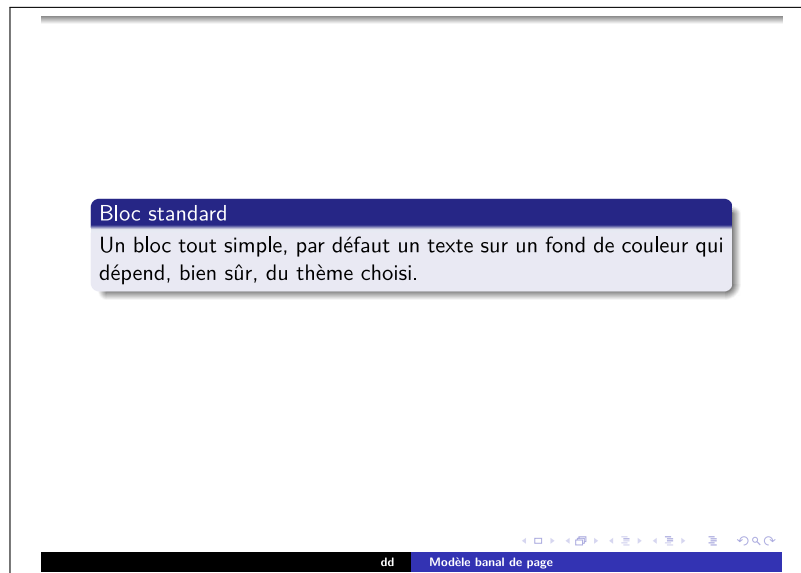
3.3 Les blocs

Beamer propose un (ou plusieurs) environnement de bloc consistant en un titre et du texte dans une boîte. Voici le bloc standard, par défaut :

```
\begin{block}{Bloc standard}
```

Un bloc tout simple, par défaut un texte sur un fond de couleur qui dépend, bien sûr, du thème choisi.

```
\end{block}
```



L'ajout de `\setbeamertemplate{blocks}[rounded][shadow=false]` permet de modifier l'aspect visuel du bloc ; `rounded` peut être remplacé par `default` et `shadow=false` par `shadow=true`. Par contre, toute modification de modèle de bloc est mémorisé pour les blocs suivants.

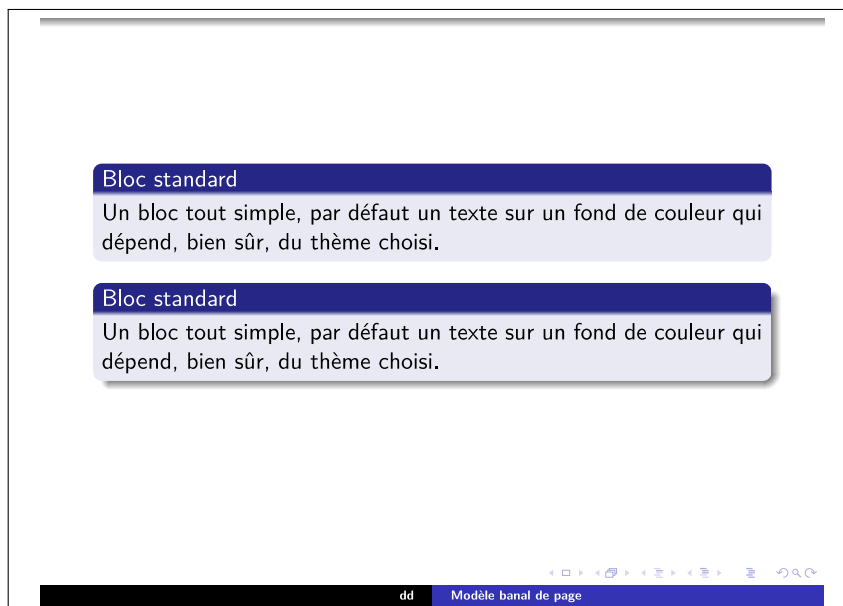


Fig. : En haut avec default; en bas avec shadow=true

Il existe aussi une version rouge alertblock et verte exampleblock.

```
\begin{block}{Un bloc normal}
Texte du block \texttt{block}
\end{block}

\begin{alertblock}{Un bloc très alerte}
Texte du block \texttt{alertblock}
\end{alertblock}

\begin{exampleblock}{Un bloc exemplaire}
Exemple de block \texttt{exampleblock}
\end{exampleblock}
```

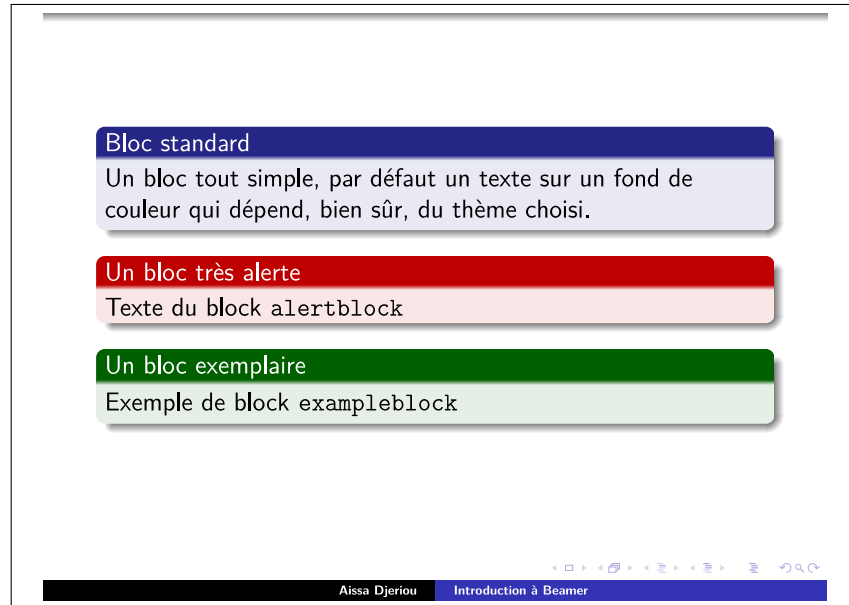


Fig. : En haut avec default; en bas avec shadow=true

3.4 Texte sur deux colonnes

L'environnement minipage

L'environnement minipage est pour cela très pratique. Par exemple pour mettre deux figures côté à côté, ou bien une légende à côté d'une figure :

```
\begin{minipage}[c]{0.45\linewidth}
\fbbox{\includegraphics[scale=0.4]
{exemples_beamer_10.pdf}
}
\end{minipage}
\begin{minipage}[c]{0.45\linewidth}
Ici la légende de la figure
\end{minipage}
```

Diviser la page en 2 colonnes (ou plus !)

On peut également employer l'environnement columns, spécialement dédié aux multi-colonnes.

Pour définir deux colonnes

```
\begin{columns}
\begin{column}{6cm}
Contenu de ma première colonne
\end{column}
\begin{column}{6cm}
Contenu de ma deuxième colonne
\end{column}
\end{columns}
```

Séries d'exercices

TP $\text{\LaTeX}$ N : 1 (MON PREMIÈRE TP EN $\text{\LaTeX}$)

Exercice 1 : Écrire

```
\documentclass{article}
%\documentclass[12pt,a4paper]{article}
%\usepackage[utf8]{inputenc}
%\usepackage[T1]{fontenc}
%\usepackage[french]{babel}
\begin{document}
Bonjour!
Mon première TP en \LaTeX \
Mon première TP en \LaTeX

Mon première TP en \LaTeX
\newpage
\%, \{, \},
\end{document}
```

Exercice 2 (Accents internationaux) : Écrire

<code>\'{a}</code>	á
<code>\'{a}</code>	à
<code>\^{a}</code>	â
<code>\"{a}</code>	ä
<code>\~{a}</code>	ã
<code>\={a}</code>	ā
<code>\.{a}</code>	ȁ
<code>\v{a}</code>	ǎ
<code>\u{a}</code>	ǔ
<code>\H{a}</code>	ǵ

Exercice 3 (Styles de caractères) : Écrire

<code>\emph{}</code>	<i>emph</i>
<code>\textit{}</code>	<i>textit</i>
<code>\textsl{}</code>	<i>textsl</i>
<code>\textbf{}</code>	textbf
<code>\texttt{}</code>	texttt
<code>\textsc{}</code>	TEXTSC
<code>\textsf{}</code>	textsf
<code>\underline{}</code>	<u>underline</u>

Exercice 4 (Taille des caractères) : Écrire

<code>{\tiny }</code>	minuscule
<code>{\scriptsize }</code>	très petit
<code>{\footnotesize }</code>	assez petit
<code>{\small }</code>	petit
<code>{\normalsize }</code>	normal
<code>{\large }</code>	grand
<code>{\Large }</code>	plus grand
<code>{\LARGE }</code>	très grand
<code>{\huge }</code>	énorme
<code>{\Huge }</code>	géant

Exercice 5 (Espaces) : Écrire

<code>a\!b</code>	<code>ab</code>
<code>a\,b</code>	<code>a b</code>
<code>a\;b</code>	<code>a b</code>
<code>a\ b</code>	<code>a b</code>
<code>a\quad b</code>	<code>a b</code>
<code>a\qquad b</code>	<code>a b</code>

Exercice 6 (Mettre de la couleur) : Écrire

Appeler le package color en début de document : `\usepackage{color}`

Deux fonctions existent :

1. `\color{blue}`

Tout le texte qui sera placé après cette balise sera de couleur bleue.

Ne pas oublier

`\color{black}`

pour revenir à la couleur par défaut.

2. `\textcolor{magenta}{le texte en magenta}` Seul le texte placé en deuxième argument (ici "`le texte en magenta`") sera de couleur magenta. marc.
-

TP $\LaTeX$ N : 2 (STRUCTURE HIÉRARCHIQUE)

Exercice 1 (Comment faire le Titre) : Écrire

```
\documentclass[12pt,a4paper]{article}
\title{Mon première TP en \LaTeX}
\author{Nom et prénom}
\date{\today}
\begin{document}
%\maketitle
\end{document}
```

Exercice 2 (Comment faire l'abstract) : Écrire

```
\documentclass[12pt,a4paper]{article}
%\usepackage[french]{babel}
\title{Mon première TP en \LaTeX}
\author{Nom et prénom}
\date{\today}
\begin{document}
\maketitle
\begin{abstract}
bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla
bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla
bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla
\end{abstract}
\end{document}
```

Exercice 3 (Comment faire le tableaux de matière et les section) : Écrire

```
\documentclass[12pt,a4paper]{article}
\usepackage[utf8]{inputenc}
\usepackage[T1]{fontenc}
```

```
%\usepackage[french]{babel}
\title{Mon première TP en \LaTeX}
\author{Nom et prénom}
\date{\today}
\begin{document}
\maketitle
\begin{abstract}
bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla
bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla
bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla
\end{abstract}
%\tableofcontents
\section{Introduction}
bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla
bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla
\subsection{subsection}
bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla
bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla
\subsubsection{subsubsection}
bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla
bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla
\end{document}
```

Exercice 4 (Comment faire les Chapitre) : Écrire

```
\documentclass[12pt,a4paper]{report}
\usepackage[utf8]{inputenc}
\usepackage[T1]{fontenc}
%\usepackage[french]{babel}
\title{Mon première TP en \LaTeX}
\author{Nom et prénom}
\date{\today}
```

```
\begin{document}
\tableofcontents
\maketitle
\chapter*{Notations}
\addcontentsline{toc}{chapter}{Notations}
bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla
bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla
\chapter*{Introduction}
\addcontentsline{toc}{chapter}{Introduction}
bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla
bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla
\chapter{Chapitre N1}
\section{section}
bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla
bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla
\subsection{subsection}
bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla
bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla
\subsubsection{subsubsection}
bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla
bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla
\chapter{Chapitre N 2}
\section{section}
bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla
bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla
\subsection{subsection}
bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla
bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla
\subsubsection{subsubsection}
bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla
```

bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla
\end{document}

TP L^AT_EX N : 3 (TEXTES MATHÉMATIQUES)

Exercice 1 (Formules écrites dans une ligne de texte) : Écrire

On considère la fonction f définie par $f(x) = 5x^4 + 4x^3 + 3x^2 + 2x + 1$ pour tout $x \in \mathbb{R}$.

On consid\‘{e}re la fonction f d\‘{e}finie par $f(x)=5x^4+4x^3+3x^2+2x+1$ pour tout $x\in \mathbb{R}$.

Exercice 2 (Formules centrées non numérotées) : Écrire

On considère la fonction f définie par :

$$f(x) = 5x^4 + 4x^3 + 3x^2 + 2x + 1, \quad \text{pour tout réel } x \in \mathbb{R}$$

.

On consid\‘{e}re la fonction f d\‘{e}finie par:

`\begin{equation*}`

`f(x)=5x^4+4x^3+3x^2+2x+1,\quad \text{pour tout } x\in \mathbb{R}.`

`\end{equation*}`

Exercice 3 (Formules centrées numérotées) : Écrire

Pour tous $a > 0$ et $b > 0$,

$$\ln(ab) = \ln(a) + \ln(b). \tag{3.4.1}$$

Dans le cas particulier où $a = b$, la relation (3.4.1) amène $\ln(a^2) = 2\ln(a)$.

Pour tous $a>0$ et $b>0$,

`\begin{equation}`

`\label{propriete1}`

`\ln(ab)=\ln(a)+\ln(b).`

`\end{equation}`

Dans le cas particulier \‘{o}u $a=b$, la relation (\ref{propriete1}) am\‘{e}ne $\ln(a^2)=2\ln(a)$.

Exercice 4 (Équations sur plusieurs lignes numérotées ou non.) : Écrire

$$(3 + 2i)^2 = 3^2 + 2 \times 2i + (2i)^2 \quad (3.4.2)$$

$$= 9 + 12i - 4 \quad (3.4.3)$$

$$= 5 + 12i \quad (3.4.4)$$

`\begin{eqnarray}`

`(3 + 2\,\mathrm{i})^2 \& = \& 3^2 + 2 \times 2\mathrm{i} + (2\mathrm{i})^2 \\\`

`\& = \& 9 + 12\,\mathrm{i} - 4 \\\`

`\& = \& 5 + 12\,\mathrm{i}`

`\end{eqnarray}`

$$(3 + 2i)^2 = 3^2 + 2 \times 2i + (2i)^2$$

$$= 9 + 12i - 4$$

$$= 5 + 12i \quad (3.4.5)$$

`\begin{eqnarray}`

`(3 + 2\,\mathrm{i})^2 \& = \& 3^2 + 2 \times 2\mathrm{i} + (2\mathrm{i})^2 \nonumber\\`

`\& = \& 9 + 12\,\mathrm{i} - 4 \nonumber \\\`

`\& = \& 5 + 12\,\mathrm{i}`

`\end{eqnarray}`

$$\begin{aligned}(3 + 2i)^2 &= 3^2 + 2 \times 2i + (2i)^2 \\ &= 9 + 12i - 4 \\ &= 5 + 12i\end{aligned}$$

```
\begin{eqnarray*}
(3 + 2\,\mathrm{i})^2 &= & 3^2 + 2 \,\mathrm{times} \, 2\mathrm{i} + (2\mathrm{i})^2 \\\
&= & 9 + 12\,\mathrm{i} - 4 \\\
&= & 5 + 12\,\mathrm{i}
\end{eqnarray*}
```

Exercice 5 (Les matrices) : Écrire

$$M = \begin{pmatrix} \cos(\theta) & -\sin(\theta) & 0 \\ \sin(\theta) & \cos(\theta) & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

```
$$M=\left(
\begin{array}{ccc}
\cos(\theta) & -\sin(\theta) & 0 \\\
\sin(\theta) & \cos(\theta) & 0 \\\
0 & 0 & 1
\end{array}
\right)$$
```

$$\begin{cases} x' &= x \cos(\theta) - y \sin(\theta) \\ y' &= -x \sin(\theta) + y \cos(\theta) \\ z' &= z \end{cases}$$

```

 $\left\{ \begin{array}{l} x' = x \cos(\theta) - y \sin(\theta) \\ y' = -x \sin(\theta) + y \cos(\theta) \\ z' = z \end{array} \right.$ 

```

$$M = \begin{pmatrix} a_{11} & \cdots & a_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & \cdots & a_{nn} \end{pmatrix}$$

```

 $M = \left( \begin{array}{ccc} a_{11} & \cdots & a_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & \cdots & a_{nn} \end{array} \right)$ 

```

Exercice 6 (a la maison) : Écrire

— Soit (u_n) la suite définie par

$$u_0 = a$$

où a appartient à $[0; 1]$ et pour tout entier naturel n , par

$$u_{n+1} = ku_n(1 - u_n)$$

où k est un réel compris entre 0 et 4.

— Pour tous réels a et b ,

$$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

- La moyenne m_{x^2} de la série (x_i^2, f_i) où f_i est la fréquence de la modalité x_i est donnée par

$$m_{x^2} = f_1 x_1^2 + f_2 x_2^2 + \cdots + f_n x_n^2.$$

- Soit a et b deux nombres non nuls. On appelle *moyenne harmonique* de a et b le nombre h défini par

$$\frac{1}{h} = \frac{\frac{1}{a} + \frac{1}{b}}{2}.$$

- Soit a un réel positif. On appelle racine carrée de a le nombre positif noté $\sqrt{a}$ tel que $(\sqrt{a})^2 = a$.

$$\sqrt[3]{\sqrt{\frac{28}{27}} + 1} - \sqrt[3]{\sqrt{\frac{28}{27}} - 1} = 1$$

- Pour tout réel x ,

$$\cos(2x) = 2 \cos^2(x) - 1.$$

- On montre que $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{\sin h}{h} = 1$ et

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{\cos h - 1}{h} = 0.$$

- Nous avons $\sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{k^2} = \frac{\pi^2}{6}$.

- Nous avons $\sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{k^2} = \frac{\pi^2}{6}$.

- Nous avons

$$\sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{k^2} = \frac{\pi^2}{6}$$

.

- Pour tout $x > 0$,

$$\int_1^x \frac{1}{t} dt = \ln x$$

$$e^{i\pi} + 1 = 0$$

- Pour tout réel θ ,

$$\cos \theta + i \sin \theta = e^{i\theta}$$

- Soient f deux fonctions définies et dérivables sur $\mathbf{R}$. Alors, sur $\mathbf{R}$, on a :

$$(g \circ f)' = (g' \circ f) \times f'$$

— Calculer

$$\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{4}{n} \sum_{k=1}^{n-1} \sqrt{1 - \frac{k^2}{n^2}}$$

—

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \left(x + \frac{1}{x} \right)^x = e$$

—

$$\left| \frac{1}{2} + i \frac{\sqrt{3}}{2} \right| = 1$$

—

$$\left\| \frac{1}{AB} \overrightarrow{AB} \right\| = 1$$

— On note f la fonction définie pour tout $x \in]\frac{1}{2}; +\infty[$ par

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2x-1}}$$

Les codes de l'exercice 6 :

Soit (u_n) la suite d'éléments finie par $u_0 = a$ et a appartient à $[0; 1]$ et pour tout entier naturel n , par $u_{n+1} = ku_n(1 - u_n)$

On note k est un réel compris entre 0 et 4.

Pour tous réels a et b , $(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$

La moyenne m_{x^2} de la série (x_i^2, f_i)

et f_i est la fréquence de la modalité x_i est donnée par

$m_{x^2} = f_1 x_1^2 + f_2 x_2^2 + \dots + f_n x_n^2$.

Soit a et b deux nombres non nuls. On appelle *moyenne harmonique* de a et b le nombre h défini par $\frac{1}{h} = \frac{1}{a} + \frac{1}{b}$.

Soit a un réel positif. On appelle racine carrée de a le nombre positif noté $\sqrt{a}$ tel que $(\sqrt{a})^2 = a$.

$$\sqrt[3]{\sqrt{\frac{28}{27}}+1}-\sqrt[3]{\sqrt{\frac{28}{27}}-1}=1$$

Pour tout $r \in \mathbb{R}$, $\cos(2x) = 2\cos^2(x) - 1$.

On montre que $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{\sin h}{h} = 1$ et

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{\cos h - 1}{h} = 0.$$

Nous avons $\sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{k^2} = \frac{\pi^2}{6}$.

Nous avons $\displaystyle \sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{k^2} = \frac{\pi^2}{6}$.

Nous avons $\sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{k^2} = \frac{\pi^2}{6}$.

Pour tout $x > 0$, $\int_1^x \frac{1}{t} dt = \ln x$

$$\mathrm{e}^{\mathrm{i}\pi} + 1 = 0$$

Pour tout $r \in \mathbb{R}$, θ ,

$\boldsymbol{\cos}$

$$\cos(\theta + \mathrm{i}) \sin \theta = \mathrm{e}^{\mathrm{i}\theta}$$

$\cos$

Soient f deux fonctions d'effinies et d'rivables sur $\mathbb{R}$.

Alors, sur $\mathbb{R}$, on a : $(g \circ f)' = (g' \circ f) \times f'$

Calculer $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{4^n}{\sum_{k=1}^{n-1} \sqrt{1 - \frac{k^2}{n^2}}}$

$$\sqrt{1 - \frac{k^2}{n^2}}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(x + \frac{1}{x}\right)^x = \mathrm{e}$$

\$\$\left|\frac{1}{2}+\mathrm{i}\frac{\sqrt{3}}{2}\right|=1\$\$

\$\$\left|\frac{1}{AB}\overrightarrow{AB}\right|=1\$\$

On note f la fonction d'effinie pour tout $x\in\left]\frac{1}{2};+\infty\right[$
par $f(x)=\frac{1}{\sqrt{2x-1}}$

TP L^AT_EX N : 4 (THÉORÈMES ET DÉFINITIONS ET BIBLIOGRAPHIE)

Exercice 1. (Créer de tels environnements) : Écrire

Théorème 3.4.1 *Ceci est un théorème*

Proposition 3.4.1 *C'est une proposition*

Lemme 3.4.1 *C'est un lemme*

Exercice 3.4.1 *C'est un exercice*

3.5 Section 1

Remarque 3.5.1 *Ceci est une remarque*

Définition 3.5.1 *This is a definition*

$$\int_a^b f(x) = \sin(x) \tag{3.5.1}$$

Corollaire 3.5.1 *This is a corollary*

3.6 Section 2

Remarque 3.6.1 *Ceci est une remarque*

Définition 3.6.1 (Intitule) *This is a definition*

$$\sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{k^2} = \frac{\pi^2}{6} \tag{3.6.1}$$

Corollaire 3.6.1 *This is a corollary*

Preuve

Pour la preuve de corollaire [3.6.1](#) voir [1] ■

3.7 Bibliographie

[1] A. Deriou. Cours d'Algèbre 1, université de M'sila, 2016.

Les codes utilisés :

```
\newtheorem{Nom de l'environnement}{ Enonce}[Division]
```

```
\newtheorem{theorem}{Théorème}[section]
```

```
\newtheorem{definition}[theorem]{Définition}
```

```
\begin{Nom de l'environnement}[Intitule]
```

```
Corps du theoreme
```

```
\end{Nom de l'environnement}
```

```
\begin{thebibliography}{2}
```

```
\bibitem{aissa} A. Deriou. Cours d'Alg\`{e}bre 1, universite de M'sila, 2016.
```

```
\end{thebibliography}
```

```
\addcontentsline{toc}{section}{Bibliographie}
```

```
\numberwithin{equation}{section}
```

```
\rule{0.3cm}{0.3cm}
```

TP $\LaTeX$ N : 5 (LES LISTES)

Exercice 1 (Les listes numérotées : l’environnement *enumerate*) :

L’environnement `enumerate` fournit les listes numérotées.

1. dddd
2. ffff
 - (a) sss
 - i. gggg
 - ii. gggg
 - (b) fff
3. ffff

```

\begin{enumerate}
\item dddd
\item fffff
\begin{enumerate}
\item sss
\begin{enumerate}
\item gggg
\item gggg
\end{enumerate}
\end{enumerate}
\item fff
\end{enumerate}
\item fffff
\end{enumerate}

```

Exercice 2 (Les listes à tirets, non numérotées : l’environnement *itemize*) :

- cxc
- xxc

— cccccc
— xcxc
— jjjj
— ffff

```
\begin{itemize}
\item cxc
\begin{itemize}
\item xxc
\begin{itemize}
\item cccccc
\end{itemize}
\item xcxc
\end{itemize}
\item
\item
\end{itemize}
```

```
* dddddd
** ccccc
```

```
\begin{itemize}
\item[*]dddddd
\item[**]cccc
\end{itemize}
```

Exercice 3 (Insérer dans le fichier le texte et les commandes permettant d'obtenir) :

Exercices L^AT_EX

```
\begin{center}
\fbbox{{\Huge Exercices \LaTeX }}
\end{center}
```

Exercices L^AT_EX

```
\begin{center}
\usepackage{fancybox}
\ovalbox{{ Exercices \LaTeX }}
\end{center}
```

bla
bla
bla
bla bla bla bla bla bla bla bla

```
\begin{center}
\fbbox{
\begin{minipage}{16cm}
bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla
bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla
bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla
bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla
bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla
bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla
\end{minipage}
}
\end{center}
```



Exercices L^AT_EX

```
\begin{center}
\usepackage{fancybox}
\setlength{\fboxrule}{0.9mm}
\shadowbox{{\Huge Exercices \LaTeX}}
\end{center}
```



Exercices L^AT_EX

```
\begin{center}
\usepackage{fancybox}
\doublebox{{\Huge Exercices \LaTeX}}
\end{center}
```



Exercices L^AT_EX

```
\usepackage{fancybox}
\begin{center}
\setlength{\fboxrule}{0.9mm}\doublebox{{\Huge Exercices \LaTeX}}
\end{center}
```

TP L^AT_EX N : 6 (INCLUSION D'IMAGES)

Exercice 1 (Inclusion simple d'images) : Écrire

```
\documentclass[]{article}
\usepackage{graphicx}
\begin{document}
\includegraphics{IMG0197A}
\end{document}
```

Exercice 2 (Inclusion flottante d'images) : Écrire

```
\documentclass[12pt,a4paper]{article}
\usepackage[utf8]{inputenc}
\usepackage[T1]{fontenc}
\usepackage[french]{babel}
\usepackage{graphicx}
\usepackage[left=2.00cm, right=2.00cm, top=2.00cm, bottom=2.00cm]{geometry}
\begin{document}
\begin{figure}[h]
\centering
\includegraphics[] {IMG0197A}
% ou \includegraphics[scale=0.25]{IMG0197A}
% ou \includegraphics[width=10cm]{IMG0197A}
% ou \includegraphics[height=2cm]{IMG0197A}
% ou \includegraphics[width=0.5cm,height=0.5cm]{IMG0197A}
\caption{image}
\label{img0197a}
\end{figure}
L'image \ref{img0197a} est très belle
\end{document}
```

Exercice 3 (Tableaux) : Écrire

```
1 \documentclass[]{article}
   \begin{document}
   \begin{tabular}{l l l }
   A & B & C\\
   D & E & F\\
   \end{tabular}
   \end{document}
```

```
2 \documentclass[]{article}
   \begin{document}
   \begin{tabular}{||l|c|r||}
   A & B & C\\
   D & E & F\\
   \end{tabular}
   \end{document}
```

Exercice 4 (Fusion de colonnes) : Écrire

```
\documentclass[]{article}
\begin{document}
\begin{table}[h]
\centering
\begin{tabular}{|l|c|r|}
\hline
A & B & C\\\hline
\multicolumn{2}{|c|}{C et D} & F\\\hline
G & H & L\\\hline
\end{tabular}
\caption{Fusion de colonnes}
\label{Tab}
\end{table}
Le tableau \ref{Tab} exprime ce qui suit
```

Exercice 5 (Fusion de lignes) : Écrire

```
\documentclass[]{article}
\usepackage{multirow} %Fusion de lignes
\begin{document}
\begin{table}[h]
\centering
\begin{tabular}{| c|c|c | }
\hline
\multirow{2}{*}{A} & B & C\\\cline{2-3}
& D & F\\\hline
G & H & L\\\hline
\end{tabular}
\caption{Fusion de lignes}
\label{Tab}
\end{table}
Le tableau \ref{Tab} exprime ce qui suit
```

Pour aller plus loin

Ce document est une première introduction grossière à L^AT_EX. Si vous voulez faire quelque chose de plus spécifique, référez-vous aux ouvrages suivants qui figurent ci-dessous.

Bibliographie

- [1] Abrahams, Hargreaves et Berry, T_EXpour l'Impatient, 2003-4. Disponible à l'adresse [http ://www.tex.ac.uk/tex-archive/info/impatient/fr/fbook.pdf](http://www.tex.ac.uk/tex-archive/info/impatient/fr/fbook.pdf)
- [2] M. GOOSSENS, F. MITTELBACH et A. SAMARIN, The L^AT_EXCompanion, Addison-Wesley Publishing Company, New York, 2004.
- [3] Knuth, Le T_EXbook, Vuibert, 2003.
- [4] Lamport, L^AT_EX (second edition), Addison-Wesley Publishing Company.
- [5] Lozano, Tout ce que vous avez toujours voulu savoir sur L^AT_EXsans jamais oser le demander, 2007. Disponible à l'adresse [http ://cours.enise.fr/info/latex/](http://cours.enise.fr/info/latex/)
- [6] Oetiker et al, Une courte (?) introduction à L^AT_EX 2_ε, 2004. Disponible à l'adresse [http :
//mirror.switch.ch/ftp/mirror/tex/info/lshort/french](http://mirror.switch.ch/ftp/mirror/tex/info/lshort/french)