

Initiation

$$\int_a^b f(x)dx = F(b) - F(a)$$

1^{ère} PARTIE

```

1 \definecolor{BleuLogo}{RGB}{79,129,150}
2 \definecolor{MarronLogo}{RGB}{210,163,128}
3 \definecolor{RoseLogo}{RGB}{250,207,187}
4
5 \thispagestyle{empty}
6
7 \begin{tikzpicture}[remember picture,overlay,
8     every shadow/.style={opacity=.6,fill=black!50,shadow xshift=5pt, shadow yshift=-5pt}]
9
10 % vague colorée
11     \fill[color=BleuLogo!25]
12         ($(current page.south west)$)..controls+(0:20)and+(-160:5)..($(current page.east)$)--
13         ($(current page.south east)$)--cycle;
14
15 % courbe colorée sur la vague
16     \draw[line width=3pt,color=BleuLogo!100,shorten <=-5pt]
17         ($(current page.south west)$)..controls+(0:20)and+(-160:5)..($(current page.east)$)
18         node[pos=0.75] (c) {\tikz{\fill(0,0) circle (.2cm);}}; % pour le point
19
20 % titre
21     \node[anchor=north east,font=\itshape\Huge,color=MarronLogo,inner sep=10pt,scale=3]
22         at ($(current page.north east)$) {\hminfamily Initiation};
23
24 % Logo JPT
25     \node[anchor=north west,inner sep=4pt,scale=0.75] (logo)
26         at ($(current page.north west)+(1cm,-0.5cm)$)
27         {\begin{tabular}{c}
28             \includegraphics[width=4.5cm]{JPT} \\
29             \makebox[4.5cm]{s}{\bfseries Lycée Jean-Pierre \bsc{Timbaud}}
30         \end{tabular}};
31
32 % Auteur
33     \node[anchor=south east,inner sep=10pt,scale=1.5,color=black!100] (auteur)
34         at ($(current page.south east)$)
35         {\bfseries Philippe \bsc{De Sousa}};
36
37 % 2e Courbe colorée + node avec cadre exemple maths
38     \draw[line width=3pt,color=BleuLogo,shorten <=-5pt]
39         (c)..controls+(110:30)and+(-70:23)..($(current page.north west)+(0,-0.1\paperheight)$)
40         node[pos=0.9,color=black,fill=white,draw=RoseLogo!50,rounded corners=15pt,
41             inner sep=10pt,drop shadow,anchor=west,scale=1.5]
42         {
43             
$$\int_a^b f(x)dx = F(b) - F(a)$$

44         };
45
46 % LaTeX
47     \node[scale=30,color=black!15,rotate=45,opacity=0.65] (latex)
48         at ($(current page.center)+(1cm,0)$) {\LaTeX};
49
50 % cadre Partie 1
51     \node[line width=3pt,color=black,fill=white,draw=RoseLogo!50,rounded corners=15pt,
52         inner sep=10pt,drop shadow,anchor=east,scale=2.5]
53         at (latex.south)
54         {%
55             \bfseries\scshape 1\up{\upshape ère} Partie
56         };
57
58 \end{tikzpicture}

```

Sommaire

Conventions	iii
1 Premier document	1
2 Présentation du document	5
3 Mathématiques	15
4 Tableaux	27
Installation de LaTeX	33
Bibliographie	39
Index	43

Conventions

Afin d’essayer de rendre mes explications les plus claires possibles, il m’a semblé important de mettre en relief certaines parties du texte. Voilà ici la listes des conventions typographiques que j’ai choisies :

Vocabulaire spécifique : les termes techniques sont écrits en *italique* les premières fois qu’ils apparaissent et qu’ils sont expliqués. On les retrouve dans l’index de la page 44.

Informations : les points d’informations importantes sont signalés à l’aide d’un encadré de couleurs :



Mmmh, voilà une information fort utile.

Les exemples : les exemples sont encadrés par deux réglures horizontales de couleurs et le texte du code est écrit dans une fonte à chasse fixe de type machine à écrire.

```
1 Exemple intéressant
```

Les lignes sont numérotées et il arrive parfois qu’à gauche du texte du code apparaisse le résultat qui doit apparaître à l’écran après compilation. Le texte du résultat est alors écrit en utilisant une autre police d’écriture légèrement différente de celle des explications du manuel.

Exemple **passionnant** !

```
1 Exemple \textbf{passionnant !}
```

Les extensions : \LaTeX est agrémenté de plusieurs milliers d’extensions appelées aussi packages. Le nom des packages commentés dans ce manuel est reporté dans l’index page 43 et sera écrit en **GRAS SANS EMPATTEMENT**. Les options seront indiquées avec la fonte de type machine à écrire.

Les commandes : une commande est reconnaissable à l’utilisation de la contre-oblique `\` et la fonte de type machine à écrire sera encore utilisée : `\textbf`. Les commandes sont également reportés dans l’index final.

Les environnements : un environnement est un objet particulier de \LaTeX et le nom d’un environnement (présent également dans l’index) est écrit en *caractères inclinés sans empattement*.

Premier document

I. L'apprentissage par la pratique

A. Écrire un fichier source

Dans la pratique, ce que l'on écrit avec TeXstudio se nomme le *fichier source* (ou encore le *code source* ou tout simplement la *source*). Ce fichier est compilé par L^AT_EX (plusieurs fois si nécessaire) et les différentes lignes de code sont interprétées pour obtenir en bout de chaîne le document final, celui qui sera imprimé.

Ouvrir un nouveau document avec TeXstudio et écrire le code suivant en respectant scrupuleusement les espaces et saut de lignes.



Le symbole \ s'obtient avec la combinaison de touche AltGr-8. Les crochets s'obtiennent avec AltGr-5 et AltGr-° et les accolades avec AltGr-4 et AltGr-+.

Premier document

```

1 \documentclass[12pt,french]{article}
2 \usepackage[utf8]{inputenc}
3 \usepackage[T1]{fontenc}
4 \usepackage{kpfonts}
5 \usepackage[a4paper,margin=2cm]{geometry}
6 \usepackage{mathtools,amssymb}
7 \usepackage{babel}
8
9 \begin{document}
10 \textbf{Définition 1.} Pour tous réels  $a$ ,  $b$  et  $c \neq 0$ , on a : \par
11  $\frac{a}{c} + \frac{b}{c} = \frac{a+b}{c}$ . % Facile !
12
13 \textbf{Définition 2.} Soit  $x \geqslant 0$  et  $A \geqslant 0$  :
14  $\sqrt{x} = A \Leftrightarrow A^2 = x$ . % Evident !
15
16
17  $\sqrt[3]{x} = A \Leftrightarrow A^3 = x$ . % marche aussi avec  $x < 0$  !
18
19 \Evidemment,
20 ce
21 n'est
22 pas bien compliqué.
23 \end{document}
24 C'est vraiment trop bien !!

```

Code I.1

Sauvegarder le document en l'appelant par exemple Premier-Document.tex puis compiler à l'aide de F1. Observer le résultat.



En règle générale, dans les noms des documents, on évitera d'utiliser des espaces et des lettres accentuées.

B. Premières questions

- 1°) À quoi sert le symbole \$?
- 2°) À quoi sert le symbole % ?
- 3°) À quoi sert la commande \par de la ligne 10 ?
- 4°) Que fait la commande \ ' de la ligne 19 ? Peut-on avoir \ 'P ?
- 5°) À quoi correspond un simple changement de ligne dans le *code source* ?
- 6°) Dans le *code source*, lorsque plusieurs espaces séparent deux mots, que se passe-t-il dans le document final ?
- 7°) À quoi correspond une ligne laissée vide dans le *code source* ? Et deux lignes laissées vides ?
- 8°) Quel pourrait être un intérêt à tout cela ?

II. Explication rapide du code source

A. Structure du code source

Le code source est divisé en plusieurs parties :

La définition du document : la première ligne permet de déterminer quel type de document est réalisé : on parle de la *classe* du document (d'où le nom `\documentclass`). Ici, il s'agit d'un document de type **article**. Les *options globales* sont également déterminées à ce moment : elles sont valables pour tout le document sauf indication contraire.

Le préambule : il s'agit des lignes entre `\documentclass` et `\begin{document}` (lignes 2 à 6). Le préambule contient tous les *packages* utilisés ainsi que différentes *commandes* définies par l'utilisateur ou spécifiquement utilisées dans le préambule.

Le corps du document : situé entre `\begin{document}` et `\end{document}`, il s'agit du contenu même du document qui sera alors formaté en fonction du contenu du préambule et des commandes utilisées dans le texte.

Après : les lignes après `\end{document}` ne sont pas interprétées par L^AT_EX et peuvent donc contenir ce que l'on veut : des commentaires, des notes, des parties mises de côté...

B. Explication du préambule

`\documentclass [12pt,french]{article}` : cette commande indique que le document est de classe **article** et sera donc assez court. Il existe, en comparaison, la classe **book** pour écrire des documents plus longs. Bien d'autres classes existent (**letter**, **beamer**,...).

Ce document respectera la typographie française et la taille des fontes sera de 12pt (10pt étant la taille par défaut).

`\usepackage [utf8]{inputenc}` : cette commande permet de charger le *package* **inputenc** avec l'option `utf8`. Nous n'expliquerons rien en détails ici mais cela gère entre autre le *codage* d'entrée des caractères du *code source* (et il faudra donc penser à configurer l'éditeur utilisé en `utf8`).

`\usepackage [T1]{fontenc}` : cette commande permet de charger le *package* **fontenc** avec l'option `T1` permettant de gérer, entre autre, les caractères accentués ainsi les « copiés-collés » à partir de fichiers PDF.

`\usepackage {kpfonts}` : charge un ensemble de fontes de la police *Kp-Fonts*. D'autres sont disponibles comme par exemple **mathpazo** pour la police *Palatino* ou bien **mathptmx** pour la police *Times*.

`\usepackage [a4paper,margin=2cm]{geometry}` : charge le *package* **geometry** avec différentes options de mise en page. Nous détaillerons certaines possibilités dans une prochaine fiche.

`\usepackage {mathtools,amssymb}` : charge le *package* **mathtools** qui est essentiel dans un document destiné à composer des textes scientifiques, avec un formalisme et donc une mise en page particulière. Le *package* **amssymb** regroupe quant à lui quantité de symboles utilisés notamment en mathématiques et en physiques.

`\usepackage {babel}` : obligatoirement le dernier de la liste. Le *package* **babel** permet d'assurer au rédacteur que le texte sera composé en respectant les usages propres à la langue de composition du document (ici en français). La langue peut être spécifiée en option de ce *package* en écrivant `\usepackage [french]{babel}` mais il est préférable d'indiquer l'option de langue avec la *classe* du document (comme nous l'avons fait). Ainsi, cette langue sera utilisée de façon globale par tous les *packages* en ayant besoin.

III. Commandes

A. Arguments d'une commande

Les *commandes* permettent de structurer et de mettre en forme le document. Elles sont reconnaissables car elles commencent par le caractère `\` suivi du nom de la commande (plus ou moins explicite). La commande se termine par tout caractère autre qu'une lettre (accolade, crochet, chiffre, espace, ponctuation...).

Différents types de commandes existent :

Sans paramètres : elles exécutent simplement une action : `\neq`, `\par`, `\Leftrightarrow` ;

Avec *paramètres* : il existe alors deux types de *paramètres*. Ils peuvent être :

Obligatoires : ceux-là sont notés entre accolades et il peut y avoir plusieurs paramètres par commande (une paire d'accolades pour chacun d'entre eux). Par exemple, la commande `\textbf` ne possède qu'un paramètre alors que la commande `\frac` en possède deux. Il a été dit que la commande s'arrêtait par tout caractère autre qu'une lettre. Dans ce cas, il n'est pas toujours nécessaire d'utiliser les accolades. Ainsi, `\frac{2}{3}` \Leftrightarrow `\frac23` \Leftrightarrow `\frac 2 3` : cela donne la fraction $\frac{2}{3}$. En revanche, écrire `\fracab` ne donnera pas $\frac{a}{b}$. Pourquoi ?

Facultatifs : ceux-là sont notés entre crochets avant le premier argument obligatoire (qui n'existe pas toujours d'ailleurs). Les *arguments* facultatifs ou *optionnels* permettent de modifier localement l'action d'une commande. Par exemple `\sqrt[3]{x}`.

En résumé, une commande peut avoir une des trois formes suivantes :

`\commande`

`\commande{<argument1>}{<argument2>}...`

`\commande[<argument optionnel>]{<argument1>}{<argument2>}...`



Les majuscules dans les noms de commandes sont importantes : ainsi `\frac` n'est pas identique à `\Frac`.

B. Commandes semi-globales

Les *commandes locales* permettent de modifier l'aspect du texte de façon locale.

Les *commandes semi-globales* n'ont pas d'argument et modifient tout le texte qui suit jusqu'à ce qu'une autre commande semi-globale ou qu'une commande locale ne modifie encore la mise en forme. On peut limiter l'action des commandes semi-globales à l'aide d'une paire d'accolades englobant le texte mais également la commande. Autrement dit :

Commande locale : `commande{<du texte>}`

Commande semi-globale : `{\commande <du texte>}`

La plupart du temps, on utilise les commandes locales sur des textes courts sans changement de paragraphes alors que les commandes semi-globales sont appliquées à des textes plus longs et acceptent les changements de paragraphes. Voici un exemple :

Voici un **exemple** : tout va bien mais on peut
vouloir continuer avec un texte plus petit jusqu'au bout.
Cela est important !
Comprenez-vous ? C'est bien !

```
1 Voici un \textbf{exemple :}
2 tout va bien mais on peut vouloir
3 continuer avec un texte
4 \tiny plus petit jusqu'au bout.\par
5 {\bfseries
6   Cela est important !\par
7   Comprenez-vous ?
8 }
9 C'est bien !
```

C. Les packages

Les *packages* sont chargés à l'aide de la commande `\usepackage`. Chaque *package* est une *extension* de L^AT_EX et c'est la création de ces milliers de *packages* qui fait que L^AT_EX évolue de jours en jours. Le nom du *package* est l'argument obligatoire et les options sont spécifiées entre crochets si nécessaire :

`\usepackage [(<options>)]{<nom du package>}`

Si plusieurs *packages* doivent être appelés sans option particulière (ou avec la même option), on peut alors les lister au sein de la même commande `\usepackage`. C'est le cas par exemple de la ligne 4 : `\usepackage{mathtools,amssymb}` fait appel à deux *packages* liés aux mathématiques.



Rappel : Le *package* **babel** est le *package* qui permet la gestion de la langue dans laquelle est écrite le document. C'est d'ailleurs la fonctionnalité de **french** signalée dans la commande `\documentclass`.
Le *package* **babel** doit être le dernier de la liste des *packages* utilisés (sauf exception).

IV. Les caractères spéciaux

On a vu que certains caractères avaient une utilisation spécifique dans le code source : c'est le cas par exemple des caractères % et \$ qui permettent respectivement d'entrer un commentaire et une formule mathématique. Mais dans ce cas, comment faire cependant pour écrire -20% sur une veste à 50\$ ou bien $S = \{1; 3\}$?

Le tableau ci-dessous résume tous les caractères spéciaux réservés par L^AT_EX, leur rôle et la syntaxe nécessaire pour les utiliser dans un texte classique.

Caractère	Rôle spécifique	Syntaxe	Résultat	Exemple
\	commande	\textbackslash	\	C:\programs
{	délimiteur ouvrant	\{	{	$S = \{1; 3\}$
}	délimiteur fermant	\}	}	$S = \{1; 3\}$
%	commentaire	\%	%	50 %
\$	mode mathématique	\\$	\$	50 \$
^	exposant	\^{}	^	p̂
_	indice	_	_	mon_mail
&	tableau	\&	&	Bob & Co.
#	commande personnel	\#	#	C#m
~	espace insécable	\~{}	~	p̃



Le caractère @ n'est pas un caractère spécial et permet d'obtenir simplement @.
Cependant, dans certains cas, il est utilisé de façon particulière : pour les tableaux, les commandes personnelles...

V. Exercice

Écrire un fichier source complet permettant d'obtenir le document encadré ci-dessous.

Indications. Le mot Exercice est écrit en gras à l'aide de la commande locale `\textbf` et a été agrandi à l'aide de la commande semi-globale `\Large`.

La numérotation des questions est en italique à l'aide de la commande locale `\textit`. Les textes mathématiques sont englobés par des symboles \$ en utilisant la syntaxe suivante : `\$<...des maths...>\$`.

Exercice

1. Soit f_1 la fonction définie pour tout réel x par $f_1(x) = 3x^2 + 2x - 1$. Calculer $f_1(-2)$.
2. Écrire la forme simplifiée de l'expression suivante : $\frac{3+\frac{1}{2}}{\frac{3}{4}-1}$.



Une fiche sera spécialement dédiée à la composition de textes et de formules mathématiques.

Présentation du document

I. Mise en forme de base

A. L'apprentissage par la pratique

Recopier et compiler le *code source* suivant :

Quelques mises en forme

```

1 \documentclass[12pt,french]{article}
2 \usepackage[utf8]{inputenc}
3 \usepackage[T1]{fontenc}
4 \usepackage{kpfonts}
5 \usepackage{mathtools,amssymb}
6 \usepackage{babel}
7
8
9 \begin{document}
10 Les consignes suivantes sont très \textbf{importantes.}\par
11 Lisez-les avec attention :\par
12 {\bfseries
13 Toutes les étapes de calculs doivent être détaillées.\par
14 Un résultat non justifié ne rapporte aucun point.
15 }
16
17 Le \fbox{barème} n'est donné qu'à titre \textit{indicatif}.
18
19 Voilà une \underline{citation} de \textsc{César} : {\itshape Alea jacta est}.
20 \end{document}
```

Code II.1

- 1°) Nommer cinq différentes mises en forme utilisées dans ce document.
- 2°) Quelle(s) commandes permettent d'obtenir ces mises en forme ?
- 3°) Quelle(s) différence(s) y a-t-il entre les commandes qui permettent de mettre du texte en gras ?



D'un point de vue typographique, le soulignement ne devrait jamais être utilisé. Pour mettre un texte en évidence, il doit être composé en italique. Le soulignement est réservé pour les documents manuscrits.

B. Police et fontes

Une *police* se décline en trois caractéristiques : famille, formes et graisses qui constituent alors un ensemble de *fontes* de cette police. Le tableau ci-dessous résume les commandes permettant d'utiliser une de ces fontes.



Le caractère □ indique qu'il faut laisser un espace dans le *code source*.

		Portée		Signification des radicaux
		locale	semi-globale	
Familles	romain (par défaut)	<code>\textrm{⟨texte⟩}</code>	<code>\rmfamily □⟨texte⟩</code>	rm = roman
	sans empattement	<code>\textsf{⟨texte⟩}</code>	<code>\sffamily □⟨texte⟩</code>	sf = sans serif
	à chasse fixe	<code>\texttt{⟨texte⟩}</code>	<code>\ttfamily □⟨texte⟩</code>	tt = teletype
Formes	droit (par défaut)	<code>\textup{⟨texte⟩}</code>	<code>\upshape □⟨texte⟩</code>	up = upright (droit)
	<i>incliné</i>	<code>\textsl{⟨texte⟩}</code>	<code>\slshape □⟨texte⟩</code>	sl = slanted (penché)
	<i>italique</i>	<code>\textit{⟨texte⟩}</code>	<code>\itshape □⟨texte⟩</code>	it = italique
	PETITES CAPITALES	<code>\textsc{⟨texte⟩}</code>	<code>\scshape □⟨texte⟩</code>	sc = small caps
Graisses	médium (par défaut)	<code>\textmd{⟨texte⟩}</code>	<code>\mdseries □⟨texte⟩</code>	ms = medium
	gras	<code>\textbf{⟨texte⟩}</code>	<code>\bfseries □⟨texte⟩</code>	bf = bold face (gras)



Plusieurs commandes peuvent être utilisées conjointement. Par exemple pour obtenir du texte en **gras, italique et sans empattement**, on écrira :
`\textsf{\textbf{\textit{⟨texte⟩}}}`.
 L'ordre des commandes n'a pas d'importance mais il faut faire attention à avoir le bon nombre de paires d'accolades.

C. Changement de la taille des fontes

La taille des fontes peut être fixée de manière absolue dans le préambule, en option à `\documentclass`. Les options disponibles sont 10pt (valeur par défaut si rien n'est indiqué), 11pt et 12pt.

Une fois définie cette taille absolue, on peut agrandir et réduire la taille d'une partie du document en utilisant des commandes semi-globales qui modifient alors le texte de façon relative. Le changement dépendra en effet de la taille absolue. Ces commandes sont les suivantes :

Commande	Signification et test
<code>\tiny</code> $\langle\text{texte}\rangle$	minuscule
<code>\scriptsize</code> $\langle\text{texte}\rangle$	taille des indices et exposants
<code>\footnotesize</code> $\langle\text{texte}\rangle$	Taille des notes de bas de pages
<code>\small</code> $\langle\text{texte}\rangle$	petit
<code>\normalsize</code> $\langle\text{texte}\rangle$	taille définie par l'option absolue
<code>\large</code> $\langle\text{texte}\rangle$	grand
<code>\Large</code> $\langle\text{texte}\rangle$	plus grand
<code>\LARGE</code> $\langle\text{texte}\rangle$	encore plus grand
<code>\huge</code> $\langle\text{texte}\rangle$	énorme
<code>\Huge</code> $\langle\text{texte}\rangle$	encore plus énorme



Les majuscules dans le nom des commandes sont importantes.

De plus, il s'agit de commandes semi-globales donc il faut penser à mettre des accolades englobantes si on veut modifier la taille d'une partie du texte seulement.

D. Alignement

Par défaut, le texte est *justifié*. Cela signifie que L^AT_EX gère les espaces entre les mots pour que le texte soit aligné à gauche *et* à droite.

Cependant, on peut parfois avoir besoin de centrer le texte, ou bien de demander uniquement un alignement à gauche ou uniquement un alignement à droite. Pour cela, on utilise respectivement les *environnements* `center`, `flushleft`, `flushright`.

Du texte au centre.

Alignement sur la gauche.

Alignement sur la droite.

```

1 \begin{center}
2 Du texte au centre.
3 \end{center}
4 \begin{flushleft}
5 Alignement sur la gauche.
6 \end{flushleft}
7 \begin{flushright}
8 Alignement sur la droite.
9 \end{flushright}
```



`\centering` est la commande semi-globale associée à l'environnement `center`. `\raggedleft` est associée à `flushright` et `\raggedright` est associée à `flushleft`.

E. Environnements

Un *environnement* est une autre façon de formater un texte avec des conditions particulières. En règle générale, un *environnement* permet davantage de choses qu'une simple commande. Un environnement commence toujours par la commande `\begin` et se termine avec `\end`. Il faut spécifier le nom de l'environnement en argument obligatoire et un argument optionnel est parfois autorisé juste après l'argument obligatoire :

```

\begin {\langle nom-environnement \rangle} [\langle options \rangle]
      \langle ... du code ... \rangle
\end {\langle nom-environnement \rangle}
```



L'environnement *document* est obligatoire pour la composition d'un document L^AT_EX et délimite le corps du document dans le code source.

Il est possible d'imbriquer plusieurs environnements mais le premier ouvert doit être le dernier fermé et le dernier ouvert est le premier fermé :

```
\begin {document}
<...>
\begin {<environnement_1>}
<...>
\begin {<environnement_2>}
<...>
\end {<environnement_2>}
<...>
\end {<environnement_1>}
<...>
\end {document}
```



Nous avons rencontré quelques environnements dans la section précédente, d'autres seront étudiés par la suite.

F. Espaces



Les espaces écrits dans le code source ne sont pas identiquement restitués dans le document final après compilation.
Pour cela, on parlera d'**un** espace dans le fichier source et d'**une** espace dans le document final.

1. Espaces horizontales

Nous l'avons vu précédemment, pour obtenir une *espace* entre deux mots, il suffit de saisir un espace dans le code source à l'aide de la barre d'espace du clavier. Cependant, saisir plusieurs espaces ne changera rien et lors de la compilation, ils seront interprétés comme un seul et même espace. De même pour un changement de ligne (sans ligne vide !) :

Du texte sur une seule ligne.

```
1 Du_texte
2      sur_une
3 seule_ligne.
```



Le symbole `~` permet d'obtenir une *espace insécable*. En fin de ligne notamment, il faudra donc écrire `Louis~XVI` si on veut éviter que `Louis` soit inscrit en bout de ligne et `XVI` au début de la ligne suivante.

Parfois, on peut avoir besoin d'une espace horizontale ayant une longueur bien précise. Cela est possible à l'aide de la commande `\hspace {<longueur>}`. L'argument `<longueur>` est spécifié à l'aide d'un nombre suivi de son unité (sans espace entre les deux). L'unité peut être `cm`, `mm` ou bien aussi `pt` mais il en existe bien d'autres encore.

De plus, la commande `\hfill` est un espace élastique. Voilà une façon de se servir de ces deux commandes :

Les consignes sont vraiment importantes.

Les consignes sont vitales !

~~Inutile~~

Exercice 1

(facile)

```
1 Les consignes sont vraiment importantes.\par
2 Les consignes sont \hspace{1.4cm} vitales !\par
3 Inutile \hspace{-1.3cm} xxxxxx\par
4 \textbf{Exercice 1} \hfill \textit{(facile)}
```

2. Espaces verticales

Nous l'avons vu précédemment, pour changer de paragraphe, il suffit de saisir `\par` dans le code source. La commande `\par` assure la même fonction. Cependant, plusieurs lignes vides seront toujours interprétées comme un seul changement de paragraphe, de même que la succession de plusieurs commandes `\par`.

Comment faire alors apparaître dans le document final des espaces entre deux paragraphes ?

La commande `\vspace {⟨longueur⟩}` est une solution et cela fonctionne comme pour les espaces horizontales. Cependant, les commandes `\smallskip`, `\medskip` et `\bigskip` sont simples et rapides à utiliser.

Consigne importante.

Espace standard.

Petite espace.

Espace moyenne.

Grande espace.

Espace personnelle.

```

1 Consigne importante.
2
3 Espace standard.\smallskip
4
5
6
7 Petite espace.\medskip
8
9 Espace moyenne.\bigskip
10
11 Grande espace.\par\vspace{1cm}
12 Espace personnelle.
```



La commande `\vfill` permet de créer une espace verticale élastique. Essayer de compiler l'exemple ci-dessous.

```

1 Le devoir est sur 20 points.\par\vfill
2 Tourner la page.
```

II. Couleur



En cas de photocopies en noir et blanc, penser à taper et compiler les exemples proposés.

Afin de colorer un document, on utilise le package **xcolor**, chargé dans le préambule à l'aide de la commande `\usepackage {xcolor}`. **xcolor** permet d'accéder aux couleurs suivantes :

red	magenta	gray	white	violet	olive	
blue	cyan	lightgray	black	purple	teal	brown
green	yellow	darkgray	orange	pink	lime	

Là encore, il existe une commande locale et une commande semi-globale dont voilà un exemple :

Les consignes suivantes sont importantes.
Lisez-les avec attention.
Sinon, vous affronterez ma FUREUR.

```

1 \color{blue}
2 Les consignes suivantes sont
3 \textcolor{red}{importantes.}\par
4 Lisez-les avec \textit{attention}.\par
5 Sinon, vous affronterez ma
6 \textcolor{purple}{\textbf{\textsc{fureur}}}.
```



Le package **xcolor** possède différentes options qui permettent d'accéder à bien d'autres couleurs. C'est le cas de l'option `dvipsnames` qui donne accès à 68 couleurs en plus de celles de base. On écrira alors : `\usepackage [dvipsnames]{xcolor}` dans le préambule. La page 38 de la documentation du package permet d'en savoir davantage. Il suffit de taper sur un moteur de recherche `LaTeX xcolor doc` pour obtenir ce que l'on cherche.

Voilà un exemple qui montre comment faire des encadrements colorés. Quelles sont les différentes commandes ? Comment fonctionnent-elles ?

Chapitre 1 :*L'art de faire des encadrements***I. Partie 1**

```

1 \begin{center}
2   \colorbox{yellow}{\textbf{Chapitre 1 :}}\par
3   \textit{L'art de faire des encadrements}
4 \end{center}
5 \fcolorbox{red}{lightgray}{\textbf{I. Partie 1}}

```

Pour finir sur ce thème, voici la commande `\pagecolor {<couleur>}` qui permet de colorer le fond d'une page. Très utile pour créer un document destiné à être vidéoprojeté. En effet, le fond blanc d'un document projeté peut être fatigant pour les yeux des lecteurs. Allez-y : essayez !

III. Mise en page

A. Dimensions de la page

Par défaut, les dimensions de la page sont réglées en fonction de la classe du document.

Le package **geometry** est utilisé pour régler la géométrie de la page indépendamment du choix de la classe : dimensions du papier, orientation (portrait, paysage), dimensions des marges, particularités d'un document recto-verso, dimensions des en-têtes et pieds-de-pages...

Pour cela, on peut charger le package avec toute une liste d'options séparées par une virgule :

```
\usepackage [a4paper,margin=2cm]{geometry}
```

Il est également possible de charger le package tout seul puis d'utiliser la commande `\geometry` qui prend en argument la même liste d'options. Ainsi, on peut également écrire :

```
\usepackage {geometry}
\geometry {a4paper, margin=2cm}
```

La documentation du package **geometry** liste l'ensemble des options disponibles dont voici les plus courantes ($\langle dim \rangle$ est un nombre avec une unité de longueur) :

- * `landscape` : orientation paysage ;
- * `twoside` : document recto-verso ;
- * `width=\langle dim \rangle` et `height=\langle dim \rangle` : largeur et hauteur de la page. On peut aussi utiliser `a4paper` ou `a5paper` (formats disponibles de A0 jusqu'à A6) ;
- * `textwidth=\langle dim \rangle` et `textheight=\langle dim \rangle` : largeur et hauteur attribuée au texte ;
- * `lmargin=\langle dim \rangle` et `rmargin=\langle dim \rangle` : respectivement marges intérieures (ou gauche) et extérieures (ou droite) ;
- * `tmargin=\langle dim \rangle` et `bmargin=\langle dim \rangle` : respectivement marges de tête (t comme top) et de pied (b comme bottom) ;
- * `margin=\langle dim \rangle` : fixe les quatre marges précédentes avec la même longueur.

B. Multicolonnes

Pour écrire une partie d'un document sur deux ou plusieurs colonnes, on a recours au package **multicol** qui nous permet alors d'accéder à l'environnement *multicols*.



Attention, le nom du package ne prend pas de S final alors que le nom de l'environnement en prend un.

Voilà deux exemples d'utilisation :

Les policiers semblent
avoir mis la main sur
les suspects qui ne

courraient visiblement
pas assez vite.

```

1 \setlength{\columnseprule}{0.4mm}
2 \begin{multicols}{2}
3   Les policiers semblent avoir mis la main
4   sur les suspects qui ne courraient
5   visiblement pas assez vite.
6 \end{multicols}

```

Formation

Ce stage L^AT_EX | Le prochain a | Ce document
est incroyable. | lieu quel jour ? | est super !

```
1 \setlength{\columnseprule}{0.4pt}
2 \begin{multicols}{3}[\textbf{Formation}]
3   Ce stage \LaTeX{} est incroyable.
4   Le prochain a lieu quel jour ? Ce
5   document est super !
6 \end{multicols}
```



Pour changer de colonne à un point précis, on peut utiliser la commande `\columnbreak`.

IV. Structurer un document

A. Listes structurées

L^AT_EX gère par défaut trois types de *listes structurées* sous forme d'environnement :

- les *listes d'énumération* avec une liste d'*item* comme celle que vous êtes en train de lire ;
- les *listes numérotées* dont chaque élément est numéroté ;
- les *listes de description* dont chaque élément est introduit par l'objet que l'on souhaite décrire.

Voilà ce que donne la liste précédente avec les deux autres types de listes :

1. les listes d'énumération avec une liste d'*item* ;
2. les listes numérotées dont chaque élément est numéroté comme celle que vous êtes en train de lire ;
3. les listes de description dont chaque élément est introduit par l'objet que l'on souhaite décrire.

les listes d'énumération avec une liste d'*item* ;

les listes numérotées dont chaque élément est numéroté ;

les listes de description dont chaque élément est introduit par l'objet que l'on souhaite décrire comme celle que vous êtes en train de lire.

Toutes ces listes utilisent la commande `\item` et peuvent s'imbriquer les unes dans les autres en mélangeant ou non les différents types. On utilisera avantageusement les tabulations pour une présentation claire du code source.

- du pain ;
- du beurre ;
- de la confiture.

```
1 \begin{itemize}
2   \item du pain ;
3   \item du beurre ;
4   \item de la confiture.
5 \end{itemize}
```

1. Qu'est ce qu'un polygone ?
2. Qu'est ce qu'un parallélogramme ?
 - (a) Qu'est ce qu'un rectangle ?
 - (b) Qu'est ce qu'un losange ?

```
1 \begin{enumerate}
2   \item Qu'est ce qu'un polygone ?
3   \item Qu'est ce qu'un parallélogramme ?
4     \begin{enumerate}
5       \item Qu'est ce qu'un rectangle ?
6       \item Qu'est ce qu'un losange ?
7     \end{enumerate}
8 \end{enumerate}
```

Rectangle : voici un long texte dans lequel on parle du rectangle.

Losange : voici un long texte dans lequel on parle du losange.

On remarque la mise en page automatique de ce type de liste au niveau des espaces horizontaux.

```
1 \begin{description}
2   \item[Rectangle :] voici un long texte dans
3     lequel on parle du rectangle.
4   \item[Losange :] voici un long texte dans lequel
5     on parle du losange.
6 \end{description}
7 On remarque la mise en page automatique
8 de ce type de liste au niveau
9 des espaces horizontaux.
```




Le package **enumitem** permet de personnaliser la présentation des ces différents types de listes mais également de créer de nouvelles listes. De plus, il permet de reprendre la numérotation d'une liste *enumerate* qui a été interrompue. La lecture de la documentation de ce package est vivement conseillée.

B. Sectionnement

Les commandes de *sectionnement* permettent d'établir le plan du document. Les commandes les plus fréquemment utilisées sont :

```
\part [<titre court>]{<Titre>}
\chapter [<titre court>]{<Titre>}
\section [<titre court>]{<Titre>}
\subsection [<titre court>]{<Titre>}
\subsubsection [<titre court>]{<Titre>}
```



La commande `\chapter` n'existe pas dans la classe **article**. Le `<titre court>` est optionnel et permet d'afficher un titre différent dans la table des matières ou dans les en-têtes.

Recopier le code suivant et observer le résultat de la compilation :

Commandes de sectionnement

```
1 \documentclass[12pt,french]{book}
2 \usepackage[utf8]{inputenc}
3 \usepackage[T1]{fontenc}
4 \usepackage{kpfonts}
5 \usepackage{mathtools,amssymb}
6 \usepackage{babel}
7
8 \begin{document}
9 \part{Analyse}
10
11 \chapter{Les suites}
12
13 \section{Introduction}
14
15 \section{Limite d'une suite}
16 \subsection{Limite infinie}
17 \subsection{Limite finie}
18
19 \section{Suites géométriques}
20 \subsection{Limite}
21 \subsection{Somme des termes}
22 \end{document}
```

Code II.2



Si on ne souhaite pas de numérotation à un endroit, on peut ajouter *. On écrira par exemple : `\section*{Introduction}` à la place de `\section{Introduction}`.

On peut modifier la mise en forme de la numérotation des commandes `\section` et `\subsection` de la façon suivante :

```
1 \renewcommand{\thesection}{\Roman{section}.}
2 \renewcommand{\thesubsection}{\Alph{subsection}.}
```

Il suffit de taper les deux lignes précédentes dans le préambule et de recompiler. Faites un essai et essayer de comprendre le fonctionnement des commandes utilisées.



Pour modifier avec plus de précision les différents types de sectionnement, on pourra lire attentivement les documentations des packages **sectsty** et **titlesec**.

C. Références croisées

Les *renvois* sont gérés automatiquement par L^AT_EX. L'intérêt de cela est évidemment de pouvoir modifier à loisir son document sans être obligé de se demander si telle ou telle référence a été changée de place ou de numérotation. Cela est très utile pour se reporter à une section ou bien encore à une liste.

Voilà un exemple :

1 Renvois

1. Qui suis-je ?
2. Qui est-il ?

```

1 \section{Renvois}\label{sec}
2   \begin{enumerate}
3     \item Qui suis-je ?\label{qu:je}
4     \item Qui est-il ?\label{qu:il}
5   \end{enumerate}
6

```

2 Commentaires

On constate que les questions de la section 1 page 12 sont pertinentes (question 2) et existentielles (question 1).

```

7 \section{Commentaires}
8 On constate que les questions de la
9 section \ref{sec} page \pageref{sec}
10 sont pertinentes (question \ref{qu:il})
11 et existentielles (question \ref{qu:je}).

```

La commande `\label {<étiquette>}` permet d'apposer une étiquette à l'élément que l'on souhaite référencer (ou qui est susceptible de l'être). Dans l'idéal, il faut essayer de choisir des étiquettes avec un nom suffisamment évocateur (ce qui n'est pas le cas de l'exemple précédent).

La commande `\ref {<étiquette>}` se place à l'endroit même où l'on souhaite faire notre référence à l'élément précédemment étiqueté. Le numéro alors affiché correspond au numéro de l'élément.

Enfin, `\pageref {<étiquette>}` indique le numéro de la page à laquelle se trouve l'élément à référencer.



Pour utiliser les *références croisées*, une seule compilation ne suffit pas. En effet, la première compilation permet simplement d'enregistrer les différentes étiquettes dans un fichier auxiliaire. Afin de pouvoir ensuite référencer ces étiquettes dans le texte, il faut procéder à une deuxième compilation. Sinon, on verra apparaître le symbole ??.

V. Exercices

Exercice 1

Reconstituer toutes les commandes de sectionnement qui ont permis d'obtenir le plan de cette fiche. On commencera par `\chapter{Présentation du document}`

Exercice 2

Écrire un fichier source complet permettant d'obtenir le document encadré suivant.

La première ligne est centrée, écrite en bleu et en gras. Attention à l'écriture du nom de famille.

La citation est en italique.

Les marges sont toutes égales à 2,5 cm.

Une citation d'un mathématicien : David HILBERT

Les mathématiques sont un jeu qu'on exerce selon des règles simples en manipulant des symboles et des concepts qui n'ont, en soi, aucune importance particulière.

Citation vue sur internet.

Exercice 3

Écrire un fichier source complet permettant d'obtenir le document encadré ci-après.

Le titre a une taille plus grande que la taille du document et les consignes ont, quant à elles, une taille plus petite. Les références de la question 3 sont générées de façon automatique.

CONTRÔLE DE MATHÉMATIQUES

Les consignes suivantes sont importantes :

- il faut répondre aux questions par des phrases complètes ;
- le soin de la copie et la rédaction seront pris en compte dans l'appréciation de la copie.

Exercice 1 :

(Questions de cours)

1. Donner la définition d'un quadrilatère.
2. Donner la définition d'un parallélogramme.
 - (a) Quelle propriété permet de dire qu'un parallélogramme est un rectangle ?
 - (b) Quelle propriété permet de dire qu'un parallélogramme est un losange ?
3. À partir des questions 2a et 2b, déterminer une propriété permettant de dire qu'un parallélogramme est un carré.

Mathématiques

Mathématiques



Pour écrire des mathématiques avec \LaTeX , il faut accéder au *mode mathématique* à l'aide du caractère $\$$. Ce même caractère est utilisé pour sortir du *mode mathématique*.

I. Apprentissage par la pratique



La plupart des codes présentés dans cette section sont des extraits d'un fichier complet. Pour cela, la numérotation des lignes de code ne commencera pas nécessairement à 1. Le fichier source complet est donné à la fin de cette fiche.

Voilà le préambule que nous utiliserons dans cette section :

Préambule

```
1 \documentclass[10pt,french]{article}
2 \usepackage[utf8]{inputenc}
3 \usepackage[T1]{fontenc}
4 \usepackage[a4paper,margin=1.5cm]{geometry}
5 \usepackage{kpfonts}
6 \usepackage[dvipsnames]{xcolor}
7 \usepackage{mathtools,amssymb}
8 \usepackage[autolanguage,np]{numprint}
9 \usepackage{xlop}
10 \usepackage{cancel}
11 \renewcommand\CancelColor{\color{red}}
12 \usepackage{dsfont}
13 \usepackage{babel}
14 \DecimalMathComma
```

Code III.1

Nous avons déjà signalé que les packages **amssymb** et **amstools** servaient de « boîte à outils » pour les mathématiques. Parmi des nombreuses commandes, ces packages permettent notamment d'écrire les opérations arithmétiques basiques.

$1 + 2 = 3$ et $3 \neq 4$
 $(-5) - (-8) = 3$
 $9 \times 7 = 63$
 $25 \div 6 \approx 4,17$

```
1 $1 + 2 = 3$ et $3 \neq 4$\par
2 $(-5) - (-8) = 3$ \par
3 $9 \times 7 = 63$\par
4 $25 \div 6 \approx 4,17$
```



Dans le préambule, la commande `\DecimalMathComma` permet de définir la virgule comme séparateur entre la partie entière et la partie décimale d'un nombre. Cela permet d'éviter la création d'espaces non souhaitée dans l'écriture des nombres en français.

A. `\usepackage[autolanguage,np]{numprint}`

En français, les grands nombres doivent être écrits en séparant les chiffres par tranche de 3 en utilisant des espaces fines. Le package **numprint** rend cela possible à l'aide de la commande `\np`. Celle-ci est un raccourci créé grâce à l'option `np` du package. La vraie commande se nomme `\numprint`. De plus, cette commande peut prendre en option une unité de mesure, gérant ainsi automatiquement les espaces.

$10\text{m} = 10\,000\text{mm} = 0,01\text{km}$
 $10\text{km/h} = 10\text{km}\cdot\text{h}^{-1} \approx 2,78\text{m/s}$

```
1 $\np[m]{10} = \np[mm]{10000} = \np[km]{0,01}$\par
2 $\np[km/h]{10} = \np[km.h^{-1}]{10}$
3 \approx \np[m/s]{2,78}$
```



L'option `autolanguage` permet simplement à **numprint** de s'accorder avec les règles de la langue en cours (notamment pour le séparateur de milliers : espace, point ou virgule).

Ce package permet aussi d'écrire $\$ \np{1,54e-3} \$$ qui donne alors $1,54 \cdot 10^{-3}$. La documentation du package renseigne sur les différentes options possibles et les modifications envisagées.

B. `\usepackage{xlop}`

Le package **xlop** permet d'écrire les commandes du code ci-dessous et dispose de nombreuses options. Il ne faut pas hésiter à consulter sa documentation. Compiler le code suivant et admirer le résultat.

Les opérations posées

```
18 \opset{decimalsepsymbol={,},voperator=bottom,voperation=top}
19
20 \opadd{45,05}{78,4}\quad ou encore \opadd[style=text]{45.05}{78.4}\medskip
21
22 \opsub[carrysub,lastcarry,columnwidth=2.5ex,offsetcarry=-0.4,decimalseppoffset=-3pt,deletezero=false]
23 {12.34}{5.67} \quad ou encore \opsub[style=text]{12.34}{5.67}\medskip
24
25 \opmul[shiftintermediarysymbol={\$0\$},displayshiftintermediary=all]{35684}{7.9}\quad
26 ou encore \opmul[style=text]{35684}{7.9}\medskip
27
28 \opidiv{25}{7} \quad ou encore \opidiv[style=text]{25}{7} \medskip
29
30 \opdiv[maxdivstep=3]{25}{7} \quad ou encore \opdiv[style=text,maxdivstep=3]{25}{7}\medskip
```

Code III.2

C. `\usepackage{cancel}`

L'exemple suivant montre comment utiliser simplement le package **cancel** qui définit la commande `\cancel`. Dans le préambule, la ligne `\renewcommand\CancelColor{\color{red}}` permet de définir la couleur du trait utilisé par `\cancel` :

$\frac{a \times \cancel{c}}{\cancel{c} \times b} = \frac{a}{b}$ $\cancel{2x^2} - 2x + 4 - \cancel{2x^2} + 3x = x + 4$	<pre>1 \$\frac{a \times \cancel{c}}{\cancel{c} \times b}\$ 2 = \frac a b\par\medskip 3 \$\cancel{2x^2} - 2x + 4 - \cancel{2x^2} + 3x = x + 4\$</pre>
---	--

D. `\usepackage{dsfont}`

Le dernier package utilisé dans notre préambule est **dsfont** et permet simplement d'écrire les ensembles mathématiques à l'aide de la commande `\mathds`. Profitons en pour donner quelques symboles liés aux ensembles (inclusion, appartenance...). Compilez le code ci-dessous et essayez de repérer les commandes associées aux symboles.

Les ensembles de nombres

```
96 $\left\lVert \overrightarrow{AB} \right\rVert = AB = \sqrt{(x_B - x_A)^2 + (y_B - y_A)^2}\par\medskip
97 $\left\lVert \lambda \overrightarrow{AB} \right\rVert =
98 \left\lVert \lambda \right\rVert \left\lVert \overrightarrow{AB} \right\rVert$ \par\medskip
99 Cela est évidemment valable dans un repère
100 $\left(0 ; \overrightarrow{\imath}, \overrightarrow{\jmath}\right)$.\medskip
101
102 $\varnothing = \emptyset \subset \mathds N \subset \mathds Z \subset
103 \mathds D \subset \mathds Q \subset \mathds R \subset \mathds C$ \medskip
```

Code III.3

E. Fontes mathématiques

Le package **amstools** propose la commandes `\mathbb` pour noter les ensembles à l'aide de caractères ajourés et la commande `\mathbf` pour écrire des caractères gras en mode mathématiques (la commande `\textbf` ne fonctionne pas dans ce mode). Certains préféreront l'une ou l'autre méthode pour écrire des ensembles à la place du package **dsfont**.

$$\mathbb{N} \subset \mathbb{Z} \subset \mathbb{D} \subset \mathbb{Q} \subset \mathbb{R} \subset \mathbb{C}$$

$$\mathbf{N} \subset \mathbf{Z} \subset \mathbf{D} \subset \mathbf{Q} \subset \mathbf{R} \subset \mathbf{C}$$

$$\mathbb{N} \subset \mathbb{Z} \subset \mathbb{D} \subset \mathbb{Q} \subset \mathbb{R} \subset \mathbb{C}$$

```
1 $\mathbb N \subset \mathbb Z \subset \mathbb D \subset \mathbb Q \subset \mathbb R \subset \mathbb C$
2 $\mathbf N \subset \mathbf Z \subset \mathbf D \subset \mathbf Q \subset \mathbf R \subset \mathbf C$
3
4 $\mathbb N \subset \mathbb Z \subset \mathbb D \subset \mathbb Q \subset \mathbb R \subset \mathbb C$
5 $\mathbf N \subset \mathbf Z \subset \mathbf D \subset \mathbf Q \subset \mathbf R \subset \mathbf C$
6
7 $\mathds N \subset \mathds Z \subset \mathds D \subset \mathds Q \subset \mathds R \subset \mathds C$
8 $\mathbf N \subset \mathbf Z \subset \mathbf D \subset \mathbf Q \subset \mathbf R \subset \mathbf C$
```

De plus, la commande `\mathcal` permet d'obtenir des lettres caligraphiées : la courbe \mathcal{C} .
Le package `mathrsfs` fournit la commande `\mathscr` : la courbe \mathscr{C} .

II. Les modes mathématiques

A. En ligne ou hors du texte ?

En réalité, L^AT_EX possède deux modes mathématiques : le *mode en ligne* est délimité par le caractère `$` et est utilisé lorsque des mathématiques sont écrites au sein même d'un texte.

Soit f la fonction définie pour tout nombre $x \in \mathbb{R}$ par $f(x) = \frac{1}{2}x + 2$. Cette fonction est une fonction affine croissante.

```
1 Soit $f$ la fonction d'efinie pour tout nombre
2 $x \in \mathds R$ par $f(x) = \frac{1}{2} x + 2$.
3 Cette fonction est une fonction affine croissante.
```

On constate que dans ce mode là, les mathématiques sont composées de telles sortes que les espaces interlignes restent inchangées, ce qui est typographiquement meilleur.

S'il existe un mode en ligne pour écrire à l'intérieur des lignes d'un texte, alors il existe un *mode hors texte*. Celui-ci est délimité par les commandes `\[` et `\]`.

Soit f la fonction définie pour tout nombre $x \in \mathbb{R}$ par

$$f(x) = \frac{1}{2}x + 2.$$

```
1 Soit $f$ la fonction d'efinie pour tout nombre
2 $x \in \mathds R$ par \[f(x) = \frac{1}{2} x + 2.\]
3 Cette fonction est une fonction affine croissante.
```

Cette fonction est une fonction affine croissante.

Dans ce cas, les mathématiques sont composées dans une nouvelle ligne centrée et la taille des symboles mathématiques est adaptée. L'entrée dans ce mode au cours d'un paragraphe n'interrompt pas celui-ci qui continue juste après la formule.

Cependant, il se peut que l'on ait besoin d'écrire des mathématiques dans le texte mais avec des symboles ayant leur taille hors-texte. Pour cela, on pourra utiliser la commande `\displaystyle`. L'effet inverse est obtenu avec la commande `\textstyle`.

Soit f la fonction définie pour tout nombre $x \in \mathbb{R}$ par $f(x) = \frac{1}{2}x + 2$. Cela est typographiquement incorrect. On peut noter :

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

```
1 Soit $f$ la fonction d'efinie pour tout nombre
2 $x \in \mathds R$ par
3 $\displaystyle{f(x) = \frac{1}{2} x + 2}$.
4 Cela est typographiquement incorrect. On peut noter :
5 \[\textstyle{f(x) = \frac{1}{2} x + 2}\]
6 mais cela est bizarre.
```

mais cela est bizarre.



Les changements de paragraphe (à l'aide d'une ligne vide ou de la commande `\par` ou toute autre méthode) sont rigoureusement interdits à l'intérieur des modes mathématiques.

B. Du texte dans les maths

Il est courant de devoir écrire des morceaux de phrases à l'intérieur d'une ligne mathématique. Le problème est que dans n'importe quel mode mathématique, les lettres sont considérées comme des variables et sont donc formatées selon les règles typographiques en mathématique, c'est-à-dire en italique. Pour bien comprendre cela, comparer les deux lignes suivantes :

$$f(x) = \frac{1}{2}x + 2 \textit{ donc } f(2) = 3$$

$$f(x) = \frac{1}{2}x + 2 \text{ donc } f(2) = 3$$

La commande `\text` est celle qui nous sauve ! Évidemment, cette commande n'a pas spécialement d'utilité en mode en ligne comme nous le pouvons le constater dans l'exemple suivant :

$$f(x) = \frac{1}{2}x + 2 \text{ donc } f(2) = 3.$$

$$f(x) = \frac{1}{2}x + 2 \text{ donc } f(2) = 3$$

```
1 $f(x) = \frac{1}{2} x + 2$ donc $f(2) = 3$.
2 \[f(x) = \frac{1}{2} x + 2 \text{ donc } f(2) = 3]
```



Les espaces étant gérées de façon particulière dans les modes mathématiques, on constate que `\text{ {donc}}` ne donne pas de résultat satisfaisant. Il faut donc ajouter les espaces autour du mot pour obtenir ce que l'on souhaite : `\text{ { doncc }}`. Une autre façon est d'utiliser les commandes d'espace en mode mathématique (section suivante).

C. Les espaces

Dans les modes mathématiques, les espaces saisis au clavier sont tout simplement ignorés et L^AT_EX gère tout seul les calculs pour espacer les symboles mathématiques. En général, ces espaces conviennent parfaitement mais il peut s'avérer nécessaire de gérer soit même les espaces en utilisant des commandes particulières.

□ = barre d'espace simple

Commande	Nom	Résultat
<code>\!</code>	Espace fine négative	□□
□	Espace par défaut	□□
<code>\,</code>	Espace fine	□□
<code>\:</code>	Espace moyenne	□□
<code>\;</code>	Espace épaisse	□□
<code>\quad</code>	Espace inter-mot	□□
<code>\quad</code>	1 cadratin	□ □
<code>\qquad</code>	2 cadratins	□ □□



Un cadratin est égal à 1em donc la commande `\quad` est en fait un raccourci de `\hspace{1em}`.

Reprenons l'exemple des intervalles du code 3 de la page 16.

$$\mathbb{R}^* =] - \infty; 0[\cup] 0; +\infty[= \mathbb{R} \setminus \{0\}.$$

$$]-\infty; 4] \cap]-2; +\infty[=]-2; 4].$$

```
1 $\mathds{R}^* = ]-\infty ; 0[ \cup ] 0 ; +\infty[ =
2 \mathds{R} \setminus \{0\}$. \par \medskip
3 $]-\infty ; 4] \cap ]-2 ; +\infty[ = ]-2 ; 4]$.
```

Les espaces ne sont ici guère satisfaisantes autour des crochets et autour des points-virgules. Nous pouvons alors proposer la solution suivante :

$$\mathbb{R}^* =] - \infty; 0[\cup] 0; +\infty[= \mathbb{R} \setminus \{0\}.$$

$$]-\infty; 4] \cap]-2; +\infty[=]-2; 4].$$

```
1 $\mathds{R}^* = \,; ]-\infty\, \,; \, 0[\, \, \cup \, \,; \, 0\, \, \cup \, \,;
2 \, 0\, \, \,; \, \,; \, \,; +\infty\, \,; \, \,;
3 = \mathds{R} \, \setminus \, \{0\}$. \par \medskip
4 $]-\infty\, \,; \, 4]\, \, \cap \, \,; \, -2\, \,; \, \,; +\infty\, \,; \, \,;
5 = \,; \, \,; \, -2\, \,; \, 4]\, \,; \, \,; \, \,; \, 4]$.
```



Cela peut paraître bien lourd à gérer mais nous verrons dans une prochaine fiche comment automatiser cela à l'aide des *commandes personnelles*.

III. Écrire des maths de la sixième à la terminale

A. Au collège

En **sixième**, les élèves apprennent à maîtriser les notations géométriques. Les crochets et les parenthèses s'obtiennent classiquement en appuyant sur la touche correspondante. Cependant, les symboles de droites parallèles et droites perpendiculaires s'obtiennent à l'aide d'une commande spéciale.

Géométrie en sixième

```

36 Les segments  $[AB]$  et  $[CD]$  ont la même longueur.
37 De plus, les droites  $(AB)$  et  $(CD)$  sont parallèles, on note  $(AB) \parallel (CD)$ .
38 Et on notera  $(d) \bot (d')$  si les droites  $(d)$  et  $(d')$  sont perpendiculaires.
39
40  $C \in (AB)$  mais  $C \notin [AB]$ .

```

Code III.4

En **cinquième**, on travaille notamment sur les fractions. L'exemple ci-dessous nous permet de montrer que la commande `\dfrac{ }{ }` est un raccourci de `\displaystyle{\frac{ }{ }}`.

Les fractions

```

44 Si  $c \neq 0$ ,  $\frac{a}{c} + \frac{b}{c} = \frac{a+b}{c}$  et, si de plus
45  $b \neq 0$ ,  $\dfrac{a}{c} \times \dfrac{c}{b} = \dfrac{a \times c}{c \times b}$ 
46  $= \dfrac{a \times \cancel{c}}{\cancel{c} \times b} = \dfrac{a}{b}$ .
47
48 On peut alors calculer :  $3 \times \left( \dfrac{3}{2} + 2 \right) - 1$ .

```

Code III.5

D'après l'exemple suivant, quelle semble être l'utilité des commandes `\left` et `\right` ?

$$3 \times \left(\frac{3}{2} + 2 \right) - 1$$

$$3 \times \left(\frac{3}{2} + 2 \right) - 1$$

```

1  $3 \times \left( \dfrac{3}{2} + 2 \right) - 1$ 
2  $3 \times \left( \dfrac{3}{2} + 2 \right) - 1$ 

```



Une commande `\left` se termine nécessairement par son homologue `\right`. Essayez alors les combinaisons `\left\{ et \right\}`, `\left[et \right]` puis `\left| et \right|`.

Les angles sont également bien présents dans le programme de géométrie et les commandes `\widehat{ }` et `\deg` sont alors très utiles.

Notations des angles

```

50 Dans un triangle, la somme des angles est égale à  $180^\circ$  :
51  $\widehat{ABC} + \widehat{BAC} + \widehat{ACB} = 180^\circ$ .
52 Ou encore :  $\widehat{A} + \widehat{B} + \widehat{C} = 180^\circ$ .

```

Code III.6



La commande `\widehat{ }` permet d'obtenir un des nombreux symboles étirables horizontalement. Nous en croiserons d'autres dans les exemples à venir. Saurez-vous les repérer ?

En classe de **quatrième**, les divisions de fractions sont apprises mais également les puissances. La mise en puissance en mode mathématique est réalisée à l'aide de la syntaxe `\langle maths \rangle^{\langle exposant \rangle}`. Par exemple 3^2 donne 3^2 . Et que donne 3^{21} ?



On pourra écrire des puissances de puissances en faisant bien attention aux groupes entre accolades.

Essayez donc l'exemple suivant :

Fractions et puissances

```

56  $\left( \dfrac{a}{b} \right)^n = \dfrac{a^n}{b^n}$  et
57  $\dfrac{\dfrac{a}{b}}{\dfrac{c}{d}} = \dfrac{a}{b} \times \dfrac{d}{c}$ 
58 et  $\left( a^m \right)^n = a^{mn}$ .
59
60  $\dfrac{\dfrac{3}{2} + 1}{\dfrac{5}{2}} = \left( \dfrac{3}{2} + 1 \right) \times \dfrac{2}{5}$ .

```

Code III.7

Profitons de parler des exposants pour indiquer la syntaxe et un exemple pour les indices : `\langle maths \rangle_{\langle indice \rangle}`.

Ainsi, $d_1 \bot d_2$.

L'exemple suivant donne une autre utilisation des exposants et des indices ainsi qu'un nouveau symbole étirable horizontalement : l'accolade. On notera également l'utilisation des commandes `\np` et `\text`.

Accolades horizontales

```

62 $10^n = \overbrace{10 \times 10 \times \dots \times 10}^n \text{\text{fois}}
63 = 1\underbrace{00\dots0}_n \text{\text{ zéros}}.\$ \par\medskip
64 Exemple : $10^{12} = \np{1000000000000}.\$ \medskip

```

Code III.8



Notons que la commande `\dots` permet d'obtenir trois points de suspension mais que ceux-là sont alignés verticalement automatiquement selon le contexte dans lequel la commande est utilisée.

$$1 + \dots + n \neq 1, \dots, n$$

```

1 $1 + \dots + n \neq
2 1, \dots, n$

```

La résolution des équations est également un moment important dans la vie d'un collégien et bien que le symbole d'équivalence (\Leftrightarrow) ne soit pas exigible, profitons tout de même de l'occasion pour en parler tout en mettant en avant une utilisation de l'espace cadratin.

Équivalences

```

66 $3x + 2 = 5x - 1 \quad \Leftrightarrow \quad 3x - 5x = -1 -2
67 \quad \Leftrightarrow \quad -2x = -3
68 \quad \Leftrightarrow \quad x = \dfrac{3}{2} \quad \quad
69 $\mathcal{S} = \left\{ \dfrac{3}{2} \right\}.\$ \medskip

```

Code III.9

Et enfin, les élèves de **quatrième** découvrent la joie de la trigonométrie. La commande `\cos` permet simplement d'obtenir \cos . Ses copines `\sin` et `\tan` viendront la rejoindre en **troisième**.

$$\cos(\widehat{ABC}) = \frac{AB}{BC}$$

```

1 $\cos\left(\widehat{ABC}\right) = \dfrac{AB}{BC}$

```

Pour finir, voilà un exemple à compiler pour voir différentes notations vues en classe de **troisième**. Essayer de repérer et de comprendre celles qui n'ont pas encore été étudiées.

En troisième

```

75 $\sqrt{\dfrac{a}{b}} = \dfrac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}}.\$ \medskip
76
77 $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2 \dots \$ \medskip
78
79 Si $f(x) = 3x - 2$ alors $f(-4) = 3 \times (-4) - 2 = -14.\$ \medskip
80
81 $3x + 2 \leqslant 5x - 1 \quad \Leftrightarrow \quad 3x - 5x \leqslant -1 -2
82 \quad \Leftrightarrow \quad -2x \leqslant -3
83 \quad \Leftrightarrow \quad x \geqslant \dfrac{3}{2}.\$ \medskip
84
85 $\mathcal{V} = \frac{4}{3} \pi R^3.\$ \medskip
86
87 Si l'angle au centre $\widehat{BOA}$ intercepte le même arc $\wideparen{AB}$
88 que l'angle inscrit $\widehat{BCA}$ alors $\widehat{BOA} = 2\widehat{BCA}.\$

```

Code III.10

B. Au lycée

Nous avons déjà vu comment noter les ensembles de nombres. Cependant en classe de **seconde**, une grande importance est accordée aux fonctions. L'exemple suivant montre que l'utilisation de la commande `\colon` est largement préférée aux deux-points classiques : pour une gestion correcte des espaces par L^AT_EX. La commande `\mapsto` est également à retenir.

$f: x \mapsto f(x)$ est définie sur \mathcal{D}_f .
On note \mathcal{C} sa courbe représentative.

```

1 $f\colon x \mapsto f(x)$ est d'efinie sur
2                                     $\mathcal{D}_f$.
3
4 On note $\mathcal{C}$ sa courbe repr'esentative.

```

Les vecteurs font leur apparition au début du lycée. Cela nous permet alors de découvrir un nouveau symbole étirable horizontalement — la flèche — ainsi qu'un symbole étirable horizontalement — la norme d'un vecteur.

Les vecteurs

```

92 $\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BC} = \overrightarrow{AC}$\medskip
93
94 $\overrightarrow{AB}\binom{x_B - x_A}{y_B - y_A}$\quad donc \quad
95 $\overrightarrow{AB}\dbinom{x_B - x_A}{y_B - y_A}$\par\medskip
96 $\left\lVert \overrightarrow{AB} \right\rVert = AB = \sqrt{(x_B - x_A)^2 + (y_B - y_A)^2}$\par\medskip
97 $\left\lVert \overrightarrow{\lambda AB} \right\rVert = \lambda \left\lVert \overrightarrow{AB} \right\rVert$
98 $\left\lVert \lambda \overrightarrow{AB} \right\rVert = \lambda \left\lVert \overrightarrow{AB} \right\rVert$
99 Cela est évidemment valable dans un repère
100 $\left(0 ; \overrightarrow{\imath}, \overrightarrow{\jmath}\right)$\medskip

```

Code III.11

On notera l'utilisation un peu faussée de la commande `\binom` qui sert en réalité pour l'écriture des coefficients binomiaux. Cela dit, elle est utile pour écrire verticalement les coordonnées d'un vecteur. Tout comme `\dfrac`, la commande `\dbinom {}{}` est un raccourci pour `\displaystyle \binom {}{}` .



Les commandes `\imath` et `\jmath` sont bien pratiques pour obtenir un *i* et un *j* sans point : les lettres *i* et *j* peuvent donc recevoir une flèche.

En transition avec la classe de **seconde** et celle de **première**, parlons un peu de statistiques

Moyenne : \bar{x}

Écart-type : σ

```

1 Moyenne : $\overline{x}$\par
2 'Ecart-type : $\sigma$

```

Pour la classe de **première**, changeons un peu de méthode : essayez de trouver le code permettant d'obtenir le texte ci-dessous à l'aide des indications suivantes :

- * `\Delta` permet d'obtenir Δ ;
- * `\pm` permet d'obtenir \pm ;
- * `\cdot` permet d'obtenir le point du produit scalaire ;
- * `\hookrightarrow` permet d'obtenir \hookrightarrow .

Équation de la tangente en x_0 : $y = f'(x_0)(x - x_0) + f(x_0)$ avec $f' = \left(\frac{u}{v}\right)' = \frac{u'v - uv'}{v^2}$.

$\Delta = b^2 - 4ac$. Si $\Delta > 0$ alors $x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$.

$\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{CD} = xx' + yy'$.

$u_{n+1} = q \times u_n = u_0 \times q^{n+1}$.

$P(X = k) = \binom{n}{k} \times p^k \times (1 - p)^{n-k}$.

X suit la loi binomiale de paramètres $n = 10$ et $p = 0,2$: $X \hookrightarrow \mathcal{B}(10; 0,2)$.

L'exemple suivant montre en quoi le mode mathématique en ligne peut encore être différent du mode hors texte toujours dans un souci de respect des espaces inter-lignes.

$1 + q + q^2 + \dots + q^n = \sum_{i=0}^n q^i$

$1 + q + q^2 + \dots + q^n = \sum_{i=0}^n q^i$

```

1 $1 + q + q^2 + \dots + q^n =
2 \sum_{i = 0}^n q^i$\medskip
3
4 $1 + q + q^2 + \dots + q^n =
5 \displaystyle{\sum_{i = 0}^n q^i}$

```

Finissons avec la classe de **terminale**. Compilez le prochain exemple et consultez les points suivants :

- 1°) Essayez de comprendre la fonction de la commande `\mathrm` (il s'agit d'une autre fonte mathématique pas encore rencontrée).
- 2°) Quelle est la fonction de `\substack` ?

3°) Écrire l'intégrale et les limites en mode hors texte afin de comparer les présentations.

$$\int_0^1 x^2 dx = \left[\frac{x^3}{3} \right]_0^1 = \frac{1}{3}.$$

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} e^x = +\infty.$$

On parle de la fonction $x \mapsto \exp(x)$.

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} \ln(x) = -\infty \text{ ou encore}$$

$$\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ x > 0}} \ln(x) = -\infty.$$

$$a \equiv b [n] \Leftrightarrow \exists k \in \mathbb{Z}, a - b = kn.$$

$$|e^{i\theta}| = 1.$$

```

1 $\int_0^1 x^2 \mathrm{d}x$ =
2   \left[\frac{x^3}{3}\right]_0^1 =
3   \frac{1}{3}.\medskip
4
5 $\lim_{x \to +\infty} e^x = +\infty$.\par
6 On parle de la fonction $x \mapsto \exp(x)$.\medskip
7
8 $\lim_{x \to 0^+} \ln(x) = -\infty$ ou encore\par
9 $\lim_{\substack{x \to 0 \\ x > 0}} \ln(x) = -\infty$.\medskip
10
11
12 $a \equiv b$; $[n]$ \quad \Leftrightarrow \quad \exists k \in \mathbb{Z}, a - b = kn$.\medskip
13
14
15 $\left| e^{i\theta} \right| = 1$.
```

Finissons par une dernière définition à recopier et à compiler :

Fonction continue

```

145 \textbf{Définition.} Soient $f$ une fonction définie sur une partie $A$ de $\mathbb{R}$
146 et un élément $a$ de $A$.\par
147 On dit que $f$ est \textbf{continue} au point $a$ lorsque :
148 \[ \forall \epsilon > 0, \quad
149 \exists \delta > 0, \quad
150 \forall x \in A, \quad
151 \left| x - a \right| < \delta \quad \Rightarrow \quad \left| f(x) - f(a) \right| < \epsilon \]
```

Code III.12

IV. Aligner des égalités

Lorsque l'on veut écrire les étapes d'un long calcul, la plupart du temps, les différentes étapes sont écrites en colonne et alignées. L'environnement *align* permet de faire cela.

$$(2x + 4)^2 = (2x)^2 + 2 \times 2x \times 4 + 4^2 \quad (3.1)$$

$$= 4x^2 + 16x + 16 \quad (3.2)$$

```

1 \begin{align}
2   (2x + 4)^2 &= (2x)^2 + 2 \times 2x \times 4 + 4^2 \\
3               &= 4x^2 + 16x + 16
4 \end{align}
```

On note ici l'utilisation de deux caractères spéciaux : & et \\. Le premier permet d'identifier l'endroit où se fera l'alignement. Le deuxième permet d'indiquer un changement de ligne. On retrouvera ces deux caractères dans la composition de tableau.

On peut être gêné par l'utilisation automatique de la numérotation de toutes les lignes. La commande \nonumber règle le problème. La commande \tag {<texte>} permet quand à elle de passer outre la numérotation automatique.

$$(2x + 4)^2 = (2x)^2 + 2 \times 2x \times 4 + 4^2$$

(id. remarquable)

$$= 4x^2 + 16x + 16 \quad (A)$$

$$= 4x^2 + 16x + 16 \quad (354)$$

```

1 \begin{align}
2   (2x + 4)^2 &= (2x)^2 + 2 \times 2x \times 4 \\
3               &+ 4^2 \nonumber \\
4   \shortintertext{\textit{(id. remarquable)}} \\
5               &= 4x^2 + 16x + 16 \tag{A} \\
6               &= 4x^2 + 16x + 16 \tag{354}
7 \end{align}
```



La commande \shortintertext {<texte>} est ici très pratique pour insérer du texte au milieu d'une suite de calcul.

Finalement, si on ne souhaite numéroter aucune ligne, on écrira \begin{align*} et \end{align*}.

$$\begin{aligned}(2x + 4)^2 &= (2x)^2 + 2 \times 2x \times 4 + 4^2 \\ &= 4x^2 + 16x + 16\end{aligned}$$

```
1 \begin{align*}
2   (2x + 4)^2 &= (2x)^2 + 2\times 2x\times 4 + 4^2 \\
3               &= 4x^2 + 16x + 16 \\
4 \end{align*}
```

V. Exercice

Établir le code source permettant d'obtenir le document ci-dessous :

Exercice 1. Recopier et compléter les égalités suivantes en écrivant le nombre qui convient à la place de ? :

$$\frac{2}{3} = \frac{2 \times ?}{3 \times ?} = \frac{14}{?} \quad ; \quad \frac{15}{35} = \frac{3 \times ?}{? \times ?} = \frac{?}{7}$$

Exercice 2. Écrire les fractions suivantes sous forme irréductible :

$$A = \frac{21}{35} \quad ; \quad B = \frac{90}{54}$$

Exercice 3. Effectuer la division décimale suivante : $C = 13,608 \div 4,2$.

Exercice 4. Résoudre les équations suivantes :

$$6x + 3 = 12 \quad ; \quad 3x + 2 = 5 - 6x \quad ; \quad 2(x - 3) = 8x$$

Exercice 5. La fonction f est définie pour tout $x \in \mathbb{R}$ par

$$f(x) = 2x^3 - x^2 - 4x + 1.$$

1°) Le point E de coordonnées $(-1,25 ; 0,5)$ appartient-il à \mathcal{C}_f ? Justifier la réponse.

2°) Développer $(x - 1)^2$.

3°) Démontrer que $f(x) = (2x + 3)(x - 1)^2 - 2$.

4°) En déduire les antécédents de -2 par la fonction f .

5°) En détaillant précisément les étapes, calculer l'image de $\frac{-1}{2}$ par la fonction f .

VI. L'exemple de la sixième à la terminale au complet

Code complet de la sixième à la terminale - 1/2

```
1 \documentclass[10pt,french]{article}
2 \usepackage[utf8]{inputenc}
3 \usepackage[T1]{fontenc}
4 \usepackage[a4paper,margin=1.5cm]{geometry}
5 \usepackage{kpfonts}
6 \usepackage[dvipsnames]{xcolor}
7 \usepackage{mathtools,amssymb}
8 \usepackage[autolanguage,np]{numprint}
9 \usepackage{xlop}
10 \usepackage{cancel}
11 \renewcommand{\CancelColor}{\color{red}}
12 \usepackage{dsfont}
13 \usepackage{babel}
14 \DecimalMathComma
15
16 \begin{document}
17 \section{En sixième}
18 \opset{decimalsepsymbol={,},voperator=bottom,voperation=top}
19
20 \opadd{45,05}{78,4}\quad ou \quad encore \quad \opadd[style=text]{45.05}{78.4}\medskip
21
22 \opsub[carrysub,lastcarry,columnwidth=2.5ex,offsetcarry=-0.4,decimalsepoffset=-3pt,deletezero=false]
23 {12.34}{5.67} \quad ou \quad encore \quad \opsub[style=text]{12.34}{5.67}\medskip
24
```

```

25 \opmul[shiftintermediarysymbol={\$0\$},displayshiftintermediary=all]{35684}{7.9}\quad
26 ou encore \opmul[style=text]{35684}{7.9}\medskip
27
28 \opidiv{25}{7} \quad ou encore \opidiv[style=text]{25}{7} \medskip
29
30 \opdiv[maxdivstep=3]{25}{7} \quad ou encore \opdiv[style=text,maxdivstep=3]{25}{7}\medskip
31
32  $\frac{35684}{7.9} = \frac{281903}{6}$ .\medskip
33
34  $25 \div 7 \approx 3,57 \neq 4$ .\medskip
35
36 Les segments  $[AB]$  et  $[CD]$  ont la même longueur.
37 De plus, les droites  $(AB)$  et  $(CD)$  sont parallèles, on note  $(AB) \parallel (CD)$ .\par
38 Et on notera  $(d) \bot (d')$  si les droites  $(d)$  et  $(d')$  sont perpendiculaires.\medskip
39
40  $C \in (AB)$  mais  $C \notin [AB]$ .
41
42 \section{En cinquième}
43
44 Si  $c \neq 0$ ,  $\frac{a}{c} + \frac{b}{c} = \frac{a+b}{c}$  et, si de plus
45  $b \neq 0$ ,  $\frac{a}{c} \times \frac{c}{b} = \frac{a}{b}$  et  $\frac{a}{c} \times \frac{c}{b} = \frac{a}{b}$ .\medskip
46
47 On peut alors calculer :  $3 \times \left(\frac{3}{2} + 2\right) - 1$ .\medskip
48
49 Dans un triangle, la somme des angles est égale à  $180^\circ$  :
50  $\widehat{ABC} + \widehat{BAC} + \widehat{ACB} = 180^\circ$ .\par
51 Ou encore :  $\widehat{A} + \widehat{B} + \widehat{C} = 180^\circ$ .\medskip
52
53 \section{En quatrième}
54
55  $\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$  et  $\frac{\frac{a}{b}}{\frac{c}{d}} = \frac{a}{b} \times \frac{d}{c}$ 
56  $\frac{\frac{a}{b}}{\frac{c}{d}} = \frac{a}{b} \times \frac{d}{c}$ .\medskip
57
58  $\left(a^m\right)^n = a^{mn}$ .\medskip
59
60  $\frac{\frac{3}{2} + 1}{\frac{5}{2}} = \left(\frac{3}{2} + 1\right) \times \frac{2}{5}$ .\medskip
61
62  $10^n = \overbrace{10 \times 10 \times \dots \times 10}^n$  et  $10^0 = 1$ .\par
63 Exemple :  $10^{12} = 1000000000000$ .\medskip
64
65  $3x + 2 = 5x - 1 \Leftrightarrow 3x - 5x = -1 - 2$ 
66  $\Leftrightarrow -2x = -3$ 
67  $\Leftrightarrow x = \frac{3}{2}$ 
68  $\mathcal{S} = \left\{\frac{3}{2}\right\}$ .\medskip
69
70  $\cos(\widehat{ABC}) = \frac{AB}{BC}$ .\medskip
71
72 \section{En troisième}
73
74  $\sqrt{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}}$ .\medskip
75
76  $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ .\medskip
77
78 Si  $f(x) = 3x - 2$  alors  $f(-4) = 3 \times (-4) - 2 = -14$ .\medskip
79
80  $3x + 2 \leq 5x - 1 \Leftrightarrow 3x - 5x \leq -1 - 2$ 
81  $\Leftrightarrow -2x \leq -3$ 
82  $\Leftrightarrow x \geq \frac{3}{2}$ 
83  $\mathcal{S} = \left[\frac{3}{2}, +\infty\right)$ .\medskip
84
85  $V = \frac{4}{3} \pi R^3$ .\medskip
86
87 Si l'angle au centre  $\widehat{BOA}$  intercepte le même arc  $\widehat{BA}$ 
88 que l'angle inscrit  $\widehat{BCA}$  alors  $\widehat{BOA} = 2\widehat{BCA}$ .\medskip
89
90 \section{En seconde}
91
92  $\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BC} = \overrightarrow{AC}$ .\medskip
93
94  $\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{AB} = |\overrightarrow{AB}|^2$  et  $\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{BC} = |\overrightarrow{AB}| |\overrightarrow{BC}| \cos(\widehat{ABC})$ 
95  $\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{BC} = |\overrightarrow{AB}| |\overrightarrow{BC}| \cos(\widehat{ABC})$ .\par
96  $\left|\overrightarrow{AB}\right|^2 = \overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{AB} = |\overrightarrow{AB}|^2$ 
97  $\left|\overrightarrow{AB}\right|^2 = \overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{AB} = |\overrightarrow{AB}|^2$ 
98  $\left|\overrightarrow{AB}\right|^2 = \overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{AB} = |\overrightarrow{AB}|^2$ .\par

```

Code complet de la sixième à la terminale - 2/2

```

99 Cela est évidemment valable dans un repère
100 $\left(0 ; \overrightarrow{\mathrm{imath}}, \overrightarrow{\mathrm{jmath}}\right)$. \medskip
101
102 $\varnothing = \emptyset \subset \mathds{N} \subset \mathds{Z} \subset
103 \mathds{D} \subset \mathds{Q} \subset \mathds{R} \subset \mathds{C}$ \medskip
104
105 $\mathds{R}^* = ]-\infty ; 0[ \cup ]0 ; +\infty[ = \mathds{R} \setminus \{0\}$. \medskip
106
107 $]-\infty ; 4[ \cap ]-2 ; +\infty[ = ]-2 ; 4[. \medskip
108
109 $\frac{1}{2} \in \mathds{Q}$ mais $\frac{1}{2} \notin \mathds{Z}$ \medskip
110
111 $f : x \mapsto f(x)$ est définie sur $\mathcal{D}_f$.
112 On note $\mathcal{C}$ sa courbe représentative.
113
114 \section{En première}
115
116 \text{Equation de la tangente en $x_0$ :}
117 $y = f'(x_0) (x - x_0) + f(x_0)$ avec
118 $f' = \left(\frac{u}{v}\right)' = \frac{u'v - uv'}{v^2}$. \medskip
119
120 $\Delta = b^2 - 4ac$. Si $\Delta > 0$ alors
121 $x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$. \medskip
122
123 $\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{CD} = xx' + yy'$. \medskip
124
125 $u_{n+1} = q \times u_n = u_0 \times q^{n+1}$. \medskip
126
127 $1 + q + q^2 + \dots + q^n = \sum_{i=0}^n q^i$. \medskip
128
129 $\mathds{P}(X = k) = \binom{n}{k} p^k (1-p)^{n-k}$. \medskip
130
131 $X$ suit la loi binomiale de paramètres $n=10$ et $p=0,2$ :
132 $X \hookrightarrow \mathcal{B}(10 ; 0,2)$.
133
134 \section{En terminale}
135
136 $\int_0^1 x^2 \mathrm{d}x = \left[\frac{x^3}{3}\right]_0^1 = \frac{1}{3}$. \medskip
137
138 $\lim_{x \rightarrow +\infty} e^x = +\infty$. On parle de la fonction $x \mapsto \exp(x)$. \medskip
139
140 $\lim_{x \rightarrow 0^+} \ln(x) = -\infty$ ou encore $\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ x > 0}} \ln(x) = -\infty$. \medskip
141
142 $a \equiv b \pmod{n} \Leftrightarrow \exists k \in \mathds{Z}, a - b = kn$.
143
144 \section{En licence}
145 \textbf{Définition.} Soient $f$ une fonction définie sur une partie $A$ de $\mathds{R}$
146 et un élément $a$ de $A$. \par
147 On dit que $f$ est \textbf{continue} au point $a$ lorsque :
148 $\forall \epsilon > 0, \exists \delta > 0, \forall x \in A, \text{ si } |x - a| < \delta \text{ alors } |f(x) - f(a)| < \epsilon$.
149
150 \end{document}

```

Code III.14

Tableaux

Tableaux

I. Composer un tableau

A. Créer des lignes et des colonnes

Pour créer un tableau, aucun package supplémentaire n'est chargé. L'environnement *tabular* sera utilisé en spécifiant un argument obligatoire composé d'une des trois lettres suivantes : l, c ou r. On peut inscrire plusieurs de ces lettres et une même lettre peut apparaître plusieurs fois.

Le nombre de lettres inscrites correspond simplement au nombre de colonne que contiendra le tableau. Dans chacune des colonnes, le texte pourra alors être aligné à gauche (l), centré (c) ou aligné à droite (r). Les lettres sont des *spécificateurs de colonnes*.

Ainsi, l'instruction `\begin{tabular}{rcl}` permettra la création d'un tableau contenant trois colonnes, dont le texte sera aligné à droite dans la première colonne, centré dans la deuxième et enfin aligné à gauche dans la troisième. Il est inutile de spécifier le nombre de lignes.

Article	Couleur	Prix en euros
Pantalon	bleu	25
Gants	blanc	15
	Total	40

```

1 \begin{tabular}{rcl}
2   Article & Couleur & Prix en euros \\[0.5cm]
3   Pantalon & bleu & 25 \\
4   Gants & blanc & 15 \\
5   & Total & 40
6 \end{tabular}

```

Comme pour l'environnement *align*, & spécifie l'emplacement de l'alignement : autrement dit ce symbole sépare chaque colonne, y compris les colonnes vides.

La commande de changement de ligne `\\` admet un argument optionnel qui sert à indiquer l'espace verticale que l'on veut insérer après cette ligne.

Afin de mieux visualiser les différentes lignes et colonnes, on peut ajouter des *filets* : la commande `\hline` trace un *filet horizontal*. Pour insérer un *filet vertical*, on peut inscrire une barre verticale | entre les deux spécificateurs de colonnes concernés.

Article	Couleur	Prix en euros
Pantalon	bleu	25
Gants	blanc	15
	Total	40

```

1 \begin{tabular}{r|c|l}
2   Article & Couleur & Prix en euros \\ \hline \hline
3   Pantalon & bleu & 25 \\
4   Gants & blanc & 15 \\
5   & Total & 40
6 \end{tabular}

```

B. Fusionner des colonnes

L^AT_EX offre la commande `\multicolumn{<nombre-colonnes>}{<specificateur>}{<text>}` qui permet de fusionner horizontalement des colonnes.

Article	Couleur	Prix en euros
Pantalon	bleu	25
Gants	blanc	15
Total :		40

```

1 \begin{tabular}{r|c|l}
2   \multicolumn{1}{c|}{Article} & & \\
3   Couleur & Prix en euros \\ \hline
4   Pantalon & bleu & 25 \\
5   Gants & blanc & 15 \\
6   \multicolumn{2}{r}{Total :} & 40
7 \end{tabular}

```



On constate dans l'exemple précédent que la commande `\multicolumn` permet non seulement de fusionner plusieurs colonnes mais aussi de modifier ponctuellement le spécificateur de colonne sur une cellule en particulier.


C. Spécificateurs de colonne supplémentaires

Les trois spécificateurs de base ne permettent pas de changement de ligne au sein d'une même cellule. De plus, on ne peut pas spécifier la largeur de la cellule. Le spécificateur `p{<dim>}` permet de composer une colonne en imposant une largeur : le texte est alors composé comme un paragraphe normal.

Rectangle	Quadrilatère dont les diagonales sont de même longueur et se coupent en leur milieu. Le rectangle est un parallélogramme.	<pre> 1 \begin{tabular}{r p{4.5cm}} 2 Rectangle & Quadrilatère dont les diagonales 3 sont de même longueur et 4 se coupent en leur milieu.\par 5 Le rectangle est un parallélogramme. 6 \end{tabular} </pre>
-----------	---	--

Dans l'exemple précédent, on constate que les deux paragraphes sont alignés sur le haut de la cellule. On pourrait avoir envie de centrer verticalement ces paragraphes. On utilisera simplement `m{<dim>}` :


Rectangle	Quadrilatère dont les diagonales sont de même longueur et se coupent en leur milieu. Le rectangle est un parallélogramme.	<pre> 1 \begin{tabular}{r m{4.5cm}} 2 Rectangle & Quadrilatère dont les diagonales 3 sont de même longueur et 4 se coupent en leur milieu.\par 5 Le rectangle est un parallélogramme. 6 \end{tabular} </pre>
-----------	---	--

 Dans l'exemple précédent, remplacer `m{4.5cm}` par `b{4.5cm}`. Que se passe-t-il ?

Exercice 1

Comment composer le tableau suivant sachant que les deux colonnes extérieures mesurent 2cm alors que la colonne centrale mesure 8cm ?

1 ^{re} s	Jeudi 13 novembre 2014	Étude de fonctions
CONTRÔLE DE MATHÉMATIQUES		
Nom :		
Prénom :		
Note et observations :		

 On pourra regarder avec beaucoup d'attention la documentation du package **tabularx** qui offre l'environnement *tabularx* qui permet de spécifier la largeur total du tableau et donc de calculer ensuite automatiquement la largeur de colonnes spécifiques.

II. Les tableaux en mathématiques

A. L'environnement array

Comme nous allons rapidement le voir, il peut être utile de composer des tableaux en mode mathématique (notamment en mode hors texte). Dans ce cas, on utilise dans ce mode l'environnement *array* qui fonctionne comme *tabular* pour les commandes expliquées dans la section précédente.

$ \begin{array}{rcl} f: \mathbb{R} & \rightarrow & \mathbb{R}_+ \\ x & \mapsto & x^2 \end{array} $	<pre> 1 \[\begin{array}{rcl} 2 f \colon \mathbb{R} & \rightarrow & \mathbb{R}_+ \\ 3 x & \mapsto & x^2 4 \end{array}\] </pre>
---	---

B. Les systèmes

On avait constaté l'utilité des symboles étirables verticalement à l'aide de `\left` et `\right`. Servons-nous de `\left \{` pour créer une grande accolade pour les systèmes :

$$\left\{ \begin{array}{rrcr} 2x & - & y & - 3z & = & 1 \\ 3x & + & 2y & & = & -4 \\ -x & & & + 6z & = & 22 \end{array} \right.$$

```
1 \left\{
2   \begin{array}{cccccl}
3     2x & - & y & - & 3z & = & 1 \\
4     3x & + & 2y & & & = & -4 \\
5     -x & & & + & 6z & = & 22
6   \end{array}
7 \right.\]
```



`\left` et `\right` fonctionnent toujours ensemble. Ici, on ne veut qu'une accolade à gauche. On utilise donc `\left \{` mais la commande `\right.` est nécessaire pour que la compilation ait lieu sans erreur.

$$|x| = \begin{cases} -x & \text{si } x < 0 \\ x & \text{sinon} \end{cases}$$

```
1 \left| x \right| =
2 \left\{
3   \begin{array}{cl}
4     -x & \text{si } x < 0 \\
5     x & \text{sinon}
6   \end{array}
7 \right.\]
```

C. Les matrices

Cette fois-ci, on peut penser à utiliser `\left(` et `\right)` ...

$$M = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 0 \\ 3 & 4 & 1 \\ 0 & 2 & 3 \end{pmatrix}$$

```
1 [M = \left(
2   \begin{array}{ccc}
3     2 & -1 & 0 \\
4     3 & 4 & 1 \\
5     0 & 2 & 3
6   \end{array}
7 \right)\]
```

... mais en réalité des environnements spécifiques existent pour l'écriture des matrices. Entre autre, on retiendra les environnements `pmatrix` et `vmatrix` ainsi que la commande `\bordermatrix`.

$$M = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 0 \\ 3 & 4 & 1 \\ 0 & 2 & 3 \end{pmatrix}$$

$$\det(M) = \begin{vmatrix} 2 & -1 & 0 \\ 3 & 4 & 1 \\ 0 & 2 & 3 \end{vmatrix} = 29$$

$$\begin{matrix} f(e_1) & f(e_2) \\ e_1 & \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 3 \end{pmatrix} \\ e_2 & \end{matrix}$$

```
1 [M =
2   \begin{pmatrix}
3     2 & -1 & 0 \\
4     3 & 4 & 1 \\
5     0 & 2 & 3
6   \end{pmatrix}
7 \medskip
8 [\det(M) =
9   \begin{vmatrix}
10    2 & -1 & 0 \\
11    3 & 4 & 1 \\
12    0 & 2 & 3
13   \end{vmatrix} = 29
14 \medskip
15 [
16   \bordermatrix{
17     & f(e_1) & f(e_2) \\
18   e_1 & 1 & 2 \\
19   e_2 & 0 & 3
20 ]]
```

III. Tableaux de signes et tableaux de variations

Ici nous allons utiliser l'environnement `tikzpicture` du package **TikZ**. Nous ne dirons rien sur ce package pour le moment mais nous reviendrons dessus lorsque nous traiterons les graphiques. Cependant, pour créer des tableaux de signes et des tableaux de valeurs, Alain MATTHES a créé le package **tkz-tab** qui répond parfaitement bien à notre problème. Il faut donc penser dès à présent à ajouter `\usepackage{tkz-tab}` au préambule.



Selon l'installation effectuée, il est possible que **tkz-tab** ne soit pas présent dans votre distribution. Vous vous en rendrez rapidement compte en compilant le premier exemple. La documentation de ce package est également une source à consulter absolument.

A. Tableaux de signes

```

1 \textbf{Tableau de signes :}\par
2 \begin{tikzpicture}
3   \tkzTabInit[nocadre,espc1=1.5]%
4     {\$x\$/0.75,Signe de \$\$x+2\$/1.5,Signes de \$\$x^2-1\$/1.5,%
5       signe du \$\$ produit\$/1.5,signe du \$\$ quotient\$/1.5}%
6     {\$-\infty\$, \$-2\$, \$-1\$, \$1\$, \$+\infty\$}
7   \tkzTabLine{,-,z,+,t,+,t,+}
8   \tkzTabLine{+,t,+,z,-,z,+}
9   \tkzTabLine{,-,z,+,z,-,z,+}
10  \tkzTabLine{,-,z,+,d,-,d,+}
11 \end{tikzpicture}

```

Tableau de signes :

x	$-\infty$	-2	-1	1	$+\infty$		
Signe de $x+2$	$-$	0	$+$	$+$	$+$		
Signes de x^2-1	$+$	$+$	0	$-$	0	$+$	
signe du produit	$-$	0	$+$	0	$-$	0	$+$
signe du quotient	$-$	0	$+$	$-$	$+$		

Un tableau de signes ou de variations commencera toujours par `\tkzTabInit` dont voilà la syntaxe :

`\tkzTabInit [options]{première colonne}{première ligne}`

En option est spécifié que le cadre autour du tableau ne doit pas être dessiné et que l'espace entre les valeurs de la première ligne est réglée par le paramètre `espc1`.

Ensuite, on énumère les différentes lignes de la première colonne : *nom de la ligne* / *hauteur de la ligne*. Le *nom de la ligne* accepte des changements de lignes à l'aide de `\\` et on passe d'une ligne à l'autre en utilisant la virgule.

Enfin, dans le dernier argument, on écrit les valeurs de la première ligne en les séparant par une virgule.

Pour finir, pour chaque ligne, on écrit les signes par la commande `\tkzTabLine`. La lettre `t` crée un filet vertical en pointillés et la lettre `z` fait la même chose en ajoutant un zéro. La lettre `d` insère une double-barre pour les valeurs interdites.



Si on a besoin d'écrire des nombres décimaux, on prendra soin de les écrire entre accolades pour que la virgule ne crée pas de conflit : `\$1,5\$`.

B. Tableaux de variations

```

1 \textbf{Tableau de variations :}\par
2 \begin{tikzpicture}
3   \tkzTabInit[nocadre,espc1=2]{\$x\$/0.75,Variations \ de \$f(x)\$/1.75}{\$-3\$, \$-1\$, \$1\$, \$4\$}
4   \tkzTabVar{+/\$6\$, -D+/\$-\infty\$/\$+\infty\$, -/, +/\$-5\$}
5 \end{tikzpicture}

```

Tableau de variations :

x	-3	-1	1	4
Variations de $f(x)$	6	$+\infty$		-5

\swarrow \searrow \nearrow
 $-\infty$

Il nous suffit ici de commenter la commande `\tkzTabVar` : pour chaque valeur de x indiquée sur la première ligne, on peut préciser une valeur précédée du symbole $+/$ pour dire que la valeur sera écrite « en haut » ou bien $-/$ pour dire que la valeur sera écrite « en bas ». Des flèches relieront alors automatiquement les différentes valeurs :

`\tkzTabVar {(<+ ou ->/<valeur1> , <+ ou ->/<valeur2> , ...}`



Pour la double-barre avec des valeurs indiquées avant et après celle-ci, on notera : `-D+<valeur1>/<valeur2>` ou bien `+D-<valeur1>/<valeur2>`.

C. Un mélange

Et voilà maintenant ce que l'on peut obtenir :

```

1 \begin{tikzpicture}
2   \tkzTabInit[nocadre,espc1=2]%
3     {\$x\$/0.75,signe de \$f'(x)\$/1.5,Variations \ de \$f(x)\$/1.75}%
4     {\$-3\$, \$-1\$, \$1\$, \$4\$}
5   \tkzTabLine{+,z,-,z,+}
6   \tkzTabVar{-/\$-\infty\$, +/,-/, +/\$+\infty\$}
7 \end{tikzpicture}

```

x	-3	-1	1	4	
signe de $f'(x)$	+	0	-	0	+
Variations de $f(x)$	$-\infty$				$+\infty$

\nearrow \searrow \nearrow

IV. Exercices

Exercice 2

Comment obtenir le Q.C.M. suivant ?

	Réponse A	Réponse B	Réponse C
Question 1.	1a	1b	1c
Question 2.	2a	2b	2c

Exercice 3

Composer le code source de l'énoncé suivant puis taper la correction.

Exercice.

On considère la fonction f définie de la façon suivante :

$$\begin{aligned} f: \mathbb{R} &\rightarrow \mathbb{R} \\ x &\mapsto \frac{1}{3}x^3 + x^2 - 3x + 4 \end{aligned}$$

- 1°) Déterminer la dérivée f' de f sur \mathbb{R} .
- 2°) Déterminer les racines de f' .
- 3°) À l'aide du tableau de signes de f' , dresser le tableau de variations de f sur \mathbb{R} .

V. Complément : le tableur

Le package **pas-tableur** de Stéphane PASQUET permet d'imiter l'apparence d'un tableur. Cependant, il n'effectue pas de calcul automatique comme dans un tableur (pour cela, on pourra jeter un œil sur le package **spreadtab**). Une fois encore, ce package utilise **TikZ** et son environnement *tikzpicture*.

La première commande à retenir est la suivante :

```
\tableur [<nombre>]{<colonnes>}
```

L'argument *<colonnes>* permet de spécifier les lettres des colonnes utilisées soit une par une, soit en utilisant un « intervalle ». Ensuite,

```
\celttext [<options>]{<colonne>}{<ligne>}{<texte>}
```

permet d'écrire un texte dans la cellule définie par *<colonne>* et *<ligne>*. Parmi les options, l, c et r sont utilisées pour l'alignement du texte. Des formules commençant par le signe = peuvent être écrites et le texte peut être mis en forme en utilisant les commandes correspondantes.

Et enfin, les commandes `\selecCell` et `\multiSelec` permettent de mettre en couleur des cellules sélectionnées. Les exemples suivants vous montrent comment :

	A	D	T
1			

	A	B	C
1			
2			
3			

	A	B	C	D
1	x	f(x)		
2	0	=A2*A2		
3	1			

```

1 \begin{tikzpicture}
2   \tabcolwidth{1cm}
3   \tableur{A,D,T}
4 \end{tikzpicture}\bigskip
5
6 \begin{tikzpicture}
7   \tabcolwidth{2cm}
8   \tableur[3]{A,B,C}
9   \multiSelec{A-2}{B-3}
10 \end{tikzpicture}\bigskip
11
12 \begin{tikzpicture}
13   \tabcolwidth{1.5cm}
14   \tableur[3]{A-D}
15   \celttext[c]{A}{1}{\itshape x}
16   \celttext[r]{A}{2}{0}
17   \celttext[r]{A}{3}{1}
18   \celttext[c]{B}{1}{\itshape f(x)}
19   \celttext{B}{2}{=A2*A2}
20   \selecCell{B}{2}
21 \end{tikzpicture}

```

Installation de LaTeX



La procédure suivante s'applique uniquement à une installation Windows.

Pour une installation Linux ou Mac (ou une installation alternative sur Windows), vous pouvez également consulter la page suivante : <http://www.xmlmath.net/doculatem/index.html#install>

LaTeX est un système de préparation et de production de documents ; il est donc constitué de plusieurs programmes, dépendants, permettant le fonctionnement global du système.

I. Installation de la distribution

Il faut tout d'abord installer le système LaTeX lui-même. Il existe plusieurs distributions pour Windows. Nous installerons TeXLive 2014.

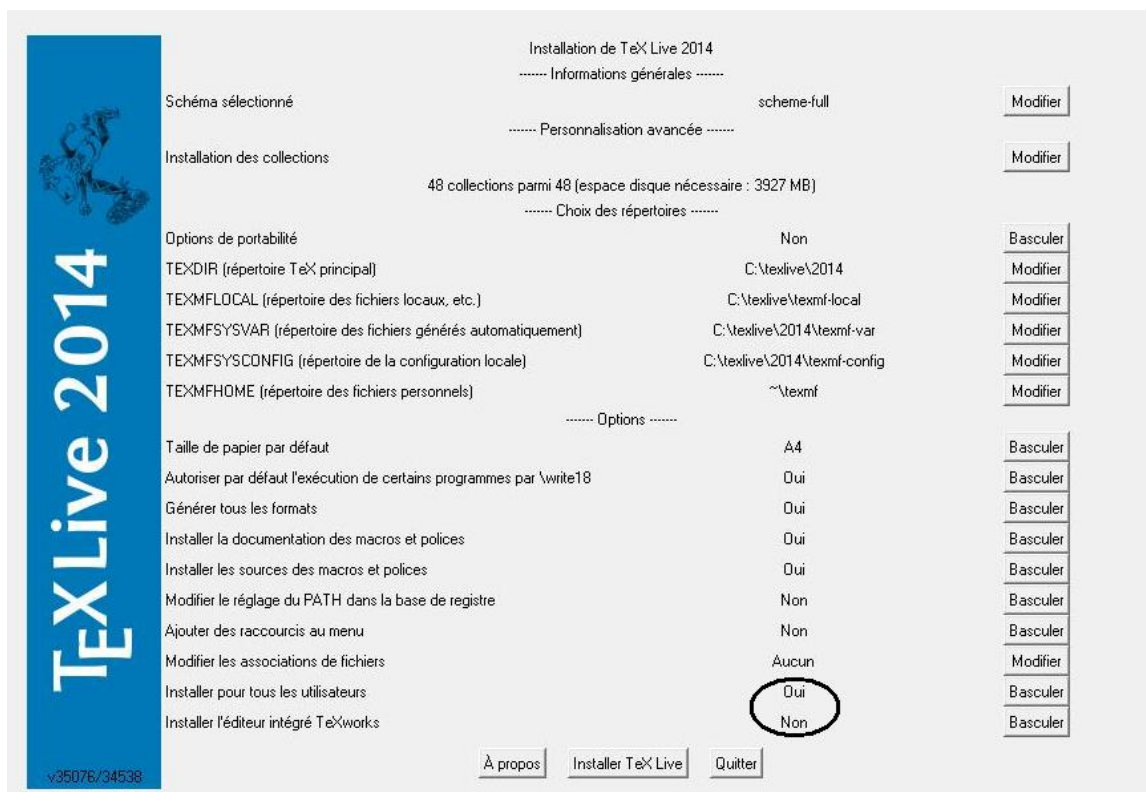
1°) Aller sur la page suivante :

<http://tug.org/texlive/acquire-netinstall.html> ;

2°) Télécharger le fichier install-tl.zip pour windows ;

3°) Décompresser l'archive où bon vous semble sur votre ordinateur et ouvrir le fichier ;

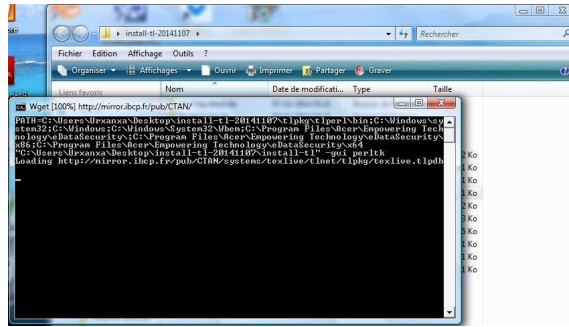
4°) Double-cliquer sur l'exécutable install-tl-advanced.bat et attendre que la fenêtre suivante s'ouvre :



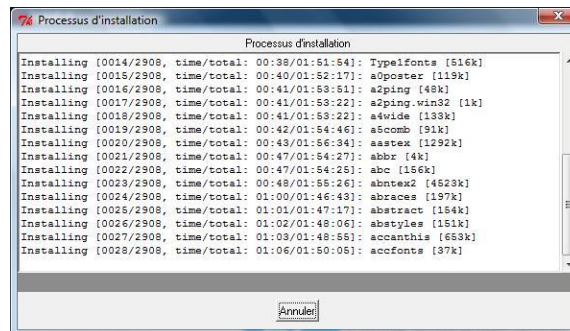
5°) Inutile de changer les options exceptées :

- * les chemins d'installation si vous le souhaitez (et si vous savez ce que vous faites) ;
- * l'installation pour tous les utilisateurs : basculer l'affichage en OUI ;
- * l'installation de l'éditeur intégré : basculer l'affichage en NON afin d'éviter tout conflit avec l'éditeur que nous utiliserons durant le stage.

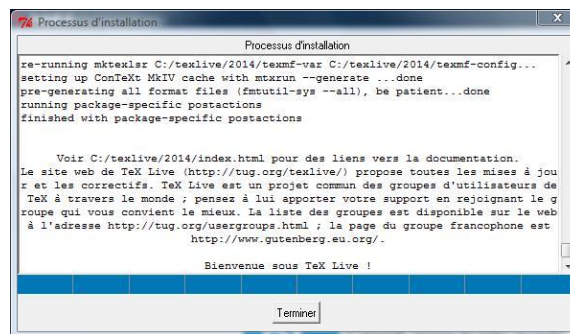
6°) Cliquer sur Installer Tex Live et laisser faire l'ordinateur. La fenêtre suivante s'affiche :



suivie rapidement de celle-ci :



Les deux fenêtres affichent la même chose : le déroulement de l'installation. Selon la puissance de votre ordinateur et la rapidité de la connexion internet, il faut compter environ 2 heures d'installation. Le gestionnaire d'installation télécharge tous les fichiers nécessaires à une utilisation complète de L^AT_EX. Comme vous pouvez le constater, il y a approximativement 3 000 composants qui s'installent. Votre patience sera finalement récompensée par ce dernier écran :



Vous pourrez alors fermer toutes les fenêtres relatives à l'installation T_EXLive : le plus long est derrière vous.

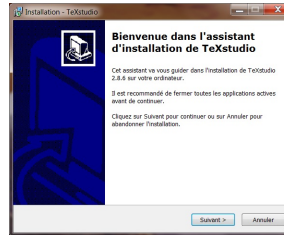
II. L'éditeur de textes

Afin d'écrire un document L^AT_EX, il suffit de taper le texte à l'aide d'un éditeur. N'importe quel éditeur peut faire l'affaire mais puisque vous allez passer beaucoup de temps dessus, il vaut mieux en avoir un spécifique à L^AT_EX. Certains sont payants, d'autres gratuits. Durant le stage, nous travaillerons sur une version récente de l'éditeur TeXmakerX qui se nomme à présent : TeXstudio. Vous pouvez utiliser TeXmaker (sans le X à la fin), plus ancien mais très semblable.

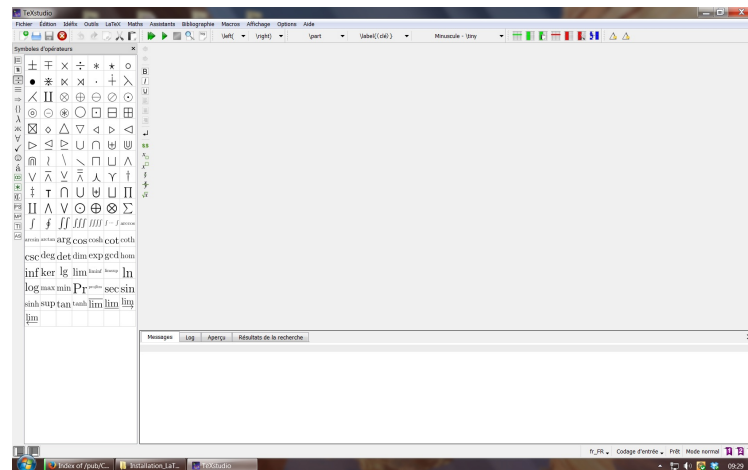
A. Installation

1°) Télécharger la dernière version de TeXstudio pour Windows en cliquant sur le lien du site (environ 35Mo) <http://texstudio.sourceforge.net/> ;

2°) Installer TeXstudio en suivant la procédure classique d'installation d'un logiciel.



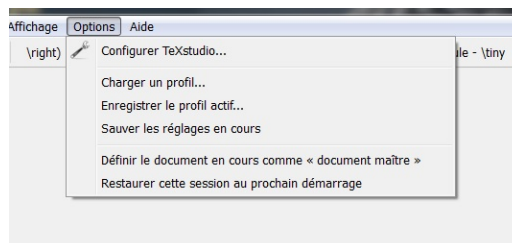
3°) Lancer le logiciel : bienvenue dans le monde merveilleux de LaTeX !



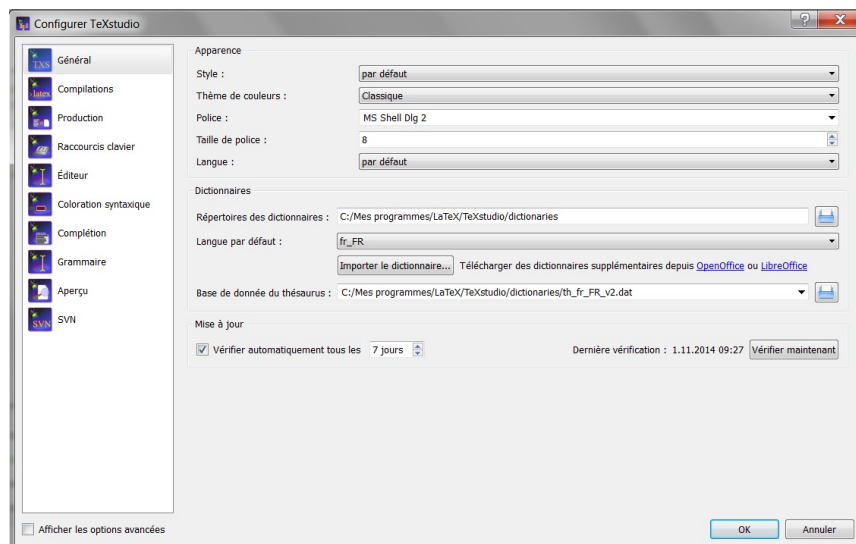
B. Configurations

Avant d'utiliser l'éditeur de textes, vérifions que tout est convenablement configuré pour notre travail.

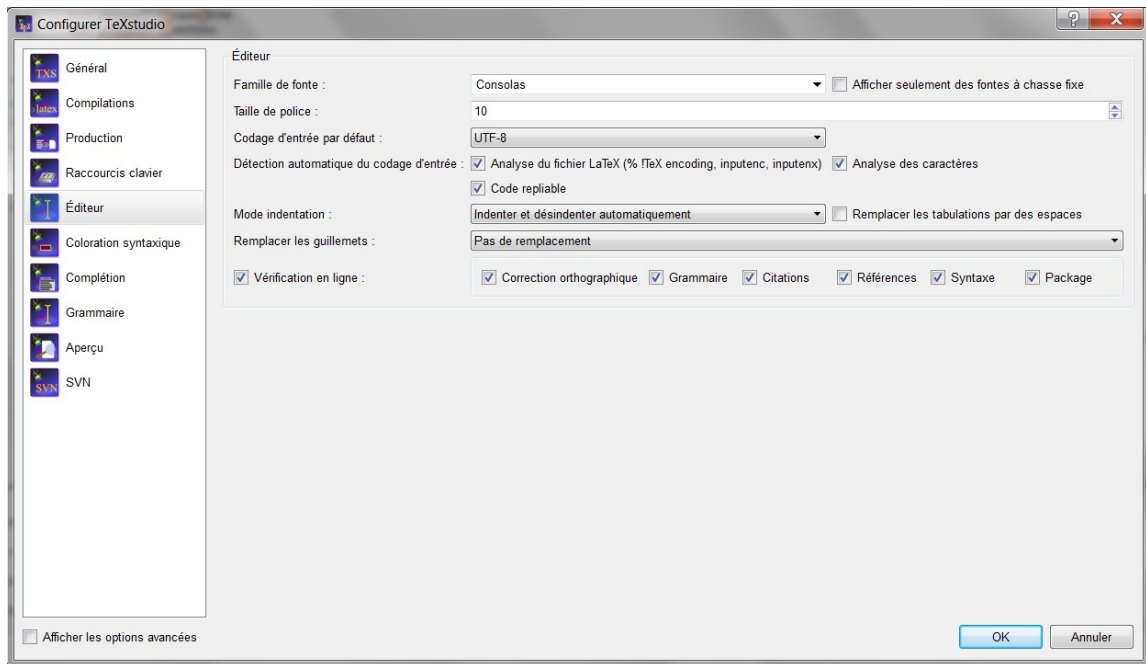
1°) Cliquer sur le menu Options → Configurer TeXstudio...



2°) Apparaît alors l'écran suivant :



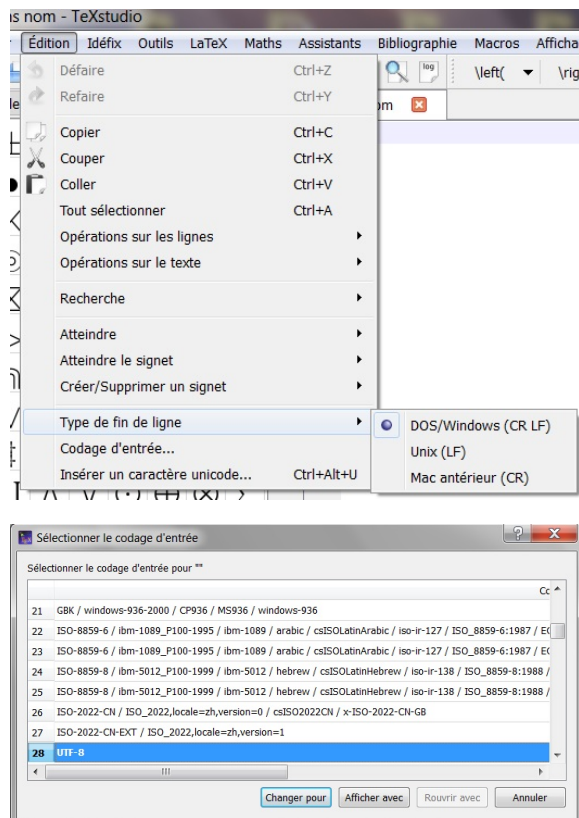
Ici, vous pouvez configurer par exemple la police du menu de TeXstudio. Pour modifier la police utilisée par l'éditeur (pour le texte que vous taper), il faudra se rendre dans l'onglet Éditeur de la colonne de gauche.



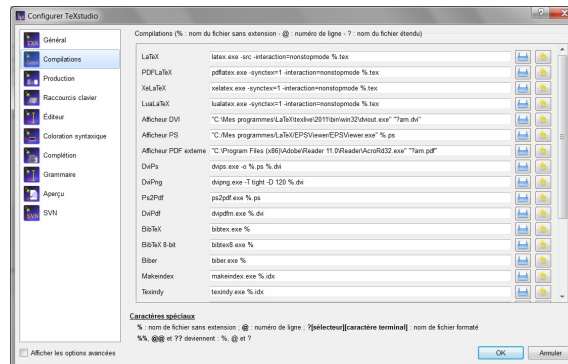
3°) Dans cet onglet, vous pouvez (et devrez peut-être) modifier l'encodage (*codage d'entrée par défaut*). L'encodage gère entre autre les accents. Lors de vos échanges de documents avec vos collègues, afin d'éviter les caractères du type Ã©, il est préférable d'utiliser l'encodage UTF-8 qui est courant de nos jours.

4°) Après avoir fermé la fenêtre des options, vérifier que l'encodage est bien configuré dans les informations en bas à droite.

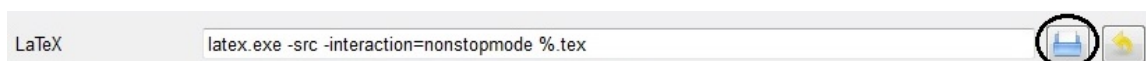
Puis, dans le menu Édition → Codage d'entrée..., vous constatez que l'encodage UTF-8 est surligné.



- 5°) Retourner dans le menu Options → Configurer TeXstudio... et choisir l'onglet Compilation. Cette fenêtre permet de savoir si TeXstudio a bien repéré votre installation T_EXLive. Si c'est le cas, tous les champs de textes doivent être automatiquement remplis.



S'ils les champs sont vides, il faut alors compléter les plus importants en cliquant sur l'icône *dossier* au bout d'une ligne :



S'affichent alors l'arborescence windows dans laquelle vous devez sélectionner le dossier

C:\texlive\2014\bin\win32

Pour chaque ligne à compléter, choisissez l'application qui convient :

LaTeX : Choisir latex.exe

PDFLaTeX : Choisir pdflatex.exe

DviPs : Choisir dvips.exe

Ps2Pdf : Choisir ps2pdf.exe

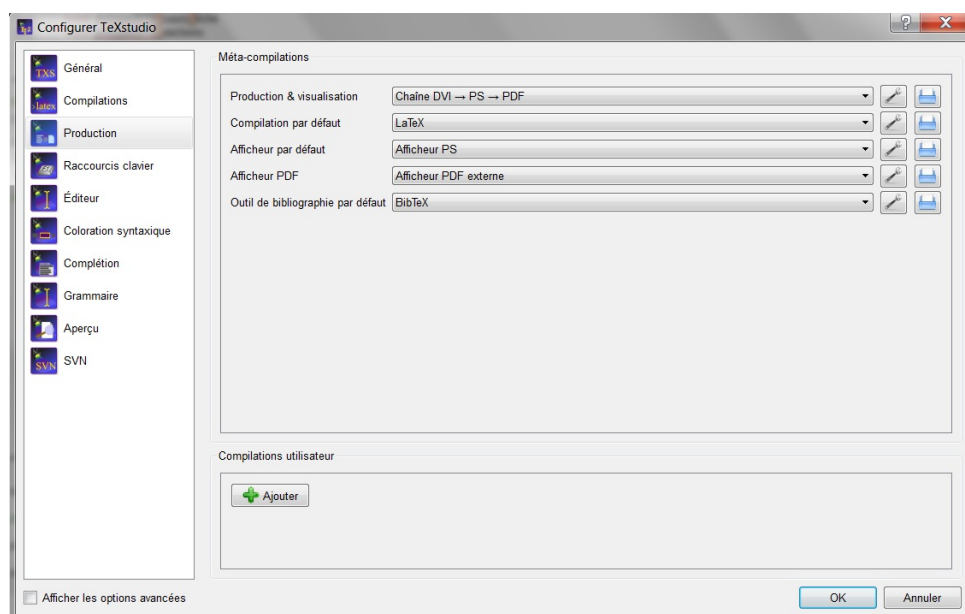
Les autres champs peuvent rester vides pour l'utilisation que nous en aurons durant le stage.

C. Compilation L^AT_EX

L'idée cachée derrière tout ça est que la compilation d'un document correspond à l'interprétation de votre code source par la distribution T_EXLive à l'aide de l'application latex.exe.

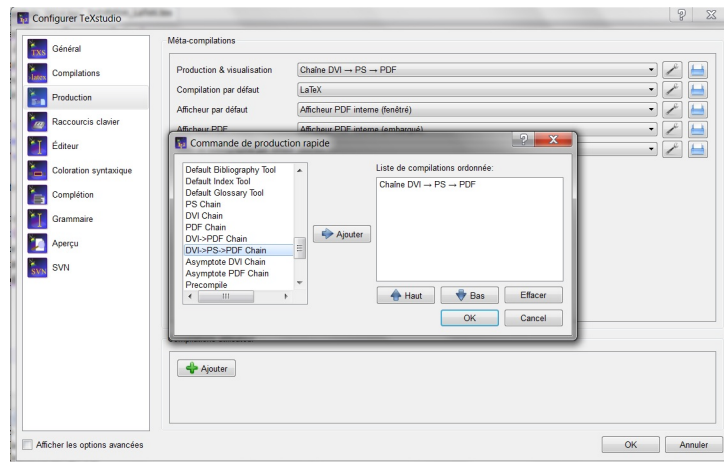
Ceci produit un fichier DVI (DeVice Independant). Ce fichier est converti par l'application dvips.exe en un fichier PS (PostScript) lui-même converti en un fichier PDF suite à l'action de ps2pdf.exe. Le fichier PDF est celui qui vous intéresse car c'est le rendu final de votre document.

Afin d'éviter d'effectuer toutes ces actions les unes après les autres, il suffit de modifier une dernière configuration : aller dans l'onglet Production.



Les deux premières lignes nous intéressent : vérifier que votre configuration correspond à l'image ci-dessus. Si ce n'est pas le cas, utiliser le menu déroulant pour choisir la bonne option.

Si l'option n'est pas accessible dans le menu déroulant, vous pouvez alors cliquer sur la petite clé à molette sur la droite pour afficher la fenêtre suivante :



D. Compilation PDF^LA_TE_X

Une méthode plus directe consiste à utiliser PDF^LA_TE_X et c'est ce que nous ferons durant le stage. Configurez alors TeXstudio de la façon suivante :



PDF^LA_TE_X a l'avantage de pouvoir gérer l'insertion d'image d'un format autre que POSTSCRIPT. En revanche, il ne fonctionne pas avec le package `ps tricks` mais ce n'est pas grave car nous n'utiliserons pas ce package.

III. Un exemple

Pour finir, rien de mieux qu'un petit exemple pour vérifier que tout va bien.

- 1°) Lancer le logiciel TeXstudio et choisissez le menu **Fichier** → **Nouveau**.
- 2°) Dans la zone de texte qui apparaît, entrer les lignes suivantes :

```

_____ Premier test _____
1  \documentclass{article}
2  \begin{document}
3      Bienvenue dans ce monde merveilleux !
4  \end{document}
_____ Code A.1 _____

```

- 3°) Sauvegarder le document : l'extension du fichier sera `.tex`.
- 4°) Compiler en appuyant sur la touche F1.
- 5°) Le fichier PDF a été généré et devrait apparaître à l'écran. Si ce n'est pas le cas... rendez-vous le jour du stage.

Bibliographie

Apprentissage

Pour ceux qui souhaitent apprendre à utiliser \LaTeX , les livres suivants doivent faire parti de leur table de chevet.

Je me suis beaucoup appuyé sur le premier pour construire mes fiches : l'écriture est claire et les exemples nombreux. La première partie du second est également très riche et peut être consultée très régulièrement.

BITOUZÉ, Denis et Jean-Côme CHARPENTIER. *\LaTeX , l'essentiel*. Français. Pearson France, sept. 2010. 372 p. ISBN : 978-2-7440-7451-6.

LOZANO, Vincent. *Tout ce que vous avez toujours voulu savoir sur \LaTeX sans jamais oser le demander*. Français. version 1.0. In Libro Veritas, sept. 2008. 313 p. ISBN : 978-2-35209-149-3. URL : <http://framabook.org/5-tout-ce-que-vous-avez-toujours-vulu-savoir-sur-latex-sans-jamais-os-le-demander/>.

Références

Ces ouvrages sont des références pour quiconque souhaite maîtriser davantage \LaTeX . Ils listent des centaines d'extensions différentes pour personnaliser vos documents. On ne peut que regretter l'absence d'édition plus récente.

GOOSENS, Michel et al. *The \LaTeX Graphics Companion*. Anglais. 2^e éd. Addison-Wesley, juil. 2007. 925 p. ISBN : 978-0-321-50892-8.

MITTELBACH, Frank et Michel GOOSENS. *\LaTeX Companion*. Français. 2^e éd. Traduit de l'anglais par Jacques ANDRÉ, Benoît BELET, Jean-Côme CHARPENTIER, Jean-Michel HUFFLEN et Yves SOULET. Pearson Education France, juin 2007. 1008 p. ISBN : 978-2-7440-7133-1.

Dans les entrailles

Pour tous ceux qui souhaitent approfondir leurs connaissances et entrer dans les profondeurs de \LaTeX . Le livre de LOZANO a déjà été cité : ici, c'est la seconde partie de cet ouvrage qui nous intéresse.

KNUTH, Donald Ervin. *Le $T_{\text{E}}X$ book*. Français. Traduit de l'anglais par Jean-Côme CHARPENTIER. Vuibert, oct. 2003. 555 p. ISBN : 978-2-7117-4819-7.

LOZANO, Vincent. *Tout ce que vous avez toujours voulu savoir sur \LaTeX sans jamais oser le demander*. Français. version 1.0. In Libro Veritas, sept. 2008. 313 p. ISBN : 978-2-35209-149-3. URL : <http://framabook.org/5-tout-ce-que-vous-avez-toujours-vulu-savoir-sur-latex-sans-jamais-os-le-demander/>.

Documentations

Ici, vous trouverez une liste non exhaustive des documentations des packages mentionnés au cours des différentes fiches. Pour bien connaître un package, le plus simple est de se référer à sa documentation : parfois technique, souvent en anglais, toujours complète. Dès que vous recherchez des informations sur un package, il suffit de visiter le site du CTAN (*Comprehensive TeX Archive Network*) : <http://www.ctan.org/>. Le moteur de recherche vous aidera à trouver ce que vous souhaitez.

De plus, TeXstudio possède un menu très intéressant : Aide → Aide sur les packages... Il vous suffit alors d'entrer le nom d'un package connu et TeXstudio vous trouvera alors sa documentation.

ARSENEAU, Donald. *The **cancel** package*. Anglais. version 2.2. Avr. 2013. 2 p. URL : <http://ctan.mines-albi.fr/macros/latex/contrib/cancel/cancel.pdf>.

BEZOS, Javier. *Customizing lists with the **enumitem** package*. Anglais. version 3.5.2. Sept. 2011. 17 p. URL : <http://mirrors.ircam.fr/pub/CTAN/macros/latex/contrib/enumitem/enumitem.pdf>.

– *The **titlesec**, **titleps** and **titletoc** Packages*. Anglais. version 2.10.0. Déc. 2011, p. 1–12. 24 p. URL : <http://mirror.ibcp.fr/pub/CTAN/macros/latex/contrib/titlesec/titlesec.pdf>.

BRAAMS, Johannes L. *Babel*. Anglais. version 3.9l. Mises à jour par Javier BEZOS. Sept. 2014. 119 p. URL : <http://ftp.oleane.net/pub/CTAN/macros/latex/required/babel/base/babel.pdf>.

CAIGNAERT, Christophe. *Kp-Fonts*. Français. version 3.31. Voir aussi : <http://mirrors.ircam.fr/pub/CTAN/fonts/kpfonts/doc/kpfonts-abstract.pdf>. Août 2010. 13 p. URL : <http://distrib-coffee.ipsl.jussieu.fr/pub/mirrors/ctan/fonts/kpfonts/doc/Kpfonts-Doc-French.pdf>.

CARLISLE, David. *The **tabularx** package*. Anglais. version 2.10. Oct. 2014. 13 p. URL : <http://mirrors.ircam.fr/pub/CTAN/macros/latex/required/tools/tabularx.pdf>.

CHARPENTIER, Jean-Côme. *XLOP*. Français. version 0.25. Fév. 2013. 54 p. URL : <http://ftp.oleane.net/pub/CTAN/macros/generic/xlop/doc/xlop-doc-fr.pdf>.

FLIPO, Daniel. *A Babel language definition file for French*. Anglais. version 3.1c. Oct. 2014. 70 p. URL : <http://mirrors.ircam.fr/pub/CTAN/macros/latex/contrib/babel-contrib/french/frenchb.pdf>.

HARDERS, Harald. *L'extension **numprint***. Français. Traduit de l'anglais par le *TeX*nicien de surface. Mar. 2007. 23 p. URL : <http://yvon-henel.fr/texnicien/docs/numprint/f-numprint.pdf>.

HIDEO, Umeki. *The **geometry** package*. Anglais. version 5.6. Sept. 2010. 42 p. URL : <http://distrib-coffee.ipsl.jussieu.fr/pub/mirrors/ctan/macros/latex/contrib/geometry/geometry.pdf>.

HØGHOLM, Morten et Lars MADSEN. *The **mathtools** package*. Anglais. version 1.15. Août 2014. 35 p. URL : <http://ctan.mines-albi.fr/macros/latex/contrib/mathtools/mathtools.pdf>.

KERN, Uwe. *Extending L^AT_EX's color facilities : the **xcolor** package*. Anglais. version 2.11. Jan. 2007. 65 p. URL : <http://mirror.ibcp.fr/pub/CTAN/macros/latex/contrib/xcolor/xcolor.pdf>.

*Math symbols defined by LaTeX package **dsfont***. Anglais. URL : <http://milde.users.sourceforge.net/LUCR/Math/mathpackages/dsfont-symbols.pdf>.

MATTHES, Alain. *Tkz-Tab*. Français. version 1.1c. Juin 2011. 83 p. URL : <http://ctan.mines-albi.fr/macros/latex/contrib/tkz/tkz-tab/doc/tkz-tab-screen.pdf>.

MCDONNELL, Rowland. *The **sectsty** package*. Anglais. version 2.0.2. Fév. 2002. 16 p. URL : <http://ftp.oleane.net/pub/CTAN/macros/latex/contrib/sectsty/sectsty.pdf>.

MITTELBACH, Frank. *An environment for multicolumn output*. Anglais. version 1.8i. Oct. 2014. 32 p. URL : <http://mirrors.ircam.fr/pub/CTAN/macros/latex/required/tools/multicol.pdf>.

PASQUET, Stéphane. *pas-tableur.sty*. Français. version 2.00. Août 2014. 6 p. URL : <http://mirror.ibcp.fr/pub/CTAN/macros/latex/contrib/pas-tableur/doc/pas-tableur.pdf>.

TELLECHEA, Christian. *spreadtab*. Français. version 0.4c. Nov. 2014. 27 p. URL : http://mirror.ibcp.fr/pub/CTAN/macros/latex/contrib/spreadtab/spreadtab_doc_fr.pdf.

Using script fonts in L^AT_EX : mathrsfs package. Anglais. URL : <http://www.stat.colostate.edu/~vollmer/pdfs/typesetting-script.pdf>.

Compléments

Ces quelques documents apporteront des connaissances supplémentaires sur L^AT_EX ainsi que quelques conseils avisés.

ENSENBACH, Marc et Mark TRETTIN. *Liste des péchés des utilisateurs de L^AT_EX2 ϵ .* Français. Traduit par Bernard ALFONSI. Juil. 2013. 29 p. URL : <http://ctan.mines-albi.fr/info/l2tabu/french/l2tabufr.pdf>.

Liste de commandes L^AT_EX. Français. Avr. 2010. 85 p. URL : http://www.math.ens.fr/~millien/tdlatex/liste_commandes.pdf.

PAKIN, Scott. *The Comprehensive L^AT_EX Symbol List.* Anglais. Nov. 2009. 164 p. URL : <http://www.tex.ac.uk/ctan/info/symbols/comprehensive/symbols-a4.pdf>.

PÉGOURIÉ-GONNARD, Manuel. *Conseils pour bien taper un document avec L^AT_EX.* Français. 2010. 22 p. URL : http://www.math.ens.fr/~millien/tdlatex/conseils_latex.pdf.

VOSS, Herbert. *Math mode.* Anglais. version 2.32. Fév. 2008. 157 p. URL : <http://mirrors.ircam.fr/pub/CTAN/info/math/voss/mathmode/Mathmode.pdf>.

Index

Commandes, environnements et packages mentionnés

<p><i>Symboles</i></p> <p>\' 1</p> <p>\[..... 17</p> <p>\] 17</p> <p><i>A</i></p> <p><i>align</i> (env.) 22, 27</p> <p>amssymb (pack.) 2, 15</p> <p>amstools (pack.) 15, 16</p> <p><i>array</i> (env.) 28</p> <p>article (pack.) 2, 11</p> <p><i>B</i></p> <p>babel (pack.) 2, 3</p> <p>beamer (pack.) 2</p> <p>\begin 2, 6, 7, 27</p> <p>\bfseries 5</p> <p>\bigskip 8</p> <p>\binom 21</p> <p>book (pack.) 2</p> <p>\bordermatrix 29</p> <p><i>C</i></p> <p>cancel (pack.) 16, 40</p> <p>\cancel 16</p> <p>\celtext 32</p> <p><i>center</i> (env.) 6</p> <p>\centering 6</p> <p>\chapter 11</p> <p>\colon 20</p> <p>\columnbreak 10</p> <p>\cos 20</p> <p><i>D</i></p> <p>\dbinom 21</p> <p>\DecimalMathComma 15</p> <p>\degres 19</p> <p>\dfrac 21</p> <p>\displaystyle 17, 21</p> <p><i>document</i> (env.) 7</p> <p>\documentclass 2, 3, 6</p> <p>\dots 20</p> <p>dsfont (pack.) 16, 40</p>	<p><i>E</i></p> <p>\end 2, 6, 7</p> <p><i>enumerate</i> (env.) 11</p> <p>enumitem (pack.) 11, 40</p> <p><i>F</i></p> <p><i>flushleft</i> (env.) 6</p> <p><i>flushright</i> (env.) 6</p> <p>fontenc (pack.) 2</p> <p>\footnotesize 6</p> <p>\frac 3</p> <p><i>G</i></p> <p>geometry (pack.) 2, 9, 40</p> <p>\geometry 9</p> <p><i>H</i></p> <p>\hfill 7</p> <p>\hline 27</p> <p>\hspace 7</p> <p>\hspace{1em} 18</p> <p>\Huge 6</p> <p>\huge 6</p> <p><i>I</i></p> <p>\imath 21</p> <p>inputenc (pack.) 2</p> <p>\item 10</p> <p>\itshape 5</p> <p><i>J</i></p> <p>\jmath 21</p> <p><i>L</i></p> <p>\label 12</p> <p>\LARGE 6</p> <p>\Large 4, 6</p> <p>\large 6</p> <p>\left 19, 29</p> <p>\left(..... 29</p> <p>\left[..... 19</p> <p>\left\{ 19</p> <p>\Leftrightarrow 2</p> <p>letter (pack.) 2</p>	<p><i>M</i></p> <p>\mapsto 20</p> <p>\mathbb 16</p> <p>\mathbf 16</p> <p>\mathcal 17</p> <p>\mathds 16</p> <p>mathpazo (pack.) 2</p> <p>mathptmx (pack.) 2</p> <p>\mathrm 21</p> <p>mathrsfs (pack.) 17, 41</p> <p>\mathscr 17</p> <p>mathtools (pack.) 2, 40</p> <p>\mdseries 5</p> <p>\medskip 8</p> <p>multicol (pack.) 9</p> <p><i>multicols</i> (env.) 9</p> <p>\multicolumn 27</p> <p>\multiSelec 32</p> <p><i>N</i></p> <p>\neq 2</p> <p>\nonumber 22</p> <p>\normalsize 6</p> <p>\np 15, 19</p> <p>numprint (pack.) 15, 40</p> <p>\numprint 15</p> <p><i>P</i></p> <p>\pagecolor 9</p> <p>\pageref 12</p> <p>\par 1, 2, 8, 17</p> <p>\part 11</p> <p>pas-tableur (pack.) 32</p> <p><i>pmatrix</i> (env.) 29</p> <p><i>Q</i></p> <p>\quad 18</p> <p><i>R</i></p> <p>\raggedleft 6</p> <p>\raggedright 6</p> <p>\ref 12</p> <p>\right 19, 29</p> <p>\right) 29</p>
---	---	---

\right. 29
 \right\} 19
 \right] 19
 \rmfamily 5

\mathcal{S}
 \scriptsize 6
 \scshape 5
 \section 11
 \section* 11
sectsty (pack.) 11, 40
 \selecCell 32
 \sffamily 5
 \shortintertext 22
 \sin 20
 \slshape 5
 \small 6
 \smallskip 8
spreadtab (pack.) 32
 \subsection 11
 \substack 21
 \subsubsection 11

\mathcal{T}
 \tableur 32
tabular (env.) 27, 28
tabularx (pack.) 28, 40
tabularx (env.) 28
 \tag 22
 \tan 20
 \text 17–19
 \textbackslash 4
 \textbf 3–5, 16
 \textit 4, 5
 \textmd 5
 \textsc 5
 \textsf 5
 \textsl 5
 \textstyle 17
 \texttt 5
 \textup 5
TikZ (pack.) 30, 32
tikzpicture (env.) 30, 32
 \tiny 6
titles (pack.) 40

titlesec (pack.) 11, 40
titletoc (pack.) 40
tkz-tab (pack.) 30
 \tkzTabInit 30
 \tkzTabLine 30
 \tkzTabVar 31
 \ttfamily 5

\mathcal{U}
 \upshape 5
 \usepackage 2, 3, 8, 9

\mathcal{V}
 \vfill 8
vmatrix (env.) 29
 \vspace 8

\mathcal{W}
 \widehat 19

\mathcal{X}
xcolor (pack.) 8, 40
xlop (pack.) 16

Termes particuliers

\mathcal{A}
 arguments 3

\mathcal{C}
 classe 2
 codage 2
 code source 1, 2, 5
 commandes 2
 commandes locales 3
 commandes personnelles 18
 commandes semi-globales 3

\mathcal{E}
 environnement 6
 environnements 6
 espace 7
 espace insécable 7
 extension 3

\mathcal{F}
 fichier source 1
 filet horizontal 27
 filet vertical 27

filets 27
 fontes 5

\mathcal{I}
 item 10

\mathcal{J}
 justifié 6

\mathcal{K}
 Kp-Fonts 2

\mathcal{L}
 listes d'énumération 10
 listes de description 10
 listes numérotées 10
 listes structurées 10

\mathcal{M}
 mode en ligne 17
 mode hors texte 17
 mode mathématique 15

\mathcal{O}
 optionnels 3
 options globales 2

\mathcal{P}
 package 2, 3
 packages 2, 3
 Palatino 2
 paramètres 2, 3
 police 5

\mathcal{R}
 références croisées 12
 renvois 12

\mathcal{S}
 sectionnement 11
 source 1
 spécificateurs de colonnes ..
 27

\mathcal{T}
 Times 2

* * *

Écrit par Philippe DE SOUSA.
Dernière modification le 7 décembre 2014.