

```

\documentclass[twoside,12pt,a4paper]{book}
\title{Introduction à Latex.}
\date{}
\usepackage[T1]{fontenc}
\usepackage[utf8x]{inputenc}
\usepackage[top=2cm,bottom=2cm,left=1cm,right=2cm]{geometry}
\usepackage{tikz}
\usepackage{amssymb}
\usetikzlibrary{calc}
\date{}

```

```

\usepackage{mathpazo}

```

```

\begin{document}

```



# L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

**Principes, survie en milieu scientifique ou pédagogique**

Martin VEROT chapitre 1: Introduction à Latex

```

\end{document}

```

Ce document s'adresse avant tout pour des personnes se destinant à l'enseignement et à la recherche. Mais il renseignera toute personne qui souhaitent en savoir plus sur L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X.

Au-delà d'un énième cours sur L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, j'ai essayé de partagé mes connaissances et ma vision de la mise en page et de la typographie. Ainsi, les premiers chapitres se focalisent sur des notions beaucoup plus générales. De même, certains conseils sur la mise en page et la typographie sont disséminés tout au long du document et précédés du symbole ☞.

Un clic sur chaque package permet d'aller directement sur la page CTAN correspondante. Cela permet un accès le plus direct aux documentations officielles. De même, l'index est le plus exhaustif possible pour faciliter au maximum la navigation au sein du document.

Ce cours est initialement destiné aux étudiants de l'ENS de Lyon, il est accompagné d'une série d'exercices disponible [sur internet](#). Ce cours a été conçu de manière à laisser le lecteur chercher des informations spécifiques au gré de ses besoins. Plutôt que de tenter d'être exhaustif, des pistes d'approfondissements sont fournies en cas de besoins plus spécifiques.

Si vous souhaitez me contacter pour me signaler des erreurs, imprécisions ou autre, n'hésitez pas à envoyer un mail à

`agregationchimie#free.fr`

en remplaçant le # par un @.

# Table des matières

|                                                                                |           |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Introduction à L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X</b>                              | <b>9</b>  |
| <b>1 Concepts de base et philosophie</b>                                       | <b>11</b> |
| 1.1 Comparaison entre les éditeurs WYSIWYG et L <sup>A</sup> T <sub>E</sub> X  | 11        |
| 1.2 Quelques bonnes raisons de ne pas utiliser L <sup>A</sup> T <sub>E</sub> X | 12        |
| 1.3 Qui fait quoi, comment ça marche ?                                         | 13        |
| <b>2 Principes généraux de typographie</b>                                     | <b>15</b> |
| 2.1 La longueur des lignes                                                     | 15        |
| 2.2 Justification, césure                                                      | 16        |
| 2.3 Le gras, le souligné, l'italique                                           | 17        |
| 2.4 Les majuscules et caractères spéciaux                                      | 17        |
| 2.5 Qualité d'impression et DPI                                                | 17        |
| 2.6 Format d'image                                                             | 18        |
| 2.6.1 Images matricielles                                                      | 18        |
| 2.6.2 Images vectorielles                                                      | 19        |
| 2.7 Les cadres                                                                 | 20        |
| 2.8 Les règles typographiques en sciences                                      | 20        |
| <b>3 Commandes de base</b>                                                     | <b>21</b> |
| 3.1 Commandes                                                                  | 21        |
| 3.2 Environnements                                                             | 21        |
| 3.3 Modificateurs                                                              | 21        |
| 3.4 Commentaires                                                               | 22        |
| 3.5 Caractères spéciaux                                                        | 22        |
| <b>4 Structure d'un fichier L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X</b>                    | <b>23</b> |
| 4.1 Le préambule                                                               | 23        |
| 4.1.1 Le documentclass                                                         | 23        |
| 4.1.2 Le chargement des packages                                               | 24        |
| 4.1.3 Les macros                                                               | 26        |
| 4.2 L'environnement document                                                   | 26        |
| 4.2.1 Sémantique                                                               | 26        |
| 4.2.2 Du chapitre au mot                                                       | 26        |
| 4.2.3 L'entité paragraphe                                                      | 27        |
| 4.2.4 Les livres                                                               | 27        |
| 4.3 Les pages particulières                                                    | 28        |
| 4.3.1 La table des matières                                                    | 28        |
| 4.3.2 La liste des figures                                                     | 28        |
| 4.3.3 La liste des tableaux                                                    | 28        |

|          |                                                                       |           |
|----------|-----------------------------------------------------------------------|-----------|
| 4.3.4    | Les appendices                                                        | 28        |
| 4.3.5    | Création d'un index                                                   | 29        |
| 4.3.6    | Création d'un glossaire                                               | 29        |
| 4.3.7    | Création d'une bibliographie                                          | 29        |
| 4.3.8    | La page de titre                                                      | 29        |
| 4.4      | Découpage du document                                                 | 29        |
| <b>5</b> | <b>Commandes usuelles pour le texte</b>                               | <b>31</b> |
| 5.1      | Les polices                                                           | 31        |
| 5.1.1    | L'apparence                                                           | 31        |
| 5.1.2    | La taille                                                             | 32        |
| 5.1.3    | Les polices L <sup>A</sup> T <sub>E</sub> X et les polices du système | 32        |
| 5.2      | Les listes                                                            | 33        |
| 5.2.1    | Les listes non ordonnées                                              | 33        |
| 5.2.2    | Les listes ordonnées                                                  | 33        |
| 5.2.3    | Les listes descriptives                                               | 34        |
| 5.3      | Les notes de bas de page                                              | 34        |
| 5.4      | Les références croisées                                               | 34        |
| 5.5      | Les liens hypertexte                                                  | 35        |
| 5.6      | Alignement                                                            | 36        |
| 5.7      | Les citations non bibliographiques                                    | 36        |
| 5.8      | Césure                                                                | 37        |
| 5.9      | Couleur                                                               | 37        |
| 5.10     | Indices, exposants                                                    | 38        |
| <b>6</b> | <b>Les figures</b>                                                    | <b>39</b> |
| 6.1      | La commande <code>\includegraphics{}</code>                           | 39        |
| 6.2      | L'environnement <code>figure</code>                                   | 40        |
| 6.3      | Le placement des figures                                              | 40        |
| 6.4      | La légende                                                            | 41        |
| 6.5      | Les sous-figures                                                      | 41        |
| 6.6      | Mettre du texte à côté d'une figure                                   | 42        |
| 6.7      | La construction d'un graphe                                           | 43        |
| <b>7</b> | <b>Les tableaux</b>                                                   | <b>45</b> |
| 7.1      | Les environnements <code>tabular</code> et <code>array</code>         | 45        |
| 7.1.1    | Les types de colonnes                                                 | 45        |
| 7.1.2    | Créer des colonnes, des lignes, des lignes horizontales               | 46        |
| 7.1.3    | Alignement vertical du tableau                                        | 46        |
| 7.1.4    | Espacement entre les lignes et les colonnes                           | 46        |
| 7.1.5    | Exemple                                                               | 47        |
| 7.1.6    | Appliquer un style à une colonne, une ligne                           | 47        |
| 7.1.7    | Ajouter un séparateur spécifique entre deux colonnes                  | 47        |
| 7.1.8    | Aligner des chiffres sur le séparateur décimal                        | 48        |
| 7.1.9    | Fusionner des lignes, des colonnes                                    | 48        |
| 7.1.10   | Colorer des cases, des lignes                                         | 48        |
| 7.1.11   | Un exemple complexe                                                   | 49        |
| 7.1.12   | Des tableaux plus aérés                                               | 50        |
| 7.2      | Les environnements dérivés de <code>tabular</code>                    | 50        |
| 7.2.1    | Pour des colonnes à taille variable                                   | 50        |

|          |                                                                      |           |
|----------|----------------------------------------------------------------------|-----------|
| 7.2.2    | Des tableaux sur plusieurs pages                                     | 51        |
| 7.3      | L'environnement table                                                | 51        |
| 7.3.1    | Ajouter des notes au tableau                                         | 51        |
| 7.3.2    | Plus d'objets flottants                                              | 51        |
| <b>8</b> | <b>Le mode mathématique</b>                                          | <b>53</b> |
| 8.1      | Passer en mode mathématique                                          | 53        |
| 8.1.1    | Le texte                                                             | 53        |
| 8.1.2    | Les espaces                                                          | 54        |
| 8.1.3    | La différence entre le mode bloc et le mode en-ligne                 | 55        |
| 8.1.4    | Quelques règles de typographie mathématiques                         | 56        |
| 8.2      | Commandes de base                                                    | 56        |
| 8.2.1    | Les exposants et les indices                                         | 56        |
| 8.2.2    | Les opérations simples                                               | 56        |
| 8.2.3    | Les fractions                                                        | 57        |
| 8.2.4    | Les fonctions prédéfinies                                            | 59        |
| 8.2.5    | Les opérateurs prédéfinis                                            | 60        |
| 8.2.6    | Les matrices                                                         | 61        |
| 8.2.7    | Créer son opérateur                                                  | 62        |
| 8.3      | Quelques symboles                                                    | 63        |
| 8.3.1    | Les lettres grecques                                                 | 63        |
| 8.3.2    | Les accents                                                          | 64        |
| 8.3.3    | Les flèches                                                          | 65        |
| 8.3.4    | Les différents types de points                                       | 66        |
| 8.3.5    | Les délimiteurs                                                      | 67        |
| 8.4      | Polices                                                              | 69        |
| 8.4.1    | Apparence                                                            | 69        |
| 8.4.2    | Taille                                                               | 69        |
| 8.5      | Exposants et indices, écrire au-dessus et en-dessous                 | 70        |
| 8.5.1    | Écrire au-dessus et en-dessous d'un symbole                          | 70        |
| 8.5.2    | Mettre une accolade horizontale pour expliquer un terme              | 71        |
| 8.5.3    | Changer le mode pour les indices d'opérateurs                        | 71        |
| 8.5.4    | Des indices sur plusieurs lignes                                     | 72        |
| 8.5.5    | Des indices en préfixe                                               | 72        |
| 8.6      | Les équations                                                        | 72        |
| 8.6.1    | Indexation                                                           | 72        |
| 8.6.2    | Alignement horizontal et césure                                      | 73        |
| 8.6.3    | Saut de page et équation                                             | 75        |
| 8.6.4    | Étude de cas, systèmes d'équation ou fonctions définies par morceaux | 75        |
| 8.7      | Les unités, l'affichage des nombres                                  | 76        |
| <b>9</b> | <b>Bibliographie</b>                                                 | <b>79</b> |
| 9.1      | Gestion de la base de données                                        | 79        |
| 9.1.1    | Gestion de la base de données avec Zotero                            | 79        |
| 9.1.2    | Exporter depuis Zotero                                               | 80        |
| 9.2      | Utilisation du fichier .bib                                          | 81        |
| 9.2.1    | Créer son style bibliographique                                      | 82        |
| 9.2.2    | Avoir des références hypertexte vers la page internet de l'article   | 82        |
| 9.2.3    | La compilation                                                       | 82        |

|                                                               |            |
|---------------------------------------------------------------|------------|
| 9.3 Aller plus loin . . . . .                                 | 82         |
| <b>10 Les examens</b>                                         | <b>83</b>  |
| 10.1 Améliorer la sémantique . . . . .                        | 83         |
| 10.2 La « décoration » des questions . . . . .                | 84         |
| 10.3 Une numérotation évoluée et cohérente . . . . .          | 84         |
| 10.4 Insérer un bloc de texte au sein des questions . . . . . | 85         |
| 10.5 Insérer les réponses . . . . .                           | 85         |
| <b>11 Sujets avancés</b>                                      | <b>87</b>  |
| 11.1 Les macros . . . . .                                     | 87         |
| 11.1.1 Les commandes . . . . .                                | 87         |
| 11.1.2 Les environnements . . . . .                           | 88         |
| 11.2 Trouver un symbole . . . . .                             | 90         |
| 11.3 La mise en page . . . . .                                | 90         |
| 11.3.1 Les marges, la taille de la page . . . . .             | 90         |
| 11.3.2 Les sauts de page . . . . .                            | 90         |
| 11.3.3 L'interligne . . . . .                                 | 91         |
| 11.3.4 Les cadres . . . . .                                   | 91         |
| 11.3.5 L'en-tête et le pied de page . . . . .                 | 91         |
| 11.3.6 Mettre une ou plusieurs pages en paysage . . . . .     | 91         |
| 11.3.7 Personnaliser les titres de section . . . . .          | 92         |
| 11.3.8 Écrire du texte sur plusieurs colonnes . . . . .       | 92         |
| 11.3.9 Les unités de longueur . . . . .                       | 92         |
| 11.3.10 Les espaces verticaux et horizontaux . . . . .        | 94         |
| 11.4 Les compteurs . . . . .                                  | 95         |
| 11.4.1 Actions sur les compteurs . . . . .                    | 95         |
| 11.4.2 Formatage des compteurs . . . . .                      | 95         |
| 11.5 Le dessin . . . . .                                      | 97         |
| 11.6 Les posters . . . . .                                    | 98         |
| 11.7 Les présentations . . . . .                              | 99         |
| 11.8 Les formules semi-développées . . . . .                  | 101        |
| 11.9 Affichage de code source . . . . .                       | 102        |
| 11.10 Export vers une page web . . . . .                      | 103        |
| <b>12 Les erreurs et avertissements</b>                       | <b>105</b> |
| 12.1 L'option draft . . . . .                                 | 105        |
| 12.2 Underfull \hbox (badness XXX) in paragraph . . . . .     | 105        |
| 12.3 Overfull \hbox (XX too wide) in paragraphe . . . . .     | 106        |
| 12.4 Undefined control sequence . . . . .                     | 106        |
| 12.5 Missing \$ inserted . . . . .                            | 106        |
| 12.6 You can't use 'macro parameter character #' . . . . .    | 106        |
| 12.7 Misplaced alignment tab character & . . . . .            | 106        |
| 12.8 Extra alignment tab has been changed to \cr. . . . .     | 106        |
| 12.9 Misplaced \noalign . . . . .                             | 107        |
| 12.10 Paragraph ended before XX was complete . . . . .        | 107        |
| 12.11 File 'XX.sty' not found . . . . .                       | 107        |
| 12.12 There were undefined references . . . . .               | 107        |
| 12.13 There were multiply defined references . . . . .        | 107        |
| 12.14 No hyphenation patterns were loaded for . . . . .       | 107        |

|           |                                                                    |            |
|-----------|--------------------------------------------------------------------|------------|
| 12.15     | Runaway argument?                                                  | 107        |
| 12.16     | Too many }'s                                                       | 107        |
| 12.17     | Missing \right. inserted                                           | 107        |
| 12.18     | ! LaTeX Error: File 'XX' not found.                                | 108        |
| <b>13</b> | <b>La compilation</b>                                              | <b>109</b> |
| 13.1      | L'interpréteur                                                     | 109        |
| 13.1.1    | L'encodage                                                         | 110        |
| 13.1.2    | Les polices de caractère                                           | 110        |
| 13.1.3    | Le format de sortie et les images                                  | 111        |
| 13.2      | Les références (bibliographie, référence croisée, index, sommaire) | 112        |
| 13.2.1    | Cas d'un document avec des références croisées                     | 112        |
| 13.2.2    | Cas d'un document avec une bibliographie                           | 113        |
| 13.2.3    | Les fichiers intermédiaires                                        | 113        |
| <b>14</b> | <b>Ressources</b>                                                  | <b>115</b> |
| 14.1      | Manuels                                                            | 115        |
| 14.2      | Communauté                                                         | 115        |
| 14.3      | Typographie                                                        | 115        |
| 14.4      | Graphiques                                                         | 116        |
| 14.5      | FAQ                                                                | 116        |
| 14.6      | Sujets particuliers                                                | 116        |
| 14.7      | Template pour soumettre des articles scientifiques                 | 116        |
|           | <b>Bibliographie</b>                                               | <b>117</b> |
|           | <b>Index</b>                                                       | <b>119</b> |
|           | <b>Appendices</b>                                                  | <b>129</b> |
| <b>A</b>  | <b>Typographie pour la ponctuation en anglais et en français</b>   | <b>129</b> |
| <b>B</b>  | <b>Aide mémoire pour les caractères spéciaux sous Windows</b>      | <b>131</b> |
| <b>C</b>  | <b>Les éditeurs</b>                                                | <b>133</b> |
| C.1       | TeXmaker                                                           | 133        |
| C.2       | Kile                                                               | 133        |
| C.3       | TeXnic Center                                                      | 134        |
| C.4       | Led (Latex editor)                                                 | 134        |
| C.5       | Lyx                                                                | 134        |
| C.6       | TexWorks, TeXShop                                                  | 134        |
| C.7       | Emacs, Vim                                                         | 134        |
| <b>D</b>  | <b>Les éditeurs bibliographiques</b>                               | <b>135</b> |
| D.1       | Zotero                                                             | 135        |
| D.2       | Mendeley                                                           | 135        |
| D.3       | Bibdesk                                                            | 135        |
| D.4       | Jabref                                                             | 135        |
| D.5       | Endnote                                                            | 136        |
| D.6       | Readcube                                                           | 136        |





# Introduction à L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

Aujourd'hui, la charge de la mise en page et de la typographie repose de plus en plus sur l'auteur. En effet, les journaux scientifiques sont de plus en plus exigeants sur la mise en page avant soumission des articles – une majuscule oubliée ou un oubli d'italique peut aboutir à un délai voire un refus. De même, les professeurs sont amenés à produire une grande quantité de documents sans passer par un typographe. Pourtant, la qualité des documents produits peut influencer l'apprentissage des élèves.

Aujourd'hui, les éditeurs WYSIWYG (*What You See Is What You Get*) comme OpenOffice, LibreOffice et Word sont extrêmement populaires pour effectuer ce travail. Les gens s'y sentent à l'aise vu que l'interaction est directe entre l'utilisateur et le rendu du document final. De plus, la majorité fait loi et peu de personnes connaissent des alternatives.

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X se présente justement comme une alternative robuste et fiable face aux géants de la production de documents que sont Word ou OpenOffice. Sa robustesse et surtout sa puissance lui ont permis de cohabiter voire s'imposer dans la communauté des sciences dures. Ainsi, L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X est surtout connu en mathématiques et en physique pour la facilité de mise en page d'équations complexes. Bien que les dernières versions de Word aient beaucoup évolué, la philosophie et la richesse qui se cache derrière L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X lui confère malgré tout de nombreux avantages.

*Le meilleur outil reste celui que l'on maîtrise le mieux*, mais autant connaître un maximum d'outils pour avoir un choix le plus pertinent possible. Cette introduction n'a pas la prétention d'être un cours détaillé sur L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, ils foisonnent déjà sur Internet. Le but est plutôt de mettre le pied à l'étrier afin de pouvoir se lancer dans l'édition sous L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X.

Tout au long du document, les packages sont exposés pour répondre aux problématiques les plus courantes. Cependant, créer une documentation exhaustive est illusoire. C'est pourquoi l'accès à la page CTAN avec la documentation de chaque package est accessible à l'aide d'un simple clic sur le nom du package. Il y a également un index le plus exhaustif possible à la fin du document pour retrouver le plus rapidement les différents sujets abordés.

De plus, si L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X est surtout connu en sciences, il commence à percer dans le domaine des sciences humaines comme l'atteste [l'excellent site de Maïeul Rouquette](#) qui a fait [un livre](#) spécialisé sur les particularités du domaine (grec, citation bibliques, bibliographie complexe, etc).



# Chapitre 1

## Concepts de base et philosophie

### 1.1 Comparaison entre les éditeurs WYSIWYG et $\text{\LaTeX}$

|                                        | Word, OpenOffice | $\text{\LaTeX}$  |
|----------------------------------------|------------------|------------------|
| Apprentissage à court terme            | Facile           | Dur              |
| Changement de la mise page             | Facile           | Dur              |
| Interaction avec le document           | Directe          | Indirecte        |
| Fonctionnalités avancées               | Inclues          | Par morceaux     |
| Multi-plateforme                       | Non*             | Oui              |
| Formules mathématiques                 | Récent           | Très robuste     |
| Longévité de la compatibilité          | Courte           | Longue           |
| Algorithme de mise en page             | Pauvre           | Évolué           |
| Structuration du document              | Optionnelle      | Obligatoire      |
| Nombre de polices                      | Très élevé       | Limité           |
| Bibliographie                          | Externe          | Automatique      |
| Édition avec ChemDraw                  | Directe          | Indirecte        |
| Images incluses dans le fichier        | Oui              | Non              |
| Poids d'un fichier de rapport de stage | $\approx 10$ Mo  | $\approx 500$ Ko |

**Tableau 1.1** – Petites différences entre les éditeurs « classiques » et  $\text{\LaTeX}$ .

L'apprentissage de  $\text{\LaTeX}$  est un peu plus complexe que celui pour les éditeurs WYSIWYG car  $\text{\LaTeX}$  contrôle de nombreuses propriétés qui ne sont pas changeables simplement. De plus, pour les français que nous sommes, la gestion des caractères accentués n'est pas automatique. Ce sont deux difficultés mineures qui se corrigent rapidement mais font fuir rapidement les moins téméraires. Ces difficultés cachent la richesse du langage et sont au pire les arbres qui cachent la forêt.

À la différence des éditeurs WYSIWYG, **le principe de base  $\text{\LaTeX}$  est de toujours écrire dans le document les modification que l'on veut apporter au document.** Ainsi, toutes les modifications apportées sont directement visibles à la lecture du fichier. Cette approche est avantageuse car pour expliquer votre problème sur internet, il est possible de copier votre texte afin que les gens puissent vous aider. Cela permet également de différencier la structure du fichier de la mise en page associée grâce à un découpage sémantique du document. Cela force et facilite la structuration du document. Au lieu de dire qu'un titre correspond à du gras en police 18, il sera explicitement marqué que c'est un titre, la manière dont il est

mis en forme est traitée dans un second temps (un peu comme les feuilles de style gèrent la mise en page d'un fichier HTML).

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X « force » également la mise en page de certains éléments. Par exemple, les marges sont initialement imposées. En général, ces choix par défaut ne conviennent pas à l'utilisateur. Cependant, il faut garder à l'esprit que ceux-ci sont fait pour respecter certaines règles de mise en page qui sont souvent ignorées et donc bafouées. Avant de vouloir tout changer, il faut vous demander si c'est réellement souhaitable/imposé (par exemple pour minimiser un nombre de photocopie pour un enseignant) ou si c'est juste pour coller à une habitude prise ou encore si c'est pour satisfaire un besoin particulier et raisonné. Une fois le besoin établi, ce sont le plus souvent des packages (ou modules) qui vont vous permettre de coller à vos besoins de mise en page de votre document. Moralité, plus vous connaîtrez de packages, plus vous aurez de possibilités de contrôler finement le rendu final de votre document.

L'obtention d'un document L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X se fait en trois étapes :

1. la rédaction du contenu du document ;
2. la mise en page grâce à L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X ;
3. la « compilation » où le fichier est en fait interprété pour donner le document final.

L'aspect final du document n'est pas obtenu de manière immédiate. Si c'est très troublant au début, c'est pourtant très proche d'une page web où le fichier HTML est interprété par le navigateur. Si cela peut sembler inutilement alambiqué, les éditeurs WYSIWYG font de même à chaque changement sans que l'utilisateur ne s'en rende compte. La séparation des différentes étapes sous L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X a plusieurs avantages :

- L'étape de rédaction du texte est indépendante de l'étape de mise en page. Cela permet d'abord de se focaliser sur le texte qui est l'essentiel. La mise en page est prise en compte seulement après avoir eu le plus important.
- On voit concrètement ce qui produit le résultat : par exemple, pour un titre, il est précisément indiqué que c'est un titre et non pas un morceau de texte écrit en 18 et en gras. Cela permet de garder une grande homogénéité quelle que soit la longueur du texte.
- Il suffit de copier des morceaux de texte pour avoir exactement le même rendu.

Un des autres avantages est l'extrême longévité des documents, L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X date de 1983 et les documents de cette époque peuvent encore être lus et interprétés sans problème. Dans le même temps, Word a développé une dizaine de version de formats et la lecture des docx est encore un défi pour des personnes ne possédant pas le logiciel payant.

Pour finir, l'échange de fichier et le travail collaboratif sont simplifiés car les fichiers L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X sont de petite taille : ce sont de simples fichiers texte et dépassent rarement le méga-octet – là où il n'est pas rare qu'un fichier « classique » prenne plusieurs méga-octets. L'utilisation du cloud pour partager des fichiers avec des collègues permet de limiter les temps d'échange et d'actualisation.

## 1.2 Quelques bonnes raisons de ne pas utiliser L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

Vous avez vécu sans L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, vous pouvez continuer à vivre sans. Seulement, faites le pour de « bonnes » raisons :

- Vous êtes un peu perdu, et vous n'avez personne qui puisse vous aider dans votre entourage.

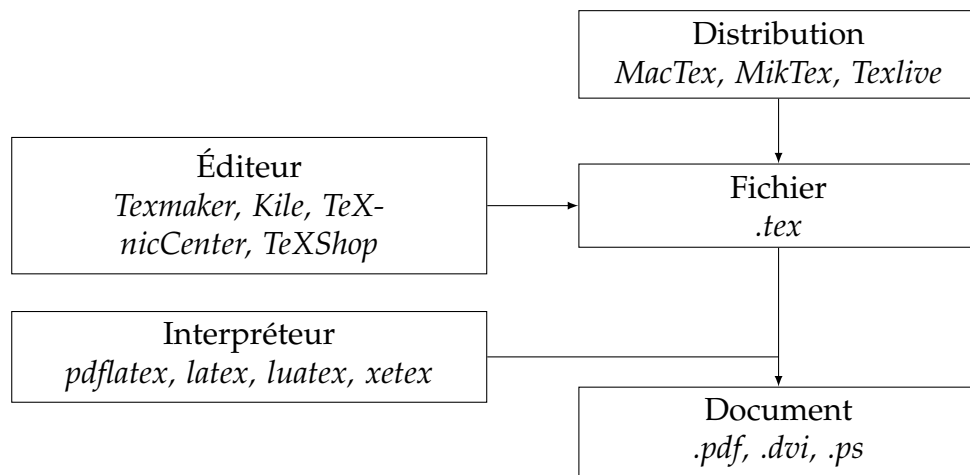
- Vous savez déjà faire des documents très complexes avec Word, LibreOffice ou autre.
- Votre maître de thèse ou directeur de stage ne l'utilise pas et ne veut pas en entendre parler.
- Vos collègues n'utilisent pas  $\text{\LaTeX}$  et vous demandent pourtant de faire du travail collaboratif.
- Vous ne faites aucun document complexe et Word vous suffit.
- Vous utilisez ChemDraw et vous ne pouvez pas vous passer de l'édition en direct de vos molécules depuis Word.
- Vous ne voulez pas faire l'effort d'apprendre à vous servir d'un nouveau logiciel.
- Vous avez de l'argent à dépenser (pour Word).
- Vous ne supportez pas de ne pas voir en temps réel les modifications que vous faites.

### 1.3 Qui fait quoi, comment ça marche ?

La production d'un document sous  $\text{\LaTeX}$  utilise différents composants (figure 1.1).  $\text{\LaTeX}$  est basé sur un certain nombre de commandes, l'ensemble de ces commandes définit le « langage »  $\text{\LaTeX}$ . Ensuite, ce langage est traduit par un interpréteur pour donner le document final. De plus, des modules permettent de rajouter des fonctionnalités très diverses (on y reviendra). Ces modules sont appelés packages. Ils sont regroupés dans des distributions qui varient en fonction du système d'exploitation, le plus souvent ces distributions sont :

- MacTex pour Mac ;
- MikTex pour Windows ;
- et Texlive pour Linux.

C'est ce qui explique l'installation un peu alambiquée : il faut d'abord « installer » la distribution pour pouvoir utiliser le langage. À cela s'ajoute l'éditeur qui est l'endroit où vous allez taper votre document. Les fichiers  $\text{\LaTeX}$  étant de simples fichiers texte, n'importe quel programme pouvant éditer un fichier .txt peut permettre d'écrire en  $\text{\LaTeX}$ . Les éditeurs spécifiques permettent uniquement de faciliter certains aspects de la création d'un document  $\text{\LaTeX}$  – comme la compilation ou l'insertion de commandes. Dans la suite, seul Texmaker sera présenté, ce n'est pas forcément le meilleur (personnellement j'utilise Kile) mais il est multi-plateforme et gère l'encodage UTF-8, ce qui le rend « universel ».



**Figure 1.1** – Schéma indiquant le rôle des différents composants pour partir d’un fichier  $\text{\LaTeX}$  et produire un document final. La répartition des rôles est plus complexe que pour un éditeur classique, mais en pratique, l’éditeur est là pour faciliter le passage du fichier au document.

# Chapitre 2

## Principes généraux de typographie

Bien que  $\text{\LaTeX}$  essaye de respecter au mieux les règles typographiques, il ne peut améliorer ou éviter des mauvaises habitudes prises par les auteurs. Il existe de nombreux ouvrages dédiés à la typographie et aux règles générales de mise en page qui formalisent les règles communément admises. [1, 4, 13, 14]

Sans vouloir remplacer ces ouvrages, ce chapitre vise à vous faire connaître certaines règles de mise en page et de typographie qui sont souvent ignorées. Les règles de typographies qui me semblent importantes sont disséminées tout au long du document et précédées du symbole suivant : « ☞ ». Rien n’empêche de les contourner ou les bafouer, mais il faut garder à l’esprit qu’elles ont été pensées pour faciliter la lecture d’un document et pas pour embêter le typographe. Justement,  $\text{\LaTeX}$  inclut souvent des règles de typographie mal connues, ce qui peut être déroutant.

### 2.1 La longueur des lignes

Si on prend une feuille de format A4, sans aucune modification personnelle, les lignes sous  $\text{\LaTeX}$  sont très courtes. Les marges semblent colossales. En fait, ce choix par défaut est lié à la trop grande largeur du format A4. Il n’est pas adapté pour une lecture aisée sur un grand nombre de pages. S’il est très rare de voir un roman de plusieurs centaines de pages dans ce format, ce n’est pas un hasard. Plus les lignes sont longues, plus le retour à la ligne est délicat pour l’œil. Cela ralentit la lecture. C’est encore plus perceptible sur les écrans panoramiques d’ordinateurs : il est très rare que les gens utilisent l’intégralité de la largeur sous peine de ne pas arriver à lire un document numérique.

- ☞ La longueur d’une ligne doit correspondre à :
  - environ 20 à 40 fois la taille de la police, 30 étant une bonne moyenne ;
  - 45 à 75 caractères, la longueur idéale étant proche de 66 caractères.

Par exemple, pour un texte tapé en police 12 pt, la longueur du texte devrait être de  $12 \times 30 = 360 \text{ pt} = 12,7 \text{ cm}$  ce qui correspond à une marge d’un peu plus de 4 cm de chaque côté pour une feuille A4. C’est très court par rapport aux marges habituelles. Encore une fois, cela est dû à la grande largeur du format A4 qui est plutôt destiné à des documents courts.

Pour les textes sur plusieurs colonnes, il faut qu’une colonne fasse entre 40 et 50 caractères par colonne pour éviter les problèmes de justification.





## 2.3 Le gras, le souligné, l'italique

☞ Le souligné est à bannir.

☞ Le gras attire beaucoup (trop) l'attention alors que l'italique est plus discret.

Le gras, le souligné et l'italique doivent être utilisés avec parcimonie :

- Le texte en gras attire l'attention et le lecteur va directement sauter à la portion en gras. La graisse doit donc être utilisée sur quelques mots et rarement.
- Le texte en italique est adapté pour mettre en valeur de longues phrases sans atténuer la lecture de la page. C'est le modificateur le plus adapté pour mettre de l'emphase sans gêner la fluidité de la lecture.
- Le souligné est à proscrire car il attire le regard et altère la lisibilité. De plus, il est associé avec les liens hypertextes, ce qui peut amener les gens à vouloir cliquer sur le texte s'il est en version électronique.

Par conséquent, par rapport à une tendance naturelle à utiliser le souligné et le gras, il est préférable d'utiliser l'italique. De même, le souligné qui est utilisé pour des documents rédigés à la main est une mauvaise pratique typographique pour un document composé à l'ordinateur.

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X ne gère pas très bien le souligné mais c'est une limitation « volontaire » pour détourner les gens de cette mauvaise pratique.<sup>a</sup>

## 2.4 Les majuscules et caractères spéciaux

☞ Les majuscules DOIVENT toujours être accentuées.

Aujourd'hui, il n'y plus d'excuses pour ne pas taper des majuscules accentuées. Même si elles sont encore couramment martyrisées, la présence d'accent sur les majuscules permet de fluidifier la lecture. La difficulté la plus courante étant d'avoir un « A » en début de phrase qui peut aussi bien faire référence au verbe « avoir » qu'à la préposition. Toutes les majuscules accentuées peuvent être tapées. La procédure varie légèrement selon le système d'exploitation. (voir le tableau B.1 pour windows, ou [la touche compose sous Linux](#)). Sous Linux et sous Mac, il suffit d'activer la touche Verr. Maj. puis de taper la lettre accentuée correspondante. Le clavier sous linux permet aussi de taper un grand nombre de caractères avec les touches « Alt Gr » et « Caps Lock » (ou « Verr. Maj. »).

## 2.5 Qualité d'impression et DPI

À l'impression, c'est le ratio du nombre de points de couleur par unité de longueur qui dicte la précision et la qualité de l'image. Pour caractériser cette grandeur, on utilise le plus souvent le DPI (ou PPP pour point par pouce) qui correspond à un nombre de pixel par inch (1 inch = 2,54 cm). À nombre de pixels constant, plus la dimension finale de l'image sera grande, moins l'image sera détaillée. Pour donner quelques ordres de grandeurs pour la résolution de quelques « objets » courants :

---

a. Les inconditionnels du souligné peuvent cependant être rassurés en sachant que l'on peut tout de même contourner certaines restrictions.

- Un écran d'ordinateur classique a une résolution d'environ 90 DPI, ce qui est relativement faible
- Une liseuse, un écran rétina ou assimilé monte actuellement entre 200 et 400 ;
- Une imprimante Laser classique fonctionne à 600 DPI et peut monter à 1200 DPI en mode haute qualité.

Dans des conditions usuelles de lecture, une résolution de 300 DPI est suffisante pour ne pas voir d'effet de crénelage (ou *aliasing*). Les éditeurs scientifiques demandent généralement des images ayant une résolution comprise entre 300 et 1000 DPI pour la publication. Comme la résolution finale est la plus petite résolution entre celle du dispositif de rendu et celle du document, la notion de DPI n'a de sens que pour les images matricielles. Elle ne s'applique pas aux images vectorielles qui ont une résolution infinie.

## 2.6 Format d'image

Le format des images influence énormément le rendu final. Il existe deux catégories de format d'image : les images vectorielles et les images matricielles.



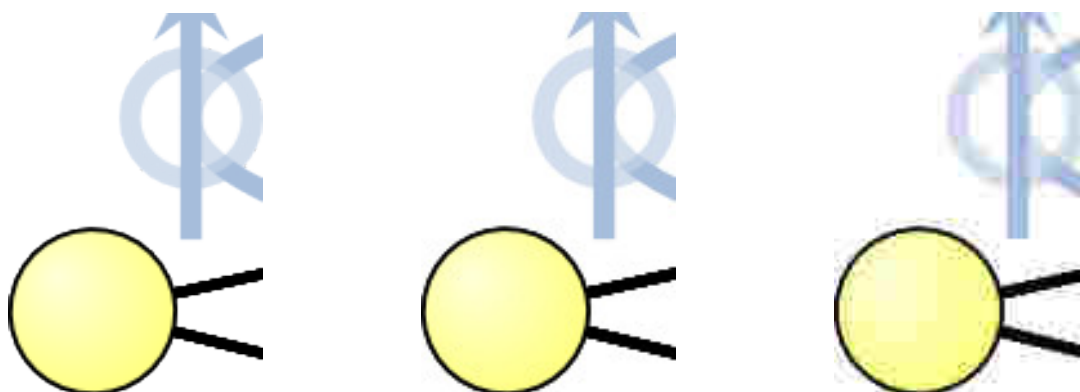
**Figure 2.2** – Exemple d'image matricielle. À gauche, le rendu de l'image à une taille acceptable, à droite, la même image agrandie 5 fois. Pour une même dimension de l'image (en pixels), en fonction de la taille d'impression, le rendu est plus ou moins dégradé. Image de Jialiang Gao sous licence CC-BY-SA.

### 2.6.1 Images matricielles

Dans une image matricielle, l'image est découpée en une juxtaposition de pixels de différentes couleurs (figure 2.2). La manière dont est encodée l'information qui décrit l'image peut énormément varier. Les différentes techniques de stockage correspondent aux différents format d'images. Pour le moment, les formats d'image matricielle les plus courants sont le PNG et le JPG. Chacun de ces deux formats a des avantages et des inconvénients.

Le format jpg est un format qui engendre généralement de la perte d'information. Cela se traduit en rendant les bords d'une image nette « baveux ». Il est par contre adapté pour les photos car la taille des images est généralement plus faible que pour le PNG et la perte d'information est alors plus difficilement perceptible. Le format png n'engendre pour sa part

pas de perte d'information, mais il est plus gourmand pour décrire une image complexe comme une photographie (figure 2.3).

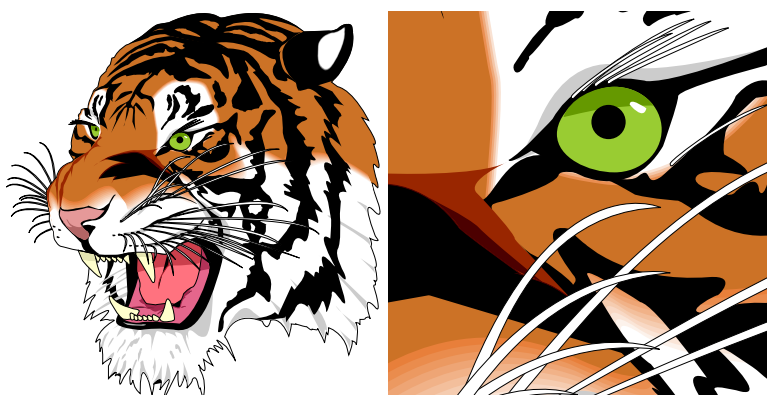


**Figure 2.3** – Différence de rendu entre le png à gauche et le jpg au centre et à droite. Le cercle en bleu pale ainsi que la flèches ne sont plus homogènes en jpg alors qu'ils l'étaient sur l'image originale. L'image de droite exacerbe les défauts du jpg en forçant la compression.

## 2.6.2 Images vectorielles

Pour une image vectorielle, l'image est décrite comme la superposition de formes particulière. Par exemple, pour décrire un cercle, on donne l'origine et le rayon, puis le rendu est effectué à posteriori. Ici, quelle que soit la taille finale de l'image, un cercle reste un cercle. Que l'image fasse 2 mètres de large ou 50 cm, la qualité de l'image reste inchangée (figure 2.4). C'est ce qui fait leur force pour décrire des logos, des schémas ou des courbes qui correspondent à des formes simples. Le format le plus courant est le SVG, mais il existe aussi l'EPS et le format AI pour Adobe Illustrator.

Pour la gestion des images vectorielles, je recommande fortement d'utiliser [Inkscape](#) qui gère le svg nativement et qui devient un standard pour les images vectorielles. Il est multiplateforme et gratuit – à la différence d'Adobe Illustrator. De même, il est possible de générer des graphiques vectoriels avec LibreOffice ou Gnuplot. Le dessin vectoriel sous  $\text{\LaTeX}$  est également possible (voir 11.5).



**Figure 2.4** – Exemple d'image vectorielle. À gauche, le rendu de l'image à une taille acceptable, à droite, la même image agrandie 5 fois. Quelle que soit la taille finale de l'image, l'image garde le même niveau de détail.

On peut retenir comme règles simples :

- Pour des schémas et des courbes, toujours utiliser un format vectoriel. C’est possible avec excel (OpenOffice), calc (Libroffice), matplotlib (python) ou gnuplot.
- Pour des photos, il faut mieux utiliser des formats matriciels, l’image jpg sera généralement plus petite (en Ko) qu’en png. Mais le png a un meilleur rendu pour les images avec des traits et des aplats de couleur.

## 2.7 Les cadres

Les cadres sont également à utiliser avec parcimonie. Une ligne horizontale est un signal d’arrêt pour le lecteur, la présence d’un cadre stoppe donc la fluidité de la lecture. Il faut mieux éviter de les utiliser pour des documents longs. Cependant, dans le cadre d’un cours pour le secondaire, cela peut rester compréhensible. La gestion des cadres peut être un peu techniques pour que le rendu soit uniforme, mais encore une fois, c’est tout à fait possible sous L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X (voir 11.3.4).

## 2.8 Les règles typographiques en sciences

Si le français a déjà ses propres règles typographiques, les sciences ont également une typographie recommandée. Pour cela, l’IUPAC a fait [un travail visant à uniformiser les notations](#) qui sont rassemblés dans le livre vert. [15] Plus particulièrement, les notations essentielles sont regroupées de la page 183 à 193. Que ce soit en tant qu’enseignant ou chercheur, vous DEVEZ respecter ces recommandations qui permettent de rendre l’information claire grâce aux bons glyphes.

|                            | Notation incorrecte               | Notation correcte                              |
|----------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------------|
| Multiplications            | $1 * 2$                           | $1 \times 2$                                   |
| Dérivées                   | $\frac{dx}{dt}$                   | $\frac{dx}{dt}$                                |
| Intégrales                 | $\int f(x)dx$                     | $\int f(x) dx$                                 |
| Fonctions classiques       | $\ln(\exp(\frac{5}{4}))$          | $\ln\left(\exp\left(\frac{5}{4}\right)\right)$ |
| Formules chimiques         | $C_2H_6 = C_2H_4 + H_2$           | $C_2H_6 = C_2H_4 + H_2$                        |
| Unités                     | $V, A, m, s, F, \mu m$            | $V, A, m, s, F, \mu m$                         |
| Résultat numérique         | 145kJ                             | 145 kJ                                         |
| Étiquettes de symétrie     | $\sigma, \pi, \delta, T_{1g}$     | $\sigma, \pi, \delta, T_{1g}$                  |
| Grandeurs thermodynamiques | $\Delta_r G^0, \Delta_f H^0, S^0$ | $\Delta_r G^\circ, \Delta_f H^\circ, S^\circ$  |
| Charge d’une molécule      | $Cr_2O_7^{2-}, Cr_2O_7^{--}$      | $Cr_2O_7^{2-}$                                 |
| Phases                     | $H_2O_{(l)}$                      | $H_2O_{(l)}$                                   |
| Acido-basicité             | $pH, pK_a$                        | $pH, pK_a$                                     |
| Réactions en chimie        | $S_{N1}, S_{N1}, S_E$             | $S_N1, S_E$                                    |

**Tableau 2.1** – Quelques exemples d’erreurs courantes avec la bonne typographie correspondante. La plupart des erreurs viennent de la différence entre alphabet roman (lettres droites) et alphabet italique.

Si les distinctions semblent mineures, un œil averti les détecte rapidement. Face à des élèves ignorant eux-même ces règles, ça peut passer inaperçu, mais face à un *referee* ça peut se transformer en motif de refus d’un article.

# Chapitre 3

## Commandes de base

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X sépare trois type de manière de changer la mise en page :

- les commandes qui s’appliquent plutôt à des éléments courts (quelques lettres, mots, ou phrases);
- les environnements qui concernent plutôt des paragraphes ou des objets comme les figures;
- les modificateurs qui affectent toute la suite du texte.

La différence entre commande et environnement est similaire à celle existant entre les balises `span` et `div` en HTML.

### 3.1 Commandes

La forme générique d’une commande est la suivante :

```
\commande[option1,option2]{argument}
```

Il y a donc *toujours* un backslash « \ » en début de commande et les arguments (obligatoires) sont placés entre accolades « {} » alors que les options (facultatives) sont placées entre crochets « [] ». Il peut exister des commandes sans arguments – c’est généralement le cas pour les caractères spéciaux.

### 3.2 Environnements

La forme générale d’un environnement est la suivante :

```
\begin{environnement}  
  Texte à modifier  
\end{environnement}
```

Ce sont les commandes « `\begin{}` » et « `\end{}` » qui annoncent le début et la fin de l’environnement.

### 3.3 Modificateurs

Il arrive que certaines commandes influencent tout le texte qui suit ou tout le texte de l’environnement, ces derniers agissent comme des drapeaux qui activent une mise en page spéciale.

Par exemple, `\centering` centre tout le texte qui suit sauf modificateur indiquant le contraire. De même `\raggedright` change la justification de forcée à fer à gauche.

Il est possible de limiter la portée d'un modificateur en le plaçant entre accolades. Seul le texte entre accolade sera alors modifié

```
{\raggedright Du texte modifié. } Du texte non modifié.
```

### 3.4 Commentaires

Il est possible de masquer une portion de texte dans le document tout en la gardant dans le fichier (pour une remarque, du texte modifié mais inutilisé, une source, un portion caduque du texte ou autre). Pour cela, il y a deux manières de procéder :

- pour commenter une unique ligne : avec un %, tout ce qui suit sur la ligne sera considéré comme un commentaire;
- pour commenter plusieurs lignes : avec le package `verbatim` qui définit l'environnement `comment`.

```
\begin{comment}
  Texte à commenter
\end{comment}
```

### 3.5 Caractères spéciaux

$\text{\LaTeX}$  utilise certains caractères comme modificateurs. Parmi ceux-ci, le backslash et les accolades. On peut tout de même les afficher mais il faut le préciser. Ces caractères spéciaux ont tous une signification particulière pour  $\text{\LaTeX}$  (voir tableau 3.1).

| Symbole réservé    | Comment l'afficher            | Signification pour $\text{\LaTeX}$ |
|--------------------|-------------------------------|------------------------------------|
| <code>\</code>     | <code>\textbackslash{}</code> | Commande                           |
| <code>{</code>     | <code>\{</code>               | Début d'un argument                |
| <code>}</code>     | <code>\}</code>               | Fin d'un argument                  |
| <code>%</code>     | <code>\%</code>               | Commentaire                        |
| <code>\$</code>    | <code>\\$</code>              | Passage en mode mathématique       |
| <code>^</code>     | <code>\^{}</code>             | Exposant                           |
| <code>_</code>     | <code>\_</code>               | Indice                             |
| <code>&amp;</code> | <code>\&amp;</code>           | Séparateur de colonne (voir 7)     |
| <code>~</code>     | <code>\~{}</code>             | Espace insécable                   |
| <code>#</code>     | <code>\#</code>               | Argument d'une macro (voir 11.1)   |

Tableau 3.1 – Les caractères spéciaux qui ne peuvent être affichés directement.

# Chapitre 4

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

Un document  $\text{\LaTeX}$  se présente toujours sous la forme suivante :

```
\documentclass{...}  
\usepackage{...}  
...  
\begin{document}  
...  
\end{document}
```

Il y a deux parties principales dans le document  $\text{\LaTeX}$  : le préambule et le corps du document.

### 4.1 Le préambule

Le **préambule** correspond à tout ce qui est au dessus de la ligne `\begin{document}`. Le préambule sert à introduire des précisions sur le document. Le titre, l'auteur, la date peuvent y être donnés. Mais c'est surtout l'ensemble des packages et macros utilisés qui sont précisés. Bref, c'est là que sont définis tous les paramètres qui affectent le rendu global du document mais qui n'en fait pas partie. C'est le préambule qui permet d'avoir un rendu homogène tout au long du document. C'est un peu l'équivalent de la feuille de style en HTML.

#### 4.1.1 Le `documentclass`

La première ligne du document permet de définir la classe du document. L'utilisation d'une classe spécifique implique de nombreuses conséquences – souvent subtiles – sur le rendu et les possibilités du document. Par exemple, avec la classe `article`, il n'est pas possible d'utiliser la commande `chapter`.

Elle a généralement la forme suivante :

```
\documentclass[twoside,12pt,a4paper]{book}
```

Ici, j'utilise la classe `book` pour pouvoir utiliser certaines commandes (pour les parties, les chapitres), l'option `twoside` indique que le document est fait pour avoir des pages côte à côte, qu'il doit être écrit en 12 pt (avec l'option `12pt`) sur du papier de format A4 (`a4paper`). Les classes les plus courantes sont `letter`, `article`, `book`, `memoir`, et `beamer`. Le plus important est de garder en tête que plus la taille du texte est grande, plus vous pourrez utiliser la largeur d'une page A4. Par défaut  $\text{\LaTeX}$  propose uniquement 10, 11 ou 12 pt. C'est limité,



mais pour du texte normal, c'est suffisant. De plus, il est possible d'écrire plus ou moins gros par rapport à cette taille de référence.

Pour une référence plus détaillée, je vous laisse consulter [le wikibook](#).

### 4.1.2 Le chargement des packages

Par défaut,  $\text{\LaTeX}$  intègre peu de fonctionnalités, juste de quoi écrire un peu de texte et un petit peu de mathématiques. Pour pouvoir augmenter les possibilités, il faut utiliser des packages qui peuvent faire un peu tout et n'importe quoi.

Ce fonctionnement par package permet d'éviter de charger l'ensemble des possibilités. En effet, moins il y a de packages, plus le travail de l'interpréteur est simple. De plus, il peut y avoir certains conflits entre packages car différents packages peuvent utiliser les mêmes commandes. Conceptuellement,  $\text{\LaTeX}$  est une « deux chevaux » et peut se transformer en « Ferrari » là où Word est directement une usine à gaz avec toutes les possibilités du programme offertes d'entrée – et de multiples sous-menus correspondants.

L'ensemble des packages est géré par la distribution de  $\text{\LaTeX}$  : si vous n'avez pas le package installé, la distribution vous propose de le télécharger. Si ce n'est pas possible, il est toujours possible de les [installer manuellement](#). La plupart de ces packages et leur documentation sont stockés sur le site [CTAN](#) (pour *Comprehensive TeX Archive Network*). Il y a actuellement environ 4700 packages, il est par conséquent impossible de tous les connaître. Mais il suffit d'en connaître à peine une dizaine pour avoir déjà énormément de possibilités (voir tableau [4.1](#)).



| Nom        | Utilité | But                                                                      | Références                   |
|------------|---------|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| fontenc    | ++++    | Encodage des caractères pour la césure, le copier collé.                 | <a href="#">Wikibook</a>     |
| inputenc   | ++++    | Utilisation des tables de caractères étendues dans les fichiers $\LaTeX$ | <a href="#">Google group</a> |
| babel      | ++++    | Françisation du rendu (chapitres, ...)                                   | <a href="#">CTAN</a>         |
| ucs        | +       | Utilisation des tables de caractères étendues dans les fichiers $\LaTeX$ | <a href="#">CTAN</a>         |
| upgreek    | +       | Lettres grecques droites en mode mathématique                            | <a href="#">CTAN</a>         |
| pifont     | ?       | Caractères spéciaux                                                      | <a href="#">CTAN</a>         |
| amsmath    | +++     | Symboles et opérateurs mathématiques                                     | <a href="#">CTAN</a>         |
| amssymb    | ++      | Symboles et opérateurs mathématiques                                     | <a href="#">Web</a>          |
| textcomp   | ++      | Caractères étendus en mode texte ( <code>\texttt{truc}</code> )          | <a href="#">CTAN</a>         |
| geometry   | +++     | Gestion des marges et de la mise en page                                 | <a href="#">CTAN</a>         |
| pdfpages   | +       | Inclusion de fichiers pdf tels quels                                     | <a href="#">CTAN</a>         |
| hyperref   | +++     | Liens hypertextes                                                        | <a href="#">CTAN</a>         |
| hyperc     | ++      | Liens hypertextes pour les légendes                                      | <a href="#">CTAN</a>         |
| verbatim   | ++      | Commentaires et textes non formatés                                      | <a href="#">CTAN</a>         |
| listings   | ++?     | Affichage de code informatique                                           | <a href="#">CTAN</a>         |
| cite       | +       | Citations pour la bibliographie                                          | <a href="#">CTAN</a>         |
| titlesec   | ++?     | Changement de la mise en forme des sections                              | <a href="#">CTAN</a>         |
| fancyhdr   | +       | En-tête et pieds de page                                                 | <a href="#">CTAN</a>         |
| xcolor     | +       | Ajout de la couleur                                                      | <a href="#">CTAN</a>         |
| chapterbib | ?       | Bibliographies multiples                                                 | <a href="#">CTAN</a>         |
| appendix   | ?       | Ajout d'appendices                                                       | <a href="#">CTAN</a>         |
| enumitem   | ?       | Gestion étendue des listes                                               | <a href="#">CTAN</a>         |
| ulem       | ?       | Amélioration du souligné                                                 | <a href="#">CTAN</a>         |
| graphicx   | ++++    | Inclusion des images                                                     | <a href="#">CTAN</a>         |
| float      | ++      | Placement des objets flottants                                           | <a href="#">CTAN</a>         |
| caption    | ++      | Gestion des légendes de figures                                          | <a href="#">CTAN</a>         |
| tabularx   | ++      | Taille des colonnes d'un tableau                                         | <a href="#">CTAN</a>         |
| array      | ++      | Amélioration des possibilités pour les tableaux                          | <a href="#">CTAN</a>         |
| subfig     | +       | Sous-figures                                                             | <a href="#">CTAN</a>         |
| booktabs   | +       | Rendu des tableaux                                                       | <a href="#">CTAN</a>         |
| wrapfig    | ? –     | Figures entourées de texte                                               | <a href="#">CTAN</a>         |
| pstricks   | +++?    | Dessins sous $\LaTeX$                                                    | <a href="#">CTAN</a>         |
| pgf/tikz   | +++?    | Dessins sous $\LaTeX$                                                    | <a href="#">CTAN</a>         |
| exam       | +++     | Créations d'examens                                                      | <a href="#">CTAN</a>         |
| siunitx    | +       | Uniformisation des chiffres et unités SI                                 | <a href="#">CTAN</a>         |
| pstcirc    | +       | Circuit électriques                                                      | <a href="#">CTAN</a>         |
| pst-optic  | +       | Montages optiques                                                        | <a href="#">CTAN</a>         |
| chemfig    | ?       | Dessin de molécules chimiques en formule semi-développée                 | <a href="#">CTAN</a>         |

**Tableau 4.1** – Quelques packages et leur utilité. Un « ? » indique que le package est utile ponctuellement.

### 4.1.3 Les macros

Les macros seront vues un peu plus tard (voir 11.1), mais elles sont également placées dans le préambule. Pour l’instant, il suffit de retenir que ce sont des petites commandes personnalisées qui correspondent à un ensemble de commandes généralement plus complexes. Elles permettent de simplifier la production du document en facilitant la saisie d’une mise en page particulière, d’une commande ou d’un texte utilisé régulièrement dans le document.

## 4.2 L’environnement document

C’est l’intérieur de l’environnement `document` qui constitue le cœur de votre ... document. Dans cette partie du fichier, 80 à 90 % de ce que vous tapez correspond à ce qui est affiché dans le document final.

### 4.2.1 Sémantique

Comme l’HTML, L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X impose d’adopter un découpage sémantique du document. En effet, le but est de dissocier *mise en forme* et *contenu* du document. Toutes les commandes visent à indiquer le but d’une modification. Ainsi, une liste n’est pas une suite de ligne commençant par des tirets mais une suite d’objets. Un titre n’est pas du texte écrit en 18 pt et en gras mais correspond à un niveau, etc.

L’approche sémantique force naturellement la structuration du document. Cette dernière permet avant tout d’homogénéiser le rendu final. L’homogénéité permet ensuite de faciliter la lecture du document. S’il reste des éléments qui relèvent de la mise en page directe, (comme le texte en gras ou en italique), il est très rare sous L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X d’avoir recours à des modifications de la taille du texte, des marges, des espaces, etc. C’est dans le préambule que sont réglés ces détails.

Au delà de l’aspect esthétique, la sémantique permet également de se concentrer sur la signification de ce qui est écrit. La mise en page fine est dissociée de la rédaction du document en lui-même, ce qui permet de se concentrer sur l’essentiel : le contenu du document et pas la « décoration » associée.

### 4.2.2 Du chapitre au mot

- ☞ En français, les titres de sections ne finissent pas par un point.
- ☞ En anglais, tous les mots du titres commencent par une majuscule – sauf un certain nombre de mots qui correspondent souvent aux articles et préposition comme *the* ou *of* mais la liste n’est pas universelle.

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X différencie sept niveaux de section (voir tableau 4.2), les chapitres ne sont pas disponibles avec la classes de document de type `article`. Toutes les sections ne sont pas disponibles avec la classe de document `letter`.

Le plus courant est d’utiliser les niveaux 0 à 2. L’utilisation d’un grand nombre de subdivisions du texte révèle généralement une mauvaise structure du texte. Il faut mieux utiliser plus de chapitre que d’aller chercher un sous-paragraphe.

Toutes les commandes de structuration ont leur équivalent étoilé qui empêche la numérotation de la partie correspondante. Il suffit de rajouter une étoile après la commande

| Commande                                       | Niveau |
|------------------------------------------------|--------|
| <code>\part{Partie}</code>                     | -1     |
| <code>\chapter{Chapitre}</code>                | 0      |
| <code>\section{Section}</code>                 | 1      |
| <code>\subsection{Sous-section}</code>         | 2      |
| <code>\subsubsection{Sous-sous section}</code> | 3      |
| <code>\paragraph{Paragraphe}</code>            | 4      |
| <code>\subparagraph{Sous-paragraphe}</code>    | 5      |

**Tableau 4.2** – Les différentes commandes pour structurer le document en unités de même niveau.

habituelle. Par exemple, il faut taper `\section*{Section}` pour obtenir une section non numérotée.

Par défaut,  $\text{\LaTeX}$  utilise des chiffres romains. Il est possible de changer pour des chiffres romains, des lettres ou autre (voir la partie 11.4). De même, il est possible de personnaliser ses titres de section avec le package `titlesec`.

### 4.2.3 L’entité paragraphe

Sous  $\text{\LaTeX}$ , les saut de ligne simples sont ignorés. Pour créer un nouveau paragraphe, il faut qu’il y ait au moins une ligne blanche (deux sauts de ligne successifs). Il est possible d’insérer un retour à la ligne simple dans le document sans ligne blanche dans le document avec la commande `\\` mais celle-ci ne crée pas un nouveau paragraphe. Pour un nouveau paragraphe, il faut utiliser la commande `\par`.

Normalement, l’indentation d’un paragraphe est automatique. Si vous ne voulez pas que le paragraphe soit indenté, il est possible d’utiliser la commande `\noindent`. De plus, si vous voulez espacer des paragraphes, il est possible d’utiliser la commande `\bigskip` qui laisse une ligne blanche.

- ☞ En français, tous les paragraphes sont indentés, en anglais, le premier paragraphe d’un bloc de texte n’est pas indenté.

### 4.2.4 Les livres

Pour les livres, il est possible de différencier le cœur de l’ouvrage des pages spéciales qui le précèdent ou le suivent. `\frontmatter` concerne tout ce qui est avant le contenu principal et `\backmatter` concerne tout ce qui est après le texte principal et les appendices. La principale action visible sera la numérotation en roman des pages dans le `frontmatter` et/ou le `backmatter`.

```

\frontmatter
Titre
Informations (ISBN, copyright)
Dédicace
Table des matières
Préface
\mainmatter
Coeur du document

```

```
\appendix
Appendices
\backmatter
Bibliographie
Glossaire
Index
```

## 4.3 Les pages particulières

### 4.3.1 La table des matières

L'ajout de la table des matières se fait avec la simple commande :

```
\tableofcontents
```

Par défaut, la table des matières affiche les parties de rang inférieur à 2 (des parties aux sous-sections, voir tableau 4.2). Il est possible d'afficher plus ou moins de parties en modifiant la profondeur de la table des matières avec la commande `\setcounter{tocdepth}{X}` où X est la valeur maximale du niveau de section affiché.

Quelques précisions :

- Pour les sections non numérotées, elles n'apparaissent pas par défaut dans la table des matières. Il faut ajouter dans le document la commande :

```
\addcontentsline{toc}{section}{Introduction}
```

pour ajouter une section intitulée « Introduction ». La gestion correcte des sections non numérotées est expliquée en détail [dans le wikibook](#).

- Il peut arriver que les titres soient un peu longs pour la table des matières, il est possible de mettre un titre court spécialement pour la table des matières en l'indiquant en option :

```
\section[Un titre court]{Un titre trop long pour entrer dans la table
des matières}
```

- Il est aussi possible [d'enlever les points](#).

### 4.3.2 La liste des figures

Comme pour la table des matières, il suffit de placer la commande `\listoffigures` pour créer une liste des figures (voir la partie 6.4 pour plus de précisions).

### 4.3.3 La liste des tableaux

Idem, il suffit de placer la commande `\listoftables` pour créer la page correspondante.

### 4.3.4 Les appendices

Il est possible d'ajouter des appendices avec le package [appendix](#). Pour ajouter une partie appendices il faut utiliser :

```
\appendix % Annonce la partie appendices dans la structure du document
\appendixpage % Crée une page qui annonce la partie appendices
\addappheadtotoc % Ajoute la partie appendices à la table des matières.
```

### 4.3.5 Création d'un index

Il est possible de créer un index avec le package *makeidx*. Je vous recommande la [lecture du wikibook](#) sur le sujet. Le tri et l'insertion des balises est relativement technique.

### 4.3.6 Création d'un glossaire

C'est possible avec le package *glossaries*. Je vous recommande la [lecture du wikibook](#) sur le sujet. La création d'un glossaire peut être particulièrement utile lors de la rédaction d'une thèse ou d'un rapport de stage pour préciser l'ensemble des acronymes utilisés ne relevant pas des standards de l'IUPAC.

### 4.3.7 Création d'une bibliographie

Le sujet est suffisamment vaste pour nécessiter un chapitre complet (voir le chapitre 9)

### 4.3.8 La page de titre

En général, la page de titre est très personnelle et implique de nombreux changements « exotiques ». Elle est incluse dans l'environnement `titlepage` :

```
\begin{titlepage}
  La page de titre
\end{titlepage}
```

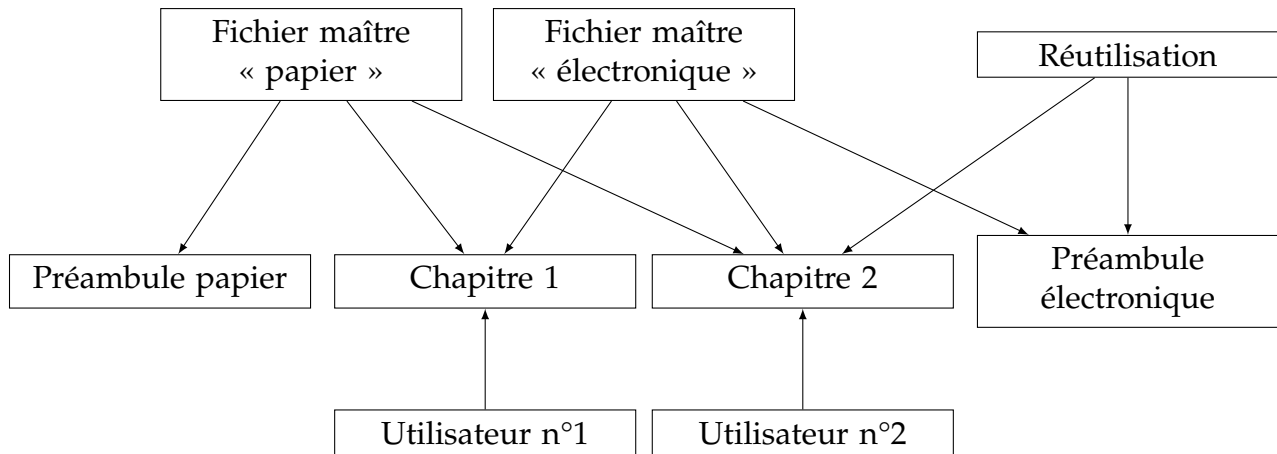
Quelques liens :

- [Le wikibook](#) donne un exemple de page de titre.
- [Un exemple](#) plus complexe sur le site Les fiches à Bébert.
- Il y a [un exemple de rapport de stage](#) sur le portail des études avec une page de titre.

Personnellement, je préfère utiliser Inkscape – qui offre un peu plus de souplesse et de liberté – pour la créer de A à Z.

## 4.4 Découpage du document

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X permet d'inclure des sous-fichiers au sein d'un document maître. Cela permet de découper un projet long – comme un livre – en plusieurs fichiers de taille plus raisonnable. Ensuite, chacun de ces sous fichiers peut être compilé séparément, réutilisé ailleurs ou édité indépendamment (très utile pour travailler simultanément sur un document de manière collaborative ou chacun modifie le document sans gêner l'autre). De plus, cela permet de pouvoir accélérer la compilation pour un document complexe. Le principal avantage étant la modularité de l'ensemble. Ainsi, il est possible de créer simultanément une version papier ou électronique du document où seul le préambule et quelques options d'affichage changent (figure 4.1).



**Figure 4.1** – Possibilités offertes par le découpage d’un document. Ce système apporte de la modularité aussi bien pour le travail collaboratif que pour l’utilisation et la compilation.

Pour inclure un sous-fichier, il est possible d’utiliser les commandes `\input{fichier}` ou la commande `\include{fichier}`. La différence principale entre les deux est qu’`include` force la création d’une nouvelle page pour y mettre le contenu du sous-fichier alors qu’`input` se comporte exactement comme si vous faisiez un copier-collé du texte dans le fichier. Ainsi, `include` est plus adapté pour les chapitres alors qu’`input` est plus polyvalent.

De plus, il est possible d’inclure des fichiers de manière récursive avec `input` alors que c’est impossible avec `include`.

Pour plus de détails ... direction [le wikibook](#).

# Chapitre 5

## Commandes usuelles pour le texte

### 5.1 Les polices

#### 5.1.1 L'apparence

L'apparence des polices peut être modifiée via des modificateurs ou des commandes. Ces modifications ne sont pas forcément possibles avec toutes les polices de base.

| Commande $\LaTeX$          | Modificateur             | Rendu                     | Remarques                                                                                                  |
|----------------------------|--------------------------|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <code>\textnormal{}</code> | <code>\normalfont</code> | Texte normal              | Apparence par défaut.                                                                                      |
| <code>\textbf{}</code>     | <code>\bfseries</code>   | <b>Texte en gras</b>      |                                                                                                            |
| <code>\textit{}</code>     | <code>\itshape</code>    | <i>Texte italique</i>     |                                                                                                            |
| <code>\emph{}</code>       | <code>\em</code>         | <i>Texte avec emphase</i> | Alterne italique et lettres romanes en fonction du style déjà en cours. Le plus souvent passe en italique. |
| <code>\texttt{}</code>     | <code>\ttfamily</code>   | Machine à écrire          | Police à largeur fixe.                                                                                     |
| <code>\textsc{}</code>     | <code>\scshape</code>    | PETITES CAPITALES         | Les petites majuscules ont une apparence différence des majuscules : PPAA.                                 |
| <code>\textsf{}</code>     | <code>\sffamily</code>   | Police sans serif         | Police sans serif (sans empattement).                                                                      |
| <code>\textrm{}</code>     | <code>\rmfamily</code>   | Lettres romanes           | Lettres romanes (droites).                                                                                 |
| <code>\textup{}</code>     | <code>\upshape</code>    | Lettres droites           | Identique à <code>\normalfont</code> .                                                                     |
| <code>\textsl{}</code>     | <code>\slshape</code>    | <i>Texte penché</i>       | Similaire à de l'italique.                                                                                 |
| <code>\uppercase{}</code>  |                          | MAJUSCULES                | Existe aussi pour mettre en minuscules avec <code>\lowercase</code> .<br>L'utilisation est problématique.  |
| <code>\textmd{}</code>     | <code>\mdseries</code>   | Graisse médium            | Une graisse entre gras et normal.                                                                          |

Tableau 5.1 – Les différentes apparences pour une même famille.

Le type serif ou sans serif correspond à la présence d'empattement ou non. En générale, les polices serif (avec empattement) sont plus lisibles pour du texte long alors que les polices sans serif sont utilisées pour les textes affichés sur un écran ou du texte court (comme les présentations, voir 11.7).

## Police avec empattement      Police sans empattement

**Figure 5.1** – Différence entre polices avec empattement (serif) et sans empattement (sans serif). Le bout des p et des m est accentué pour une police avec empattement.

### 5.1.2 La taille

☞ Il faut éviter de changer la taille des polices en dehors d'un contexte sémantique.

Dans le `documentclass` on précise la taille de base de la police. Il est possible de modifier le texte normal via différents moyens. Les modificateurs de taille peuvent soit prendre la forme d'un modificateur `\small`, soit d'un environnement :

```
\begin{small}
  Petit texte
\end{small}
```

La liste des modificateurs et leurs tailles absolues correspondantes sont donnés dans le tableau 5.2.

| Taille                     | Rendu | Classes usuelles |       |       | Classe AMS, memoir |       |       | Beamer |       |
|----------------------------|-------|------------------|-------|-------|--------------------|-------|-------|--------|-------|
|                            |       | 10pt             | 11pt  | 12pt  | 10pt               | 11pt  | 12pt  | 11pt   | 12pt  |
| <code>\tiny</code>         | Texte | 6.80             | 7.33  | 7.33  | 7.33               | 7.97  | 8.50  | 6.37   | 6.37  |
| <code>\scriptsize</code>   | Texte | 7.97             | 8.50  | 8.50  | 7.97               | 8.50  | 9.24  | 8.50   | 8.50  |
| <code>\footnotesize</code> | Texte | 8.50             | 9.24  | 10.00 | 8.50               | 9.24  | 10.00 | 9.24   | 10.00 |
| <code>\small</code>        | Texte | 9.24             | 10.00 | 10.95 | 9.24               | 10.00 | 10.95 | 10.00  | 10.95 |
| <code>\normalsize</code>   | Texte | 10.00            | 10.95 | 11.74 | 10.00              | 10.95 | 11.74 | 10.95  | 11.74 |
| <code>\large</code>        | Texte | 11.74            | 11.74 | 14.09 | 10.95              | 11.74 | 14.09 | 11.74  | 14.09 |
| <code>\Large</code>        | Texte | 14.09            | 14.09 | 15.84 | 11.74              | 14.09 | 15.84 | 14.09  | 16.24 |
| <code>\LARGE</code>        | Texte | 15.84            | 15.84 | 19.02 | 14.09              | 15.84 | 19.02 | 16.24  | 19.50 |
| <code>\huge</code>         | Texte | 19.02            | 19.02 | 22.82 | 15.84              | 19.02 | 22.82 | 19.50  | 23.39 |
| <code>\Huge</code>         | Texte | 22.82            | 22.82 | 22.82 | 19.02              | 22.82 | 22.82 | 23.39  | 23.39 |

**Tableau 5.2** – Taille absolue en fonction du modificateur appliqué. L'unité est le point américain qui fait 0,35136 mm

La plupart des changements de taille sont associées à des commandes ayant un sens sémantique. Il faut donc mieux utiliser les équivalents sémantiques plutôt que les commandes « stylistiques ». Pour la classe `a0poster`, il existe de nouvelles tailles disponibles pour ce format de page (voir 11.6).

Il est possible d'utiliser une taille arbitraire avec le code suivant :

```
{\fontsize{65pt}{70pt}\selectfont Texte énorme}
```

Dans l'exemple, 65 pt correspond à la taille de la police et 70 pt la taille de l'interligne. Cependant, cette modification est fortement déconseillée pour un texte classique.

### 5.1.3 Les polices L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X et les polices du système

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X dispose d'un ensemble de polices activées via l'utilisation de package différents. L'ensemble de ces polices est consultable sur le site [The L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X font catalogue](#). De base, la



police utilisée est « computer modern ». Dans ce document, c’est le palatino qui est utilisé. Cependant, la plupart des polices  $\text{\LaTeX}$  ont des tables de caractères étendues (qui incluent les caractères mathématiques en particulier). De plus, pour des raisons complexes,  $\text{\LaTeX}$  utilise un système de police qui ne peut pas être directement transformé en fichier .ttf ou autre. Par conséquent, les polices  $\text{\LaTeX}$  ne peuvent pas directement faire partie des polices systèmes – qui peuvent être utilisées dans les programmes les plus courants.

Il est possible de télécharger [les polices latin modern](#) qui sont proches de computer modern ou les polices URW Palladio et Pazomath pour les polices palatino (package [mathpazo](#)).

Inversement, il est également possible d’utiliser des polices système au sein de  $\text{\LaTeX}$ . Pour cela, je vous recommande la lecture du wikibook [sur l’inclusion des polices](#).

## 5.2 Les listes

- ☞ En français, les éléments de listes sont terminés par un point-virgule sauf pour le dernier élément qui est suivi d’un point.

Quel que soit le type de liste, la structure est toujours la même :

```
\begin{liste}
  \item
\end{liste}
```

Avec une commande `\item` à chaque objet de la liste. Les trois environnements peuvent être finement redéfinis (marges, espacement, etc) grâce au package [enumitem](#).

### 5.2.1 Les listes non ordonnées

Les listes non ordonnées correspondent à l’environnement `itemize` :

|                                        |                       |
|----------------------------------------|-----------------------|
| <code>\begin{itemize}</code>           | — Une liste           |
| <code>\item</code> Une liste           | — Avec un autre objet |
| <code>\item</code> Avec un autre objet |                       |
| <code>\end{itemize}</code>             |                       |

Il est possible de changer le signe précédant chaque objet (en typographie française, c’est le « tiret long » qui est correct). Cette modification peut être globale ou ponctuelle. Le plus simple est d’aller voir ... [le wikibook](#).

### 5.2.2 Les listes ordonnées

Les listes ordonnées correspondent à l’environnement `enumerate` :

|                                        |                        |
|----------------------------------------|------------------------|
| <code>\begin{enumerate}</code>         | 1. Une liste           |
| <code>\item</code> Une liste           | 2. Avec un autre objet |
| <code>\item</code> Avec un autre objet |                        |
| <code>\end{enumerate}</code>           |                        |

Il est possible de changer la manière dont est indexée la liste pour avoir des lettres majuscules ou minuscules, des lettres grecques ou des chiffres romains. Pour cela, il faut regarder la section compteurs (voir [11.4](#)).

Par défaut,  $\text{\LaTeX}$  n’accepte pas plus de 4 listes imbriquées. Le package [easylist](#) permet d’aller au-delà. (mais avoir quatre listes imbriquées semble improbable et révèle probablement une mauvaise structure du document).

### 5.2.3 Les listes descriptives

Les listes descriptives correspondent à l'environnement `description` :

```
\begin{description}
\item[commande] Une commande peut
    avoir un argument et est locale.
\item[environnement] Un
    environnement change une portion
    du texte.
\item[modificateur] Un modificateur
    change l'ensemble du texte qui
    le suit.
\end{description}
```

**commande** Une commande peut avoir un argument et est locale.

**environnement** Un environnement change une portion du texte.

**modificateur** Un modificateur change l'ensemble du texte qui le suit.

## 5.3 Les notes de bas de page

Il est possible d'inclure des notes de bas de page grâce à la commande `\footnote{Une note en bas de page.}`

```
\footnote{Une note en bas de page.}
```

Par défaut, ces notes sont indexées avec des chiffres, il est possible de changer pour des lettres minuscules avec la ligne :

```
\renewcommand{\thefootnote}{\alph{footnote}}
```

Pour mieux comprendre cette ligne, je vous invite à la lire la partie sur les compteurs (voir 11.4). Il est aussi possible de mettre des notes dans la marge et dans les tableaux. Pour cela, je vous invite à lire [le wikibook](#).

## 5.4 Les références croisées

Il est souvent nécessaire de faire appel à des références croisées au long d'un document pour faire référence à une figure ou une autre partie du texte. Comme en HTML,  $\text{\LaTeX}$  marche avec un système d'ancre et de lien correspondant.

Les ancres sont placées à l'aide de la commande `\label{le_nom_de_la_clé}`. Pour mieux se rappeler du nom des clés, il faut mieux mettre un nom explicite qui a du sens plutôt qu'une clé sans signification. Il ne faut surtout pas mettre le numéro du chapitre ou de la figure. En effet, par la suite, ceux-ci peuvent changer si vous rajoutez d'autres éléments avant. Si c'est le cas le lien entre la clé et ce vers quoi vous pointez sera complètement farfelu.

Une des bonne pratiques est de mettre un préfixe pour indiquer quel est le type d'objet vers lequel vous pointez (tableau 5.3). Cela permet de différencier une section portant sur le théorème de pythagore et l'équation elle-même.

Une précision importante :

*La commande `\label{}` doit toujours être placée après la commande `\caption{}` d'une figure.*

Si ce n'est pas le cas, alors le lien fera référence à la section dans laquelle est la figure et non la figure elle-même.

| Préfixe | Commande ou environnement associé | Objet                     |
|---------|-----------------------------------|---------------------------|
| chap:   | <code>\chapter{}</code>           | Chapitre                  |
| sec:    | <code>\section{}</code>           | Section                   |
| subsec: | <code>\subsection{}</code>        | Sous-section              |
| fig:    | <code>figure</code>               | Figure                    |
| tab:    | <code>table</code>                | Tableau                   |
| eq:     | <code>equation</code>             | Équation                  |
| lst:    | <code>lstlisting</code>           | Code source               |
| itm:    | <code>\item</code>                | Élément de liste ordonnée |
| app:    | <code>\appendix</code>            | Partie appendices         |

**Tableau 5.3** – Liste des préfixes couramment utilisés et recommandés pour des objets qui peuvent avoir une ancre.

Pour ensuite faire référence à l’ancre il faut utiliser la commande `\ref{le_nom_de_la_clé}` ou `\eqref{le_nom_de_la_clé}` pour une équation numérotée avec les parenthèses entourant le numéro de l’équation.

Pour que le système de liens croisés marche, il faut bien évidemment que chaque clé soit unique. Si ce n’est pas le cas,  $\text{\LaTeX}$  annonce un avertissement. Idem pour une clé inexistante (voir la partie 12 sur les erreurs).  $\text{\LaTeX}$  affiche dans le document final deux points d’interrogation « ?? » pour une référence à une clé inexistante, il est donc facile de les repérer.

Il est parfois nécessaire de faire référence à une page plutôt qu’à un numéro de section ou de figure. Il suffit d’utiliser la commande `\pageref{clé}` pour que le numéro de page de l’ancre apparaisse.

Comme d’habitude, le [wikibook](#) est plus complet sur le sujet (placement d’une ancre sur un paragraphe particulier, package `varioref`, `clevref`).

Pour résumer :

- `\label{clé}` pour placer une ancre ;
- `\ref{clé}` pour la référence croisée ;
- `\eqref{clé}` pour la référence à une équation numérotée (avec parenthèses autour de la référence) ;
- `\pageref{clé}` pour le numéro de page de l’ancre.

Une figure ou un tableau est normalement toujours référencé dans le texte. Il faut donc veiller à placer une ancre et faire référence dans le texte à l’élément correspondant.

## 5.5 Les liens hypertexte

La gestion des liens hypertexte se fait avec le package `hyperref`. La commande `\url{}` permet de faire un lien vers une page internet, la commande `\href{url_page}{texte}` permet de faire un lien sans faire apparaître l’adresse de la page. Il est possible de changer l’apparence des liens hypertexte avec la commande `hypersetup{}`. Le package `hyperref` permet également de définir de nombreuses options pour la production de documents en pdf.

Voici un exemple de base pour la configuration du package :

```
\usepackage[breaklinks=true]{hyperref} % pour permettre de scinder un lien
trop long
```

```
\hypersetup{
  unicode=true,
  pdfauthor={Donald Knuth},
  pdfkeywords={Mots clés},
  pdftitle={Titre du document pdf},
  pdfsubject={},
  pdfstartview={FitV}, %affichage à l'ouverture
  colorlinks,%mettre les liens en couleur
  citecolor=blue,%couleur des liens pour les références croisées
  filecolor=red,%couleur pour un fichier
  linkcolor=green,%couleur pour un lien hypertexte
  urlcolor=black%couleur pour une url
}
```

Pour les figures, le package `hyperref` pointe sur la légende au lieu d'aller au bord supérieur de la figure, pour corriger ce comportement, il est possible de charger le package `hypcap` : `\usepackage{hypcap}`. Comme d'habitude, je vous encourage à lire [le wikibook](#) pour plus de détails.

## 5.6 Alignement

Il est possible de centrer, aligner à gauche ou à droite en justification forcée ou non. Le tableau 5.4 résume les possibilités.

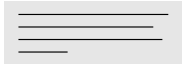
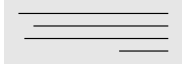
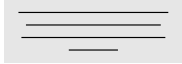
| Type           | Modificateur              | Environnement           | Effet                                                                                 |
|----------------|---------------------------|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| fer à gauche   | <code>\flushleft</code>   | <code>flushleft</code>  |  |
| drapeau droite | <code>\raggedright</code> |                         |                                                                                       |
| fer à droite   | <code>\flushright</code>  | <code>flushright</code> |  |
| drapeau gauche | <code>\raggedleft</code>  |                         |                                                                                       |
| centré         | <code>\centering</code>   | <code>center</code>     |  |

Tableau 5.4 – Les différents type de justification possibles.

Un modificateur hors d'un environnement ne permet pas de revenir à une justification forcée. Dans ce cas, il faut mieux utiliser les environnements correspondants que les modificateurs.

## 5.7 Les citations non bibliographiques

Pour citer une portion de texte, il est possible d'utiliser les environnement `quote` ou `quotation`

```
\begin{quote}
  Pour une citation courte.
\end{quote}
```

Pour une citation courte.

```
\begin{quotation}
```

Pour une citation longue pouvant courir sur plusieurs lignes. Avec plusieurs phrases incluses pour que la citations soit correcte et dans son contexte.

```
\end{quotation}
```

Pour une citation longue pouvant courir sur plusieurs lignes. Avec plusieurs phrases incluses pour que la citations soit correcte et dans son contexte.

Il existe un environnement spécial pour la poésie qui s'appelle `verse`. Comme d'habitude, je vous encourage à lire [le wikibook](#) pour plus de détails.

## 5.8 Césure

- ☞ En français, la césure est effectuée à la fin d'une syllabe, jamais au niveau d'une apostrophe ([règles complètes](#)).

Il peut arriver que  $\text{\LaTeX}$  ne sache pas où effectuer la césure au milieu d'un mot, en particulier pour les noms de molécules chimiques ( $\text{\LaTeX}$  n'effectue pas de césure sur les mots avec un tiret), pour cela, il est possible d'étendre le dictionnaire à l'aide de la commande

```
\hyphenation{anti-con-sti-tu-tion-nel-le-ment chloro-benzène}
```

où les tirets indiquent les endroits où la césure est possible et chaque mot est séparé par un espace. Il est également possible de le faire *in situ* en ajoutant les possibilités de césure avec `\-`

```
anti\ -con\ -sti\ -tu\ -tion\ -nel\ -le\ -ment
```

Il faut mieux utiliser la première méthode au cas où la césure apparaisse plusieurs fois dans le document ainsi que pour conserver la correction orthographique.

## 5.9 Couleur

Il est possible de changer la couleur du texte ou de mettre un fond coloré au sein d'un document grâce au package `color`.

Différents modes (HSL, RVB, hexadécimal; etc) permettent de définir une couleur. Le package a également un bon nombre de couleurs prédéfinies.

```
\definecolor{violetflashy}{RGB}{255,60,255}
\definecolor{violetflashy}{HTML}{FF00FF}
```

Le texte peut ensuite être coloré ou affiché sur un fond de couleur :

```
\textcolor{violetflashy}{Du texte en
couleur.}
```

Du texte en couleur.

```
\colorbox{yellow}{Du texte sur fond
de couleur.}
```

Du texte sur fond de couleur.

Le texte sur fond coloré est plutôt une mauvaise pratique, c'est par contre pratique pour placer des avertissement lors de modifications, pour placer des post-it ou faire du travail collaboratif. De plus, le texte sur fond coloré entraîne des dépassement de marge ([une solution](#)).

Comme d'habitude, je vous encourage à lire [le wikibook](#) pour plus de détails.

## 5.10 Indices, exposants

En mode texte, les exposant et les indices ne peuvent pas être tapés directement. Cependant, `babel` introduit déjà quelques commandes prédéfinies pour le français

|                                                   |                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <code>1\ier 1\iere 1\iers 1\ieres</code>          | <code>1<sup>er</sup> 1<sup>re</sup> 1<sup>ers</sup> 1<sup>res</sup> 3<sup>e</sup> 3<sup>es</sup> 1<sup>o</sup> , 2<sup>o</sup> , 3<sup>o</sup> et 4<sup>o</sup> N<sup>o</sup> n<sup>o</sup></code> |
| <code>3\ieme 3\iemes</code>                       |                                                                                                                                                                                                    |
| <code>\primo, \secundo, \tertio et \quarto</code> |                                                                                                                                                                                                    |
| <code>\No \no</code>                              |                                                                                                                                                                                                    |

Ces commandes prédéfinies permettent de respecter les règles typographiques.

La commande `\textsuperscript{}` permet de mettre du texte en exposant. Pour les indices, il faut télécharger le package `fixltx2e` qui introduit la commande `\textsubscript`. Il est possible de contourner en utilisant le mode mathématique. Pour cela, il faut utiliser `\text{}` sinon les espaces et les accents ne sont pas pris en compte.

|                                      |                                   |
|--------------------------------------|-----------------------------------|
| <code>a\$^{\text{du texte}}\$</code> | <code>a<sup>du texte</sup></code> |
| <code>a\$_{\text{du texte}}\$</code> | <code>a<sub>du texte</sub></code> |

# Chapitre 6

## Les figures

L'inclusion de fichiers graphique se fait avec le package `graphicx`.

```
\usepackage{graphicx}
```

### 6.1 La commande `\includegraphics{}`

Pour inclure un fichier, il faut utiliser la commande `\includegraphics{nomdufichier}`. Si vous utilisez `latex` comme interpréteur pour la compilation, le seul format de fichier autorisé est le PostScript Encapsulé (.eps). Avec `pdflatex`, les formats autorisés sont le Portable Network Graphicc (.png), Joint Photographic Experts Group (.jpg) et Portable Document Format (.pdf).

De nombreuses options sont disponibles pour les commandes les plus courantes (tableau 6.1).

| Option                               | Explication                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <code>width=0.5\textwidth</code>     | Largeur de l'image, la dimension peut être donnée avec diverses unités (voir 11.3.9).                                                                                                                          |
| <code>height=0.3\textheight</code>   | Hauteur de l'image, la dimension peut être donnée avec diverses unités (voir 11.3.9).                                                                                                                          |
| <code>keepaspectratio=true</code>    | Peut prendre les valeurs <code>true</code> ou <code>false</code> si on veut garder le ratio de l'image. Cette option est utile si on veut respecter simultanément un critère sur la largeur et sur la hauteur. |
| <code>scale=0.75</code>              | Application d'un facteur d'échelle à l'image.                                                                                                                                                                  |
| <code>angle=90</code>                | Rotation de 90 degré dans le sens trigonométrique                                                                                                                                                              |
| <code>clip</code>                    | Nécessaire pour l'option <code>trim</code>                                                                                                                                                                     |
| <code>trim=10mm 80mm 20mm 5mm</code> | Recadre l'image de 10 mm à partir de la gauche, 80 mm depuis le bas, 20 mm depuis la droite et 5 mm depuis le haut. Marche avec différentes unités. Nécessite <code>clip</code> .                              |
| <code>page=2</code>                  | Pour un pdf, permet d'afficher une page autre que la première.                                                                                                                                                 |
| <code>resolution=90</code>           | Résolution de l'image en DPI.                                                                                                                                                                                  |

Tableau 6.1 – Les options courantes de la commande `includegraphics`.

Les options les plus utilisées sont sûrement `width`, `scale` et `height`. Il est préférable d'utiliser `scale` pour les images d'objets ayant une taille fixe. C'est le cas pour les formules semi-

développées pour lesquelles il faut mieux qu’une longueur de liaison soit constante tout au long du document. Pour le reste, les options `width` et `height` acceptent de nombreuses unités, parmi celles-ci, le centimètre, le point, etc.

La largeur/hauteur du texte (`\textwidth`, `\textheight`) sont également très usitées (voir 11.3.9). Dans ce cas, la dimension `0.5\textwidth` donne une image qui fera la moitié de la largeur du texte. Pour garder le ratio de l’image originale, il faut spécifier uniquement la largeur ou la hauteur. Si la hauteur et la largeur sont spécifiées, il faut alors utiliser l’option `keepaspectratio`.

Il est possible de rentrer un chemin absolu ou relatif pour le nom de l’image («..» pour remonter d’un dossier), le chemin doit être donné par rapport au document qui est en train d’être compilé. Il est préférable de mettre le nom complet de l’image, extension comprise, pour éviter un comportement non prévu.

La commande `graphicspath{}` permet de spécifier un dossier autre que celui du document compilé dans lequel chercher les images.

```
\graphicspath{ {/var/lib/images/} } % sous linux
\graphicspath{ {images_folder/}{other_folder/}{third_folder/} } %plusieurs
dossiers
\graphicspath{ {./images/} } % un dossier image
\graphicspath{ {c:\mypict~1\camera} } % sous windows
\graphicspath{ {c:/mypict~1/camera/} } % sous windows XP problème du / ou \
```

Comme d’habitude, je vous encourage à lire [le wikibook](#) pour plus de détails.

## 6.2 L’environnement figure

En général, inclure un fichier graphique n’est pas suffisant. La figure doit être indexable et avoir une légende. C’est l’environnement `figure` qui va servir à « encapsuler » l’image.

La syntaxe la plus courante est la suivante :

```
\begin{figure}[htbp]
  \centering
  \includegraphics[width=0.7\textwidth]{image.pdf}
  \caption{La légende correspondante.}
  \label{fig:clé}
\end{figure}
```

Le modificateur `\centering` permet de centrer la figure et la commande `\caption{}` permet de placer la légende.

Les figures peuvent contenir d’autres objets que des images, comme des dessins fait avec TikZ (voir la section 11.5).

## 6.3 Le placement des figures

Les figures sont des objets flottants qui ne peuvent pas être découpés sur plusieurs pages. Il faut donc réussir à les placer à un endroit qui empêche la césure. Pour cela, le fonctionnement interne de  $\text{\LaTeX}$  est relativement complexe (il y a 12 pages d’explication sur le sujet dans la documentation officielle). Le placement harmonieux des figures est souvent incompatible avec la nécessité d’avoir une figure proche du texte auquel il fait référence. Il est donc



possible (et même recommandé) de forcer le placement de manière plus ou moins forte avec les options (tableau 6.2).

| Option | Signification | Placement                                                                                                           |
|--------|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| h      | <i>here</i>   | Place l'objet flottant à l'endroit correspondant le plus possible à sa place dans le fichier. (mais pas exactement) |
| t      | <i>top</i>    | Place le flottant en haut d'un page.                                                                                |
| b      | <i>bottom</i> | Place le flottant en bas d'un page.                                                                                 |
| p      | <i>page</i>   | Place le flottant sur une page spéciale avec uniquement des objets flottants.                                       |
| !      |               | Supplante l'algorithme de L <sup>A</sup> T <sub>E</sub> X pour placer les figures.                                  |
| H      | <i>here</i>   | Placement exactement à la place dans le fichier. Proche de l'option h!. Nécessite la package <code>float</code> .   |

**Tableau 6.2** – Les options pour le placement des figures. En général [htbp] suffit.

L'option [htbp] impose le placement au plus prêt de l'emplacement actuel puis en haut de page, puis en bas de page, puis sur une page dédiée si ce n'est pas possible. Les options H et ! doivent être utilisées avec parcimonie et sont la plupart du temps inutiles. Il est également possible d'utiliser les commandes `\clearpage` ou `\newpage` pour forcer un saut de page (voir 11.3.2).

## 6.4 La légende

Si la légende est placée avant l'image, alors elle apparaît avant cette dernière. Après sinon.

*L'ancre `\label{}` doit toujours être placée après la commande `\caption{}` pour que la référence soit correcte.*

De même, le package `hypcap` permet de faire en sorte que le lien hypertexte pointe au début de la figure et pas sur la légende (c'est à dire trop bas).

Il est possible de placer la légende à côté de la figure plutôt qu'au dessus ou en dessous avec le package `sidecap` mais il faut alors utiliser l'environnement `SCfigure`. Il est aussi possible de changer le texte et l'apparence de la légende avec le package `caption`. S'il y a une liste des figures, comme pour les titres de section, il est possible de donner un titre court en le mettant en tant qu'option :

```
\caption[Légende courte pour la liste des figures]{Légende longue et détaillée qui est plus explicative}
```

Comme d'habitude, je vous encourage à lire [le wikibook](#) pour plus de détails.

## 6.5 Les sous-figures

Il est parfois nécessaire de placer des sous-figures avec une légende pour chaque sous-figure. Les packages `subfig` (si le package `caption` ne marche pas comme pour `revtex4-1`) et `subcaption` le permettent.

```
%\usepackage{subfig}
\begin{figure}
  \centering
  \subfloat[Dû texte \`{a}
    gauche.]{\includegraphics[
      width=0.3\textwidth]{left}}
  \subfloat[Dû texte \`{a}
    droite.]{\includegraphics[
      width=0.3\textwidth]{right}}
  \subfloat[Dû texte au centre
    .]{\includegraphics[width
      =0.3\textwidth]{center}}
  \caption{Les justifications.}
  \label{fig:justifs}
\end{figure}
```

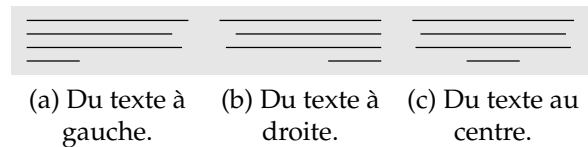


Figure 6.1 – Les justifications.

## 6.6 Mettre du texte à côté d’une figure

Pour cela, il faut utiliser le package `wrapfig` et l’environnement `wrapfigure`. Le premier argument `lrio` indique si la figure sera à gauche, à droite, sur le bord intérieur ou extérieur de la page respectivement. Le deuxième argument donne la largeur de la colonne contenant l’image.

Le texte qui entoure la figure doit être placé *après* cette dernière. Il est possible que l’espacement vertical soit trop grand, il faut alors utiliser des espaces verticaux négatifs au début et à la fin de l’environnement `wrapfigure` (`\vspace{}` voir 11.3.10). L’utilisation de l’environnement `wrapfigure` doit être ponctuelle pour éviter de rendre la lecture désagréable.

```
\begin{wrapfigure}{r}{0.4\textwidth}
\centering
\includegraphics[scale=0.1]{awesome_tiger.pdf}
\caption{Une tête de tigre. }
\label{fig:tigre_3}
\end{wrapfigure}Gervaise [...] porte.
```

Gervaise avait attendu Lantier jusqu’à deux heures du matin. Puis, toute frissonnante d’être restée en camisole à l’air vif de la fenêtre, elle s’était assoupie, jetée en travers du lit, fiévreuse, les joues trempées de larmes. Depuis huit jours, au sortir du Veau à deux têtes, où ils mangeaient, il l’envoyait se coucher avec les enfants et ne reparaisait que tard dans la nuit, en racontant qu’il cherchait du travail. Ce soir-là, pendant qu’elle guettait son retour, elle croyait l’avoir vu entrer au bal du Grand-Balcon, dont les dix fenêtres flambantes éclairaient d’une nappe d’incendie la coulée noire des boulevards extérieurs ; et, derrière lui, elle avait aperçu la petite Adèle, une brunisseuse qui dînait à leur restaurant, marchant à cinq ou six pas, les mains ballantes, comme si elle venait de lui quitter le bras pour ne pas passer ensemble sous la clarté crue des globes de la porte.

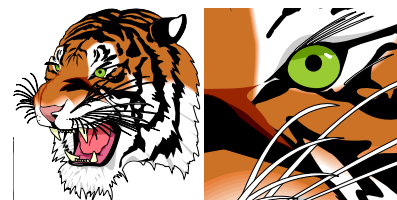


Figure 6.2 – Une tête de tigre.

## 6.7 La construction d'un graphe

La création d'un graphique est un sujet extrêmement vaste, je vous recommande chaudement la lecture des livres d'Edward Tufte qui sont de vraies bibles. [16–19] Parmi les autres livres, le livre de William Cleveland [3] et de Stephen Few [5,6] sont également intéressants.

Voici une liste de quelques principes de base qui ne peuvent remplacer la lecture de ces ouvrages ou l'expérience :

1. Éviter tout ce qui est inutile. Tufte définit un ratio qui est la quantité d'encre utilisée pour les données elle-mêmes ( $S_{data}$ ) et la quantité totale d'encre utilisée ( $S_{graphe}$ ) :

$$r = \frac{S_{data}}{S_{graphe}}$$

plus  $r$  est proche de 1, plus le graphe est de bonne qualité.

2. Produire le graphe en image vectorielle.
3. Préférer de nombreux graphes simples à un unique graphe qui mélange trop de donnée. Dans ce cas, garder la même échelle si les données sont directement comparable.
4. Ne jamais utiliser une représentation qui compare des données à plusieurs dimensions (surface, volume).
5. Ne jamais utiliser une représentation qui compare des angles – comparaison de la dérivée de différentes courbes ou encore pire, camembert.
6. Ne JAMAIS utiliser de camembert.
7. Faire ressortir les données (réduire la proéminence des axes et de la légende).
8. Toujours donner une échelle pour une représentation quantitative.
9. Se méfier des histogrammes (surtout pour montrer une évolution), voir si un tableau n'est pas plus pertinent.



# Chapitre 7

## Les tableaux

### 7.1 Les environnements `tabular` et `array`

Pour un tableau, le plus courant est d'utiliser l'environnement `tabular` pour un tableau avec essentiellement du texte et l'environnement `array` en mode mathématique.

#### 7.1.1 Les types de colonnes

L'environnement `tabular` prend un deuxième argument obligatoire : le positionnement du texte et/ou le type de colonne (tableau 7.1).

| Argument                 | Type de colonne correspondante                                                                                          |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <code>l</code>           | Colonne avec du texte aligné à gauche.                                                                                  |
| <code>c</code>           | Colonne avec du texte centré.                                                                                           |
| <code>r</code>           | Colonne avec du texte aligné à droite                                                                                   |
| <code>p{largeur}</code>  | Colonne de type paragraphe de largeur fixe et alignement vertical en haut.                                              |
| <code>m{largeur}</code>  | Colonne de type paragraphe de largeur fixe et alignement vertical au milieu (nécessite le package <code>array</code> ). |
| <code>b{largeur}</code>  | Colonne de type paragraphe de largeur fixe et alignement vertical en bas (nécessite le package <code>array</code> ).    |
| <code> </code>           | Ligne verticale.                                                                                                        |
| <code>  </code>          | Un trait vertical plus épais.                                                                                           |
| <code>D{\{\}\{\}}</code> | Colonne alignée sur un caractère (voir 7.1.8, nécessite <code>dcolumn</code> ).                                         |

**Tableau 7.1** – Les différents types de colonnes de base que l'on peut avoir.

Les colonnes de type `lcr` ne génèrent pas de retour à la ligne automatique. Les colonnes de type `pmb` le permettent. De plus, pour ces dernières, il est possible de faire un retour à la ligne avec la commande `\newline`.

Pour définir simultanément plusieurs colonnes identiques, il est possible d'utiliser la commande `*{nb_colonne}{type_colonne}`.

Pour faire des colonnes à taille variable voir la section 7.2.1.

☞ Ne jamais utiliser de lignes verticales dans un tableau.

Les lignes verticales sont un signe d'arrêt et ne doivent pas être utilisées au sein des tableaux, c'est une mauvaise pratique typographique (répandue).

### 7.1.2 Créer des colonnes, des lignes, des lignes horizontales

Pour créer le tableau, il faut ensuite mettre le caractère `&` pour séparer chaque colonne. La fin d'une ligne est marquée avec `\\`. Pour tracer une ligne verticale, il faut utiliser la commande `\hline` (tableau 7.2).

| Commande                 | Action                                                                                                           |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <code>&amp;</code>       | Permet de passer à la colonne suivante.                                                                          |
| <code>\\</code>          | Permet de passer à la ligne suivante. La commande <code>\\[50pt]</code> impose une hauteur minimale de la ligne. |
| <code>\hline</code>      | Crée une ligne horizontale qui fait la longueur du tableau.                                                      |
| <code>\cline{1-3}</code> | Trace un trait horizontal de la première à la troisième colonne.                                                 |

**Tableau 7.2** – Les caractères spéciaux et commandes pour créer des colonnes, des lignes horizontales ou passer à la ligne suivante.

### 7.1.3 Alignement vertical du tableau

L'environnement `tabular` accepte également une option de placement `\begin{tabular}[position]{llc}` qui peut prendre les valeurs données tableau 7.3.

| Option         | Positionnement                                                                                        |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <code>b</code> | Alignement vertical en bas – analogue à <code>b{}</code> mais pour l'alignement vertical du tableau.  |
| <code>c</code> | Alignement vertical centré (par défaut).                                                              |
| <code>t</code> | Alignement vertical en haut – analogue à <code>p{}</code> mais pour l'alignement vertical du tableau. |

**Tableau 7.3** – Option pour le placement vertical du tableau.

Le placement concerne l'alignement vertical du tableau, comme en général un tableau est seul sur un bloc occupant la largeur de la page, l'option de placement est rarement nécessaire.

### 7.1.4 Espacement entre les lignes et les colonnes

Pour modifier la hauteur d'une unique ligne, il est possible d'utiliser la commande `\\[20pt]` pour imposer une hauteur minimale.

Pour redéfinir l'espacement entre les colonnes, il faut redéfinir la dimensions `\tabcolsep` (voir la partie 11.3.9).

Pour l'espacement entre les lignes, il faut redéfinir la longueur `\arraystretch` dont la valeur par défaut est 1 : `\renewcommand{\arraystretch}{1.5}`.

### 7.1.5 Exemple

```
\begin{tabular}{||lcrp{3cm}m{3cm}b{3cm}||}
\hline
l & c & r & paragraphe p \newline paragraphe p & paragraphe m\newline
    paragraphe m & paragraphe b\newline paragraphe b \\\
\cline{1-3}
gauche& centre& droite& paragraphe p\newline paragraphe p & paragraphe m
    \newline paragraphe m & paragraphe b\newline paragraphe b \\\
\cline{3-5}
Titre & Nom \\\[30pt]
\hline
\end{tabular}
```

|        |        |        |                              |                              |                              |
|--------|--------|--------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| l      | c      | r      | paragraphe p<br>paragraphe p | paragraphe m<br>paragraphe m | paragraphe b<br>paragraphe b |
| gauche | centre | droite | paragraphe p<br>paragraphe p | paragraphe m<br>paragraphe m | paragraphe b<br>paragraphe b |
| Titre  | Nom    |        |                              |                              |                              |

### 7.1.6 Appliquer un style à une colonne, une ligne

Pour appliquer un style à une colonne, il faut utiliser le package `array`. Il est possible d'appliquer un style particulier ou une commande à effectuer avant le texte avec la commande `>\{style,commande\}` avant la lettre spécifiant le type de colonne. Par exemple, `>\bfseries`c définit une colonne centrée avec du texte en gras.

De même, il est possible d'indiquer une commande à effectuer après chaque colonne avec la commande `<\{commande\}`. Par exemple, `>\{l\}<\{r\}` définit une colonne alignée à gauche dont le contenu est en mode mathématique.

Pour appliquer un style à une ligne, il faut utiliser le package `tabu` et la commande `\rowfont{\bfseries\itshape\large}`.

### 7.1.7 Ajouter un séparateur spécifique entre deux colonnes

Il est possible de mettre un séparateur entre deux colonnes à l'aide de la commande `@{séparateur}`. Les deux colonnes ne seront séparées que par le séparateur et plus par la dimension `\tabcolsep`. C'est particulièrement utile pour aligner des nombres sur la virgule ou pour faire un tableau d'avancement.

```
\begin{tabular}{r@{,}l}
3 & 14159 \\\
16 & 2 \\\
123 & 456 \\\
\end{tabular}
```

3,14159  
16,2  
123,456

### 7.1.8 Aligner des chiffre sur le séparateur décimal

Plutôt que d'utiliser la commande `@{}`, il est possible d'utiliser le package `dcolumn` pour aligner des chiffres sur le séparateur décimal.

|                                                                |      |       |        |         |         |
|----------------------------------------------------------------|------|-------|--------|---------|---------|
| <code>%\usepackage{dcolumn}</code>                             | Left | Right | Center | Decimal | Decimal |
| <code>\newcolumntype{d}[1]{D{.}{,}{#1}} %</code>               | 1    | 2     | 3      | 4       | 4       |
| <code>macro</code>                                             | 11   | 22    | 33     | 44      | 44      |
| <code>\begin{tabular}{lrcD{.}{,}{1}d{1}}</code>                | 1.1  | 2.2   | 3.3    | 4,4     | 4,4     |
| <code>Left&amp;Right&amp;Center&amp;\text{Decimal}&amp;</code> |      |       |        |         |         |
| <code>\text{Decimal}\\</code>                                  |      |       |        |         |         |
| <code>1&amp;2&amp;3&amp;4&amp;4\\</code>                       |      |       |        |         |         |
| <code>11&amp;22&amp;33&amp;44&amp;44\\</code>                  |      |       |        |         |         |
| <code>1.1&amp;2.2&amp;3.3&amp;4.4&amp;4.4\\</code>             |      |       |        |         |         |
| <code>\end{tabular}</code>                                     |      |       |        |         |         |

Les colonnes de type `D{car1}{sep}{nb}` sont par défaut en mode mathématique, c'est pour cela qu'il y a la commande `\text{}` pour la première ligne. La ligne `\newcolumntype` définit une macro pour simplifier la déclaration de la colonne.

Si la valeur de `nb` est négative, alors le nombre de décimales est illimité mais la colonne peut devenir très large.

### 7.1.9 Fusionner des lignes, des colonnes

Il est possible de fusionner des lignes ou des colonnes en fonction des besoins. Pour fusionner des colonnes, il faut utiliser la commande `\multicolumn{nb_colonnes}{type_colonne}{contenu}` où `nb_colonnes` est le nombre de colonnes à fusionner, `type_colonne` est le type de colonne à utiliser (il est possible de placer des traits verticaux), le dernier argument est le contenu de la case fusionnée.

Pour fusionner des lignes, il faut utiliser le package `multirow` qui permet d'utiliser la commande `\multirow{nb_lignes}{taille}{contenu}` où `nb_lignes` est le nombre de lignes à fusionner, la `taille` est la hauteur de la case fusionnée (\* permet de laisser L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X adapter la taille au contenu), et le dernier argument est le contenu de la case fusionnée.

### 7.1.10 Colorer des cases, des lignes

Il est possible de colorer des cases avec la commande `\cellcolor{nom_couleur}` en ayant chargé le package `xcolor` avec l'option `[table]`.

Toujours avec le package `xcolor`, il est possible de colorier une ligne sur deux d'un tableau avec la commande `\rowcolors{ligne_début}{couleur_impaire}{couleur_paire}` où `ligne_début` donne la première ligne à colorer et les deux arguments suivants sont les couleurs à utiliser pour colorier respectivement les lignes impaires ou paires.

Il est possible de d'arrêter la coloration avec le modificateur `\hiderowcolors` ou de la réactiver avec `\showrowcolors`. Ces modificateurs doivent être placés au début ou à la fin d'une ligne.



### 7.1.11 Un exemple complexe

```
%\usepackage[table]{xcolor}
%termes spectraux issus d'une configuration p2
\begin{displaymath}
\newcommand{\mc}[3]{\multicolumn{#1}{#2}{#3}}
\begin{array}{|l|r|c|c|c|c|c|c|c|c|}
\cline{3-8}
\mc{1}{c}{}&\mc{1}{c|}{M_l} & \mc{2}{c|}{+1} & \mc{2}{c|}{0} & \mc{2}{c|}{-1} \\
\\
\cline{3-8}
\mc{1}{c}{M_l} & \mc{1}{c|}{M_s} & 1/2 & -1/2 & 1/2 & -1/2 & 1/2 & -1/2 \\
\hline% \cline{3-8}
\multirow{2}{*}{\$+1\$} & 1/2 & \cellcolor{red} & (2,0) & (1,1) & (1,0) & (0,1) & (0,0) \\
& -1/2 & \cellcolor{gray}{0.9} & \cellcolor{red} & (1,0) & (1,-1) & (0,0) & (0,-1) \\
\hline
\mc{1}{|r|}{\multirow{2}{*}{\$0\$}} & 1/2 & \cellcolor{gray}{0.9} & \cellcolor{gray}{0.9} & \cellcolor{gray}{0.9} & \cellcolor{red} & (0,0) & (-1,1) & (-1,0) \\
\cline{2-8}
& -1/2 & \cellcolor{gray}{0.9} & \cellcolor{gray}{0.9} & \cellcolor{gray}{0.9} & \cellcolor{gray}{0.9} & \cellcolor{red} & (-1,0) & (-1,-1) \\
\hline
\multirow{2}{*}{\$-1\$} & 1/2 & \cellcolor{gray}{0.9} & \cellcolor{gray}{0.9} & \cellcolor{gray}{0.9} & \cellcolor{gray}{0.9} & \cellcolor{red} & (-2,0) \\
\cline{2-8}
& -1/2 & \cellcolor{gray}{0.9} & \cellcolor{gray}{0.9} & \cellcolor{gray}{0.9} & \cellcolor{gray}{0.9} & \cellcolor{gray}{0.9} & \cellcolor{red} \\
\\
\hline
\end{array}
\end{displaymath}
```

| $M_l$ | $M_s$  | $+1$  |        | $0$   |        | $-1$   |         |
|-------|--------|-------|--------|-------|--------|--------|---------|
|       |        | $1/2$ | $-1/2$ | $1/2$ | $-1/2$ | $1/2$  | $-1/2$  |
| $+1$  | $1/2$  |       | (2,0)  | (1,1) | (1,0)  | (0,1)  | (0,0)   |
|       | $-1/2$ |       |        | (1,0) | (1,-1) | (0,0)  | (0,-1)  |
| $0$   | $1/2$  |       |        |       | (0,0)  | (-1,1) | (-1,0)  |
|       | $-1/2$ |       |        |       |        | (-1,0) | (-1,-1) |
| $-1$  | $1/2$  |       |        |       |        |        | (-2,0)  |
|       | $-1/2$ |       |        |       |        |        |         |

L'utilisation de `\multicolumn` permet d'ajouter ou enlever certains traits verticaux.

### 7.1.12 Des tableaux plus aérés

Par défaut,  $\text{\LaTeX}$  utilise des lignes qui ne sont pas très hautes et les traits verticaux peuvent être très proche du contenu des cases, il est possible de jouer un peu sur l'espacement des lignes, mais cela peut se révéler long et fastidieux. Le package `booktabs` permet d'améliorer l'espacement.

☞ Ne jamais utiliser de lignes verticales dans un tableau.

Pour cela, le package introduit 4 nouveaux types de traits horizontaux (tableau 7.4).

| Commande                       | Type de trait                                                                                                      |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <code>\toprule</code>          | Trait supérieur                                                                                                    |
| <code>\midrule</code>          | Trait intermédiaire (en dessous du titre de la colonne)                                                            |
| <code>\bottomrule</code>       | Trait en toute fin de tableau                                                                                      |
| <code>\cmidrule(r){1-2}</code> | Trait ne faisant pas toute la largeur du tableau, pour l'explication du (r), voir <a href="#">la documentation</a> |

Tableau 7.4 – Les nouveaux types de traits utilisés par `booktabs`.

## 7.2 Les environnement dérivés de `tabular`

### 7.2.1 Pour des colonnes à taille variable

L'environnement `tabular*` (peu intéressant), comme `tabularx` (package éponyme) et `tabu` (du package éponyme) visent à avoir des colonnes dont la taille est automatiquement ajustée pour que le tableau ait une largeur totale prédéfinie.

Que ce soit pour `tabularx` ou `tabu` il y a une commande de plus pour définir la taille totale du tableau et un nouveau type de colonne flexible : les colonnes de type `X` qui sont des colonnes de même type que les colonnes `p` sauf qu'elles sont extensibles.

```
%\usepackage{tabularx}
\begin{tabularx}{\textwidth}{|X|X|X|X|}
|}
\hline
1 & 2 & 3 & 4 \\
\hline
\end{tabularx}
```

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|

Pour une utilisation plus poussée, il faut mieux lire [la documentation](#) du package.

Pour l'environnement `tabu`, la syntaxe est très proche.

```
%\usepackage{tabu}
\begin{tabu}to \textwidth{|X|X|X|X|}
\hline
1 & 2 & 3 & 4\footnote{test} \\
\hline
\end{tabu}
```

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|

De même, [la documentation](#) indique comment faire des montages plus complexes.

## 7.2.2 Des tableaux sur plusieurs pages

C'est possible avec la package `tabu` et l'environnement `longtabu` qui a une syntaxe similaire à `tabu`. Il existe aussi l'environnement `longtable` du package éponyme (`longtable`).

## 7.3 L'environnement `table`

Comme l'environnement `figure` pour les images (voir 6.2), l'environnement `table` permet d'encapsuler un tableau en lui attribuant une légende. Il faut également placer la commande `\label{clé}` après la commande `\caption{}` pour que la référence soit correcte.

```
\begin{table}[htbp]
\centering
\begin{tabular}{l}
Un & tableau \\\
\end{tabular}
\caption{Un tableau}
\label{tab:}
\end{table}
```

Un tableau

Tableau 7.5 – Un tableau

### 7.3.1 Ajouter des notes au tableau

Le package `threeparttable` permet d'inclure des notes au sein du tableau.

```
%\usepackage{threeparttable}
\begin{table}
\begin{threeparttable}[b]
\begin{tabular}{l}
\toprule
Colonne avec note \tnote{1}& aa & aa \\
\\
\bottomrule
\end{tabular}
\begin{tablenotes}
\item[1] Une note
\end{tablenotes}
\caption{Un tableau avec notes.}
\end{threeparttable}
\end{table}
```

|                                |    |    |
|--------------------------------|----|----|
| Colonne avec note <sup>1</sup> | aa | aa |
|--------------------------------|----|----|

<sup>1</sup> Une note

Tableau 7.6 – Un tableau avec notes.

### 7.3.2 Plus d'objets flottants

Il est possible de créer d'autres objets flottants que des figures et des tableaux avec le package `float`. Pour cela, il est possible de changer l'en-tête de la légende.

Pour plus de détails, direction [la documentation](#).



# Chapitre 8

## Le mode mathématique

### 8.1 Passer en mode mathématique

Différentes commandes et environnements permettent de passer en mode mathématique, (tableau 8.1). La majorité des fonctionnalités en mode mathématique vient avec le package `amsmath`. Une variante légèrement améliorée est le package `mathtools` qui inclut le package `amsmath`.

| Commande                 | Type          | Mode     | Commentaire                                                                                       |
|--------------------------|---------------|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <code>\$ \$</code>       | Commande      | En-ligne | Commande $\TeX$                                                                                   |
| <code>\( \)</code>       | Commande      | En-ligne | Commande $\LaTeX$                                                                                 |
| <code>math</code>        | Environnement | En-ligne |                                                                                                   |
| <code>\$\$ \$\$</code>   | Commande      | Bloc     | Commande $\TeX$ , déconseillée car engendre des conflits avec le package <code>amsmath</code>     |
| <code>\[ \]</code>       | Commande      | Bloc     | Commande $\LaTeX$                                                                                 |
| <code>displaymath</code> | Environnement | Bloc     |                                                                                                   |
| <code>equation</code>    | Environnement | Bloc     | Équation numérotée et indexable                                                                   |
| <code>equation*</code>   | Environnement | Bloc     | Équation non numérotée, équivalent de <code>displaymath</code>                                    |
| <code>align</code>       | Environnement | Bloc     | Équation alignées et numérotées, la version étoilée enlève la numérotation (voir la partie 8.6.2) |
| <code>eqnarray</code>    | Environnement | Bloc     | À proscrire                                                                                       |

**Tableau 8.1** – Les différentes possibilités pour passer en mode mathématique.

En mode mathématique, certaines particularités sont à noter :

- les espaces sont ignorés, pour qu’ils apparaissent, il faut appliquer des commandes spéciales (voir la partie 8.1.1);
- chaque lettre est considérée comme une variable, pour taper du texte, il faut utiliser la commande `\text{}`;
- Il n’est pas possible d’avoir une ligne blanche sinon il y a des erreurs.

#### 8.1.1 Le texte

Comme le mode mathématique considère chaque caractère comme une variable, il l’affiche par défaut en italique. Il est possible d’utiliser la commande `\mathrm{texte}` pour

repasser en lettre droites. Cependant, il est préférable d'utiliser la commande `\text{}` plutôt que la commande `\mathrm{}` qui ne fait que repasser en lettre droite. De plus, avec cette dernière les accents ne sont pas correctement pris en compte.

```
$\text{J'ai march\'}{\e}}$\newline    J'ai marché
$\mathrm{J'ai march\'}{e}$           J'aimarch
```

Il est possible de mettre quelques mots au milieu de quelques lignes d'équations avec la commande `\intertext{}`. (marche dans l'environnement `align`, voir 8.6.2)

```
\begin{align*}
\intertext{Si :}
A &= \sigma_1 + \sigma_2 \\
B &= \rho_1 + \rho_2 \\
\intertext{alors :}
C(x) &= e^{Ax^2 + \pi} + B
\end{align*}
```

$A = \sigma_1 + \sigma_2$   
 $B = \rho_1 + \rho_2$   
 alors :  

$$C(x) = e^{Ax^2 + \pi} + B$$

## 8.1.2 Les espaces

Il est possible de contrôler finement les espaces, en effet, si la gestion des espaces est largement automatisée en mode texte, ça ne l'est pas en mode mathématique car il faudrait connaître le sens de ce qui est écrit pour que l'espacement soit correct. Les espaces sont utilisables également dans un environnement non mathématique mais c'est moins courant.

| Commande                     | Espace           | Dimension                                                                        |
|------------------------------|------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| <code>\quad</code>           | cadratin         | taille de la police (1 em soit 11pt si 11pt dans le <code>documentclass</code> ) |
| <code>\qquad</code>          | double cadratin  | double cadratin                                                                  |
| <code>\enskip</code>         | demi cadratin    |                                                                                  |
| <code>\</code>               | espace           | le backslash est suivi d'un espace                                               |
| <code>~</code>               | espace insécable | espace qui ne peut pas être sujet à une coupe de ligne                           |
| <code>\,</code>              | espace fine      | 3/18 d'un cadratin                                                               |
| <code>\:</code>              | espace moyenne   | 4/18 d'un cadratin                                                               |
| <code>\;</code>              | grande espace    | 5/18 d'un cadratin                                                               |
| <code>\!</code>              | espace négative  | -3/18 d'un cadratin                                                              |
| <code>\hspace{taille}</code> | espace variable  | fait la taille donnée en argument (unités absolues ou relatives, voir 11.3.9)    |
| <code>\hfill</code>          | espace élastique | dimension variable, voir 11.3.10                                                 |

Tableau 8.2 – Les différents types d'espaces (voir la section 11.3.10).

☞ Il est courant de placer une espace fine entre l'intégrande et la différentielle.

```
\[\int f(x)\,,\mathrm{d}x\]
```

$$\int f(x) \, dx$$

- ☞ Il est également possible de mettre une espace fine devant les dérivées.

$$\frac{\mathrm{d}x}{\mathrm{d}t}$$

- ☞ Dans une équation bilan, il est préférable de séparer le nombre stœchiométrique du composé avec un espace insécable.



- ☞ Il y a un espace insécable entre un nombre et son unité.

### 8.1.3 La différence entre le mode bloc et le mode en-ligne

En mode bloc, les équations sont seules et centrées alors qu'en mode en-ligne, elles sont placées à la suite de ce qui précède.

En fonction du mode choisi, certains opérateurs peuvent avoir une apparence légèrement différente :

|                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <pre>%mode en-ligne \$ \sum_{i=1}^{\infty} a_i \quad \prod_{i=1}^N b_i \quad \frac{a}{b} \quad \int_a^b f(x) \mathrm{d}x\$  %mode bloc \[ \sum_{i=1}^{\infty} a_i \quad \prod_{i=1}^N b_i \quad \frac{a}{b} \quad \int_a^b f(x) \mathrm{d}x \]</pre> | $\sum_{i=1}^{\infty} a_i \quad \prod_{i=1}^N b_i \quad \frac{a}{b} \quad \int_a^b f(x) \mathrm{d}x$ $\sum_{i=1}^{\infty} a_i \quad \prod_{i=1}^N b_i \quad \frac{a}{b} \quad \int_a^b f(x) \mathrm{d}x$ |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Pour le mode en ligne,  $\text{\LaTeX}$  comprime en hauteur pour éviter de perturber l'interligne alors qu'en mode bloc, le rendu utilisant une plus grande hauteur n'altère pas la continuité du texte. Si pour une raison quelconque il est nécessaire de garder un affichage de type mode bloc, il est possible d'utiliser le modificateur `\displaystyle`.

```
%mode en-ligne avec un affichage type bloc
$\displaystyle \sum_{i=1}^{\infty} a_i \quad
\prod_{i=1}^N b_i \quad
\frac{a}{b} \quad
\int_a^b f(x) \mathrm{d}x$
```

$$\sum_{i=1}^{\infty} a_i \quad \prod_{i=1}^N b_i \quad \frac{a}{b} \quad \int_a^b f(x) \mathrm{d}x$$

La commande `\everymath{\displaystyle}` dans le préambule force l'affichage en mode bloc tout au long du document.

## 8.1.4 Quelques règles de typographie mathématiques

### La virgule en mode mathématique

- ☞ En français, le séparateur décimal est la virgule. En anglais, le séparateur décimal est un point.

Par défaut, pour L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, une virgule est forcément suivie d'une espace : soit en tant que respiration dans la phrase (mode texte) soit comme séparateur toutes les 3 puissances de dix en typographie anglo-saxonne (3, 564 = 3564 pour les anglo-saxons). En français la virgule est un séparateur décimal. Il faut donc empêcher L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X de mettre un espace après une virgule lorsque c'est un séparateur décimal. Pour cela, il faut utiliser la commande `\DecimalMathComma` après avoir chargé le package `babel`. Cependant, cela peut avoir certaines conséquences indésirables :  $(x,y)$  pour les coordonnées d'un vecteur n'aura pas d'espace après la virgule alors qu'elle n'est pas un séparateur décimal dans ce cas – on pourrait préférer  $(x, y)$ .

Si c'est un problème, il est alors possible d'utiliser le package `numprint` qui peut entraîner à son tour des problèmes typographiques (`numprint` affiche 3,141 6<sup>6</sup> qui peut être confondu avec  $3,141 \times 6^6$ )

### Produit et produit d'unité

- ☞ Un produit entre  $a$  et  $b$  peut être écrit :

$$a \, b \quad \text{ou} \quad ab \quad \text{ou} \quad a \cdot b \quad \text{ou} \quad a \times b$$

L'utilisation du point bas est à proscrire. Pour un produit d'unité, la croix de multiplication est déconseillée :

$$\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1} \quad \text{kJ mol}^{-1} \quad \text{kJ} \times \text{mol}^{-1}$$

## 8.2 Commandes de base

### 8.2.1 Les exposants et les indices

Le chevron «  $\wedge$  » permet d'indiquer une puissance tandis que le tiret bas ou *underscore* «  $\_$  » indique les indices. Par défaut seul le premier caractère est pris en compte, il faut ajouter des accolades pour délimiter plusieurs caractères en indice et en exposant.

```
\[a^{\{ij\}} b_{\{j\}} \]
\[a^{ij}\] %seul le premier caractere
est pris en compte
```

$$a^{ij}b_j$$

$$a^ij$$

Il est préférable de ne jamais utiliser de double indice ou de double exposant. Pour aller plus loin avec les indices et les exposants, voir la partie 8.5

### 8.2.2 Les opérations simples

Certains opérateurs sont directement accessibles via la claviers. Il faut par contre bien passer en mode mathématique pour que le rendu soit correct :



```
+ = ! / ( ) [ ] < > | : ' - %mode texte
```

```
+ = ! / ( ) [ ] < > | : ' -
```

```
+ = ! / ( ) [ ] < > | : ' -
```

```
$ + = ! / ( ) [ ] < > | : ' - $ %mode math
```

- ☞ Pour la multiplication, il ne faut surtout pas utiliser la lettre « x » ou pire, une étoile. Il faut utiliser la commande `\times` ou directement le caractère croix de multiplication « × ».

```
$ * x \mathrm{x} \times \times $
```

```
* x x × ×
```

- ☞ Les opérateurs en mode mathématique n'ont pas le même rendu que le caractère équivalent en mode texte. L'espacement avant et après est en général plus grand. Il faut donc utiliser correctement le mode mathématique et le mode texte.
- ☞ Le moins « − » (mode mathématique) n'est pas le même symbole que le tiret « - » (mode texte), de même pour l'espacement. Par conséquent, il faut toujours utiliser le mode mathématique pour faire un moins.
- ☞ L'espacement diffère pour un même symbole en fonction de son type. Il faut différencier un opérateur binaire d'un opérateur unaire (en particulier le −) Pour un opérateur unaire, il n'y a pas d'espace avant ni après alors que pour un opérateur binaire, il y a un espace *avant et après*.

```
\[ a - b \quad x \in ] - 1, 1[ \] %binaire
```

```
\[ a{-b} \quad x \in \{-1\}, 1[ \] %unaire
```

$$a - b \quad x \in ] - 1, 1[$$

$$a{-b} \quad x \in \{-1\}, 1[$$

### 8.2.3 Les fractions

Pour les fractions, il y a différentes commandes possibles (tableau 8.3)

| Commande                  | Type                     | Résultat                                                                                                                |
|---------------------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <code>\frac{a}{b}</code>  | Fraction                 | Le mode d'affichage dépend du mode :<br>le mode bloc donne $\frac{a}{b}$ alors que le mode en-ligne donne $\frac{a}{b}$ |
| <code>\dfrac{a}{b}</code> | Fraction mode bloc       | Affichage du mode bloc                                                                                                  |
| <code>\cfrac{a}{b}</code> | Fraction imbriquées      | Garde l'affichage en mode bloc pour des fractions imbriquées (voir ci-dessous)                                          |
| <code>\over</code>        | Fraction sans délimiteur | Complicé d'utilisation pour contrôler la portée                                                                         |
| <code>\sfrac{}{}</code>   | Fraction réduite         | rendu : $\frac{1}{2}$ , nécessite le package <code>xfrac</code>                                                         |

Tableau 8.3 – Les différents types de fraction

Pour les fractions imbriquées, il faut utiliser `\cfrac{}{}` plutôt que de forcer l'affichage en mode bloc avec `\displaystyle` ou `\dfrac{}{}`.

```
%fraction imbriquées
\[
\frac{1}{a_i+\frac{1}{b_i+\frac{1}{c_i+\frac{1}{d_i}}}}\quad\text{\%frac}
\dfrac{1}{a_i+\dfrac{1}{b_i+\dfrac{1}{c_i+\dfrac{1}{d_i}}}}\quad\text{\%dfac ou}
\displaystyle
\quad\frac{1}{a_i+\cfrac{1}{b_i+\cfrac{1}{c_i+\cfrac{1}{d_i}}}}\text{\%cfac}
\]
```

$$\frac{1}{a_i + \frac{1}{b_i + \frac{1}{c_i + \frac{1}{d_i}}}} \quad \frac{1}{a_i + \frac{1}{b_i + \frac{1}{c_i + \frac{1}{d_i}}}} \quad \frac{1}{a_i + \frac{1}{b_i + \frac{1}{c_i + \frac{1}{d_i}}}}$$

## 8.2.4 Les fonctions prédéfinies

Les fonctions sont toujours tapées en lettre romaines. Il ne faut pas utiliser la commande `\mathrm{}` mais les noms de fonction précédés d'un backslash (voir tableau 8.4).

| Fonction                             | Commande                                       | Rendu                      |
|--------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------|
| logarithme népérien                  | <code>\ln</code>                               | ln                         |
| logarithme en base 10                | <code>\log</code>                              | log                        |
| exponentielle                        | <code>\exp</code>                              | exp                        |
| racine carrée, racine n <sup>e</sup> | <code>\sqrt{2}</code> <code>\sqrt[3]{2}</code> | $\sqrt{2}$ , $\sqrt[3]{2}$ |
| cosinus                              | <code>\cos</code>                              | cos                        |
| sinus                                | <code>\sin</code>                              | sin                        |
| tangente                             | <code>\tan</code>                              | tan                        |
| arccosinus                           | <code>\arccos</code>                           | arccos                     |
| arcsinus                             | <code>\arcsin</code>                           | arcsin                     |
| arctangente                          | <code>\arctan</code>                           | arctan                     |
| cotangente                           | <code>\cot</code>                              | cot                        |
| cosinus hyperbolique                 | <code>\cosh</code>                             | cosh                       |
| sinus hyperbolique                   | <code>\sinh</code>                             | sinh                       |
| tangente hyperbolique                | <code>\tanh</code>                             | tanh                       |
| cotangente hyperbolique              | <code>\coth</code>                             | coth                       |
| sécante (1/cos)                      | <code>\sec</code>                              | sec                        |
| cosécante (1/sin)                    | <code>\csc</code>                              | csc                        |
| modulo                               | <code>\bmod</code> <code>\pmod 2</code>        | mod, (mod 2)               |
| borne supérieure                     | <code>\sup</code>                              | sup                        |
| borne inférieure                     | <code>\inf</code>                              | inf                        |
| maximum                              | <code>\max</code>                              | max                        |
| minimum                              | <code>\min</code>                              | min                        |
| déterminant                          | <code>\det</code>                              | det                        |
| noyau                                | <code>\ker</code>                              | ker                        |
| logarithme base 2 ou binaire         | <code>\lg</code>                               | lg                         |
| argument (complexes)                 | <code>\arg</code>                              | arg                        |
| degré (polynôme)                     | <code>\deg</code>                              | deg                        |
| dimension (matrice)                  | <code>\dim</code>                              | dim                        |
| plus grand commun diviseur           | <code>\gcd</code>                              | gcd                        |
| ??                                   | <code>\hom</code>                              | hom                        |
| Probabilité                          | <code>\Pr</code>                               | Pr                         |

Tableau 8.4 – Les différentes fonctions.

### 8.2.5 Les opérateurs prédéfinis

Il existe de nombreux autres opérateurs prédéfinis, la liste exhaustive serait un peu hors de portée, ([cette liste existe](#)) mais les principaux sont listés dans le tableau 8.5.

| Opérateur                | Commande                                                         | Rendu                                    |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| Somme                    | <code>\sum_{i=1}^{\infty} a_i</code>                             | $\sum_{i=1}^{\infty} a_i$                |
| Produit                  | <code>\prod_{i=1}^N a_i</code>                                   | $\prod_{i=1}^N a_i$                      |
| Intégrale simple         | <code>\int_a^b f(x) \, \mathrm{d}x</code>                        | $\int_a^b f(x) \, dx$                    |
| Intégrale double         | <code>\iint_{\Sigma} f(x,y) \, \mathrm{d}x \, \mathrm{d}y</code> | $\iint_{\Sigma} f(x,y) \, dx \, dy$      |
| Intégrale triple         | <code>\iiint_V f(x,y,z) \, \mathrm{d}\tau</code>                 | $\iiint_V f(x,y,z) \, d\tau$             |
| Intégrale sur un contour | <code>\oint_C f(\ell) \, \mathrm{d}\ell</code>                   | $\oint_C f(\ell) \, d\ell$               |
| Intégrale multiple       | <code>\idotsint \dots</code>                                     | $\int \cdots \int f(x_1, \dots, x_n) dX$ |
| Limite                   | <code>\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = a</code>                | $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = a$   |
| Produit direct           | <code>A \otimes B</code>                                         | $A \otimes B$                            |
| Somme directe            | <code>A \oplus B</code>                                          | $A \oplus B$                             |
| Union                    | <code>A \cup B</code>                                            | $A \cup B$                               |
| Intersection             | <code>A \cap B</code>                                            | $A \cap B$                               |
| Partie réelle            | <code>\Re(z)</code>                                              | $\Re(z)$                                 |
| Partie imaginaire        | <code>\Im(z)</code>                                              | $\Im(z)$                                 |
| Nabla                    | <code>\nabla f</code>                                            | $\nabla f$                               |

Tableau 8.5 – Quelques-uns des opérateurs disponibles sous L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X.

### 8.2.6 Les matrices

Pour les matrices, il est possible d'utiliser différents environnements. La différence principale étant le délimiteur bordant la matrice (tableau 8.6). Les versions normales centrent le contenu des colonnes, les versions étoilées permettent de spécifier l'alignement comme pour les tableaux.

| Environnement        | Délimiteurs   |
|----------------------|---------------|
| <code>matrix</code>  | Aucun         |
| <code>pmatrix</code> | $( \quad )$   |
| <code>bmatrix</code> | $[ \quad ]$   |
| <code>Bmatrix</code> | $\{ \quad \}$ |
| <code>vmatrix</code> | $  \quad  $   |
| <code>Vmatrix</code> | $\  \quad \ $ |

Tableau 8.6 – Les différents types de matrices. La version étoilée nécessite le package `mathtools`.

```
\[ \begin{pmatrix}
1&-2\\
-3&4\\
\end{pmatrix}
\begin{pmatrix*}[r]
1&-2\\
-3&4\\
\end{pmatrix*} \]
```

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

### 8.2.7 Créer son opérateur

Malgré la multitude de choix possibles, un opérateur spécifique peut ne pas être prédéfini. On peut alors le créer soit de manière ponctuelle, soit de manière permanente.

La commande `\operatorname{nom_opérateur}` ou sa variante étoilée `\operatorname*{nom_opérateur}` servent pour une définition ponctuelle. La différence entre les deux réside dans la gestion des indices et des exposants : la version simple met des indices et exposants alors que la version étoilée écrit au dessous ou en dessous de l'opérateur.

```
\[\operatorname{\overrightarrow{
grad}}f \quad \quad \quad
\operatorname{log}_{10} \quad \quad \quad %
sans \'etoile
\sqrt{1+x}\operatorname*{\approx
~}^{\text{D.L.}} 1+\dfrac{1}{2}x
+ \dots %avec \'etoile
\]
```

$\overrightarrow{grad} f$        $\log_{10}$        $\sqrt{1+x} \overset{\text{D.L.}}{\approx} 1 + \frac{1}{2}x + \dots$

Pour une déclaration globale, il faut utiliser la commande `\DeclareMathOperator{nom_commande}{nom_opérateur}` dans le préambule. Comme précédemment, il existe aussi une variante étoilée : `\DeclareMathOperator*{nom_commande}{nom_opérateur}` pour différencier l'affichage des indices et des exposants.

```
\DeclareMathOperator{\grad}{\overrightarrow{grad}}
\DeclareMathOperator*{\gradb}{\overrightarrow{grad}}
```

Il est possible d'aller plus loin pour améliorer l'aspect de certains glyphes s'ils ne vous plaisent pas mais cela requière plus de connaissance. À simple titre d'exemple on peut créer une intégrale sur une surface :

```
\newcommand\ointint{\begingroup
\displaystyle
\unitlength 1pt
\int\mkern-7.2mu
\begin{picture}(0,3)\put(0,3){\oval
(10,8)}\end{picture}
\mkern-7mu\int\endgroup}
$\ointint$ Une int\'egrale sur une
surface.
```

$\ointint$  Une intégrale sur une surface.

## 8.3 Quelques symboles

### 8.3.1 Les lettres grecques

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X connaît toutes les lettres grecques, mais elles doivent être tapées en mode mathématique (tableau 8.7). Pour taper du texte grec, il y a des procédures spécifiques (voir [le livre de Maïeul Rouquette](#)).

| Minuscule                |               | Majuscule             |            | Minuscule droite           |               | Majuscule droite        |            |
|--------------------------|---------------|-----------------------|------------|----------------------------|---------------|-------------------------|------------|
| <code>\alpha</code>      | $\alpha$      | A                     | $A$        | <code>\upalpha</code>      | $\alpha$      | <code>\mathrm{A}</code> | A          |
| <code>\beta</code>       | $\beta$       | B                     | $B$        | <code>\upbeta</code>       | $\beta$       | <code>\mathrm{B}</code> | B          |
| <code>\gamma</code>      | $\gamma$      | <code>\Gamma</code>   | $\Gamma$   | <code>\upgamma</code>      | $\gamma$      | <code>\Upsilon</code>   | $\Gamma$   |
| <code>\delta</code>      | $\delta$      | <code>\Delta</code>   | $\Delta$   | <code>\updelta</code>      | $\delta$      | <code>\Updelta</code>   | $\Delta$   |
| <code>\epsilon</code>    | $\epsilon$    | E                     | $E$        | <code>\upepsilon</code>    | $\epsilon$    | <code>\mathrm{E}</code> | E          |
| <code>\zeta</code>       | $\zeta$       | Z                     | $Z$        | <code>\upzeta</code>       | $\zeta$       | <code>\mathrm{Z}</code> | Z          |
| <code>\eta</code>        | $\eta$        | H                     | $H$        | <code>\upeta</code>        | $\eta$        | <code>\mathrm{H}</code> | H          |
| <code>\theta</code>      | $\theta$      | <code>\Theta</code>   | $\Theta$   | <code>\uptheta</code>      | $\theta$      | <code>\Uptheta</code>   | $\Theta$   |
| <code>\iota</code>       | $\iota$       | I                     | $I$        | <code>\upiota</code>       | $\iota$       | <code>\mathrm{I}</code> | I          |
| <code>\kappa</code>      | $\kappa$      | K                     | $K$        | <code>\upkappa</code>      | $\kappa$      | <code>\mathrm{K}</code> | K          |
| <code>\lambda</code>     | $\lambda$     | <code>\Lambda</code>  | $\Lambda$  | <code>\uplambda</code>     | $\lambda$     | <code>\Uplambda</code>  | $\Lambda$  |
| <code>\mu</code>         | $\mu$         | M                     | $M$        | <code>\upmu</code>         | $\mu$         | <code>\mathrm{M}</code> | M          |
| <code>\nu</code>         | $\nu$         | N                     | $N$        | <code>\upnu</code>         | $\nu$         | <code>\mathrm{N}</code> | N          |
| <code>\xi</code>         | $\xi$         | <code>\Xi</code>      | $\Xi$      | <code>\upxi</code>         | $\xi$         | <code>\Upxi</code>      | $\Xi$      |
| <code>\pi</code>         | $\pi$         | <code>\Pi</code>      | $\Pi$      | <code>\uppi</code>         | $\pi$         | <code>\Uppi</code>      | $\Pi$      |
| <code>\rho</code>        | $\rho$        | P                     | $P$        | <code>\uprho</code>        | $\rho$        | <code>\mathrm{P}</code> | P          |
| <code>\sigma</code>      | $\sigma$      | <code>\Sigma</code>   | $\Sigma$   | <code>\upsigma</code>      | $\sigma$      | <code>\Upsilon</code>   | $\Sigma$   |
| <code>\tau</code>        | $\tau$        | T                     | $T$        | <code>\uptau</code>        | $\tau$        | <code>\mathrm{T}</code> | T          |
| <code>\upsilon</code>    | $\upsilon$    | <code>\Upsilon</code> | $\Upsilon$ | <code>\upupsilon</code>    | $\upsilon$    | <code>\Upupsilon</code> | $\Upsilon$ |
| <code>\phi</code>        | $\phi$        | <code>\Phi</code>     | $\Phi$     | <code>\upphi</code>        | $\phi$        | <code>\Upphi</code>     | $\Phi$     |
| <code>\chi</code>        | $\chi$        | X                     | $X$        | <code>\upchi</code>        | $\chi$        | <code>\mathrm{X}</code> | X          |
| <code>\psi</code>        | $\psi$        | <code>\Psi</code>     | $\Psi$     | <code>\uppsi</code>        | $\psi$        | <code>\Uppsi</code>     | $\Psi$     |
| <code>\omega</code>      | $\omega$      | <code>\Omega</code>   | $\Omega$   | <code>\upomega</code>      | $\omega$      | <code>\Upomega</code>   | $\Omega$   |
| <code>\varepsilon</code> | $\varepsilon$ |                       |            | <code>\upvarepsilon</code> | $\varepsilon$ |                         |            |
| <code>\vartheta</code>   | $\vartheta$   |                       |            | <code>\upvartheta</code>   | $\vartheta$   |                         |            |
| <code>\varpi</code>      | $\varpi$      |                       |            | <code>\upvarpi</code>      | $\varpi$      |                         |            |
| <code>\varrho</code>     | $\varrho$     |                       |            | <code>\upvarrho</code>     | $\varrho$     |                         |            |
| <code>\varsigma</code>   | $\varsigma$   |                       |            | <code>\upvarsigma</code>   | $\varsigma$   |                         |            |
| <code>\varphi</code>     | $\varphi$     |                       |            | <code>\upvarphi</code>     | $\varphi$     |                         |            |

Tableau 8.7 – Les lettres grecques et leur variante romaine (nécessite le package [upgreek](#)).

☞ Les lettres grecques faisant référence à des symétries doivent être en lettre droite.

### 8.3.2 Les accents

Il est possible d'ajouter des « accents » aux lettres pour leur donner une signification particulière. La liste des accents disponibles est donnée dans le tableau 8.8.

| Commande                                | Résultat                     | Commande                                 | Résultat                      |
|-----------------------------------------|------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------|
| <code>a'</code>                         | $a'$                         | <code>a''</code>                         | $a''$                         |
| <code>a'''</code>                       | $a'''$                       | <code>a''''</code>                       | $a''''$                       |
| <code>\dot{a}</code>                    | $\dot{a}$                    | <code>\ddot{a}</code>                    | $\ddot{a}$                    |
| <code>\dddota</code>                    |                              | <code>\ddddot{a}</code>                  |                               |
| <code>\hat{a}</code>                    | $\hat{a}$                    | <code>\widehat{AAA}</code>               | $\widehat{AAA}$               |
| <code>\tilde{a}</code>                  | $\tilde{a}$                  | <code>\widetilde{AAA}</code>             | $\widetilde{AAA}$             |
| <code>\bar{a}</code>                    | $\bar{a}$                    | <code>\overline{aaa}</code>              | $\overline{aaa}$              |
| <code>\grave{a}</code>                  | $\grave{a}$                  | <code>\acute{a}</code>                   | $\acute{a}$                   |
| <code>\not{a}</code>                    | $\not{a}$                    | <code>\mathring{a}</code>                | $\mathring{a}$                |
| <code>\check{a}</code>                  | $\check{a}$                  | <code>\breve{a}</code>                   | $\breve{a}$                   |
| <code>\vec{a}</code>                    | $\overrightarrow{a}$         | <code>\overrightarrow{AB}</code>         | $\overrightarrow{AB}$         |
| <code>\overleftarrow{AB}</code>         | $\overleftarrow{AB}$         | <code>\underline{a}</code>               | $\underline{a}$               |
| <code>\overleftrightharpoon{aaa}</code> | $\overleftrightharpoon{aaa}$ | <code>\underleftrightharpoon{aaa}</code> | $\underleftrightharpoon{aaa}$ |
| <code>\underleftarrow{aaa}</code>       | $\underleftarrow{aaa}$       | <code>\underrightharpoon{aaa}</code>     | $\underrightharpoon{aaa}$     |

Tableau 8.8 – Quelques accents disponibles, quelque-uns nécessitent le package `amsmath`.



### 8.3.3 Les flèches

De nombreux types de flèches sont disponibles sous  $\text{\LaTeX}$ . Une liste non exhaustive est donnée dans le tableau 8.9.

| Commande                           | Résultat                | Commande                        | Résultat             |
|------------------------------------|-------------------------|---------------------------------|----------------------|
| <code>\longrightarrow</code>       | $\longrightarrow$       | <code>\longmapsto</code>        | $\longmapsto$        |
| <code>\downarrow</code>            | $\downarrow$            | <code>\updownarrow</code>       | $\updownarrow$       |
| <code>\uparrow</code>              | $\uparrow$              | <code>\nwarrow</code>           | $\nwarrow$           |
| <code>\searrow</code>              | $\searrow$              | <code>\nearrow</code>           | $\nearrow$           |
| <code>\swarrow</code>              | $\swarrow$              | <code>\nleftarrow</code>        | $\nleftarrow$        |
| <code>\nlefttrightharpoonup</code> | $\nlefttrightharpoonup$ | <code>\nrightarrow</code>       | $\nrightarrow$       |
| <code>\hookrightarrow</code>       | $\hookrightarrow$       | <code>\hookrightarrow</code>    | $\hookrightarrow$    |
| <code>\twoheadleftarrow</code>     | $\twoheadleftarrow$     | <code>\twoheadrightarrow</code> | $\twoheadrightarrow$ |
| <code>\rightarrowtail</code>       | $\rightarrowtail$       | <code>\rightarrowtail</code>    | $\rightarrowtail$    |
| <code>\Leftarrow</code>            | $\Leftarrow$            | <code>\Leftrightarrow</code>    | $\Leftrightarrow$    |
| <code>\Rightarrow</code>           | $\Rightarrow$           | <code>\Longleftarrow</code>     | $\Longleftarrow$     |
| <code>\Longleftrightarrow</code>   | $\Longleftrightarrow$   | <code>\Longrightarrow</code>    | $\Longrightarrow$    |
| <code>\Updownarrow</code>          | $\Updownarrow$          | <code>\Uparrow</code>           | $\Uparrow$           |
| <code>\Downarrow</code>            | $\Downarrow$            | <code>\nLeftarrow</code>        | $\nLeftarrow$        |
| <code>\nLefttrightharpoonup</code> | $\nLefttrightharpoonup$ | <code>\nRightarrow</code>       | $\nRightarrow$       |
| <code>\leftleftarrows</code>       | $\leftleftarrows$       | <code>\leftrightarrows</code>   | $\leftrightarrows$   |
| <code>\rightleftarrows</code>      | $\rightleftarrows$      | <code>\rightrightarrows</code>  | $\rightrightarrows$  |
| <code>\downdownarrows</code>       | $\downdownarrows$       | <code>\upuparrows</code>        | $\upuparrows$        |
| <code>\circlearrowleft</code>      | $\circlearrowleft$      | <code>\circlearrowright</code>  | $\circlearrowright$  |
| <code>\curvearrowleft</code>       | $\curvearrowleft$       | <code>\curvearrowright</code>   | $\curvearrowright$   |
| <code>\Lsh</code>                  | $\Lsh$                  | <code>\Rsh</code>               | $\Rsh$               |
| <code>\looparrowleft</code>        | $\looparrowleft$        | <code>\looparrowright</code>    | $\looparrowright$    |
| <code>\dashrightarrow</code>       | $\dashrightarrow$       | <code>\dashrightarrow</code>    | $\dashrightarrow$    |
| <code>\leftrightsquigarrow</code>  | $\leftrightsquigarrow$  | <code>\rightsquigarrow</code>   | $\rightsquigarrow$   |
| <code>\Lleftarrow</code>           | $\Lleftarrow$           | <code>\leftharpoonupdown</code> | $\leftharpoonupdown$ |
| <code>\rightharpoonupdown</code>   | $\rightharpoonupdown$   | <code>\leftharpoonup</code>     | $\leftharpoonup$     |
| <code>\rightharpoonup</code>       | $\rightharpoonup$       | <code>\rightleftharpoons</code> | $\rightleftharpoons$ |
| <code>\leftrightharpoons</code>    | $\leftrightharpoons$    | <code>\downharpoonleft</code>   | $\downharpoonleft$   |
| <code>\upharpoonleft</code>        | $\upharpoonleft$        | <code>\downharpoonright</code>  | $\downharpoonright$  |
| <code>\upharpoonright</code>       | $\upharpoonright$       |                                 |                      |

Tableau 8.9 – Les flèches sous  $\text{\LaTeX}$ , une partie de ces flèches nécessite le package `amssymb`.

### 8.3.4 Les différents types de points

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X peut générer un grand nombre de types de points différents, aussi bien en mode texte que mathématique (tableau 8.10 pour une liste non exhaustive).

| Commande                         | Résultat            | Commentaire                                                                                            |
|----------------------------------|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <code>\dots</code>               | ...                 | Points génériques, à utiliser dans le texte, gère l'espacement avant et après en fonction du contexte. |
| <code>\ldots</code>              | ...                 | Identique au précédent mais ne gère pas l'espacement.                                                  |
| <code>\cdots</code>              | ...                 | Points centrés en hauteur.                                                                             |
| <code>\cdot</code>               | ·                   | Multiplicateur binaire.                                                                                |
| <code>\textperiodcentered</code> | ·                   | Équivalent à · en mode texte.                                                                          |
| <code>\vdots</code>              | ⋮                   | Points verticaux.                                                                                      |
| <code>\ddots</code>              | ⋱                   | Points en diagonale.                                                                                   |
| <code>\iddots</code>             | ⋱                   | Points sur une diagonale inverse (nécessite le package <code>mathdots</code> ).                        |
| <code>\hdotsfor{n}</code>        | .....               | Pour faire des points sur n colonnes (dans des matrices).                                              |
| <code>\dot{a}</code>             | $\dot{a}$           | Point sur un caractère.                                                                                |
| <code>\ddot{a}</code>            | $\ddot{a}$          | Double point sur un glyphe.                                                                            |
| <code>\textasciidiieresis</code> | ¨                   | (pour plus de points, <a href="#">voir cette page Web</a> )<br>Diérèse, en mode texte.                 |
| Points « sémantiques »           |                     |                                                                                                        |
| <code>A_1, A_2, \dotsc,</code>   | $A_1, A_2, \dots,$  | Avec des virgules.                                                                                     |
| <code>A_1 + \dotsb + A_N</code>  | $A_1 + \dots + A_N$ | Avec des opérateurs binaires.                                                                          |
| <code>A_1 \dotsm A_N</code>      | $A_1 \cdots A_N$    | Pour des multiplications.                                                                              |
| <code>\int_a^b \dotsi</code>     | $\int_a^b \dots$    | Avec des intégrales.                                                                                   |
| <code>A_1 \dotso A_N</code>      | $A_1 \dots A_N$     | Pour le reste.                                                                                         |
| <code>\therefore</code>          | ∴                   | Donc                                                                                                   |
| <code>\because</code>            | ∵                   | Car                                                                                                    |
| <code>\colon</code>              | :                   | Deux points                                                                                            |
| <code>\odot</code>               | ⊙                   |                                                                                                        |

Tableau 8.10 – Les différents points sous L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X.

Pour des matrices génériques, il est possible d'utiliser des séries de points pour indiquer l'allure générale de la matrice.

```
\[ A_{m,n} =
\begin{pmatrix}
a_{1,1} & a_{1,2} & \cdots & a_{1,n} \\
a_{2,1} & a_{2,2} & \cdots & a_{2,n} \\
\vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\
a_{m,1} & a_{m,2} & \cdots & a_{m,n}
\end{pmatrix}
\]
```

$$A_{m,n} = \begin{pmatrix} a_{1,1} & a_{1,2} & \cdots & a_{1,n} \\ a_{2,1} & a_{2,2} & \cdots & a_{2,n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m,1} & a_{m,2} & \cdots & a_{m,n} \end{pmatrix}$$

### 8.3.5 Les délimiteurs

Il arrive que le contenu d'une parenthèse soit plus grand que le caractère typographique équivalent. Pour gérer cela,  $\text{\LaTeX}$  utilise des délimiteurs qui peuvent s'ajuster automatiquement à la taille du contenu. Quel que soit le délimiteur (tableau 8.11) il faut *toujours* équilibrer un délimiteur : il faut un délimiteur gauche et un délimiteur droit. Pour placer un délimiteur gauche, il faut placer la commande `\left` suivi du caractère correspondant. Pour un délimiteur droit, il faut placer la commande `\right`. Pour avoir un délimiteur qui englobe plusieurs ligne, voir la section 8.6.4.

| Délimiteur gauche         | Délimiteur droit          | Rendu                  | Nom                       |
|---------------------------|---------------------------|------------------------|---------------------------|
| .                         | .                         |                        | Délimiteur fantôme        |
| (                         | )                         | ()                     | Parenthèses               |
| [                         | ]                         | []                     | Crochet                   |
|                           |                           |                        | Barre verticale           |
| /                         | /                         | //                     | Slash                     |
| <code>\backslash</code>   | <code>\backslash</code>   | <code>\</code>         | Backslash                 |
| <code>\{</code>           | <code>\}</code>           | <code>{}</code>        | Accolades                 |
| <code>\langle</code>      | <code>\rangle</code>      | <code>\langle</code>   | Bracket                   |
| <code>\ </code>           | <code>\ </code>           |                        | Doubles barres verticales |
| <code>\Arrowvert</code>   | <code>\Arrowvert</code>   |                        | Doubles barres verticales |
| <code>\lVert</code>       | <code>\rVert</code>       |                        | Doubles barres verticales |
| <code>\Downarrow</code>   | <code>\Uparrow</code>     | $\Downarrow$           | Doubles flèches           |
| <code>\downarrow</code>   | <code>\uparrow</code>     | $\downarrow$           | Simple flèches            |
| <code>\updownarrow</code> | <code>\Updownarrow</code> | $\updownarrow$         |                           |
| <code>\lggroup</code>     | <code>\rgroup</code>      | <code>\bigl</code>     | Parenthèses larges        |
| <code>\lmoustache</code>  | <code>\rmoustache</code>  | <code>\lgroup</code>   | Moustaches                |
| <code>\lfloor</code>      | <code>\rfloor</code>      | <code>\lfloor</code>   |                           |
| <code>\lceil</code>       | <code>\rceil</code>       | <code>\lceil</code>    |                           |
| <code>\ulcorner</code>    | <code>\urcorner</code>    | <code>\ulcorner</code> |                           |
| <code>\llcorner</code>    | <code>\lrcorner</code>    | <code>\llcorner</code> |                           |
| <code>\bracevert</code>   | <code>\bracevert</code>   | <code>\lvert</code>    |                           |

Tableau 8.11 – Quelques délimiteurs.

Il peut arriver qu'un seul délimiteur soit nécessaire, mais comme il faut toujours équilibrer un délimiteur gauche avec un délimiteur droit, il existe un délimiteur fantôme qui est le point « . ». C'est également utile lors des césures en milieu d'équation (voir la section 8.6.2).

```

\[\ln \left( \frac{a}{b} \right) \quad
\left( \ln \left( \frac{a}{b} \right) \right)^3
\]
\left. \mathrm{d}f \right|_{x=0}
%delimiteur unique
\[\Bigl( \frac{a}{b} \Bigr)\]
%correction manuelle

```

$$\ln\left(\frac{a}{b}\right) \quad \left(\ln\left(\frac{a}{b}\right)\right)^3$$

$$\left.\frac{df}{dx}\right|_{x=0}$$

$$\left(\frac{a}{b}\right)$$

Il arrive que la taille des délimiteurs choisis par  $\text{\LaTeX}$  ne vous convienne pas, il est alors possible de gérer la taille des délimiteurs à la main. Cependant, il existe 5 tailles différentes (tableau 8.12), il est donc plus commode de laisser  $\text{\LaTeX}$  faire le plus gros du travail de l'ajustement et corriger à la main.

| Commande            | Rendu    | Référence |
|---------------------|----------|-----------|
| <code>(</code>      | $($      | $($       |
| <code>\big(</code>  | $\big($  | $\big($   |
| <code>\Big(</code>  | $\Big($  | $\Big($   |
| <code>\bigg(</code> | $\bigg($ | $\bigg($  |
| <code>\Bigg(</code> | $\Bigg($ | $\Bigg($  |

**Tableau 8.12** – Les différentes tailles de délimiteurs disponibles. Ici, on a pris une parenthèse. Si on ajoute un l ou un r à la fin de la commande (`\Biggl(` par exemple), on définit un délimiteur gauche ou droit respectivement.



## 8.5 Exposants et indices, écrire au-dessus et en-dessous

### 8.5.1 Écrire au-dessus et en-dessous d'un symbole

Pour écrire au dessus d'une flèche, il est possible d'utiliser la commande `\xrightarrow{k}`, `\xleftarrow{k}`. Pour écrire au dessus il existe la commande `\stackrel{k}{\rightarrow}`. Pour écrire au dessus et au dessous, il faut utiliser le package `stackrel` qui ajoute une option à la commande `\stackrel[k_2]{k_1}{\rightarrow}`.

```
\[\mathrm{A}\xrightarrow{k}\mathrm{B}\]
```

$$A \xrightarrow{k} B$$

```
\[\mathrm{A}\xleftarrow{k}\mathrm{B}\]
```

$$A \xleftarrow{k} B$$

```
%\usepackage{stackrel}
```

$$A \stackrel{k_1}{\underset{k_2}{\rightleftarrows}} B$$

Ici, on a utilisé des flèches, mais il est possible d'écrire au dessus ou en dessous de n'importe quel symbole.

Il est également possible d'utiliser `\overset{k}{\rightarrow}` ou `\underset{k}{\rightarrow}`.

```
\[\mathrm{A}\underset{k}{\rightarrow}\mathrm{B}\]
```

$$A \underset{k}{\rightarrow} B$$

```
\[\mathrm{A}\overset{k}{\rightarrow}\mathrm{B}\]
```

$$A \overset{k}{\rightarrow} B$$

Plutôt que d'utiliser `\stackrel`, il est possible d'utiliser les commandes définies dans le package `mathtools` pour les flèches et les dérivés. (tableau 8.15)

| Commande                                | Résultat                     | Commande                               | Résultat                    |
|-----------------------------------------|------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------|
| <code>\xleftarrow[a]{b}</code>          | $\xleftarrow[a]{b}$          | <code>\xrightarrow[a]{b}</code>        | $\xrightarrow[a]{b}$        |
| <code>\xleftrightharpoonup[a]{b}</code> | $\xleftrightharpoonup[a]{b}$ | <code>\xLeftarrow[a]{b}</code>         | $\xLeftarrow[a]{b}$         |
| <code>\xhookrightarrow[a]{b}</code>     | $\xhookrightarrow[a]{b}$     | <code>\xLeftrightarrow[a]{b}</code>    | $\xLeftrightarrow[a]{b}$    |
| <code>\xmapsto[a]{b}</code>             | $\xmapsto[a]{b}$             | <code>\xhookrightarrow[a]{b}</code>    | $\xhookrightarrow[a]{b}$    |
| <code>\xrightharpoonup[a]{b}</code>     | $\xrightharpoonup[a]{b}$     | <code>\xrightarrow[a]{b}</code>        | $\xrightarrow[a]{b}$        |
| <code>\xleftharpoonup[a]{b}</code>      | $\xleftharpoonup[a]{b}$      | <code>\xleftharpoonup[a]{b}</code>     | $\xleftharpoonup[a]{b}$     |
| <code>\xleftrightharpoons[a]{b}</code>  | $\xleftrightharpoons[a]{b}$  | <code>\xrightleftharpoons[a]{b}</code> | $\xrightleftharpoons[a]{b}$ |

Tableau 8.15 – Les flèches disponibles avec le package `mathtools`.

## 8.5.2 Mettre une accolade horizontale pour expliquer un terme

Pour mettre une accolade sous un terme pour en expliquer le sens, il existe la commande `\underbrace{}` et `\overbrace{}`. Le placement en indice permet d'écrire sous l'accolade et le placement en exposant permet d'écrire au dessus. Il est aussi possible d'utiliser des crochets plutôt que des accolades avec `\underbracket{}` et `\overbracket{}` qui acceptent une première option pour donner l'épaisseur du trait et une deuxième pour donner la hauteur.

```
\[ \hat{H}=
\underbrace{-\dfrac{1}{2}\sum_{i=1}^{N+n\times N_L}\Delta_i}_{\text{\scriptsize 'energie cin'etique}}-
\overbrace{\sum_{i=1}^{N+n\times N_L}\biggl(\dfrac{z_M}{r_{iM}}+\sum_{j=1}^n\dfrac{z_L}{r_{ij}}\biggr)}^{\text{\scriptsize attraction 'electron-
noyau'}}+
\underbracket{\sum_{i>j=1}^{N+n\times N_L}\dfrac{1}{r_{ij}}}_{\text{\scriptsize r'epulsion inter-'electronique}}+
\overbracket[3pt][12pt]{\sum_{i=1}^{N+n\times N_L}\xi_i\vec{l_i}\cdot\vec{s_i}}_{\text{\scriptsize couplage spin-orbite}} \]
```

$$\hat{H} = \underbrace{-\frac{1}{2} \sum_{i=1}^{N+n \times N_L} \Delta_i}_{\text{énergie cinétique}} - \overbrace{\sum_{i=1}^{N+n \times N_L} \left( \frac{z_M}{r_{iM}} + \sum_{j=1}^n \frac{z_L}{r_{ij}} \right)}^{\text{attraction électron-noyau}} + \underbrace{\sum_{i>j=1}^{N+n \times N_L} \frac{1}{r_{ij}}}_{\text{répulsion inter-électronique}} + \overbrace{\sum_{i=1}^{N+n \times N_L} \xi_i \vec{l}_i \cdot \vec{s}_i}^{\text{couplage spin-orbite}}$$

Il peut arriver que la légende soit plus longue que le terme mathématique afférent, ce qui peut entraîner des problèmes d'espacement. Il est alors possible d'utiliser la commande `\mathclap{}`.

```
\[c_i=\underbrace{a_i}_{\text{Une l'egende tr'\{e}s longue}}+b_i
\]
\[c_i=\underbrace{a_i}_{\mathclap{\text{Une l'egende tr'\{e}s
longue}}}}+b_i\]
```

$$c_i = \underbrace{a_i}_{\text{Une légende très longue}} + b_i$$

$$c_i = \underbrace{a_i}_{\text{Une légende très longue}} + b_i$$

## 8.5.3 Changer le mode pour les indices d'opérateurs

La commande utilisée pour définir un opérateur personnel permet de contrôler le mode d'affichage des indices et des exposants (voir 8.2.7). Cependant, il peut être nécessaire de changer le mode par défaut pour les opérateurs prédéfinis. Dans ce cas, la commande `\limits` permet de placer les indices au-dessus et en-dessous alors que la commande `\nolimits` les places en décalé.

```
\[\lim_{a\to\infty}\frac{1}{a}\quad\%normal
\lim\nolimits_{a\to\infty}\frac{1}{a}\quad\%modifi'e
\[\int_a^b x^2\,dx\quad\%normal
\int\limits_a^b x^2\,dx\quad\%modifi'e]
```

$$\lim_{a \rightarrow \infty} \frac{1}{a} \quad \lim_{a \rightarrow \infty} \frac{1}{a}$$

$$\int_a^b x^2 dx \quad \int_a^b x^2 dx$$

Pour que la modification soit globale, il faut mettre les commandes du type `nosumlimits` ou `intllimits` en tant qu'option du package `amsmath`. Il est possible de l'utiliser avec tous les opérateurs comme `det`, `min`, `lim`, etc.

Pour placer des indices en préfixe, il est possible d'utiliser la commande `\sideset{avant}{après}`. La commande `\sideset` ne marche que pour les opérateurs, pour du texte, voir ci-dessous et la commande `\fourIdx{}{}{}{}`.

```
\[\sideset{a^b}{c^d}\sum_{i=1}^Na_i\]
```

$$\sum_{i=1}^N a_i$$

## 8.5.4 Des indices sur plusieurs lignes

Pour cela il faut utiliser la commande `\substack{}`

```
\begin{equation}
\prod_{\substack{1\leq i \leq n\\
1\leq j \leq m}}
M_{i,j}
\end{equation}
```

$$\prod_{\substack{1\leq i\leq n\\ 1\leq j\leq m}} M_{i,j} \quad (8.1)$$

## 8.5.5 Des indices en préfixe

Il est possible de placer des indices en préfixe pour un symbole classique (`\sideset` ne marche que pour les opérateurs). Pour cela, il faut faire attention à utiliser correctement des accolades pour que les exposants soient correctement placés. Pour améliorer le placement, il existe la commande `\fourIdx{hg}{bg}{hd}{bd}{symbole}` du package `fouridx`.

```
\[_1^2a_3^4 \quad ^{238}_{92}\mathrm{U}
\quad \fourIdx
{238}{92}{}{}{\mathrm{U}} \]
```

$${}_1^2a_3^4 \quad {}_{92}^{238}\mathrm{U} \quad {}_{92}^{238}\mathrm{U}$$

## 8.6 Les équations

### 8.6.1 Indexation

En mode bloc, il est possible d'avoir des équations numérotées qui sont indexables. Le mode d'indexation dépend de la classe du document. Le plus souvent, ce sont des chiffres, parfois précédés du numéro du chapitre.

```
\begin{equation}
a^2+b^2=c^2\label{eq:pythagore}
\end{equation}
Le th\`eme de Pythagore (\equation
\eqref{eq:pythagore} ou l'\equation
\ref{eq:pythagore}) donne la relation
entre l'hypot\`enuse et les c\`ot\`es
d'un triangle rectangle.
```

$$a^2 + b^2 = c^2 \quad (8.2)$$

Le théorème de Pythagore (équation (8.2) ou l'équation 8.2) donne la relation entre l'hypoténuse et les côtés d'un triangle rectangle.



Le système de liens croisés permet de faire référence à l'équation soit uniquement avec la commande `\ref{clé}` qui n'affiche que l'index ou avec la commande `\eqref{clé}` qui entoure l'index de parenthèses. La commande `\label{}` peut être placée n'importe où dans l'environnement.

Il est possible de changer le type de compteur utilisé pour l'indexation :

- Pour une modification ponctuelle, il est possible d'utiliser la commande `\tag{index}` qui affiche le texte donné en argument ;
- Pour une modification globale du type d'index (lettre, chiffres romains, autre), il est possible d'utiliser les commandes sur les compteurs (voir 11.4) ;
- Pour rajouter les numéros de section, il est possible d'utiliser le package `amsmath` et la commande `\numberwithin{equation}{niveau_section}` qui affiche l'index de la section de niveau correspondant. (voir le wikibook)

Pour avoir des équations avec des équations ayant une sous-numérotation, il est possible d'utiliser l'environnement `subequations`.

```
\begin{subequations}
\begin{equation}1+1=2\end{equation}
\begin{equation}2+2=4\end{equation}
\end{subequations}
```

$$1 + 1 = 2 \quad (8.3a)$$

$$2 + 2 = 4 \quad (8.3b)$$

## 8.6.2 Alignement horizontal et césure

Il n'est pas rare d'avoir des équations qui soient trop longues pour tenir sur une ligne.  $\text{\LaTeX}$  n'effectuant pas de césure dans l'environnement `equation`, il faut utiliser l'environnement `align` (nécessite le package `amsmath`). Au sein de l'environnement, le comportement est similaire à celui d'un tableau : il faut utiliser le caractère `&` à l'endroit où il est nécessaire d'être aligné et il faut utiliser la commande `\\` pour faire un saut de ligne.

```
\begin{align}%version num\erot'ee
K={}&\exp \left( \frac{2F\left(E^{\circ}_{1}-E^{\circ}_{2}\right)}{RT}\right. \\
&\left. \right)=\exp \left( \frac{2\times 96500\left(0,80-0,62\right)}{8,314\times 298}\right)\\
{}&=1,23.10^6\end{align}
\begin{align*}%version non num\erot'ee
E={}&E^{\circ}_{1}+\frac{0,06}{1}\log \left(\frac{[H^{+}]^3}{[Mn^{2+}]}\right) \\
{}&=E^{\circ}_{1}-0,06\log \left([Mn^{2+}]\right)-0,18\text{ pH}\end{align*}
```

$$K = \exp \left( \frac{2F(E_1^{\circ} - E_2^{\circ})}{RT} \right) = \exp \left( \frac{2 \times 96500 (0,80 - 0,62)}{8,314 \times 298} \right) \quad (8.4)$$

$$= 1,23.10^6 \quad (8.5)$$

$$\begin{aligned} E &= E_1^{\circ} + \frac{0,06}{1} \log \left( \frac{[H^{+}]^3}{[Mn^{2+}]} \right) \\ &= E_1^{\circ} - 0,06 \log \left( [Mn^{2+}] \right) - 0,18 \text{ pH} \end{aligned}$$

Dans l'exemple j'ai rajouté des accolades :  $\text{\LaTeX}$  ne gère pas correctement l'espacement après le signe « = » car la gestion de l'alignement coupe l'expression mathématique.  $\text{\LaTeX}$  ne fait plus la différence entre un opérateur unaire et un opérateur binaire (voir 8.2.2). Il est donc préférable de rajouter des accolade pour conserver un espacement correct vis à vis de l'opérateur.

☞ Un signe d'opération ne doit jamais finir une ligne.

Lorsque un délimiteur commence sur une ligne et fini sur une autre,  $\text{\LaTeX}$  indique une erreur. Pour éviter ce problème, il faut scinder le délimiteur en deux et mettre des délimiteurs fantômes. Cependant, il se peut que les délimiteurs soient de taille inégale avec l'ajustement automatique. Il faut alors ajouter un élément fantôme qui fasse la taille de l'élément le plus grand avec la commande `\vphantom{}`.

```
\begin{align*}
f(x) &= \pi \left( x^4 + 7x^3 + 2x^2 \right. \\
&\quad \left. {} + 10x + 12 \right) \\
A &= \left( \int_t \text{\int\_t} XXX \right. \\
&\quad \left. \text{\int\_t} YYY \dots \right) \\
\end{align*}
```

$$f(x) = \pi \left( x^4 + 7x^3 + 2x^2 + 10x + 12 \right)$$

$$A = \left( \int_t \text{\int\_t} XXX YYY \dots \right)$$

Il existe d'autres variantes de l'environnement `align` (tableau 8.16), seul `eqnarray` est à proscrire pour sa gestion des espaces non homogène (quelques explications et une discussion sur le sujet). Tous les environnements existent en version étoilée pour enlever l'indexation.

| Environnement                                          | Commentaire                                                                                          |
|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <code>eqnarray</code>                                  | À proscrire (voir ci-dessus)                                                                         |
| <code>multline</code>                                  | Alignement à gauche pour la première ligne et à droite pour la dernière                              |
| <code>gather</code>                                    | Équations consécutives mais non alignées horizontalement                                             |
| <code>flalign</code>                                   | Alignement à gauche pour la première colonne et à droite pour la dernière                            |
| <code>alignat</code>                                   | Avec un argument pour le nombre de colonnes, permet un contrôle explicite de l'alignement horizontal |
| Environnements au sein d'un environnement mathématique |                                                                                                      |
| <code>gathered</code>                                  | Groupe des équations avec un unique numéro d'indexation                                              |
| <code>split</code>                                     | Équivalent de <code>align*</code> au sein d'un environnement                                         |
| <code>aligned</code>                                   | Équivalent de <code>align</code> au sein d'un environnement                                          |
| <code>alignedat</code>                                 | Équivalent de <code>alignat</code> au sein d'un environnement                                        |

**Tableau 8.16** – Quelques environnements pour contrôler l'alignement vertical de plusieurs équations.

### 8.6.3 Saut de page et équation

La commande `\displaybreak[n]` autorise le saut de page à certains endroits –  $n$  indiquant la priorité pour une coupure. 0 indique la simple possibilité et 4 force le saut de page (4 étant la valeur par défaut). La commande `\allowdisplaybreaks[n]` a un effet similaire avec 1 indiquant la simple possibilité et 4 la possibilité sans contrainte. À l'inverse, pour interdire un saut de page, il faut utiliser la commande `\*`.

### 8.6.4 Étude de cas, systèmes d'équation ou fonctions définies par morceaux

Il est possible de faire des délimiteurs qui fassent la hauteur de plusieurs ligne.

Pour un délimiteur quelconque, il est possible d'utiliser un environnement `array`.

```
\[f(x) = \left|
\begin{array}{lr}
x^2 & : x < 0 \\
x^3 & : x \geq 0
\end{array}
\right. \]
```

$$f(x) = \begin{cases} x^2 & : x < 0 \\ x^3 & : x \geq 0 \end{cases}$$

Pour une fonction définie par morceaux ou une étude de cas, les environnements `cases` et `dcases` sont plus adaptés. Le premier affiche chaque ligne en mode en-ligne et le second utilise le mode bloc.

```
\[ u(x) = \begin{cases}
\exp{x} & \text{si } x \geq 0 \\
1 & \text{si } x < 0
\end{cases} \]
```

$$u(x) = \begin{cases} \exp x & \text{si } x \geq 0 \\ 1 & \text{si } x < 0 \end{cases}$$

## 8.7 Les unités, l’affichage des nombres

Le package `siunitx` permet de contrôler finement l’apparence des nombre et leur unité en sciences physiques. L’affichage des nombres, les puissances de 10, etc. [La documentation](#) est très bien faite.

☞ Il y a toujours un espace insécable entre un nombre et son unité.

☞ Une unité et son préfixe sont toujours en lettres romaines.

```
\[\num{1+-2i} \quad \num{.3e45} \]
\[\si{kg.m.s^{-1}} \quad \si{kilogram\metre\per\second} \]
\[\si[per-mode=symbol]{kilogram\metre\per\second} \quad \si[per-mode=symbol]{
  kilogram\metre\per\ampere\per\second}\]
\[\num{3.45d-4} \quad \num{-e10} \]
\[\ang{1;2;3} \quad \ang{;;1} \]
```

$$\begin{array}{cc}
 1 \pm 2i & 0.3 \times 10^{45} \\
 \text{kg m s}^{-1} & \text{kg m s}^{-1} \\
 \text{kg m/s} & \text{kg m/(A s)} \\
 3.45 \times 10^{-4} & -10^{10} \\
 1^\circ 2' 3'' & 1''
 \end{array}$$

Les unités que l’on peut utiliser sont données dans les tableaux 8.17, 8.18 et 8.19.

| Unité     | Commande                | Symbole | Unité         | Commande                    | Symbole |
|-----------|-------------------------|---------|---------------|-----------------------------|---------|
| ampère    | <code>\ampere</code>    | A       | candela       | <code>\candela</code>       | cd      |
| kelvin    | <code>\kelvin</code>    | K       | kilogramme    | <code>\kilogram</code>      | kg      |
| mètre     | <code>\metre</code>     | m       | mole          | <code>\mole</code>          | mol     |
| seconde   | <code>\second</code>    | s       |               |                             |         |
| radian    | <code>\radian</code>    | rad     | newton        | <code>\newton</code>        | N       |
| pascal    | <code>\pascal</code>    | Pa      | degré Celsius | <code>\degreeCelsius</code> | °C      |
| coulomb   | <code>\coulomb</code>   | C       | farad         | <code>\farad</code>         | F       |
| henry     | <code>\henry</code>     | H       | ohm           | <code>\ohm</code>           | Ω       |
| siemens   | <code>\siemens</code>   | S       | hertz         | <code>\hertz</code>         | Hz      |
| becquerel | <code>\becquerel</code> | Bq      | sievert       | <code>\sievert</code>       | Sv      |
| gray      | <code>\gray</code>      | Gy      | stéradian     | <code>\steradian</code>     | sr      |
| watt      | <code>\watt</code>      | W       | joule         | <code>\joule</code>         | J       |
| katal     | <code>\katal</code>     | kat     | volt          | <code>\volt</code>          | V       |
| tesla     | <code>\tesla</code>     | T       | weber         | <code>\weber</code>         | Wb      |
| lumen     | <code>\lumen</code>     | lm      | lux           | <code>\lux</code>           | lx      |

Tableau 8.17 – Les unités de base disponibles dans le package *siunitx*.

| Unité          | Commande                    | Symbole | Unité           | Commande                | Symbole |
|----------------|-----------------------------|---------|-----------------|-------------------------|---------|
| day            | <code>\day</code>           | d       | degré           | <code>\degree</code>    | °       |
| hectare        | <code>\hectare</code>       | ha      | heure           | <code>\hour</code>      | h       |
| litre          | <code>\litre, \liter</code> | l, L    | minute (angle)  | <code>\arcminute</code> | '       |
| minute (temps) | <code>\minute</code>        | min     | seconde (angle) | <code>\arcsecond</code> | "       |
| tonne          | <code>\tonne</code>         | t       | ångström        | <code>\angstrom</code>  | Å       |
| bar            | <code>\bar</code>           | bar     | barn            | <code>\barn</code>      | b       |
| bel            | <code>\bel</code>           | B       | décibel         | <code>\decibel</code>   | dB      |
| knot           | <code>\knot</code>          | kn      | mm de mercure   | <code>\mmHg</code>      | mmHg    |
| mile nautique  | <code>\nauticalmile</code>  | M       | neper           | <code>\neper</code>     | Np      |

Tableau 8.18 – Les unités dérivées.

| Nom                         | Commande                       | Symbole |
|-----------------------------|--------------------------------|---------|
| unité astronomique          | <code>\astronomicalunit</code> | ua      |
| unité de masse atomique     | <code>\atomicmassunit</code>   | u       |
| bohr                        | <code>\bohr</code>             | $a_0$   |
| vitesse de la lumière       | <code>\clight</code>           | $c_0$   |
| dalton                      | <code>\dalton</code>           | Da      |
| masse de l'électron         | <code>\electronmass</code>     | $m_e$   |
| électronvolt                | <code>\electronvolt</code>     | eV      |
| charge élémentaire          | <code>\elementarycharge</code> | $e$     |
| hartree                     | <code>\hartree</code>          | $E_h$   |
| Constante de planck réduite | <code>\planckbar</code>        | $\hbar$ |

Tableau 8.19 – Les constantes fondamentales.

| Puissance | Commande avant                        | Commande après          |
|-----------|---------------------------------------|-------------------------|
| -3        | <code>\rpcubic</code>                 | <code>\rpcubed</code>   |
| -2        | <code>\rpsquare</code>                | <code>\rpsquared</code> |
| -1        | <code>\per, \reciprocal</code>        |                         |
| 2         | <code>\squaren</code>                 | <code>\squared</code>   |
| 3         | <code>\cubic</code>                   | <code>\cubed</code>     |
| $n$       | <code>\power{unité}{puissance}</code> |                         |

Tableau 8.20 – Commandes pour élever une unité à une puissance.

Pour les puissances de dix en suffixe et préfixe, il faut également utiliser des commandes données tableau 8.21

| Préfixe | Commande | Symbole | Puissance de 10 |
|---------|----------|---------|-----------------|
| yocto   | \yocto   | y       | −24             |
| zepto   | \zepto   | z       | −21             |
| atto    | \atto    | a       | −18             |
| femto   | \femto   | f       | −15             |
| pico    | \pico    | p       | −12             |
| nano    | \nano    | n       | −9              |
| micro   | \micro   | μ       | −6              |
| milli   | \milli   | m       | −3              |
| centi   | \centi   | c       | −2              |
| deci    | \deci    | d       | −1              |
| deca    | \deca    | da      | 1               |
| hecto   | \hecto   | h       | 2               |
| kilo    | \kilo    | k       | 3               |
| mega    | \mega    | M       | 6               |
| giga    | \giga    | G       | 9               |
| tera    | \tera    | T       | 12              |
| peta    | \peta    | P       | 15              |
| exa     | \exa     | E       | 18              |
| zetta   | \zetta   | Z       | 21              |
| yotta   | \yotta   | Y       | 24              |

**Tableau 8.21** – Les préfixes multiplicatifs et les commande associées pour le package `siunitx`. l’ajout d’un d à la fin du préfixe engendre l’affichage de la puissance de 10 plutôt que du préfixe.

Si ce package est utile du point de vue sémantique, il alourdit la saisie des unités – il est tout de même possible de taper quelques unités de manières condensée – mais gère la typographie à votre place. C’est à vous de voir ce qui vous semble le plus pratique. Quoi qu’il en soit, la lecture de [la documentation](#) est nécessaire pour connaître les multiples options.

# Chapitre 9

## Bibliographie

La gestion de la bibliographie est un problème important pour la rédaction d'un document scientifique. Cela nécessite à la fois d'avoir une base de donnée de référence de bonne qualité et une exploitation robuste des entrées qui s'y trouvent. Il est possible de gérer la base de données à la main dans un fichier séparé, cependant, il existe aujourd'hui des solutions plus agréables et plus faciles d'exploitation. Malgré cela, il faut garder à l'esprit que les problèmes de la base de donnée de références ne peuvent être comblés par  $\text{\LaTeX}$  (c'est le principe du *garbage in, garbage out*).

### 9.1 Gestion de la base de données

Pour gérer la base de données, il y a de nombreuses possibilités qui permettent de plus ou moins automatiser le processus. Parmi les logiciels couramment utilisés, on peut citer :

- [JabRef](#) qui est utile pour passer du nom complet aux abréviations de journaux ;
- [EndNote](#) qui est payant (entre 100 et 200\$) et propriétaire ;
- [Mendeley](#) ;
- [Zotero](#).

Les fonctionnalités de Mendeley et Zotero sont très proches :

- possibilités de travail collaboratif ;
- intégration dans word/Libreoffice ;
- synchronisation entre appareils ;
- export vers bibtex ;
- des suggestions basées sur votre base de donnée,
- gratuits ;
- multi-plateforme ;
- avec une communauté active ;
- etc.

Nous allons continuer avec Zotero, plus parce que c'est le logiciel que j'utilise que pour une autre raison particulière. Si vous vous sentez plus d'affinité avec Mendeley ou autre, n'hésitez pas. Par contre, je vous déconseille l'utilisation d'EndNote qui relève du passé avec son modèle propriétaire et qui est à un prix exorbitant par rapport aux outils gratuits à disposition.

#### 9.1.1 Gestion de la base de données avec Zotero

Zotero existe en deux versions : une standalone et une en tant que plugin de firefox. Quelle que soit la version utilisée, il faut aller sur le site, télécharger Zotero, créer un compte

et vous connecter dans Zotero (via Actions (icône  » Préférences » Synchronisation). Si vous avez le plugin Firefox, c'est suffisant, si vous avez la version standalone il faut également installer le plugin allant avec votre navigateur préféré (Firefox, Chrome ou Safari) et également rentrer les informations de compte pour le plugin du navigateur.

### Ajouter des entrées automatiquement

Pour ajouter une référence, il suffit d'aller sur la page internet de l'article correspondant et de cliquer sur l'icône correspondante (  pour un article,  pour un livre à la fin de la barre d'adresse) pour ajouter la référence à votre bibliothèque. La plupart des sites des éditeurs sont reconnu par Zotero qui se charge de remplir la plupart des champs à votre place (DOI, auteurs, titre, journal, pages, volume, etc).

Il est également possible d'importer des entrées à partir de leur numéro ISBN (*International Standard Book Number* pour les livres), DOI (*Digital Object Identifier* pour les articles) ou PMID (*PubMed identifier* pour les articles plutôt en biologie/médecine) en cliquant sur l'icône en forme de baguette magique (  ).

### Corriger les entrées

Si Zotero fait 90 à 99% du travail, *il faut corriger les éventuelles erreurs restantes*. Pour cela, il n'y a pas de règle, mais voici quelques points à surveiller :

- problème de détection entre les noms et les prénoms, surtout s'ils sont composés. Par exemple « Guennic, Boris Le » (incorrect) au lieu de « Le Guennic, Boris » ;
- problèmes pour les noms composés : « Jean Paul » au lieu de « Jean-Paul » ;
- problème d'accents – vive les scandinaves – « Per Ake » au lieu de « Per Åke » ;
- problème de pages – surtout pour les journaux qui attribuent un unique numéro de page par article, chaque article commençant ensuite à la page 1 jusqu'à la page N – comme *The Journal of Chemical Physics* ;
- Caractères spéciaux dans les titre d'articles (comme «  $\pi$ -bonding ») ;
- L'abréviation de revue qui peut être incorrecte (groupe Nature Publications surtout)
  - [Une liste](#) maintenue par l'ISI, [une page pointant vers des liens](#).

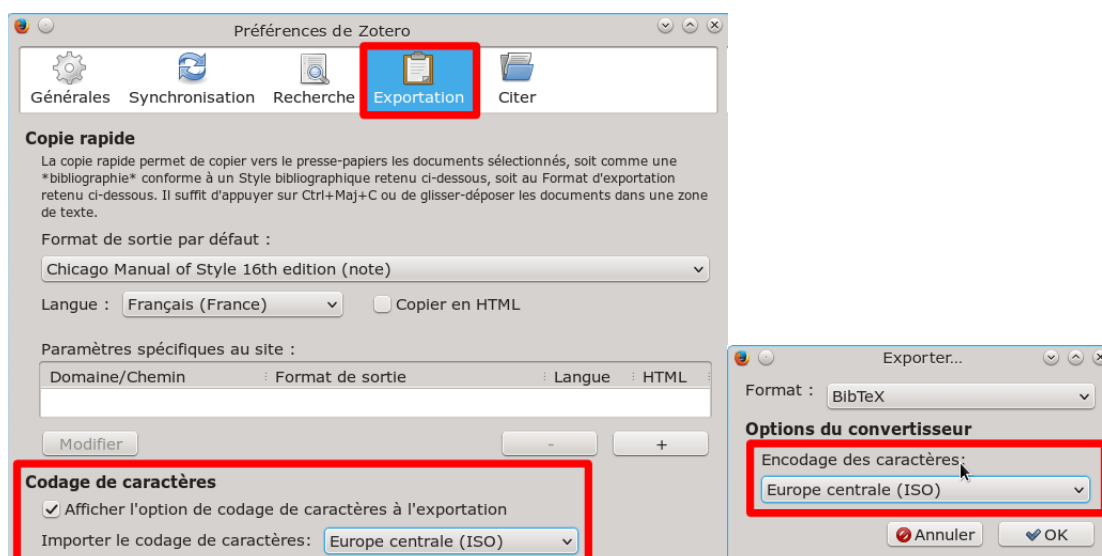
### Organiser les entrées

Il est possible de créer des sous-collections pour grouper des articles et n'exporter que quelques entrées plutôt que la collection complète. De même, il est possible de dupliquer des entrées dans diverses sous-collections. Il est également possible d'associer des marqueurs, des liens, etc. En particulier, il est possible d'ajouter des marqueurs qui placent un marqueur de couleur (par exemple pour les articles indispensables, ceux à lire, ceux lu, ceux médiocres, etc) Pour cela, il faut faire un clic-droit sur le marqueur (en bas à gauche normalement) puis utiliser l'option Attribuer une couleur.

## 9.1.2 Exporter depuis Zotero

Bibtex ne gère pas directement les caractères spéciaux et accentués (l'UTF-8 en fait). Il faut pour cela faire un export (Clic droit sur l'élément » Exporter la bibliothèque) en utilisant l'encodage « Occidental ISO-8859-1 » ou « ASCII-US ». Pour pouvoir choisir l'encodage d'exportation, il faut activer l'option dans Actions  » Préférences » Exportation » Codage des caractères. Zotero crée un fichier « .bib » avec toutes les entrées. Le plus simple est d'utiliser le même préfixe que celui du fichier « .tex ».





**Figure 9.1** – Option d’exportation, il faut faire attention au format d’exportation et éviter l’UTF-8. Il faut mieux préférer l’ASCII ou l’européen occidental ISO pour forcer la conversion des caractères spéciaux. Ce réglage s’active dans les préférences de Zotero.

Le système BibTeX utilise un système de clé unique pour identifier chaque entrée. Par défaut, Zotero génère lui-même les clés qui ressemblent à `nom_premier-mot-du-titre_année`. Pour pouvoir personnaliser le format des clés, il est possible de télécharger l’extension [Zotero better bibtex](#) qui permet de personnaliser la composition de la clé unique. Il est également possible d’exporter en format Biblatex (qui gère l’UTF-8) avec l’extension [Zotero biblatex translator](#).

## 9.2 Utilisation du fichier .bib

*Le fichier .bib ne doit PAS être encodé en UTF-8. (voir ci-dessus)*

Pour placer une référence, il faut utiliser la commande `\cite{}`.

```
\cite{clé_unique}
```

Le package `cite` permet de contrôler l’affichage des citations (caténation, mise en exposant, placement, césure, etc).

Pour créer la bibliographie, il faut ensuite placer les commandes `\bibliographystyle{style}` et `\bibliography{fichier_biblio1,fichier2}` à l’endroit où va apparaître la bibliographie. Les noms de fichiers sont donnés sans l’extension « .bib ».

```
\bibliographystyle{plain}
\bibliography{cours_latex}
```

Le style bibliographique dépend en général du journal. Les fichiers de style ont généralement l’extension « .bst ». Pour un aperçu des styles de base, vous pouvez aller sur [cette page](#). En général, les journaux fournissent eux-même leurs fichiers de style bibliographique. Le package `natbib` inclut certains style et permet de personnaliser l’apparence des références.

### 9.2.1 Créer son style bibliographique

Pour créer votre propre style bibliographique, il faut utiliser la commande « `latex makebst` » dans un terminal. Il faudra alors répondre à un bon nombre de question avant d’obtenir votre propre fichier « `.bst` ». Les questions sont assez simples et il y a des exemples pour différencier les différents styles.

### 9.2.2 Avoir des références hypertexte vers la page internet de l’article

La plupart des articles ont maintenant un DOI *Digital Object Identifier* qui permet d’y accéder facilement via le site <http://dx.doi.org/>. Si le DOI est fastidieux à recopier, il peut être judicieusement utilisé pour insérer des liens hypertextes dans un document pdf. La méthode est un peu technique et peu requérir la modification du fichier « `.bst` ». Pour plus de précisions, je vous invite à lire la discussion sur [tex.stackexchange](http://tex.stackexchange.com) et en particulier le [post suivant](#).

### 9.2.3 La compilation

Pour que la bibliographie apparaisse il faut exécuter `pdflatex` puis `bibtex` puis `pdflatex` encore deux fois. Normalement, votre éditeur doit se charger de ces différentes étapes de manière transparente. Pour mieux comprendre la nécessité de ces différentes étapes, vous pouvez vous rendre au chapitre [13](#) sur la compilation.

## 9.3 Aller plus loin

Il y a bien sur [le Wikibook](#) ou le document [Tame the BeaST](#).

# Chapitre 10

## Les examens

La classe `exam` a été créée par Philip S. Hirschhorn. Vous pouvez aller sur [sa page personnelle](#) pour avoir la dernière version de la classe.

Cette classe est très utile car elle permet :

- Ajouter de la sémantique avec les environnements `questions`, `parts`, `subparts`, ...
- Avoir une numérotation cohérente sur un sujet qui peut faire plusieurs dizaines de pages ;
- Pouvoir insérer un bloc de texte utilisant la largeur de la page au milieu de questions ;
- Mélanger les réponses aux questions et choisir d’afficher ou non les réponses en activant l’option `answers` ;
- Mettre des en-tête et pieds de page ;
- Avoir une indentation plus raisonnable que pour les listes ;
- Créer des QCM ;

Comme d’habitude, la documentation indique toutes les options pour personnaliser les en-tête et les pieds de page, mettre des points, des QCM, de l’espace pour laisser les étudiants répondre, etc.

De plus, j’ai mis à disposition [un template d’examen](#) sur mon site personnel.

### 10.1 Améliorer la sémantique

La classe `exam` introduit de nouveaux environnements qui reflètent le niveau des questions. Ces environnements sont `questions`, `parts`, `subparts`, `subsubparts`. À l’intérieur de chacun de ces environnements, il faut donner le niveau de question correspondant à l’environnement sans « s » (tableau 10.1).

| Environnement            | Commande                 | Compteur                    | Décoration                    |
|--------------------------|--------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| <code>questions</code>   | <code>\question</code>   | <code>\thequestion</code>   | <code>\questionlabel</code>   |
| <code>parts</code>       | <code>\part</code>       | <code>\thepartno</code>     | <code>\partlabel</code>       |
| <code>subparts</code>    | <code>\subpart</code>    | <code>\thesubpart</code>    | <code>\subpartlabel</code>    |
| <code>subsubparts</code> | <code>\subsubpart</code> | <code>\thesubsubpart</code> | <code>\subsubpartlabel</code> |

**Tableau 10.1** – Les différents environnements, la commande pour placer une question de niveau correspondant ainsi que les compteurs et décorations associées.

```
\begin{questions}
\question La première question
```

```

\question ~
  \begin{parts}
    \part Sous-partie de la première question
    \part
    \part Ici pas besoin d'espace insécable car il y a du texte.
    \begin{subparts}
      \subpart
      \subpart~ %espace insécable pour éviter tout problème
      \begin{subsubparts}
        \subsubpart
      \end{subsubparts}
    \end{subparts}
  \end{parts}
\end{questions}

```

Si on passe directement à une sous-partie sans texte intermédiaire, alors il peut y avoir superposition de l’affichage du numéro de la question. Pour éviter ce chevauchement, il faut placer un espace insécable.

## 10.2 La « décoration » des questions

Par défaut, pour la classe exam, certains niveaux de questions sont décorés avec des parenthèses. On peut changer les parenthèses en point ou tout autre notation en redéfinissant les commandes de type label.

```

\renewcommand\questionlabel{\textbf{\thequestion.}}
\renewcommand\partlabel{\textbf{\thepartno.}}
\renewcommand\subpartlabel{\textbf{\thesubpart.}}

```

## 10.3 Une numérotation évoluée et cohérente

Pour des examens avec beaucoup de questions, on peut faire en sorte de rappeler les numéros des sections ou des questions de niveau supérieur.

```

\renewcommand\questionlabel{\textbf{\thequestion.}}
\renewcommand\partlabel{\textbf{\thepartno.}}
\renewcommand\subpartlabel{\textbf{\thesubpart.}}

\renewcommand\thesection{\Alph{section}.}
\renewcommand\thesubsection{\thesection\Roman{subsection}.}
\renewcommand\thequestion{\thesubsection\arabic{question}}
\renewcommand\thepartno{\thequestion.\alph{partno}}
\renewcommand\thesubpart{\thepartno.\roman{subpart}}

```

Les trois premières lignes permettent de mettre un point après le dernier niveau de numérotation de la question. C’est ici qu’on peut modifier la taille, la graisse ou autre des numéros de question.

Les lignes suivantes permettent de définir les compteurs et leur type. Les sections seront avec des lettres majuscules (`\Alph{}`), les sous-sections seront en chiffres romains majuscules

(`\Roman{}`) et elles redonneront le numéro de section avant. Les questions seront avec des chiffres (`\arabic{}`) et rappellent les sections et les sous-sections. Sur le même principe, les parties seront en lettres minuscules (`\alph{}`) et les sous-parties seront en chiffres romains minuscules (`\roman{}`).

Une sous-partie de question aura donc l'aspect suivant : B.III.1.c.iv. L'avantage est d'avoir un système de numérotation cohérent que vous pouvez éventuellement redéfinir ponctuellement en cas de besoin au sein du document. Pour en savoir plus sur les compteurs, il vaut aller voir la section 11.4 correspondante.

Il est préférable de redéfinir le compteur plutôt que le label. Dans le premier cas, une référence croisée indiquera le numéro complet de la question (« question B.III.1.c.iv. ») alors que dans le deuxième cas, seul le numéro direct sera indiqué (« question iv »).

## 10.4 Insérer un bloc de texte au sein des questions

Si vous avez besoin d'insérer un bloc de texte au sein de plusieurs questions, il suffit d'utiliser les environnements `\fullwidth{}` (pour occuper toute la largeur de la page) ou `\uplevel{}` (pour utiliser la largeur de texte correspondant au niveau de question supérieur). L'utilisation de ces deux environnements permet d'avoir une numérotation continue des questions sans perdre de place. Pour avoir un rendu équivalent sans la classe `exam`, il faudrait utiliser des listes qui ont une indentation élevée puis passer son temps à jongler avec, les fermer puis redéfinir les compteurs.

```
\begin{questions}
  \question ~
    \begin{parts}
      \part ~
        \fullwidth{Ce texte occupera toute la largeur de la page même s'il
          est au niveau d'une sous-question.}
    \end{parts}
\end{questions}
```

Pour que les flottants soient bien placés, il faut mieux les mettre à l'extérieur des environnements `fullwidth` et `uplevel`.

## 10.5 Insérer les réponses

Pour intégrer les réponses au sujet, il suffit d'utiliser l'environnement `solution`.

```
\begin{questions}
  \question ~
    \begin{solution}
      Ceci est la réponse à la première question.
    \end{solution}
\end{questions}
```

Pour ensuite les afficher, il suffit d'activer l'option `answers` et de la désactiver pour les cacher.

```
\documentclass[10pt,answers]{exam}
```



# Chapitre 11

## Sujets avancés

### 11.1 Les macros

#### 11.1.1 Les commandes

La suite de commandes nécessaire pour respecter certaines règles typographique peut rapidement devenir fastidieuse. L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X permet d'utiliser des macros qui correspondent à des commandes personnalisées. Par exemple, on peut créer une macro `\drg` qui corresponde à l'écriture de  $\Delta_r G^\circ$  et qui évite d'avoir à taper `\upDelta_\mathrm{r}G^\circ`, ce qui est tout de même beaucoup plus rapide et donne du sens au document. Les macros peuvent alors prendre un sens sémantique tout en facilitant et en simplifiant la saisie. De plus, les macros permettent encore une fois d'homogénéiser le document. En changeant la définition de la macro, l'intégralité des occurrences de la macro est corrigée en une seule fois plutôt que d'avoir à faire un rechercher/remplacer qui peut avoir des conséquences inattendues.

La commande `\newcommand{nom}[nb_arguments]{macro}` permet de créer une nouvelle macro, où `nb_arguments` indique le nombre d'arguments obligatoires (à mettre entre accolades) et `macro` correspond à l'action qui sera effectuée par la commande. En général, on place les macros dans le préambule même s'il est possible de les placer dans le corps du document.

```
%\newcommand{\drg}[1]{\ensuremath{
  \upDelta_\mathrm{r}G^\circ_{#1}}}
\drg{3}
```

$$\Delta_r G_3^\circ$$

Ici, les caractères `#1` permettent de faire référence à l'argument donné en premier dans la commande. Au lieu d'avoir à taper une série de commandes, il est possible d'énormément simplifier la saisie.

À simple titre d'exemple, voilà quelques autres macros que j'utilise couramment en chimie :

```
\newcommand{\con}[1] {\left[\text{trm}{#1}\right]} %concentration
\newcommand{\pka} {\text{trm}{p}K_{\text{trm}{a}}} %pK_a sans indice
\newcommand{\pkaa}[1] {\text{trm}{p}K_{\text{trm}{a #1}}} % pK_a avec indice
\newcommand{\ka} {K_{\text{trm}{a}}} %K_a
\newcommand{\kaa}[1] {K_{\text{trm}{a #1}}} %K_a avec indice
\newcommand{\ks} {K_{\text{trm}{s}}} %K_s
\newcommand{\pks} {\text{trm}{p}K_{\text{trm}{s}}} % pK_s
\newcommand{\ph} {\text{trm}{pH}} %pH
%enthalpie de formation
```

```

\newcommand{\dfh}[1]{\upDelta_{\textrm{f}}H^{\circ}\left(\textrm{\textit{#1}}\right)}
%grandeurs de réaction
\newcommand{\drh}[1]{\upDelta_{\textrm{r}}H^{\circ}_{\textit{#1}}}
\newcommand{\dru}[1]{\upDelta_{\textrm{r}}U^{\circ}_{\textit{#1}}}
\newcommand{\drg}[1]{\ensuremath{\upDelta_{\textrm{r}}G^{\circ}_{\textit{#1}}}}
\newcommand{\drs}[1]{\upDelta_{\textrm{r}}S^{\circ}_{\textit{#1}}}
\newcommand{\drcp}[1]{\upDelta_{\textrm{r}}C^{\circ}_{\textit{p},\textit{#1}}}
\newcommand{\drcpa}{\upDelta_{\textrm{r}}C^{\circ}_{\textit{p}}}
\newcommand{\so}[1]{S^{\circ}\left(\textrm{\textit{#1}}\right)}
\newcommand{\cp}[1]{c^{\circ}_{\textit{P}}\left(\textrm{\textit{#1}}\right)}
%variantes sans argument
\newcommand{\dfha}{\upDelta_{\textrm{f}}H^{\circ}}
\newcommand{\drha}{\upDelta_{\textrm{r}}H^{\circ}}
\newcommand{\drga}{\upDelta_{\textrm{r}}G^{\circ}}
\newcommand{\drsa}{\upDelta_{\textrm{r}}S^{\circ}}
\newcommand{\soa}{S^{\circ}}
%derivées
\newcommand{\derp}[2]{\dfrac{\partial \textit{#1}}{\partial \textit{#2}}}
\newcommand{\derd}[2]{\dfrac{\textrm{\textit{d}}^{\textit{#1}}}{\textrm{\textit{d}}^{\textit{#2}}}}
\newcommand{\derpb}[2]{\dfrac{\partial^2 \textit{#1}}{\partial \textit{#2}^2}}
%Braket
\newcommand{\oper}[3]{\left\langle \textit{#1} \left| \textit{#2} \right. \right. \left. \textit{#3} \right\rangle}

```

```

\[\con{H_2SO_4} \quad \pka \quad \quad
\pkaa{1} \quad \pks \quad \quad \ph\]
\[\dfh{H_2SO_4} \quad \quad \drha \quad \quad
\drga \quad \quad \drsa \quad \quad \soa\]
\[\derp{f}{x} \quad \quad \derd{f}{x}
\quad \quad \derpb{f}{x}\]
\[\oper{\psi^*}{\hat{H}}{\psi}\]

```

$$\begin{array}{cccccc}
[\text{H}_2\text{SO}_4] & pK_a & pK_{a1} & pK_s & pH \\
\Delta_f H^\circ (\text{H}_2\text{SO}_4) & \Delta_r H^\circ & \Delta_r G^\circ & \Delta_r S^\circ & S^\circ \\
\frac{\partial f}{\partial x} & \frac{d f}{d x} & \frac{\partial^2 f}{\partial x^2} \\
\langle \psi^* | \hat{H} | \psi \rangle
\end{array}$$

Il est possible de mettre des arguments optionnels, auquel cas, il faut leur donner une valeur par défaut et ils doivent être précisés entre crochets.

```

%\newcommand{\pktest}[1][\{
\ensuremath{\ch{p}K_{\ch{a},\textit{#1}}}}
$\pktest \pktest[1]$

```

$$pK_a pK_{a1}$$

Pour en savoir plus, je vous invite à lire [le wikibook](#), mais le package `xkeyval` pour la gestion des arguments et `ifthen` pour les conditions sont très utiles pour les macros.

### 11.1.2 Les environnements

La syntaxe est similaire, mais cette fois-ci, il est nécessaire de donner les commandes à appliquer avant et après l'environnement.

```

\newenvironment{nom}[n]{avant}{après}

```



```
%usepackage{framed}
\newenvironment{cadre}[1][0.9
  \textwidth]
{\begin{framed}\centering\begin{
  minipage}{#1}
  \centering} %avant
{\end{minipage}\end{framed}} %apr\`{
  e}s
\begin{cadre}
  Du texte encadr\`e qui fait une
    certaine largeur de la page.
\end{cadre}
\begin{cadre}[0.5\textwidth]
  Du texte encadr\`e qui fait une
    certaine largeur de la page.
\end{cadre}
```

Du texte encadré qui fait une certaine  
largeur de la page.

Du texte encadré qui  
fait une certaine  
largeur de la page.

Si jamais vous utilisez des accolades pour entourer ce que contient l'environnement, il faut remplacer ces dernières par `\bgroup` et `\egroup` pour éviter des erreurs à la compilation dues aux accolade en nombre impaire.

## 11.2 Trouver un symbole

Pour trouver un symbole, il est possible d’aller voir la liste quasi-exhaustive [The Comprehensive L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X Symbol List](#) qui regroupe quasiment 6000 symboles dont l’indispensable `\homer`.

Sinon, il est possible de dessiner un symbole à la main pour essayer de le retrouver sur [detexify](#).

## 11.3 La mise en page

### 11.3.1 Les marges, la taille de la page

Les modifications de mise en page sont le plus souvent faites avec le package `geometry`. Quelques exemples sont relativement parlants. Pour plus d’information, direction [le wiki-book](#) ou [la documentation](#).

```
\usepackage[a4paper, %papier au format a4
twoside, %différencie les pages paires et impaires
top=25mm,bottom=20mm,inner=20mm,outer=20mm,%marges en haut, en bas, inté
rieure et extérieure
headheight=15pt %hauteur de l'en-tête
]{geometry}
\usepackage[paperheight=24cm,%hauteur de la page
paperwidth=16cm]{geometry} %largeur de la page
```

Il est préférable de placer l’option `a4paper` par défaut dans votre `\documentclass` pour éviter des problèmes à l’impression. Il peut arriver que vous ayez oublié de le préciser avec le package `geometry` et le format par défaut est le format letter américain qui fait 21,59 cm par 27,94 cm.

### 11.3.2 Les sauts de page

| Commande                     | Commentaire                                                                                                     |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <code>\newpage</code>        | Force un saut de page                                                                                           |
| <code>\pagebreak[n]</code>   | Introduit un saut de page, l’argument optionnel permet de donner une priorité de 0 (possible) à 4 (obligatoire) |
| <code>\nopagebreak[n]</code> | Interdit un saut de page, l’argument optionnel permet de donner une priorité de 0 (possible) à 4 (obligatoire)  |
| <code>\clearpage</code>      | Arrête la page en court et place tous les objets flottants puis commence une page à cet endroit                 |

Tableau 11.1 – Les sauts de page manuels.

Il est possible de forcer des sauts de page avec la commande `\newpage` qui force le saut (tableau 11.1). Ces commandes doivent être utilisées avec parcimonie une fois que le document est terminé vu que le changement du texte en amont peut amener des modifications drastiques – et ainsi amener à des sauts de page qui ne sont pas harmonieux.

### 11.3.3 L'interligne

Pour changer l'interligne, il faut utiliser la commande `\linespread{nombre}`. Le facteur 1.3 permet d'avoir une interligne de 1,5 alors que le facteur 1.6 correspond à un interligne double. Sinon, il existe le package `setspace`.

### 11.3.4 Les cadres

Pour mettre des cadres, il est possible d'utiliser la commande `fbox{}` ou l'environnement `framed` du package éponyme.

```
\fbox{a}
%usepackage{framed}
\begin{framed}
a
\end{framed}
```




Pour aller plus loin, direction le [wikibook](#) qui indique comment faire des cadres aux bords arrondis, en couleur, etc.

### 11.3.5 L'en-tête et le pied de page

Pour changer l'en-tête et le pied de page, il faut utiliser le package `fancyhdr`.

```
\usepackage{fancyhdr}
\setlength{\headheight}{15.2pt} %hauteur de l'en-tête
\pagestyle{fancy} %style
\fancyhf{} % remise à zéro
%En-tête
\lhead[pages paires]{pages impaires} %gauche
\chead[pages paires]{pages impaires} %milieu
\rhead[pages paires]{pages impaires} %droite
%pied
\lfoot[pages paires]{pages impaires} %gauche
\cfoot[pages paires]{pages impaires} %milieu
\rfoot[pages paires]{pages impaires} %droite
%taille de la ligne de séparation
\renewcommand{\headrulewidth}{0pt}
%Autre manière de présenter avec des sélecteurs
\fancyhead[LE,RO]{\thepage} %la page à gauche sur les pages paires, à droite
sur les pages impaires
```

### 11.3.6 Mettre une ou plusieurs pages en paysage

Pour mettre une page en paysage, il faut utiliser le package `lscape` qui introduit l'environnement `landscape` pour mettre ponctuellement une page en orientation paysage. Sinon, il est possible d'utiliser l'option `landscape` dans la déclaration du document ou encore via le package `geometry`.

### 11.3.7 Personnaliser les titres de section

Avec le package `titlesec`, il est possible de personnaliser les titres de section de manière très souple. Pour plus de détails, je vous invite à lire [la documentation](#).

### 11.3.8 Écrire du texte sur plusieurs colonnes

Le package `multicol` permet d'écrire sur plusieurs colonnes, il faut utiliser l'environnement `multicols` avec un argument qui permet de spécifier le nombre de colonnes souhaitées. La commande `\columnbreak` permet de forcer un saut de colonne. Il est également de mettre un titre de section commun à plusieurs colonnes avec un argument optionnel, mettre des figures flottantes, etc.

### 11.3.9 Les unités de longueur

Les unités de longueur externes à  $\text{\LaTeX}$  qui peuvent être utilisées sont réunies dans le tableau 11.2. L'unité de base en typographie est le point.

| Abbréviation | Définition                                                                          | Valeur en pt |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| pt           | un point correspond à $1/72,27$ inch, ce qui fait environ 0,0138 inch ou 0,3515 mm. | 1            |
| mm           | un millimètre                                                                       | 2,84         |
| cm           | un centimètre                                                                       | 28,4         |
| in           | un inch                                                                             | 72,27        |
| ex           | la hauteur d'un x dans la police courante                                           | variable     |
| em           | la largeur d'un M majuscule dans la police courante, aussi appelé cadratin          | variable     |
| bp           | Un gros point soit $1/72$ inch, soit 0,0139 inch ou 0,3527 mm.                      | 1.00375      |
| pc           | un pica                                                                             | 12           |
| dd           | un didôt (1157 didôt = 1238 points)                                                 | 1,07         |
| cc           | un cîcero (12 didôt)                                                                | 12,84        |
| sp           | un scaled point (65536 sp par point)                                                | 0,000015     |

**Tableau 11.2** – Les unités de longueurs indépendantes de  $\text{\LaTeX}$ .

D'autres longueurs associées à  $\text{\LaTeX}$  et la mise en page sont également disponibles (tableau 11.3).

Pour modifier ces longueurs, il est possible d'utiliser diverses commandes (tableau 11.4).

Les longueurs peuvent être ajustable avec les commande `plus` et `minus`, cela permet un peu plus de souplesse et c'est ce mécanisme qui est utilisé à de nombreuses reprises pur la mise en forme du document –espace entre un titre de section et le texte qui suit, entre un objet flottant et ce qui l'entoure. Lorsque  $\text{\LaTeX}$  ne respecte pas ces valeurs d'espacement, cela engendre des avertissement de type `\underfull`, `\overfull` (voir la section 12 sur les erreurs).

| Longueur                      | Signification                                                      |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| <code>\baselineskip</code>    | Distance verticale entre deux lignes consécutives d'un paragraphe. |
| <code>\baselinestretch</code> | Multiple de <code>\baselineskip</code> .                           |
| <code>\columnsep</code>       | Distance entre deux colonnes de texte.                             |
| <code>\columnwidth</code>     | Largeur d'une colonne.                                             |
| <code>\evensidemargin</code>  | Marge pour une page paire.                                         |
| <code>\linewidth</code>       | Longueur d'une ligne dans l'environnement local.                   |
| <code>\oddsidemargin</code>   | Marge pour une page impaire.                                       |
| <code>\paperwidth</code>      | Largeur de la page.                                                |
| <code>\paperheight</code>     | Hauteur de la page.                                                |
| <code>\parindent</code>       | Longueur de l'indentation d'un paragraphe.                         |
| <code>\parskip</code>         | Espace vertical additionnel entre les paragraphes.                 |
| <code>\tabcolsep</code>       | Espacement entre deux colonnes d'un tableau. (6pt)                 |
| <code>\textheight</code>      | Hauteur de la zone inscriptible de la page.                        |
| <code>\textwidth</code>       | Largeur de la zone inscriptible de la page.                        |
| <code>\topmargin</code>       | Marge supérieure.                                                  |
| <code>\unitlength</code>      | Unité de longueur pour l'environnement <code>picture</code> .      |

**Tableau 11.3** – Les longueurs associées à  $\text{\LaTeX}$ .

| Commande                                             | Explication                                                                         |
|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <code>\setlength{\l}{val}</code>                     | affecte la valeur <code>val</code> à la longueur <code>\l</code>                    |
| <code>\addtolength{\l}{val}</code>                   | ajoute <code>val</code> à la longueur <code>\l</code>                               |
| <code>\newlength{\l}</code>                          | crée la longueur <code>\l</code>                                                    |
| <code>\settowidth{\l}{texte}</code>                  | la longueur <code>\l</code> a la longueur de <code>texte</code>                     |
| <code>\settoheight{\l}{texte}</code>                 | la longueur <code>\l</code> a la hauteur de <code>texte</code>                      |
| <code>\settodepth{\l}{texte}</code>                  | la longueur <code>\l</code> a la hauteur du jambage inférieur de <code>texte</code> |
| <code>\setlength{\l}{10pt plus 5pt minus 3pt}</code> | longueur ajustable (on peut lui ajouter jusqu'à 5pt et lui enlever jusqu'à 3pt)     |
| <code>\the\l</code>                                  | affiche la dimension de la longueur                                                 |

**Tableau 11.4** – Commandes disponibles pour la modification des longueurs.

### 11.3.10 Les espaces verticaux et horizontaux

| Commande                      | Espace            | Commentaire                                                                                    |
|-------------------------------|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <code>~</code>                | espace insécable  | empêche toute césure. Nécessaire entre un nombre et son unité, avant un guillemet ouvrant, etc |
| <code>\quad</code>            | cadratin          | taille de la police (1 em soit 11pt si 11pt dans le documentclass)                             |
| <code>\qqquad</code>          | double cadratin   | double cadratin                                                                                |
| <code>\enskip</code>          | demi cadratin     |                                                                                                |
| <code>\</code>                | espace            | le backslash est suivi d'un espace                                                             |
| <code>\,</code>               | espace fine       | 3/18 d'un cadratin                                                                             |
| <code>\:</code>               | espace moyenne    | 4/18 d'un cadratin                                                                             |
| <code>\;</code>               | grande espace     | 5/18 d'un cadratin                                                                             |
| <code>\!</code>               | espace négative   | -3/18 d'un cadratin                                                                            |
| <code>\hspace{taille}</code>  | espace horizontal | fait la taille donnée en argument (unités absolues ou relatives, voir 11.3.9)                  |
| <code>\vspace{taille}</code>  | espace vertical   | fait la taille donnée en argument (unités absolues ou relatives, voir 11.3.9)                  |
| <code>\vspace*{taille}</code> | espace vertical   | idem que <code>\vspace</code> mais ne nécessite pas de texte avant                             |
| <code>\hspace*{taille}</code> | espace horizontal | idem que <code>\hspace</code> mais ne nécessite pas de texte avant                             |
| <code>\hfill</code>           | espace élastique  | espace horizontal de dimension variable                                                        |
| <code>\vfill</code>           | espace élastique  | espace vertical de dimension variable                                                          |
| <code>\dotfill</code>         | espace élastique  | idem que <code>\hfill</code> mais place des points                                             |
| <code>\hrulefill</code>       | espace élastique  | idem que <code>\hfill</code> mais place un trait                                               |

Tableau 11.5 – Les espaces avec LaTeX.

Il est possible d'utiliser des espaces élastiques pour obtenir des mises en formes particulières, pour cela, il y a les commandes `\hfill` et `\vfill`. La première insère un espace élastique horizontal tandis que la seconde affiche un espace élastique vertical.  $\text{\LaTeX}$  essaye d'équilibrer les espaces en fonction du nombre de fois où les espaces élastiques sont placés. Dans le dernier exemple, l'espace entre *aaa* et *bbb* est 2 fois plus petit qu'entre *bbb* et *ccc*.

```
aaa\hfill bbb \newline
aaa\hfill bbb \hfill ccc \newline
aaa\hfill bbb \hfill\hfill ccc
\newline
\makebox[\textwidth]{\dotfill}
\makebox[\textwidth]{\hrulefill}
```

```
aaa                                     bbb
aaa                                     ccc
aaa      bbb                          ccc
```

.....

## 11.4 Les compteurs

### 11.4.1 Actions sur les compteurs

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X permet de contrôler finement les compteurs et leur apparence. (tableau 11.6)

|                                          |                                                              |
|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| <code>\newcounter{compteur}</code>       | Créer un compteur, vaut 0 par défaut                         |
| <code>\newcounter{compteur}[raz]</code>  | Créer un compteur, remis à zéro avec chaque incrément de raz |
| <code>\stepcounter{compteur}</code>      | Incrémente le compteur                                       |
| <code>\refstepcounter{compteur}</code>   | Incrémente le compteur et le rend indexable                  |
| <code>\addtocounter{compteur}{nb}</code> | Ajoute nb au compteur                                        |
| <code>\setcounter{compteur}{nb}</code>   | Donne la valeur nb au compteur                               |
| <code>\value{compteur}</code>            | Valeur du compteur sous la forme de nombre                   |
| <code>\thecompteur</code>                | Affiche le compteur formaté                                  |

Tableau 11.6 – Commandes pour manipuler les compteurs.

### 11.4.2 Formatage des compteurs

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X permet de formater les valeurs des compteurs pour qu'ils suivent un type de numération imposé (tableau 11.7).

| Commande                 | Résultat                   | Type                                              |
|--------------------------|----------------------------|---------------------------------------------------|
| <code>\arabic{}</code>   | 1, 2, 3, ...               | Arabe                                             |
| <code>\alph{}</code>     | a, b, c, ...               | Alphabétique minuscule                            |
| <code>\Alph{}</code>     | A, B, C, ...               | Alphabétique majuscule                            |
| <code>\roman{}</code>    | i, ii, iii, ...            | Romaine minuscule                                 |
| <code>\Roman{}</code>    | I, II, III, ...            | Romaine majuscule                                 |
| <code>\fnsymbol{}</code> | *, †, ‡, §, #, **, ††, ... | Séquence de symbole pour les notes de bas de page |

Tableau 11.7 – Les différents types de numération possibles.

Pour changer le formatage d'un compteur, on utilise généralement la commande

```
\renewcommand{\thesection}{\thepart. \Alph{section}}
```

Dans l'exemple, on change l'affichage d'une section pour qu'il affiche la partie, suivie d'un point, suivi du numéro de section en lettre majuscule. Les compteurs par défaut sous L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X sont listés dans le tableau 11.8.

| Compteur                          | Association                                       |
|-----------------------------------|---------------------------------------------------|
| <code>part</code>                 | Partie                                            |
| <code>chapter</code>              | Chapitre                                          |
| <code>section</code>              | Section                                           |
| <code>subsection</code>           | Sous-section                                      |
| <code>subsubsection</code>        | Sous-sous section                                 |
| <code>paragraph</code>            | Paragraphe                                        |
| <code>subparagraph</code>         | Sous-paragraphe                                   |
| <code>page</code>                 | Page                                              |
| <code>equation</code>             | Équation                                          |
| <code>figure</code>               | Figure                                            |
| <code>table</code>                | Tableau                                           |
| <code>footnote</code>             | Note de bas de page                               |
| <code>mpfootnote</code>           | Note de bas de page pour l’environnement minipage |
| <code>enumi</code>                | Liste ordonnée de premier niveau                  |
| <code>enumii</code>               | Liste ordonnée de second niveau                   |
| <code>enumiii</code>              | Liste ordonnée de troisième niveau                |
| <code>enumiv</code>               | Liste ordonnée de quatrième niveau                |
| Classe exam (voir le chapitre 10) |                                                   |
| <code>question</code>             | Question                                          |
| <code>partno</code>               | Partie (sous-question)                            |
| <code>subpart</code>              | Sous-partie                                       |
| <code>subsubpart</code>           | Sous-sous partie                                  |

**Tableau 11.8** – Quelques compteurs préexistants sous L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X.



## 11.5 Le dessin

Pour pouvoir dessiner sous  $\text{\LaTeX}$ , les deux packages les plus couramment utilisés sont `pstricks` (et ses dérivés) et `tikz`. Les possibilités sont très poussées dans les deux cas sans qu'un avantage objectif soit clair en faveur de l'un ou de l'autre. `pstricks` ne fonctionne pas avec `pdf\latex`, ce qui rend la compilation un peu différente. C'est une des raisons qui explique le succès de `tikz`.

Le dessin sous  $\text{\LaTeX}$  présente des intérêts indéniables :

- l'intégration des polices  $\text{\LaTeX}$  dans vos figures – c'est très difficile autrement ;
- la possibilité de faire des scripts pour générer des images automatiquement ;
- un placement régulier et précis des objets.
- des possibilités étendues de dessin avec des bibliothèques facilitant le tracé.

Pour faire des circuits électriques, je vous recommande l'utilisation du package `pst-circ` (basé sur `pstricks`) qui est un peu plus puissant que son équivalent sous `tikz` (le package `circuitikz`).

Les possibilités de `tikz` étant extrêmement vastes, l'explication détaillée de son fonctionnement nécessiterait un polycopié de plusieurs centaines de pages. Le pdf « [Tikz pour l'impatient](#) » est en général largement suffisant et en français. La documentation du package `tikz` était parfois un peu dépassée pour les versions précédentes. Elle reste néanmoins [la référence incontournable](#) – avec plus de 1000 pages !

Les possibilités sont très étendues et les images produites peuvent être d'excellente qualité (figure 11.1).

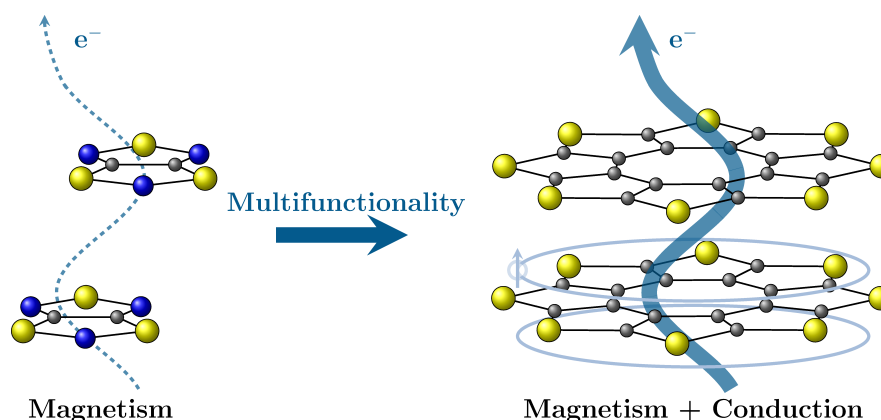


Figure 11.1 – Un exemple d'image entièrement produite avec Tikz.

Il est possible de trouver de nombreux exemples impressionnants et variés sur le site [texample](#).

## 11.6 Les posters

Le package `a0poster` permet d'utiliser du papier au format a0 et introduit des tailles de polices supplémentaires. J'ai fait [une page internet](#) sur le sujet avec un template qui utilise également Tikz. Le package `tikzposter` permet également de créer facilement des posters avec tikz.

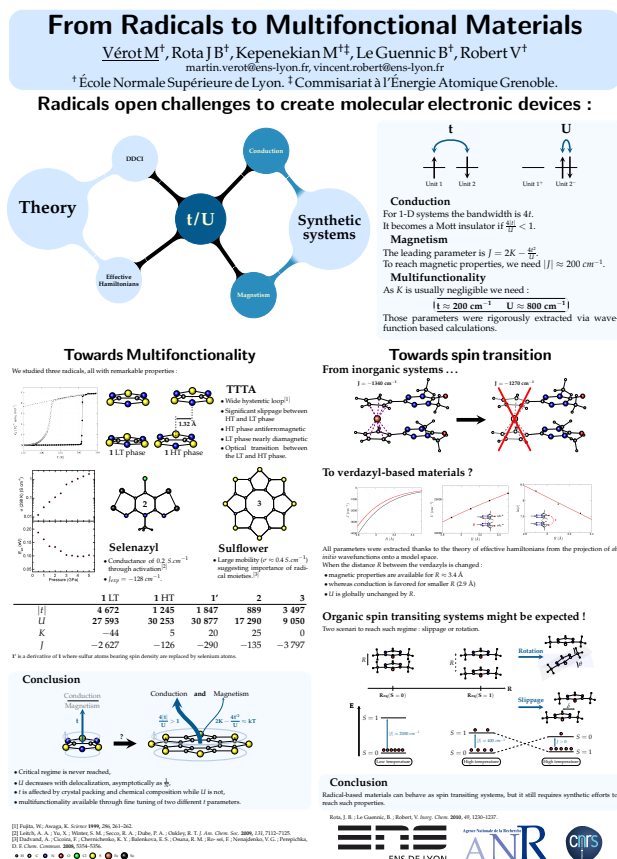
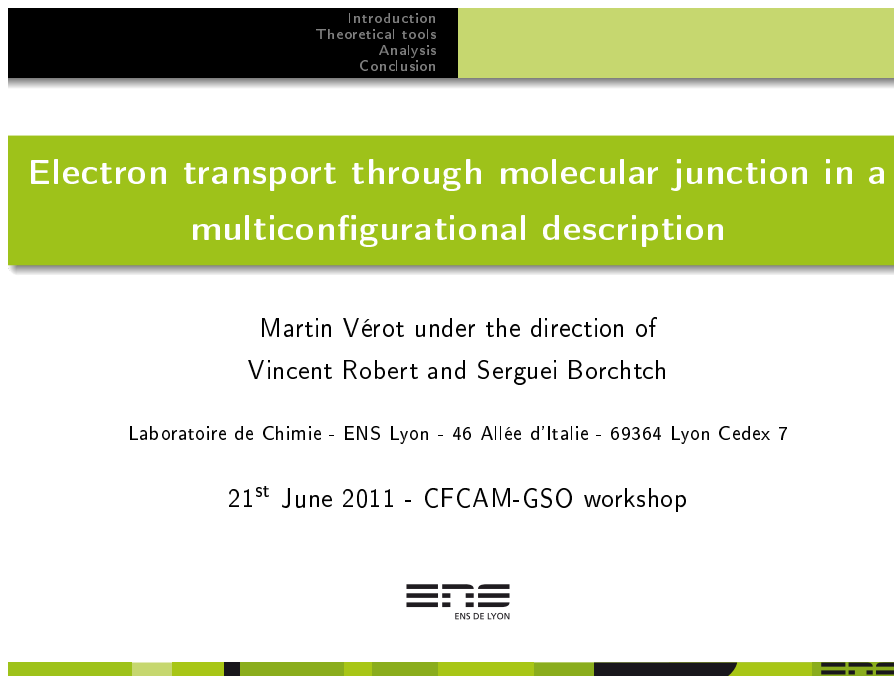


Figure 11.2 – Un exemple de poster fait avec Tikz et le package `a0poster`.

Pour les posters, il est particulièrement important d'inclure des images vectorielles autant que possible pour que les images soient de bonne qualité.

## 11.7 Les présentations

Pour les présentations, il est possible d'utiliser la classe `beamer` (de l'auteur du package Tikz). J'ai fait des templates qui collent à la charte graphique de l'ENS Lyon (figure 11.3). Il sont disponibles sur [ma page personnelle](#).



**Figure 11.3** – La page de titre sous beamer avec un template de l'ENS Lyon.

Un transparent correspond le plus souvent à ce morceau de code :

```
%Pour utiliser toute la largeur de la diapo
% \setbeamersize{text margin left=0mm}
% \setbeamersize{text margin right=0mm}

%diapo sur une colonne
\begin{frame}{Objectives}
\begin{columns}
\begin{column}[1]{0.9\textwidth}
%texte sur une seule colonne avec des marges
\end{column}
\end{columns}
\end{frame}

%diapo sur deux colonnes
\begin{frame}[plain]{Objectives} %Pour avoir uniquement le titre
\begin{columns}
\begin{column}[1]{0.5\textwidth}
%colonne de gauche
\end{column}
\begin{column}[1]{0.5\textwidth}
%colonne de droite
\end{column}
\end{columns}
\end{frame}
```

```
\end{columns}  
\end{frame}
```

L'utilisation peut sembler fastidieuse par rapport à PowerPoint et consort. Beamer force une certaine forme de dénuement qui en général ne fait que mettre en valeur le plus important : le contenu de la présentation. D'ailleurs, la plupart des très bons orateurs n'ont pas besoin de diapo extravagantes pour illustrer leur propos.

## 11.8 Les formules semi-développées

Le package `chemfig` permet de dessiner la formule semi-développée de molécule chimiques (figure 11.4). La documentation est très bien faite et existe en français.

Personnellement, je pense que la difficulté réside dans la description de la topologie d'une molécule, ce qui rend la saisie fastidieuse (figure 11.4 et le code associé). Je passe maintenant par `BKchem` qui est similaire à ChemDraw (avec moins de fonctionnalités, mais cela suffit à mon bonheur – surtout vu le prix d'une licence ChemDraw).

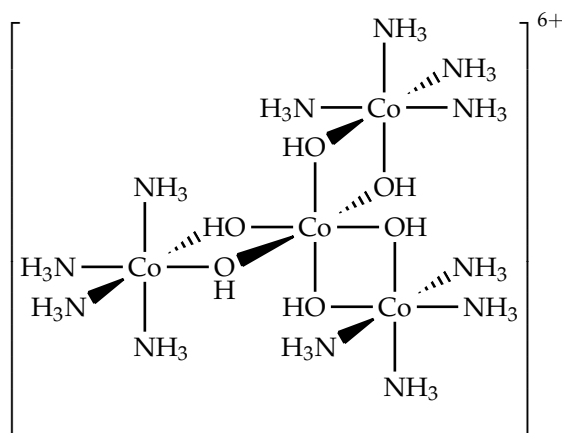


Figure 11.4 – Une formule faite avec le package `chemfig`.

```
\left[\definesubmol{ammoniac}{NH_3}
\definesubmol{ammoniac2}{H_3N}
\chemfig{Co?(<[:30]OH-[2]Co(-[0]!{ammoniac})(<[: -60]!{ammoniac})
(<[: -240]HO?)(-[2]!{ammoniac})(-[4]!{ammoniac2}))(-[0]OH-[6]Co(-[0]!{
ammoniac})(-[6]!{ammoniac})(-[4]HO?)(<[: -60]!{ammoniac2})(<[: -240]!{
ammoniac}))(-[4]HO>[:30]Co(-[0]\chembelow{0}{H}?[,<]))(-[4]!{ammoniac
2})(-[6]!{ammoniac})(-[2]!{ammoniac})(<[:0]!{ammoniac2}))}\right]^6+}
$ %le code pour générer cette molécule.
```

- ☞ L'IUPAC a formalisé les règles de représentations des molécules en formule développée et semi-développée dans le document intitulé « [Graphical representation standards for chemical structure diagrams](#) ».

## 11.9 Affichage de code source

Pour afficher du code informatique, le package `listings` permet de faire de la coloration syntaxique, les options d’affichage par défaut sont ...peu esthétiques, mais peuvent être améliorées. Il y a alors un environnement `lstlisting` et une commande `\lstinline` qui permettent d’introduire du code sans qu’il soit interprété.

Voici un exemple de configuration pour un affichage raisonnable.

```
\usepackage{listings}

\lstset{
  upquote=true,
  columns=flexible,
  basicstyle=\ttfamily,
  language=[LaTeX]TeX, %langage utilisé
  %framesep=\fboxsep,
  %framerule=1pt,
  % framerule=\fboxrule,
  xleftmargin=\dimexpr\fboxsep+\fboxrule,
  xrightmargin=\dimexpr\fboxsep+\fboxrule,
  texcsstyle=\color{maroon}, %couleur des commandes
  commentstyle=\color{gray}, % couleur des commentaires
  moretexcs={titlecontents,contentlabel,titlerule,contentpage,drh,upDelta}, %
    mots clés du langage
  frame=single,
  rulecolor=\color{green!5},
  backgroundcolor=\color{green!5}, %couleur de fond
  breaklines, %autoriser la césure
  numbers=none, %numéros de ligne
  frame=r,
  framexrightmargin=1pt,
  breakindent=1.5em, %longueur d'une tabulation
  literate=
    {á}{\`a}1 {é}{\`e}1 {í}{\`i}1 {ó}{\`o}1 {ú}{\`u}1
    {Á}{\`A}1 {É}{\`E}1 {Í}{\`I}1 {Ó}{\`O}1 {Ú}{\`U}1
    {à}{\`a}1 {è}{\`e}1 {ì}{\`i}1 {ò}{\`o}1 {ù}{\`u}1
    {À}{\`A}1 {È}{\`E}1 {Ì}{\`I}1 {Ò}{\`O}1 {Ù}{\`U}1
    {ä}{\`"a}1 {ë}{\`"e}1 {ï}{\`"i}1 {ö}{\`"o}1 {ü}{\`"u}1
    {Ä}{\`"A}1 {Ë}{\`"E}1 {Ï}{\`"I}1 {Ö}{\`"O}1 {Ü}{\`"U}1
    {â}{\`^a}1 {ê}{\`^e}1 {î}{\`^i}1 {ô}{\`^o}1 {û}{\`^u}1
    {Â}{\`^A}1 {Ê}{\`^E}1 {Î}{\`^I}1 {Ô}{\`^O}1 {Û}{\`^U}1
    {æ}{\`oe}1 {œ}{\`OE}1 {æ}{\`ae}1 {Æ}{\`AE}1 {ß}{\`ss}1
    {ç}{\`c c}1 {Ç}{\`C C}1 {ø}{\`o}1 {å}{\`r a}1 {Å}{\`r A}1
    {£}{\`pounds}1 {×}{\`$times$}1,} %correction pour les caractères accentu
    és
```

Pour du code  $\text{\LaTeX}$  avec exemple, le package `showexpl` est très pratique.

## 11.10 Export vers une page web

ATTENTION





# Chapitre 12

## Les erreurs et avertissements

Lors de la compilation, L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X génère un fichier « .log » dans lequel il recense toutes les erreurs et avertissements. Si jamais l'erreur est insurmontable la compilation s'arrête.

Ce n'est pas parce que la compilation a eu lieu qu'il faut s'en contenter, les erreurs et avertissements sont là pour vous avertir des problèmes présents dans le document final.

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X essaye le plus possible de vous indiquer la ligne où a eu lieu le problème (ou du moins la zone dans le document) et une explication du problème. La meilleure manière est de compiler régulièrement le document pour corriger au fur et à mesure les erreurs, surtout lorsque vous débutez. Ensuite, si vous avez un problème, il est possible de commenter le plus possible du texte puis de dé-commenter au fur et à mesure jusqu'à identifier le problème.

En général, il faut mieux corriger les problèmes dans l'ordre du document car des erreurs peuvent découler d'une première erreur.

### 12.1 L'option draft

L'option `draft` est possible pour toutes les classes courantes. Elle est très utile pour détecter les erreurs de dépassement de marge (`overfull`) en plaçant un gros rectangle noir à l'endroit du dépassement de marge. De plus, cette option accélère considérablement la vitesse de compilation via différents mécanismes : les images ne sont pas incluses, les liens hypertextes non plus. Cela peut être très utile pour les documents qui font plus d'une centaine de pages où la compilation peut prendre plusieurs secondes voire plusieurs minutes.

### 12.2 `Underfull \hbox (badness XXX) in paragraph`

En général, cela arrive lorsque L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X doit placer un espace plus grand que la valeur maximale autorisée. Cela découle souvent d'objets flottants que L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X a du mal à placer correctement sans utiliser d'espaces verticaux trop importants. C'est un avertissement courant et relativement difficile à corriger lorsque le document enchaîne de nombreuses séries d'objets flottants relativement grands entrecoupés avec peu de texte. C'est le cas pour ce document avec une quinzaine d'avertissements.

La valeur de `badness` indique à quel point L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X ne respecte pas les espaces imposés, la valeur varie entre 0 et 10000. En dessous de 1000, ce n'est pas dramatique mais il n'est pas rare d'avoir 10000, auquel cas il faut généralement essayer de corriger le problème.

## 12.3 Overfull \hbox (XX too wide) in paragraphe

La plupart du temps, cette erreur intervient lorsqu'un objet dépasse dans la marge de XX points. Il est toujours nécessaire de corriger ces erreurs qui peuvent en général se voir à l'œil nu. La plupart du temps, il suffit d'ajuster la dimension de l'objet flottant, reformuler la phrase concernée, ou réduire la longueur de l'équation. Il se peut aussi que cela soit dû à un mot dont L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X ne peut effectuer la césure, il est alors possible de lui indiquer les possibilités de césure (voir la partie 5.8).

Il est aussi possible d'utiliser l'option `draft` lors de la définition de la classe du document (voir la partie 12.1 ci-dessus). Cette option affiche un rectangle noir dans la marge à l'endroit concerné pour mettre en évidence le dépassement de marge.

## 12.4 Undefined control sequence

Cette erreur survient lors de l'utilisation d'une commande inconnue. Il faut alors vérifier si le package introduisant ladite commande est bien chargé dans le préambule ou vérifier que la macro est bien présente.

## 12.5 Missing \$ inserted

Cette erreur survient si une commande du mode mathématique est utilisée en mode texte. Il suffit généralement de placer la commande correspondante dans un environnement mathématique. Cette erreur est courante avec les indices et les exposants (dans les adresses internet, pour mettre un indice).

## 12.6 You can't use 'macro parameter character #' in horizontal mode

Vous avez mis un # dans le document alors que c'est un caractère réservé pour les macros. Mettez un backslash pour le protéger, cela arrive en général avec les adresses internet.

## 12.7 Misplaced alignment tab character &

Vous avez mis un & dans le document alors que c'est un caractère réservé pour les tableaux. Mettez un backslash pour le protéger, cela arrive en général avec les adresses internet.

## 12.8 Extra alignment tab has been changed to \cr.

Dans un tableau, vous avez essayé de mettre plus de colonne que vous n'en avez défini dans l'en-tête du tableau, rajoutez des colonnes supplémentaires.

## 12.9 Misplaced `\noalign`

Dans un tableau, vous avez essayé de tracer une ligne sans avoir fini la ligne précédente avec un double backslash. Il suffit de les ajouter pour corriger l'erreur.

## 12.10 Paragraph ended before `XX` was complete

Il manque un délimiteur de fin d'environnement.

## 12.11 File '`XX.sty`' not found

Il vous manque le package correspondant, il faut l'installer via votre distribution  $\text{\LaTeX}$ .

## 12.12 There were undefined references

Une de vos référence fait appel à une ancre qui n'existe pas. Il faut rajouter une ancre avec la commande `\label{}`.

## 12.13 There were multiply defined references

Plusieurs ancres placées via la commande `\label{}` ont le même nom, il faut les différencier pour que les références puissent être correctement indexées.

## 12.14 No hyphenation patterns were loaded for

Avec le package `babel`, il faut installer le schéma de césure pour la langue correspondante.

## 12.15 Runaway argument?

Il manque une accolade fermante dans la commande correspondante.

## 12.16 Too many `}`'s

Il y a trop d'accolades fermantes. Il faut donc en enlever une – mais la bonne. En général votre éditeur peut mettre en gras des paires d'accolades correspondantes.

## 12.17 Missing `\right.` inserted

Vous avez une paire de délimiteurs qui ne sont pas appariés, il faut toujours un délimiteur gauche et un délimiteur droit.

**12.18** ! LaTeX Error: File ‘XX’ not found.

Vous avez essayé d’inclure un fichier qui n’existe pas dans le répertoire. Vérifiez le chemin et le nom du fichier. Vérifiez également que le fichier maître est dans le bon dossier.

# Chapitre 13

## La compilation

L'action de la compilation est souvent un peu mystérieuse, c'est pourtant lors de cette étape que de nombreuses complications un peu techniques peuvent intervenir. Les commandes, package, l'encodage, la bibliographie, la table des matières, etc, sont en effet gérés à ce moment là.

Nous allons donc reprendre un peu le schéma de la figure 1.1 pour regarder un peu plus précisément le passage du fichier au document.

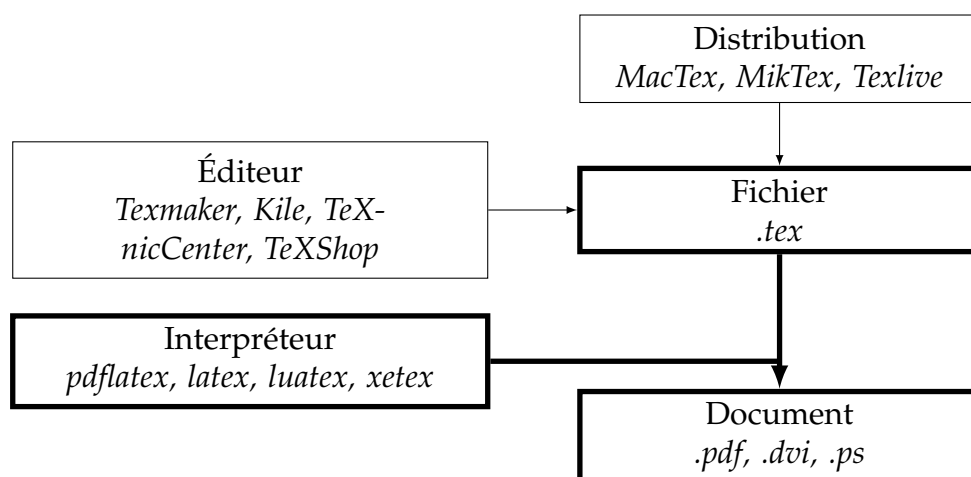


Figure 13.1 – Les différents éléments nécessaires pour passer de la source au document final.

### 13.1 L'interpréteur

Pour l'interpréteur (*engine* en anglais), il y a plusieurs choix possible, la plupart du temps, c'est `pdflatex` qui est utilisé car il permet de passer facilement d'un fichier « .tex » à un fichier « .pdf ». Cependant, pour certaines utilisations, cela peut poser des problèmes plus ou moins simples à résoudre.

Il existe plusieurs interpréteurs, en général, c'est les possibilités du fichier d'entrée (encodage surtout) et le format de sortie qui orientent les utilisateurs vers un interpréteur particulier. Voici quelques indications pour comprendre les limitations et expliquer pourquoi certains interpréteurs sont plus adaptés dans certains cas.

### 13.1.1 L'encodage

Une des premières caractéristiques d'un fichier est l'encodage. Cela correspond à la manière dont est stocké ou transmis un caractère quelconque. Ainsi, le binaire correspond à un encodage pour lequel on n'a accès qu'à deux caractères : le 0 ou le 1. C'est largement insuffisant pour décrire l'ensemble des caractères utilisés dans les différentes langues.

Historiquement, l'encodage ASCII est important car il permet de représenter toutes les lettres occidentales de base ainsi que quelques signes de ponctuation courant. Cependant, c'est insuffisant pour des langues qui utilisent d'autres caractères plus étranges comme... les lettres accentuées et biscornues de la langue française – comme « èàêö ». Pour introduire ces nouvelles variantes, il y a donc eu des évolutions pour avoir plus de caractères disponibles, par exemple, l'encodage ISO-8859-15 pour les caractères occidentaux et l'euro. Le principe est simplement d'avoir un espace de plus en plus grand pour décrire le caractère.

Actuellement, la tendance est à l'utilisation de l'encodage unicode de type UTF-8, UTF-16, voire UTF-32. Ces encodages permettent ainsi de décrire de plus de caractères comme les caractères grecs, japonais, chinois, thaïlandais, etc.

Comme `latex` et `pdflatex` sont relativement vieux, ils n'ont pas été prévus initialement pour prendre en compte l'UTF-8 ou la norme ISO-8859. C'est pour cela qu'il n'est pas possible d'utiliser nativement les caractères accentués sans le package `inputenc`. Ce sont donc des packages qui sont chargés de faire la « traduction » à l'interpréteur afin qu'il affiche correctement le caractère souhaité.

Pour éviter d'être limité par l'interpréteur, il existe de nouveaux interpréteurs qui comprennent de manière native les fichiers encodés en UTF-8. Par exemple, `luatex`, `lualatex`, `xetex` et `xelatex` n'ont pas besoin du package `inputenc` pour interpréter un fichier en UTF-8.

Si tout le monde n'utilise pas ces nouveaux interpréteurs plus modernes, c'est d'une part par habitude, et d'autre part parce que certains packages ne sont pas compatibles avec ces nouveaux interpréteurs.

### 13.1.2 Les polices de caractère

En plus de l'encodage, il y a également le problème des polices de caractère, comme déjà évoqué dès le premier tableau du premier chapitre 1.1 et au paragraphe 5.1.3 les polices disponibles sous  $\text{\LaTeX}$  sont limitées et différentes des polices systèmes. C'est encore une fois lié à des choix techniques pour décrire les polices.

Encore une fois, les interpréteurs classiques que sont `latex` et `pdflatex` ne peuvent pas utiliser directement les formats classiques de fichier de police – `.ttf` ou `.otf` – car ils étudient les paires de lettre, voire les triplettes de lettre pour gérer l'espacement et la forme des caractères de manière adaptée (pour gérer le kerning et les ligatures). De même, les courbes mathématiques pour décrire les courbures de lettre sont différentes (courbe de Bézier ou non). Il est ainsi impossible de faire une bijection entre les formats courants de police et le format utilisé par `latex`/`pdflatex`.

Encore une fois, des interpréteurs plus récents permettent de contourner cette limitation. En particulier, avec `xetex` ou `luatex`, il suffit d'utiliser le package `fontspec` pour pouvoir charger une police du système (comme arial ou times new roman par exemple) ce que ne peuvent pas faire `pdflatex`, `latex` ou `tex`.

S'il est crucial d'utiliser des polices de type `.ttf` ou `.otf` pour votre document, il peut donc être nécessaire de se tourner vers un interpréteur plus récent comme `xetex` ou `xelatex`. C'est plus la cas en sciences humaines pour lesquelles il arrive que les polices disponibles pour

latex ne contiennent pas suffisamment de glyphes. Il existe aussi de nombreuses solutions via des packages pour contourner ces difficultés avec latex ou pdflatex via des packages.

### 13.1.3 Le format de sortie et les images

Le plus souvent, le format pdf convient pour l'usage final du document. Cependant, le format « natif » associé à latex est le format « dvi ». Ce format n'est pas très courant en dehors du monde *latexien*, les polices de caractères ne sont pas encapsulées et il n'inclut pas les images dans le fichier final, ce qui le rend généralement inutilisable tel quel – si le fichier final est déplacé, les images ne pourront plus être affichées et les polices seront également incorrectes. Pour dépasser cette limitation, on effectue une étape supplémentaire afin de passer d'un fichier au format « .dvi » à un fichier au format postscript « .ps » qui peut encapsuler les images. Cette étape est faite avec l'utilitaire « dvips ». Une fois le fichier ps obtenu, il y a encore une fois peu de logiciels courants qui lisent nativement ce format, il faut donc convertir le tout au format pdf via un utilitaire comme ps2pdf.

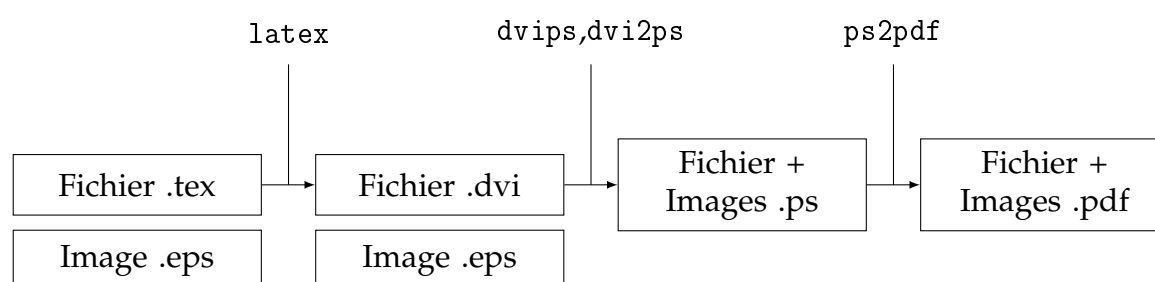


Figure 13.2 – Schéma classique de compilation « simple » avec latex.

De plus, l'inclusion d'image suppose d'avoir des images au format « .eps » qui n'est pas un format courant. Cela nécessite donc généralement une étape supplémentaire de la part de l'utilisateur qui doit encapsuler l'image dans un fichier eps avant de pouvoir l'utiliser.

La possibilité de ne pas avoir à passer par des fichiers images au format .eps pour les images et avoir un fichier final directement au format pdf a fortement propulsé l'utilisation de pdflatex en tant qu'interpréteur.

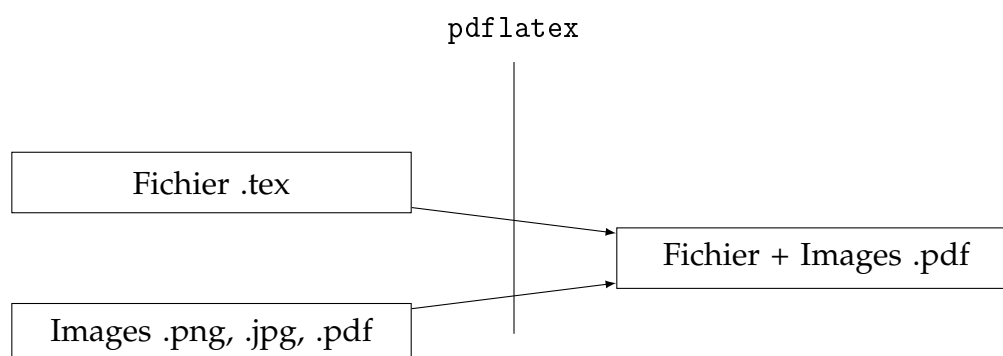
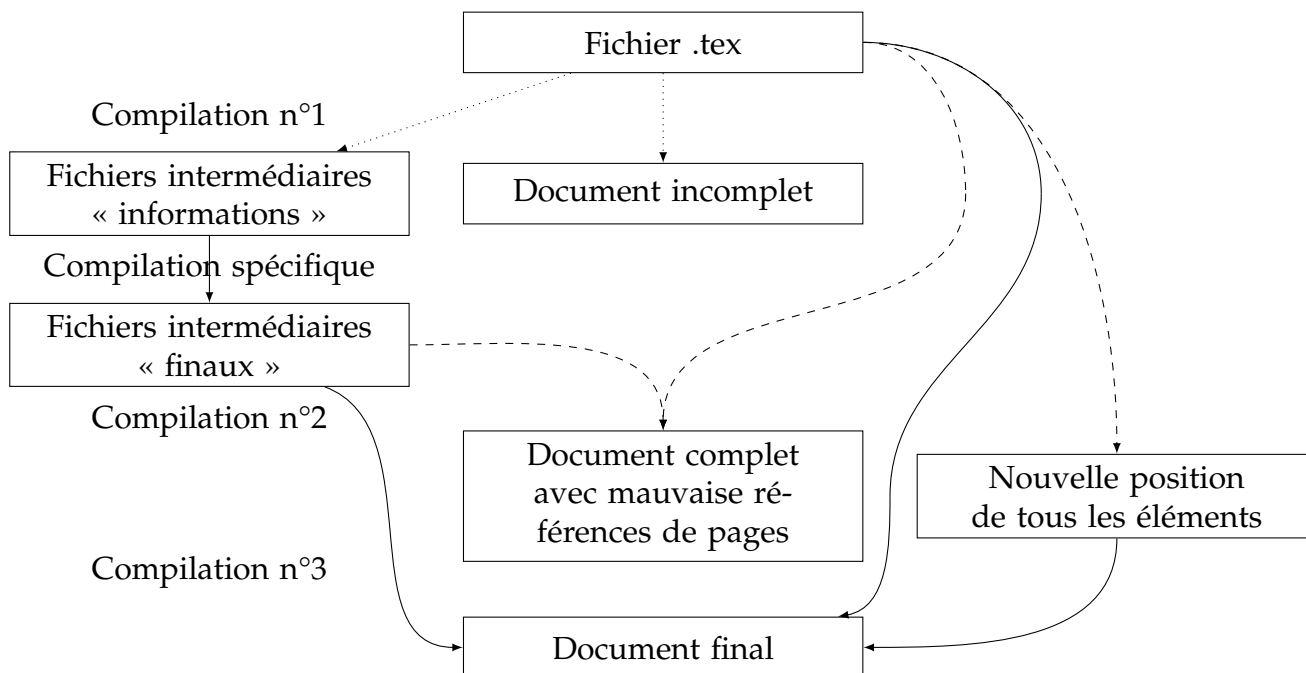


Figure 13.3 – Schéma classique de compilation « simplifié » avec pdflatex.

## 13.2 Les références (bibliographie, référence croisée, index, sommaire)

Lors de la compilation, l'interpréteur génère de nombreux fichiers intermédiaires qui permettent d'autres actions ultérieures. Comme l'interpréteur ne peut pas prédire la structure du document, il est courant d'avoir à effectuer plusieurs compilations avant d'arriver au fichier final. Le processus est donc itératif et le plus souvent, il y a 3 compilations à effectuer ainsi qu'une compilation intermédiaire.



**Figure 13.4** – Schéma classique de compilation « itérative » avec un interpréteur. Le processus réel est plus complexe car l'ensemble des fichiers intermédiaires est recréé à chaque compilation.

### 13.2.1 Cas d'un document avec des références croisées

Pour un document avec références croisées, la première compilation va créer – entre autre – un fichier .aux qui va contenir la position de toutes les commandes `\label`. À cette étape, si l'ancre `toto` est appelée avec la commande `\ref{}`, l'interpréteur ne sait pas encore où est placé `toto`. Comme la position n'est pas encore connue, c'est le fameux « ?? » qui est placé là où devrait être placé le chiffre de la référence croisée.

Lors de la deuxième compilation, l'interpréteur va lire le fichier .tex, mais « après » avoir déjà lu le fichier .aux. Du coup, il sait maintenant exactement où est placée l'ancre `toto` car il l'a déjà vu dans le .aux. Maintenant, il sait donc que l'ancre `toto` fait référence à la section 18 par exemple, il pourra donc écrire « 18 » là où il y avait « ?? » lors de la première compilation.

Il a donc fallu faire deux compilations pour avoir un document dans lequel les références croisées sont correctes.



### 13.2.2 Cas d'un document avec une bibliographie

Pour un document avec bibliographie, la séquence usuelle est `pdflatex` (Compilation n°1), `bibtex` (Compilation spécifique), `pdflatex` (Compilation n°2), `pdflatex` (Compilation n°3).

- La première compilation va générer – entre autre – le fichier `.aux` dans lequel l'ensemble des commandes de citations sont répertoriées. Comme l'interpréteur ne sait connaître pas à priori les citations à inclure la bibliographie sera vide.
- La compilation spécifique avec `bibtex` utilise trois fichiers :
  - Le `.aux` pour les citations qu'il doit inclure;
  - Le `.bst` pour la forme sous laquelle il va afficher la citation;
  - Le `.bib` pour l'ensemble des citations disponibles. Avec le fichier `.aux`, `bibtex` ne va garder que les entrées qui sont réellement utilisées dans le document et le fichier `.bst` lui permet de savoir comment utiliser les différents champs pour les afficher.
 Après avoir lu ces différents fichiers, `bibtex` va générer deux fichiers :
  - Le fichier `.blg` qui est un fichier log dans lequel `bibtex` indique s'il a rencontré des problèmes ainsi que les informations de base sur l'exécution;
  - Le fichier `.bbl` dans lequel `bibtex` place toutes les citations pré-formatées.
- Une fois cette compilation spécifique effectuée, lors de la compilation n°2, l'interpréteur peut inclure correctement toutes les citations grâce aux fichiers `.aux` et `.bbl`. Il va donc y avoir une bibliographie complète. Cependant, en incluant la bibliographie, la longueur du document peut avoir évolué. La position des éléments du document peut donc avoir changé. La position définitive est alors écrite de nouveau dans le fichier `.aux`.
- La troisième compilation permet de mettre à jour toutes les références croisées en prenant en compte la place occupée par la bibliographie. Comme la longueur du document n'évolue plus, le document obtenu est bien la version finale.

Ainsi, chaque étape de la compilation permet de créer des fichiers intermédiaires qui prennent en compte de plus en plus d'éléments du document.

### 13.2.3 Les fichiers intermédiaires

La liste des fichiers intermédiaires que peut créer l'interpréteur et les interpréteurs spécifiques est assez longue. De plus, il est courant que les éditeurs fassent également des points de sauvegarde. Le nombre de fichiers peut donc être assez important si le document est complexe et fait appel à de nombreuses références croisées (index, listes, sommaire, glossaire, bibliographie, etc). Voici une liste non exhaustive :

- interpréteur latex : `.aux`, `.log`, `.toc` (sommaire);
- listes : `.lof` (liste des figures), `.lot` (liste des tableaux);
- index (avec MakeIndex) : `.idx` (entrées), `.ind` (fichier formaté), `.ilg` (fichier log);
- glossaire : `.glo` (entrées), `.gls` (fichier formaté), `.glg` (fichier log);
- bib(la)tex : `.bib` (entrées), `.bbl` (fichier formaté), `.blg` (fichier log);
- package `hyperref` : `.out`;
- `.4tc`, `.4ct` avec `tex4ht`, `.tmb` pour `thumbs`, `.svn`, `.svt`, `.svx` pour `svn-multi`, `.acn`, `.acr`, `.alg`, `.ist`, `.maf`, `.mp`, `.mtc`, `.nav`, `.nlo`, `.pdfsync`, `.snm`, `.synctex.gz`, `.tmp`, `.top`, `.tui`, `.vrb` etc.



# Chapitre 14

## Ressources

Une liste exhaustive des ressources est impossible, j’ai essayé de trier un peu en citant les ressources majeures. Elles citent elles-même des ressources intéressantes.

### 14.1 Manuels

Sur internet

- [Le wikibook \(en anglais\) et en français](#) mais moins complet.
- [Une courte \(?\) introduction à L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 2<sub>ε</sub> \(Version anglaise\)](#)
- [Geekographie Maïeulesque](#) Pour l’utilisation de L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X en sciences humaines
- [Les fiches de bébert](#)
- [texblog](#)
- [L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X How to](#) en français

En livres

- [The L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X Companion](#) [12] en anglais
- [L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X pour l’impatiente](#) [2] en français
- [Guide to L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X](#) [11] en anglais
- [Computers & Typesetting, Volume A : The TeXbook](#) [8] Lecture de haut niveau
- [Computers & Typesetting, Volume B : TeX : The Program](#) [9] Lecture de haut niveau
- [Computers & Typesetting, Volume C : The Metafont Book](#) [10] Lecture de haut niveau
- [Digital Typography](#) [7]

### 14.2 Communauté

- [tex.stackexchange](#) Sûrement la communauté la plus active avec des questions très pointues, tout comme les réponses.
- [faq.gutenberg](#) Une foire aux questions en français
- [texnique.fr](#) L’équivalent de tex.stackexchange en français.
- [mathematex](#) Une grosse communauté française.
- [TUG TeX Users Group](#) groupes des utilisateurs de TeX (international)
- [Gutenberg](#) équivalent du TUG mais au niveau français uniquement

### 14.3 Typographie

- [Quantities, Units and Symbols in Physical Chemistry](#) Livre vert de l’IUPAC;

- The Elements Of Typographic Style [1] : LA référence pour la typographie anglo-saxonne;
- Règles de l'écriture typographique du français [14];
- Mise en page et impression : Notions élémentaires [13];
- Lexique des règles typographiques en usage à l'Imprimerie Nationale [4];
- [orthotypographie](#);

## 14.4 Graphiques

- Envisioning Information [16]
- Visual Explanations : Images and Quantities, Evidence and Narrative [17]
- The Visual Display of Quantitative Information [18]
- Beautiful Evidence [19]
- Visualizing Data [3]
- Information Dashboard Design : The Effective Visual Communication Of Data [5]
- Show Me the Numbers : Designing Tables and Graphs to Enlighten [6]

## 14.5 FAQ

- [La FAQ Grappa de Lille](#) Répond à la majorité des questions que l'on peut se poser.

## 14.6 Sujets particuliers

- [Detexify](#) pour trouver un symbole.
- [The Comprehensive L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X Symbol List](#) qui regroupe quasiment 6000 symboles
- [Tikz pour l'impatient](#) manuel pour Tikz en français
- [texample](#) Exemples PGF/Tikz
- [The L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X Font Catalogue](#) les polices de caractère disponibles nativement pour un document L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X.

## 14.7 Template pour soumettre des articles scientifiques

- [REVTeX](#) le template pour les journaux de l'APS, l'AIP, l'OSA et l'AAS bref, quasiment tous les journaux de physique
- [achemso](#) le template pour les journaux de l'ACS
- [elsarticle](#) le template pour le groupe elsevier
- [rsc](#) le template pour la RSC et Wiley

# Bibliographie

- [1] Robert Bringhurst. *The Elements Of Typographic Style : Version 3.2*. Hartley & Marks Publishers, September 2004.
- [2] CELINE CHEVALIER. *LaTeX pour l' impatient*. H&K, Paris, édition : 3e édition revue et augmentée edition, November 2009.
- [3] William S. Cleveland. *Visualizing Data*. Hobart Press, Murray Hill, N.J. : Summit, N.J., January 1993.
- [4] Collectif. *Lexique des règles typographiques en usage à l'Imprimerie Nationale*. Imprimerie Nationale, Paris, August 2002.
- [5] Stephen Few. *Information Dashboard Design : The Effective Visual Communication Of Data*. O'Reilly Media, Inc, USA, Beijing ; Cambride MA, édition : 1 edition, February 2006.
- [6] Stephen Few. *Show Me the Numbers : Designing Tables and Graphs to Enlighten*. Analytics Press, Burlingame, Calif., édition : 2nd new edition edition, June 2012.
- [7] De Knuth. *Digital Typography*. University of Chicago Press, Stanford, Calif, édition : reissue edition, June 1998.
- [8] Donald E. Knuth. *Computers & Typesetting, Volume A : The TeXbook*. Addison-Wesley Professional, Reading, Mass, 1 edition edition, January 1986.
- [9] Donald E. Knuth. *Computers & Typesetting, Volume B : TeX : The Program*. Addison-Wesley Professional, Reading, Mass, 1 edition edition, January 1986.
- [10] Donald E. Knuth. *Computers & Typesetting, Volume C : The Metafont Book*. Addison-Wesley Professional., 1st edition, January 1986.
- [11] Helmut Kopka and Patrick W. Daly. *Guide to LaTeX*. Addison-Wesley Professional, Boston, 4 edition edition, December 2003.
- [12] Frank Mittelbach, Michel Goossens, Johannes Braams, David Carlisle, and Chris Rowley. *The LaTeX Companion*. Addison Wesley, Boston, édition : 2 edition, April 2004.
- [13] Yves Perrousseaux. *Mise en page et impression : Notions élémentaires*. Atelier Perrousseaux, Reillanne Alpes-de-Haute-Provence, édition : 2e édition edition, January 1998.
- [14] Yves Perrousseaux. *Règles de l'écriture typographique du français*. Perrousseaux, Méolans-Revel (La Fresquièrre, 04340), édition : 9e édition edition, February 2010.
- [15] Martin Quack, Jurgen Stohner, Herbert L. Strauss, Michio Takami, Anders J. Thor, E. Richard Cohen, Tom Cvitas, Jeremy G. Frey, Bertil Holstrom, and Kozo Kuchitsu. *Quantities, Units and Symbols in Physical Chemistry*. Royal Society of Chemistry, Cambridge, UK, édition : 3rd revised edition edition, July 2007.
- [16] Edward R. Tufte. *Envisioning Information*. Graphics Press USA, December 1990.
- [17] Edward R. Tufte. *Visual Explanations : Images and Quantities, Evidence and Narrative*. Graphics Press USA, March 1997.

- [18] Edward R. Tufte. *The Visual Display of Quantitative Information*. Graphics Press USA, 2nd edition edition, January 2001.
- [19] Edward R. Tufte. *Beautiful Evidence*. Graphics Pr, July 2006.

# Index

- a0poster, 32
- accents, 64
- accolade, 22, 71
- affichage code source, 102
- appendices, 28
  - addappheadtotoc, 28
  - appendixpage, 28
- arument, 87
  
- backmatter, 27
- backslash, 22
- badness, 105
- Bibdesk, 133
- biblatex, 81
- bibtex, 80
- bst, 81
  
- cadratin, 94
- cadre, 91
- c'esure, 73
- césure, 16, 37, 106
- chapitre, 26
- ChemDraw, 13
- chimie, 101
- circuit électrique, 97
- citation (non bibliographique), 36
- classe
  - exam, 83
- code source, 102
- collaboratif, 12
- colonne
  - à largeur élastique, 50
  - alignement, 45
  - alignement sur la virgule, 47, 48
  - espacement, 46, 93
  - fusionner, 48
  - justification, 16
  - largeur, 93
  - longueur, 15
  - texte sur plusieurs, 92
- commande, 21
  - acute, 64
- addtocounter, 95
- addtolength, 93
- allowdisplaybreaks, 75
- alph, 95
- arabic, 95
- arccos, 59
- arcsin, 59
- arctan, 59
- arg, 59
- bar, 64
- baselineskip, 93
- baselinestretch, 93
- because, 66
- bibliography, 81
- bibliographystyle, 81
- bottomrule, 50
- breve, 64
- cap, 60
- caption, 40, 41
- cdot, 66
- cdots, 66
- cellcolor, 48
- cfrac, 57
- check, 64
- cite, 81
- clearpage, 90
- cline, 46
- cmidrule, 50
- colon, 66
- columnsep, 93
- columnwidth, 93
- cos, 59
- cosh, 59
- cot, 59
- coth, 59
- csc, 59
- cup, 60
- ddddot, 64
- dddot, 64
- ddot, 64
- ddots, 66
- DecimalMathComma, 56

DeclareMathOperator, 62  
 deg, 59  
 det, 59  
 dfrac, 57  
 dim, 59  
 displaybreak, 75  
 displaystyle, 55, 69  
 dot, 64  
 dotfill, 94  
 dots, 66  
 dotsb, 66  
 dotsc, 66  
 dotsi, 66  
 dotsm, 66  
 dotso, 66  
 enskip, 54  
 eqref, 73  
 evensidemargin, 93  
 exp, 59  
 fbox, 91  
 fnsymbol, 95  
 footnote, 34  
 fourIdx, 72  
 frac, 57  
 framed, 91  
 fullwidth, 85  
 gcd, 59  
 graphicpath, 40  
 grave, 64  
 hat, 64  
 hfill, 54  
 hline, 46  
 hom, 59  
 href, 35  
 hrulefill, 94  
 hspace, 54, 94  
 hypersetup, 35  
 iddots, 66  
 idotsint, 60  
 iiint, 60  
 iint, 60  
 Im, 60  
 includegraphics, 39  
 inf, 59  
 int, 60  
 intertexte, 54  
 item, 33  
 ker, 59  
 label, 34, 73  
 ldots, 66  
 lg, 59  
 lim, 60  
 limits, 71  
 linespread, 91  
 linewidth, 93  
 ln, 59  
 log, 59  
 mathbb, 69  
 mathbf, 69  
 mathcal, 69  
 mathclap, 71  
 mathfrak, 69  
 mathit, 69  
 mathnormal, 69  
 mathring, 64  
 mathrm, 53, 69  
 mathscr, 69  
 mathsf, 69  
 mathtt, 69  
 max, 59  
 midrule, 50  
 min, 59  
 multicolumn, 48  
 multirow, 48  
 nabla, 60  
 newcounter, 95  
 newlength, 93  
 newpage, 90  
 nolimits, 71  
 nopagebreak, 90  
 not, 64  
 numberwithin, 73  
 oddsidemargin, 93  
 odot, 66  
 oint, 60  
 operatorname, 62  
 oplus, 60  
 otimes, 60  
 over, 57  
 overbrace, 71  
 overbracket, 71  
 overleftarrow, 64  
 overleftrightarrow, 64  
 overline, 64  
 overrightarrow, 64  
 overset, 70  
 pagebreak, 90  
 pageref, 35



paperheight, 93  
 paperwidth, 93  
 par, 27  
 parindent, 93  
 parskip, 93  
 part, 83  
 pmod, 59  
 Pr, 59  
 prod, 60  
 qquad, 54  
 quad, 54, 94  
 question, 83  
 Re, 60  
 ref, 35, 73  
 refstepcounter, 95  
 roman, 95  
 rowcolors, 48  
 scriptscriptstyle, 69  
 scriptstyle, 69  
 sec, 59  
 setcounter, 95  
 setlength, 93  
 settodepth, 93  
 settoheight, 93  
 settowidth, 93  
 sfrac, 57  
 sideset, 72  
 sin, 59  
 sinh, 59  
 sqrt, 59  
 stackrel, 70  
 stepcounter, 95  
 subpart, 83  
 subsubpart, 83  
 sum, 60  
 sup, 59  
 tabcolsep, 93  
 tableofcontents, 28  
 tag, 73  
 tan, 59  
 tanh, 59  
 text, 54  
 textbf, 31  
 texte, 38  
 textheight, 93  
 textit, 31  
 textsf, 31  
 textst, 31  
 textstyle, 69  
 textsubscript, 38  
 textsuperscript, 38  
 texttt, 31  
 textwidth, 93  
 therefore, 66  
 tilde, 64  
 times, 57  
 topmargin, 93  
 toprule, 50  
 underbrace, 71  
 underbracket, 71  
 underleftarrow, 64  
 underleftrightharrow, 64  
 underline, 64  
 underset, 70  
 unitlength, 93  
 uplevel, 85  
 url, 35  
 value, 95  
 vdots, 66  
 vec, 64  
 vphantom, 74  
 vspace, 94  
 widehat, 64  
 widetilde, 64  
 commentaire, 22  
 compilation, 13  
     erreur, 105  
 compteur  
     classe exam, 96  
     de liste, 96  
     de section, 96  
     formater, 95  
 compteurs, 85, 95  
 couleur  
     tableau, 48  
     texte, 37  
 CTAN, 24  
 délimiteurs, 67  
 dessin, 97  
     formule chimique, 101  
 distribution, 13  
 division, 57  
 documentclass, 23  
 DOI, 82  
 dot, 66  
 DPI, 17  
 draft, 105  
 dvips, 111

- éditeur, 13, 131
- em, 92
- Emacs, 132
- en-tête, 91
- encodage, 110
  - ASCII, 110
  - ISO-8859, 110
  - unicode, 110
  - UTF-8, 110
- EndNote, 79
- Endnote, 134
- entourer, 91
- environnement, 21
  - align, 53, 73
  - alignat, 74
  - aligned, 74
  - alignedat, 74
  - array, 45, 75
  - cases, 75
  - comment, 22
  - dcases, 75
  - description, 34
  - displaymath, 53
  - document, 26
  - enumerate, 33
  - eqnarray, 53, 74
  - equation, 53
  - figure, 40
  - flalign, 74
  - footnotesize, 32
  - gather, 74
  - gathered, 74
  - Huge, 32
  - huge, 32
  - itemize, 33
  - LARGE, 32
  - Large, 32
  - large, 32
  - longtable, 51
  - longtabu, 51
  - math, 53
  - multiline, 74
  - normalsize, 32
  - parts, 83
  - questions, 83
  - quotation, 37
  - quote, 37
  - scriptsize, 32
  - small, 32
  - solution, 85
  - split, 74
  - subequations, 73
  - subparts, 83
  - subsubparts, 83
  - table, 51
  - tabu, 50
  - tabular, 45, 46
  - tiny, 32
  - verse, 37
- erreur, 105
  - fichier, 105
- espace, 54, 94
  - élastique, 94
  - fine, 94
  - grande, 94
  - horizontaux, 94
  - insécable, 94
  - moyenne, 94
  - négative, 94
  - vertical, 94
- exposant, 38, 56, 70, 71
- figure
  - légende, 40, 41
  - placement, 40
  - sous-figures, 41
  - taille, 39
- flèches, 65, 70
- fonction, 59
- fonction par morceaux, 75
- fraction, 57
- frontmatter, 27
- graphique, 43
  - création, 43
  - règles, 43
- gras, 17
- hauteur de la page, 93
- hdotsfor, 66
- image, 18
  - dvi, 111
  - eps, 111
  - matricielle, 18
  - vectorielle, 19
- indentation, 27, 93
- indice, 38, 56, 70, 71
- Inkscape, 19
- interligne, 91, 93

- italique, 17
- IUPAC, 20, 76, 101
- JabRef, 79
- Jabref, 133
- jpg, 18, 20, 39
- justification, 16
- Kile, 131
- largeur de la page, 93
- Led, 132
- left, 67
- legende
  - légende, 41
- légende, 40
- lettres grecques, 63
- lien hypertexte, 17, 35
- ligne
  - fusionner, 48
  - longueur, 15
- limites, 71
- liste des figures, 28
  - listoffigures, 28
- liste des tableaux, 28
  - listoftables, 28
- listes, 33
- longueur, 92
  - arraystretch, 46
  - colonne, 93
  - em, 92
  - ligne, 93
  - marge, 93
  - modifier, 92
  - point, 92
  - tabcolsep, 46
  - textheight, 40
  - textwidth, 40
- lualatex, 110
- luatex, 110
- Lyx, 132
- macro, 106
- macros, 26, 87
- MacTex, 13
- majuscule, 17
- matrice, 61
- Mendeley, 79, 133
- MikTex, 13
- mise en page, 90
- mode bloc, 55
- mode en ligne, 55
- modificateur, 22
  - centering, 40
  - hiderowcolors, 48
  - showrowcolors, 48
- multiplication, 56
- note
  - tableau, 51
- note de bas de page, 34
- numéral, 38
- opérateur, 57, 60, 62
- option
  - draft, 105
- overfull, 106
- package, 24
  - a0poster, 32, 98
  - amsmath, 25, 53, 64, 72, 73
  - amssymb, 25, 65
  - appendix, 25, 28
  - array, 25, 45, 47
  - babel, 25, 38, 56
  - beamer, 99
  - booktabs, 25, 50
  - caption, 25, 41
  - chapterbib, 25
  - chemfig, 25, 101
  - circuitikz, 97
  - cite, 25, 81
  - clevref, 35
  - dcolum, 45, 48
  - easylist, 33
  - enumitem, 25, 33
  - exam, 25, 83, 85
  - fancyhdr, 25, 91
  - fixltx2e, 38
  - float, 25, 41, 51
  - fontenc, 25
  - fontspec, 110
  - fouridx, 72
  - framed, 91
  - geometry, 25, 90, 91
  - glossaries, 29
  - graphicx, 25, 39
  - hypcap, 25, 36, 41
  - hyperref, 25, 35, 36, 113
  - ifthen, 88
  - inputenc, 25, 110

- listings, 25, 102
- lscape, 91
- mathdots, 66
- mathpazo, 33
- mathrsfs, 69
- mathtools, 61, 70
- multicol, 92
- multirow, 48
- natbib, 81
- numprint, 56
- pdfpages, 25
- pifont, 25
- pst-circ, 97
- pst-optic, 25
- pstcirc, 25
- pstricks, 25, 97
- revtex4-1, 41
- setspace, 91
- showexpl, 102
- sidecap, 41
- siunitx, 25, 78
- stackrel, 70
- subcaption, 41
- subfig, 25, 41
- svn-multi, 113
- tabu, 47, 51
- tabularx, 25
- tex4ht, 113
- textcomp, 25
- threeparttable, 51
- thumbs, 113
- tikz, 25, 97
- tikzposter, 98
- titlesec, 25, 27, 92
- ucs, 25
- ulem, 25
- upgreek, 25, 63
- varioref, 35
- verbatim, 22, 25
- wrapfig, 25, 42
- xcolor, 25, 37, 48
- xfrac, 57
- xkeyval, 88
- paragraphe, 27
  - indentation, 27
- paysage, 91
- pdf, 39, 111
- pdflatex, 109
- pied de page, 91
- png, 18, 20, 39
- point
  - longueur, 92
- pointillés, 94
- points, 66
- police de caractère, 110
- polices, 69
- ponctuation, 127
- poster, 98
- préambule, 23
- presentation
  - template, 99
- présentation, 99
- pstricks, 97
- référence croisée, 34
- Readcube, 134
- r'ef'ERENCE crois'EE, 72
- right, 67
- sémantique, 26
- sans-serif, 31
- saut de page, 75, 90
- saut de paragraphe, 93
- section, 26
  - personnaliser, 92
- s'émantique, 83
- serif, 31
- souligné, 17
- soustraction, 57
- svg, 19
- symboles, 90
  - flèches, 70
- table des matières, 28
  - addappheadtotoc, 28
  - addcontentsline, 28
  - tocdepth, 28
- tableau, 45
  - alignement, 45
  - couleur, 48
  - hauteur d'une ligne, 46
  - mise en forme, 47
  - sur plusieurs pages, 51
  - trait horizontal, 50
- taille, 32
- Texlive, 13
- Texmaker, 131
- TeXnic Center, 132
- TeXShop, 132

texte

alignement, 36

centrer, 36

chasse fixe, 31

coloration, 37

exposant, 38

gras, 31

indice, 38

italique, 31

petites capitales, 31

sans-serif, 31

taille, 32

TexWorks, 132

tikz, 97

circuit, 97

poster, 98

trait, 94

ttf, 110

typographie

graphiques, 43

règles, 15–17, 26, 27, 32, 33, 37, 45, 50, 54–  
57, 63, 74, 76, 101

underfull, 105

underleftrightharrow, 64

unit'es, 76

Vi, 132

virgule, 56

WYSIWYG, 9, 11

xelatex, 110

xetex, 110

Zotero, 79, 133



# Appendices





## Annexe A

# Typographie pour la ponctuation en anglais et en français

Les règles d'espacement avant et après la ponctuation diffèrent en anglais et en français. Le tableau A.1 résume les règles pour la ponctuation dans les deux langues.

| Signe de ponctuation         | Français |       |       | Anglais |       |       |
|------------------------------|----------|-------|-------|---------|-------|-------|
|                              | Avant    | Signe | Après | Avant   | Signe | Après |
| Point                        | ×        | .     | ✓     | ×       | .     | ✓     |
| Virgule                      | ×        | ,     | ✓     | ×       | ,     | ✓     |
| <b>Point-virgule</b>         | ✓*       | ;     | ✓     | ×       | ;     | ✓     |
| <b>Deux points</b>           | ✓*       | :     | ✓     | ×       | :     | ✓     |
| <b>Point d'exclamation</b>   | ✓*       | !     | ✓     | ×       | !     | ✓     |
| <b>Point d'interrogation</b> | ✓*       | ?     | ✓     | ×       | ?     | ✓     |
| Parenthèse ouvrante          | ✓        | (     | ×     | ✓       | (     | ×     |
| Parenthèse fermante          | ×        | )     | ✓     | ×       | )     | ✓     |
| <b>Guillemet ouvrant</b>     | ✓        | «     | ×     | ✓       | “     | ✓     |
| <b>Guillemet fermant</b>     | ×        | »     | ✓     | ✓       | ”     | ✓     |
| Apostrophe                   | ×        | '     | ×     | ×       | '     | ×     |
| Trait d'union                | ×        | -     | ×     | ×       | -     | ×     |
| Pourcent                     | ✓        | %     | ✓     | ✓       | %     | ✓     |
| <b>Barre de fraction</b>     | ✓*, ×    | /     | ✓*, × | ×       | /     | ✓     |
| <b>Tiret</b>                 | ✓        | –     | ✓     | ×       | –     | ×     |

**Tableau A.1** – Ponctuation en français et en anglais, les signes pour lesquels il y a une différence sont mis en gras. Les espaces marqués d'une étoile doivent être des espaces fines ou insécables.



## **Annexe B**

### **Aide mémoire pour les caractères spéciaux sous Windows**

| Majuscules accentuées                                   |            |   |            | Guillemets                  |            |   |            |
|---------------------------------------------------------|------------|---|------------|-----------------------------|------------|---|------------|
| É                                                       | ALT + 0201 | À | ALT + 0192 | “                           | ALT + 0147 | ” | ALT + 0148 |
| È                                                       | ALT + 0200 | Â | ALT + 0194 | «                           | ALT + 0171 | » | ALT + 0187 |
| Ê                                                       | ALT + 0202 | Ä | ALT + 0196 | ‘                           | ALT + 0145 | ’ | ALT + 0146 |
| Ë                                                       | ALT + 0203 | Î | ALT + 0206 | Symboles mathématiques      |            |   |            |
| Ç                                                       | ALT + 0199 | Ï | ALT + 0207 | ≠                           | ALT + 8800 | ¼ | ALT + 0188 |
|                                                         |            | Ô | ALT + 0212 | ≈                           | ALT + 8776 | ½ | ALT + 0189 |
| æ                                                       | ALT + 0230 | Ö | ALT + 0214 | ×                           | ALT + 0215 | ¾ | ALT + 0190 |
| Æ                                                       | ALT + 0198 | Û | ALT + 0217 | •                           | ALT + 8729 | ± | ALT + 0177 |
| œ                                                       | ALT + 0156 | Û | ALT + 0219 | ÷                           | ALT + 0247 | ‰ | ALT + 0137 |
| Œ                                                       | ALT + 0140 | Ü | ALT + 0220 | ≥                           | ALT + 8805 | ≤ | ALT + 8804 |
| Divers                                                  |            |   |            | ∀                           | ALT + 8704 | ‰ | ALT + 8241 |
| ♀                                                       | ALT + 11   | ♂ | ALT + 12   | ⇒                           | ALT + 8658 | ⇔ | ALT + 8660 |
| ✱                                                       | ALT + 8258 | ► | ALT + 8227 | ∃                           | ALT + 8707 | ‡ | ALT + 8708 |
| □                                                       | ALT + 9744 | ☒ | ALT + 9745 | ∈                           | ALT + 8712 | ∉ | ALT + 8713 |
| △                                                       | ALT + 8962 | ☒ | ALT + 9746 | ⊂                           | ALT + 8834 | ⊄ | ALT + 8836 |
| □                                                       | ALT + 9633 | ∩ | ALT + 8898 | ∪                           | ALT + 8899 |   |            |
| Notes de tableaux                                       |            |   |            | •                           | ALT + 0149 |   |            |
| †                                                       | ALT + 0134 | ‡ | ALT + 0135 | ∅                           | ALT + 8709 | ∞ | ALT + 8734 |
| Ordre des notes : * † ‡ § # ** †† ‡‡ §§ ## *** ††† etc. |            |   |            | ○                           | ALT + 8634 | ○ | ALT + 8635 |
| Minuscules grecques                                     |            |   |            | Majuscules grecques         |            |   |            |
| α                                                       | ALT + 0945 | ξ | ALT + 0958 | A                           | ALT + 0913 | N | ALT + 0925 |
| β                                                       | ALT + 0946 | ο | ALT + 0959 | B                           | ALT + 0914 | Ξ | ALT + 0926 |
| γ                                                       | ALT + 0947 | π | ALT + 0960 | Γ                           | ALT + 0915 | O | ALT + 0927 |
| δ                                                       | ALT + 0948 | ρ | ALT + 0961 | Δ                           | ALT + 0916 | Π | ALT + 0928 |
| ε                                                       | ALT + 0949 | σ | ALT + 0962 | E                           | ALT + 0917 | P | ALT + 0929 |
| ζ                                                       | ALT + 0950 | σ | ALT + 0963 | Z                           | ALT + 0918 | Σ | ALT + 0931 |
| η                                                       | ALT + 0951 | τ | ALT + 0964 | H                           | ALT + 0919 | T | ALT + 0932 |
| θ                                                       | ALT + 0952 | υ | ALT + 0965 | Θ                           | ALT + 0920 | Υ | ALT + 0933 |
| ι                                                       | ALT + 0953 | φ | ALT + 0966 | I                           | ALT + 0921 | Φ | ALT + 0934 |
| κ                                                       | ALT + 0954 | χ | ALT + 0967 | K                           | ALT + 0922 | X | ALT + 0935 |
| λ                                                       | ALT + 0955 | ψ | ALT + 0968 | Λ                           | ALT + 0923 | Ψ | ALT + 0936 |
| μ                                                       | ALT + 0956 | ω | ALT + 0969 | M                           | ALT + 0924 | Ω | ALT + 0937 |
| ν                                                       | ALT + 0957 |   |            | Espace insécable ALT + 0160 |            |   |            |

**Tableau B.1** – Caractères spéciaux sous Windows et la code associé. Ce tableau est repris [du site de Joseph Larmarange](#)

# Annexe C

## Les éditeurs

Il existe beaucoup d'éditeurs pour faire le document  $\text{\LaTeX}$  qui vous convient, voici un avis très bref et forcément mal documenté sur les éditeurs les plus fréquents. Cet avis est très personnel : le meilleur outil est celui que vous maîtrisez. Il existe [une page wikipédia](#) qui compare les différents éditeurs de manière plus objective. Personnellement, ce que je regarde en premier chez un éditeur (plus ou moins par ordre d'importance décroissant) :

- la possibilité de vérifier l'orthographe lorsque je tape le texte ;
- la possibilité de voir simultanément le document final et le fichier tex ;
- la complétion automatique (commandes complétées lorsque le texte commence à être tapé) ;
- avoir de nombreux symboles ou commandes accessibles via une interface simple ;
- la possibilité de pouvoir créer des commandes personnalisées ;
- la possibilité de faire des compilations complexes en une seule action (la bibliographie par exemple) ;
- la possibilité de déclarer un document maître pour la compilation ;
- la possibilité de personnaliser les raccourcis pour des commandes, personnalisées ou non ;
- la fonction rechercher-remplacer : possibilité de faire des remplacements dans tous les documents ouvert, au sein d'une sélection, d'utiliser les expressions régulières et la possibilité de surligner les éléments cherchés ;
- la gestion de l'UTF-8 ;
- le fait d'être multi-plateforme ;

### C.1 TeXmaker

Un des trop rares éditeurs multi-plateforme. La possibilité de naviguer entre le document final et le fichier tex est très intéressante, tout comme la possibilité de faire des macros. C'est pour moi un des éditeurs à regarder en premier. Il manque quelques options qui le transformeraient en must (rechercher remplacer au sein d'une sélection, raccourcis complètement personnalisables, complétion un peu plus « intelligente »).

### C.2 Kile

L'éditeur que j'utilise, le principal défaut par rapport à Texmaker est la non possibilité d'avoir le document final à côté du fichier tex (il y a tout de même le Quickpreview – qui

est moins puissant). Mais la gestion des raccourcis est par contre plus puissante. Un autre problème : il n'est disponible que sous Linux.

### C.3 TeXnic Center

Un éditeur un peu vieux qui a mis du temps à intégrer l'encodage UTF-8 et qui pêche sous le poids de la tradition (apparemment, il y a peu d'options de compilation, pas de commandes personnalisées, pas de raccourcis assignables à des commandes précises ni de macros, pas de possibilité de naviguer entre le document final et le fichier tex, les menus sont à l'ancienne et peuvent finir par prendre beaucoup de place). De plus, il n'est pas multi-plateforme.

Pour les points positifs : accepte les expressions régulières pour le rechercher remplacer, beaucoup de personnes l'utilisent donc peuvent vous indiquer comment faire certaines actions, les menus ont l'air assez personnalisables, la bibliographie a l'air facilement accessible. La gestion des documents maîtres a l'air un peu complexe.

### C.4 Led (Latex editor)

Un bon éditeur mais qui ne supporte pas l'UTF-8 et dont le développement s'est apparemment arrêté (2009). De plus, il n'est pas multi-plateforme. Il y a la possibilité de travailler en parallèle avec le document final et le fichier tex.

### C.5 Lyx

À éviter : on perd l'inter-opérabilité de  $\text{\LaTeX}$  avec les fichiers propres à l'éditeur, de plus, à force de vouloir ressembler à un éditeur WYSIWYG, on perd le meilleur des deux mondes (séparation structure contenu ou rendu direct).

### C.6 TexWorks, TeXShop

Des éditeurs très arides qui demandent de s'investir un peu. Cela peut être utile au début pour ne pas se disperser, mais les fonctionnalités demandent un approfondissement (De l'aide est disponible dans le menu Aide » Trucs et Atuces pour TeXshop). Ça peut plaire à certains, personnellement, je ne suis pas convaincu.

### C.7 Emacs, Vim

Sous Emacs, il faut voir du côté de AUCTeX, pour vim, il faut regarder du côté de Vim-Latex, bien évidemment, ces deux solutions sont à privilégier pour ceux qui sont familiers avec ces deux éditeurs et qui apprécient leur philosophie.

# Annexe D

## Les éditeurs bibliographiques

J'ai déjà cité les plus importants dans le chapitre sur la bibliographie (chapitre 9).

### D.1 Zotero

Très pratique, l'aspect communautaire est moins développé que pour Mendeley. L'affichage et la personnalisation des tags est aussi un peu en retard (système de notation inexistant, à lire/non lu, etc). Il manque la possibilité de personnaliser les clés uniques des entrées de manière native (il faut une extension). Le point fort est l'intégration à Firefox qui séduira les utilisateurs du navigateur, pour les autres, je n'ai pas trop aperçu de grosse différence avec Mendeley.

### D.2 Mendeley

Une composante sociale plus marquée que pour Zotero, il y a également la possibilité de garder un fichier bib synchronisé avec la base de données de Mendeley. Par habitude, je reste avec Zotero qui me convient parfaitement, mais si j'avais à commencer, j'utiliserai probablement Mendeley.

### D.3 Bibdesk

[BibDesk](#) est réservé aux personnes sous Mac, cependant, aux dires des utilisateurs, c'est un excellent logiciel de gestion de la bibliographie. Cependant, l'import est un peu moins automatisé qu'avec Zotero et Mendeley.

### D.4 Jabref

[Jabref](#) est similaire à Bibdesk : il est plutôt axé sur la gestion des entrées que l'import. Personnellement, je l'utilise pour la possibilité de gérer les abréviations de journaux (fonctionnalité qui n'existait pas au début de Zotero).

## D.5 Endnote

Payant, propriétaire et hargneux sur le plan juridique, je déconseille fortement l'utilisation de ce logiciel qui n'a visiblement pas compris que l'époque du « tout fermé » était révolue.

## D.6 Readcube

[Readcube](#) n'a à mon avis aucun point fort comparé à Zotero et Mendeley, c'est propriétaire, non disponible sous Linux, poussé par Adobe. Ils ont l'air d'être en cheville avec l'ACS, mais les possibilités ne m'ont pas époustouflé.