Initiation à LaTeX

Bernard Cassagne
Laboratoire de Génie Informatique

Yves Dupaigne
Elève ingénieur ENSIMAG

Grenoble

novembre 1990

Avant propos

TeX est un formatteur de texte conçu par D. Kunth, LaTeX est une extension de TeX conçu par L. Lamport. Mais écoutons D. Knuth nous parler de son produit :

> "English words like 'technology' stem from a Greek root beginning with the letters $\tau\epsilon\chi\ldots$; and this same Greek word means *art* as well as technology. Hence the name TeX which is an uppercase form of $\tau\epsilon\chi$.
> Insiders prononce the χ of TeX as the Greek chi, not as an 'x', so that TeX rhymes with the word blecchhh. It's the 'ch' sound in Scottish words like *loch* or German words like *ach* ; it's a spanish 'j' and a Russian 'kh'. When you say it correctly to your computer, the terminal may become slightly moist.
> The purpose of this prononciation exercise is to remind you that TeX is primarily concerned with high-quality technical manuscripts: Its emphasis is on art and technology, as is the underlying Greek word. If you merely want to produce a passably good document — something acceptable and basically readable but not really beautiful — a simpler system will usually suffice. With TeX the goal is to produce the *finest* quality ; this requires more attention to detail, but you will not find it much harder to go the extra distance, and you'll be able to take special pride in the finished product."

Nous voici prévenus. Un produit dont le manuel de référence commence par une page consacrée à des exercices d'apprentissage de la prononciation correcte du *nom* du produit – en faisant référence à cinq langues différentes – qui se poursuit par un paragraphe nous déclarant que le but à atteindre est l'excellence, un tel produit donc, ne doit sans doute pas être facile à maitriser.

Et en effet, le manuel de référence de TeX se compose de 381 pages à la typographie serrée, le manuel LaTeX de 243 pages.

Cette brochure ne prétend pas évidemment remplacer de tels pavés, elle se propose plus modestement d'essayer d'apporter un réconfort à la personne devant composer un texte à la typographie relativement simple, se trouvant dans l'obligation d'utiliser TeX LaTeX sans les connaitre et ne pouvant (ou ne voulant) investir le temps nécessaire pour étudier les manuels de référence.

La structure de ce document est donc déterminée par les problèmes que renconte un débutant et l'ordre dans lequel ils les rencontre. La premier chapitre permet de répondre aux questions "Comment faire pour que mon document ressemble à un livre (ou un article ou etc…) ?" "Comment faire pour disposer à ma guise les divers éléments d'une page (corps, tête, pied, notes etc…) ?". On voit que le premier chapitre est consacré aux questions qu'il faut se poser avant de taper la moindre ligne.

Le second chapitre est consacré aux éléments typographiques de base: les titres, les paragraphes, l'italique, les gras, etc…en un mot, tout ce qu'il faut savoir pour créer un document à la typographie assez simple. Le reste du document peut être ignoré lors d'une première lecture, et être consulté lors d'un besoin spécifique.

Chapter 1

Les choix initiaux

1.1 Choix de l'aspect général du document

L'utilisateur détermine l'aspect général d'un document à l'aide de la commande `\documentstyle`. La syntaxe de cette commande est la suivante:
`\documentstyle[`*options*`]{`*style*`}`

style doit être l'un des mots-clés suivants: `book`, `report`, `article`, `letter`.

options Une liste d'options séparées par des virgules. Les options principales sont les suivantes:

- `11pt` Le texte sera composé en 11 points.
- `12pt` Le texte sera composé en 12 points.
- `twocolumn` Le texte sera mis sur deux colonnes.
- `twoside` Les pages seront produites pour être imprimées recto-verso (ceci est l'option par défaut pour le style `book`).

Dans le cas où on n'utilise ni l'option `11pt`, ni l'option `12pt`, le texte est composé en 10 points. De manière à aider l'utilisateur a effectuer son choix, nous donnons ci-dessous, le même texte composé en 10 points, 11 points et 12 points.

Texte écrit en 10 points

Pour faire partie du “petit noyau” du “petit groupe ” du “petit clan” des Verdurin, une condition était suffisante mais elle était nécessaire : il fallait adhérer tacitement à un Credo dont un des articles était que le jeune pianiste, protégé par Mme verdurin cette année-là et dont elle disait : “Ca ne devrait pas être permis de savoir jouer Wagner comme ça !” “enfoncait” à la fois Planté et Rubinstein et que le facteur Cottard avait plus de diagnostic que Potain. Toute “nouvelle recrue” à qui les Verdurin ne pouvaient pas persuader que les soirées des gens qui n'allaient pas chez eux étaient ennuyeuses comme la pluie, se voyaient immédiatement exclue. Les femmes étant à cet égard plus rebelles que les hommes à déposer toute curiosité mondaine et l'envie de se renseigner par soi-même sur l'agrément des autres salons, et les Verdurin sentant d'autre part que cet esprit d'examen et ce démon de frivolité pouvaient par contagion devenir fatals à l'orthodoxie de la petite église, ils avaient étés amenés à rejeter successivement tous les “fidèles” du sexe féminin.

En dehors de la jeune femme du docteur, ils étaient réduits presque uniquement cette année (bien que Mme Verdurin fût elle-même vertueuse et d'une respectable famille bourgeoise excessivement riche et entièrement obscure avec laquelle elle avait peu à peu cessé toute relation) à une personne presque du demi-monde, Mme de Crécy, que Mme Verdurin appelait par son petit nom, Odette, et déclarait etre “un amour” et à la tante du pianiste, laquelle devait avoir tiré le cordon ; personnes ignorantes du monde et à la naïveté de qui il avait été si facile de faire accroire que la princessse de Sagan et la duchesse de Guermantes étaient obligées de payer des malheureux pour avoir du monde à leurs dîners, qui si on leur avait offert de les faire inviter chez ces deux grandes dames, l'ancienne concierge et la cocotte eussent dédaigneusement refusé.

Les Verdurin n'invitaient pas à dîner : on avait chez eux son “couvert mis” Pour la soirée, il n'y avait pas de programme. Le jeune pianiste jouait, mais seulement si “ça lui chantait” car on ne forcait personne et comme disait M. Verdurin : “Tout pour les amis, vivent les camarades !” Si le pianiste voulait jouer la chevauchée de La Valkyrie ou le prélude de Tristan, Mme Verdurin protestait, non que cette musique lui déplut, mais au contraire parce qu'elle lui causait trop d'impression. “Alors vous tenez à ce que j'aie ma migraine ? Vous savez bien que c'est la même chose chaque fois qu'il joue ça. Je sais ce qui m'attend ! Demain quand je voudrai me lever, bonsoir, plus personne !” S'il ne jouait pas, on causait, et l'un des amis, le plus souvent leur peintre favori d'alors, “lâchait” comme disait M. Verdurin, “une grosse faribole qui faisait s'esclaffer tout le monde” Mme Verdurin surtout, à qui – tant elle avait l'habitude de prendre au propre les expressions figurées des émotions qu'elle éprouvait – le docteur Cottard (un jeune débutant à cette époque) dût un jour remettre sa machoire qu'elle avait décrochée pour avoir trop ri.

Texte écrit en 11 points

Pour faire partie du "petit noyau" du "petit groupe " du "petit clan" des Verdurin, une condition était suffisante mais elle était nécessaire : il fallait adhérer tacitement à un Credo dont un des articles était que le jeune pianiste, protégé par Mme verdurin cette année-là et dont elle disait : "Ca ne devrait pas être permis de savoir jouer Wagner comme ça !" "enfoncait" à la fois Planté et Rubinstein et que le facteur Cottard avait plus de diagnostic que Potain. Toute "nouvelle recrue" à qui les Verdurin ne pouvaient pas persuader que les soirées des gens qui n'allaient pas chez eux étaient ennuyeuses comme la pluie, se voyaient immédiatement exclue. Les femmes étant à cet égard plus rebelles que les hommes à déposer toute curiosité mondaine et l'envie de se renseigner par soi-même sur l'agrément des autres salons, et les Verdurin sentant d'autre part que cet esprit d'examen et ce démon de frivolité pouvaient par contagion devenir fatals à l'orthodoxie de la petite église, ils avaient étés amenés à rejeter successivement tous les "fidèles" du sexe féminin.

En dehors de la jeune femme du docteur, ils étaient réduits presque uniquement cette année (bien que Mme Verdurin fût elle-même vertueuse et d'une respectable famille bourgeoise excessivement riche et entièrement obscure avec laquelle elle avait peu à peu cessé toute relation) à une personne presque du demi-monde, Mme de Crécy, que Mme Verdurin appelait par son petit nom, Odette, et déclarait etre "un amour" et à la tante du pianiste, laquelle devait avoir tiré le cordon ; personnes ignorantes du monde et à la naïveté de qui il avait été si facile de faire accroire que la princessse de Sagan et la duchesse de Guermantes étaient obligées de payer des malheureux pour avoir du monde à leurs dîners, qui si on leur avait offert de les faire inviter chez ces deux grandes dames, l'ancienne concierge et la cocotte eussent dédaigneusement refusé.

Les Verdurin n'invitaient pas à dîner : on avait chez eux son "couvert mis" Pour la soirée, il n'y avait pas de programme. Le jeune pianiste jouait, mais seulement si "ça lui chantait" car on ne forcait personne et comme disait M. Verdurin : "Tout pour les amis, vivent les camarades !" Si le pianiste voulait jouer la chevauchée de La Valkyrie ou le prélude de Tristan, Mme Verdurin protestait, non que cette musique lui déplut, mais au contraire parce qu'elle lui causait trop d'impression. "Alors vous tenez à ce que j'aie ma migraine ? Vous savez bien que c'est la même chose chaque fois qu'il joue ça. Je sais ce qui m'attend ! Demain quand je voudrai me lever, bonsoir, plus personne!" S'il ne jouait pas, on causait, et l'un des amis, le plus souvent leur peintre favori d'alors, "lâchait" comme disait M. Verdurin, "une grosse faribole qui faisait s'esclaffer tout le monde" Mme Verdurin surtout, à qui – tant elle avait l'habitude de prendre au propre les expressions figurées des émotions qu'elle éprouvait – le docteur Cottard (un jeune débutant à cette époque) dût un jour remettre sa machoire qu'elle avait décrochée pour avoir trop ri.

Texte écrit en 12 points

Pour faire partie du "petit noyau" du "petit groupe " du "petit clan" des Verdurin, une condition était suffisante mais elle était nécessaire : il fallait adhérer tacitement à un Credo dont un des articles était que le jeune pianiste, protégé par Mme verdurin cette année-là et dont elle disait : "Ca ne devrait pas être permis de savoir jouer Wagner comme ça !" "enfoncait" à la fois Planté et Rubinstein et que le facteur Cottard avait plus de diagnostic que Potain. Toute "nouvelle recrue" à qui les Verdurin ne pouvaient pas persuader que les soirées des gens qui n'allaient pas chez eux étaient ennuyeuses comme la pluie, se voyaient immédiatement exclue. Les femmes étant à cet égard plus rebelles que les hommes à déposer toute curiosité mondaine et l'envie de se renseigner par soi-même sur l'agrément des autres salons, et les Verdurin sentant d'autre part que cet esprit d'examen et ce démon de frivolité pouvaient par contagion devenir fatals à l'orthodoxie de la petite église, ils avaient étés amenés à rejeter successivement tous les "fidèles" du sexe féminin.

En dehors de la jeune femme du docteur, ils étaient réduits presque uniquement cette année (bien que Mme Verdurin fût elle-même vertueuse et d'une respectable famille bourgeoise excessivement riche et entièrement obscure avec laquelle elle avait peu à peu cessé toute relation) à une personne presque du demi-monde, Mme de Crécy, que Mme Verdurin appelait par son petit nom, Odette, et déclarait etre "un amour" et à la tante du pianiste, laquelle devait avoir tiré le cordon ; personnes ignorantes du monde et à la naïveté de qui il avait été si facile de faire accroire que la princessse de Sagan et la duchesse de Guermantes étaient obligées de payer des malheureux pour avoir du monde à leurs dîners, qui si on leur avait offert de les faire inviter chez ces deux grandes dames, l'ancienne concierge et la cocotte eussent dédaigneusement refusé.

Les Verdurin n'invitaient pas à dîner : on avait chez eux son "couvert mis" Pour la soirée, il n'y avait pas de programme. Le jeune pianiste jouait, mais seulement si "ça lui chantait" car on ne forcait personne et comme disait M. Verdurin : "Tout pour les amis, vivent les camarades !" Si le pianiste voulait jouer la chevauchée de La Valkyrie ou le prélude de Tristan, Mme Verdurin protestait, non que cette musique lui déplut, mais au contraire parce qu'elle lui causait trop d'impression. "Alors vous tenez à ce que j'aie ma migraine ? Vous savez bien que c'est la même chose chaque fois qu'il joue ça. Je sais ce qui m'attend ! Demain quand je voudrai me lever, bonsoir, plus personne !" S'il ne jouait pas, on causait, et l'un des amis, le plus souvent leur peintre favori d'alors, "lâchait" comme disait M. Verdurin, "une grosse faribole qui faisait s'esclaffer tout le monde" Mme Verdurin surtout, à qui – tant elle avait l'habitude de prendre au propre les expressions figurées des émotions qu'elle éprouvait – le docteur Cottard (un jeune débutant à cette époque) dût un jour remettre sa machoire qu'elle avait décrochée pour avoir trop ri.

1.2 Choix de la mise en page

Une page se compose d'une tête, d'un corps et d'un pied et éventuellement de notes dans la marge.

1.2.1 Détermination du contenu de la tête et du pied de page

On détermine le contenu de la tête et du pied à l'aide d'une commande `\pagestyle` dont la syntaxe est la suivante:
`\pagestyle{`*style*`}`
dans lequel *style* peut prendre les valeurs suivantes:

`empty` la tête et le pied sont vides.

`plain` La tête est vide, le pied contient un numéro de page.

`headings` La tête contient des informations déterminée par le type du document (`book`, `article`, etc...), et le pied est vide.

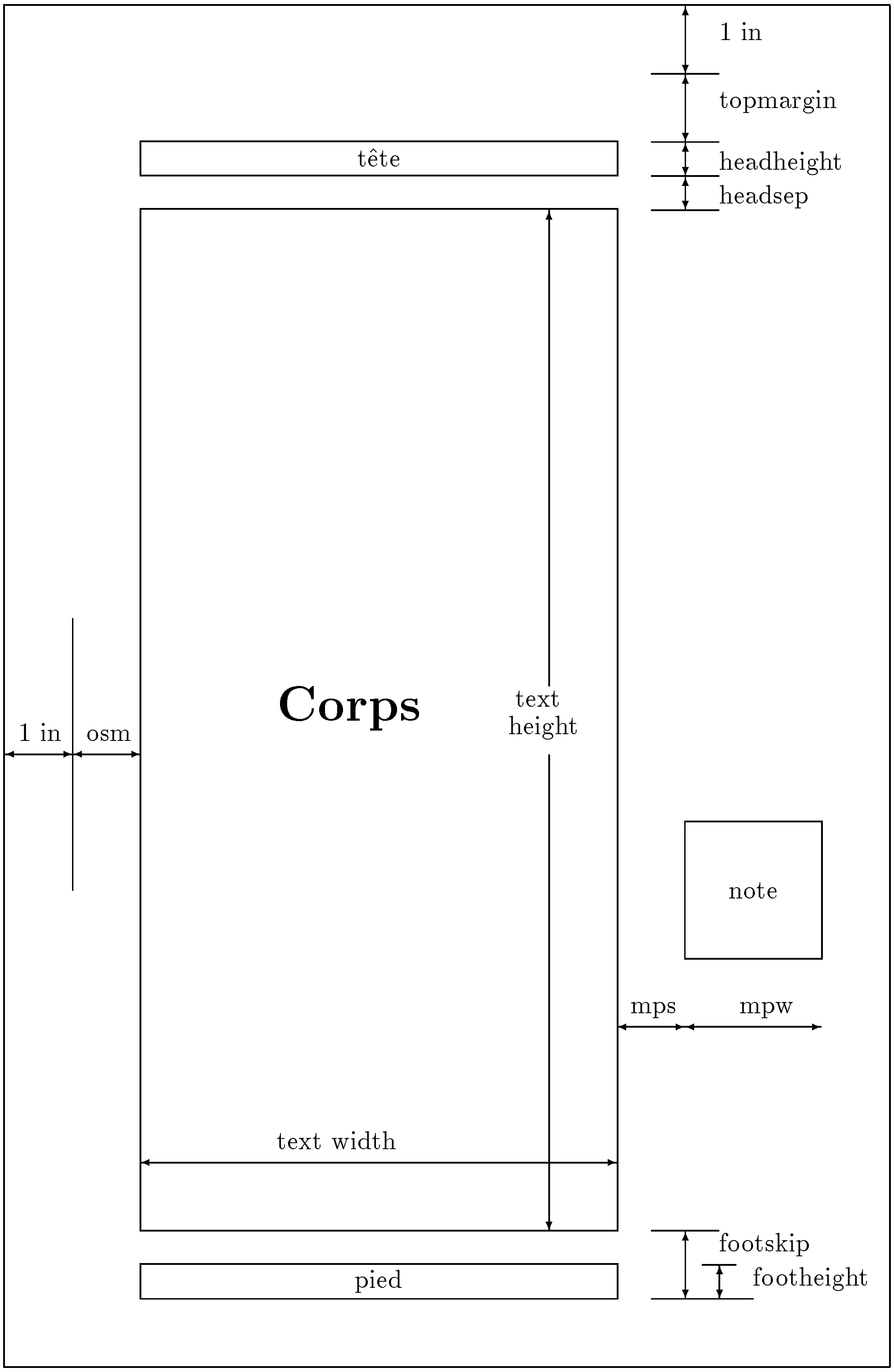
Juste après la commande `\documentstyle`, on pourra donc mettre par exemple:

`\pagestyle{headings}`

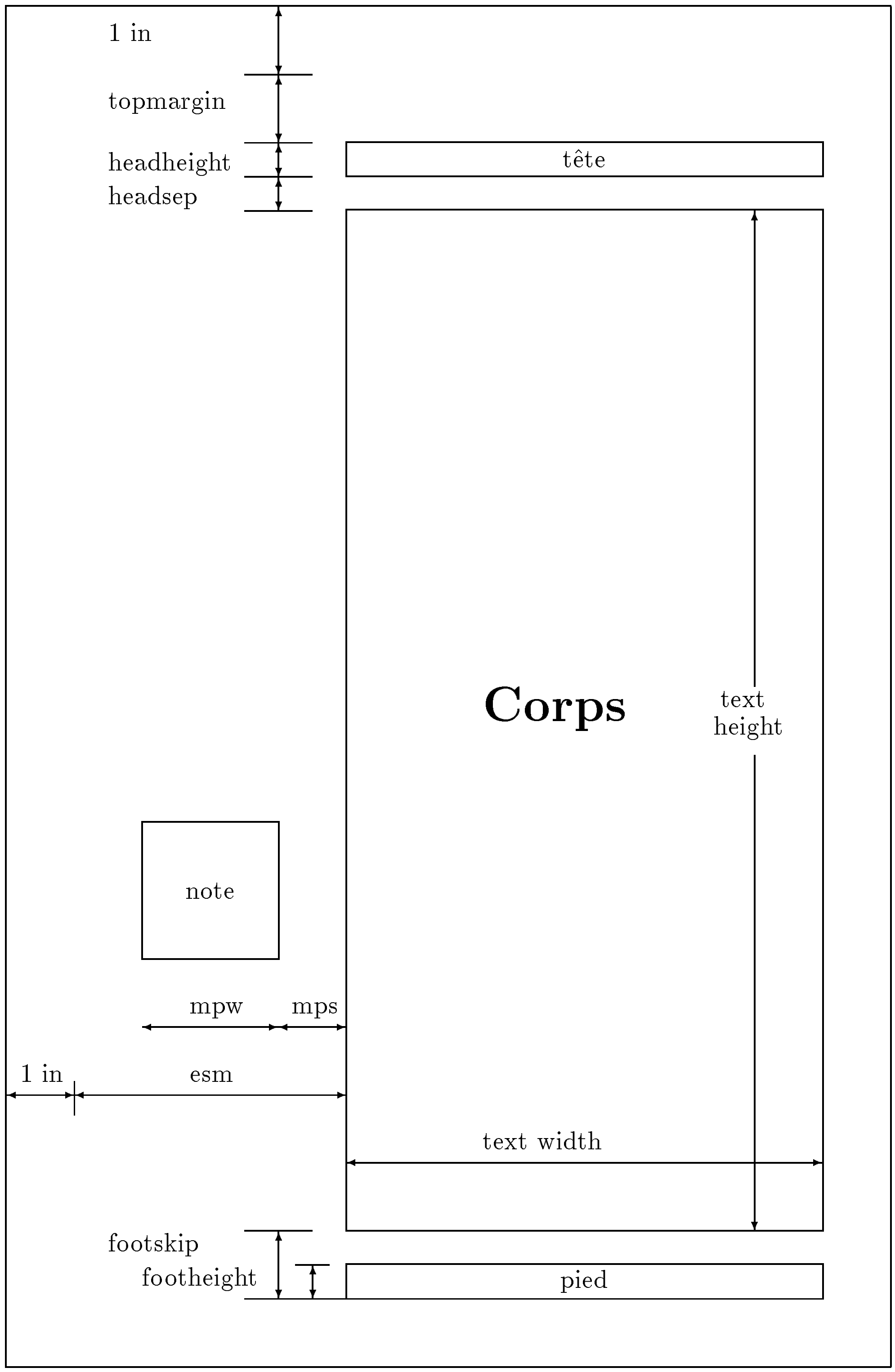
1.2.2 Positionnement des éléments de la page

LaTeX positionne dans la page la tête, le corps et le pied en fonction des valeurs de certaines variables. On trouvera dans les deux schémas suivants, la position précise de chacun de ces éléments.

page ayant un numéro impair



osm = oddsidemargin, mps = marginparsep, mpw = marginparwidth page ayant un numéro pair



esm = evensidemargin, mps = marginparsep, mpw = marginparwidth

Les valeurs par défaut pour tous ces paramètres sont adaptées au format d'un livre. Si on désire imprimer des documents en format A4, il faut modifier les paramètres se trouvant dans le tableau ci-dessous.

paramètre	valeur
oddsidemargin	1 cm
evensidemargin	1 cm
textwidth	15 cm
topmargin	0 cm
textheight	22.5 cm

Les valeurs données dans le tableau ne sont qu'indicatives, mais permettent d'obtenir un résultat satisfaisant.

Pour affecter une valeur à une variable, on procède de la manière suivante:

```
\oddsidemargin 1 cm
```

Les unités utilisables sont:

identificateur	sémantique
`cm`	centimètre
`mm`	millimètre
`in`	inch
`pt`	point
`pc`	pica

Le *point* est le point typographique anglo-saxon. Il y a 72 points dans un *inch*. Le *pica* vaut 12 points.

La commande précédente d'affectation de valeur à `oddsidemargin` aurait donc pu s'écrire:

```
\oddsidemargin 10 mm
```

Remarque

Si on se réfère aux deux dessins précédents, on remarque que *topmargin*, *evensidemargin* et *oddsidemargin* sont comptées un inch à partir du bord de la feuille. Il semble donc que l'on ne puisse rien écrire à moins de un inch du bord supérieur et du bord gauche de la feuille. Il n'est est rien, car on peut donner une valeur négative à ces variables. On peut faire par exemple:

```
\oddsidemargin -10 mm
```

1.3 Faisons un essai

Soumettons à LaTeX un fichier contenant :

```
\documentstyle[11pt]{article}
\pagestyle{headings}

\oddsidemargin 1 cm
\evensidemargin 1 cm
\textwidth 15 cm

\topmargin 0 cm
\textheight 22.5 cm

\begin{document}

Quelques lignes de texte

\end{document}
```

Ca doit marcher !

Chapter 2

Eléments typographiques simples

2.1 Comment faire les divisions en chapitres et sections

Les chapitres sont introduits par la commande `\chapter`, et pour les sections on dispose de `\section`, `\subsection` et `\subsubsection`. On ne peut aller au-delà de la sous-sous-section. Les chapitres et les sections sont numérotées automatiquement, sauf si on utilise les variantes `\chapter*`, `\section*`, etc... Ce chapitre a été formatté avec les commandes suivantes :

```
\chapter{Ele'ments typographiques simples}
\section{Comment faire les divisions en chapitres et sections}
Les chapitres sont introduits par la commande \verb+\chapter+,...

\section{Le texte}
\subsection*{Frappe du texte}
Le texte peut e^tre tape' avec des longueurs de lignes quelconques...

\subsection*{Les paragraphes}
Le changement de paragraphe se fait en laissant...

\subsection*{Production des accents}
Il existe une convention propre a` \LaTeX\ permettant d'obtenir...

\subsection*{Caracte`res spe'ciaux}
Un certain nombre de caracte`res ont une signification spe'ciale...

\section{Les diffe'rents styles de la police}
La police de caracte`res utilise'e par \LaTeX\ existe...
```

2.2 Le texte

Frappe du texte

Le texte peut être tapé avec des longueurs de lignes quelconques. C'est à la charge de LaTeX de produire un texte de sortie avec des lignes de longueurs égales.

Lorsqu'on veut forcer un changement de ligne, il faut la terminer par \\. Par exemple :

```
bernard\\
jean\\
daniel\\
```

produira :

bernard
jean
daniel

Les paragraphes

Le changement de paragraphe se fait en laissant une ou plusieurs lignes blanches. La première ligne d'un paragraphe est séparée de la dernière ligne du paragraphe précédent d'une distance égale à `\parskip` dont la valeur par défaut est nulle. La première ligne d'un paragraphe subit un retrait égal à `\parindent` dont la valeur par défaut est d'environ 3 "en".

Remarque

Un paragraphe qui suit immédiatement un titre (de chapitre, de section...) n'est pas indenté. Ceci est une convention typographique courante qui peut se révéler assez malheureuse, par exemple dans le cas d'une suite de paragraphes ne comprenant chacun qu'une seule ligne. Il existe en gros deux façons d'y remédier :

- supprimer l'indentation, en faisant `\parindent 0 cm`,
- indenter aussi le premier paragraphe, à l'aide de `\hspace{\parindent}` (voir à ce sujet la section 2.9).

Production des accents

Il existe une convention propre à LaTeX permettant d'obtenir les accents, mais elle est très désagréable (il faut écrire `\'{e}` pour obtenir un é).

Il vaut mieux utiliser la convention suivante et générer la convention LaTeX à l'aide d'un *sed script*.

taper	pour obtenir
`` a` a^ ``	à â
`` e' e` e^ e" ``	é è ê ë
`i^ i"`	î ï
`o^`	ô
`` u` u^ u" ``	ù û ü
`c,`	ç
`oe`	œ

Caractères spéciaux

Un certain nombre de caractères ont une signification spéciale pour LaTeX , et doivent donc être précédés du signe d'échappement `\` si on veut les inclure dans le texte. Il s'agit des sept caractères `#`, `$`, `%`, `&`, `_`, `{` et `}`.

D'autre part, il y a trois caractères qu'il est impossible de mettre dans du texte ordinaire, ce sont `~`, `^` et `\`.

2.3 Les différents styles de la police

La police de caractères utilisée par LaTeX existe dans les styles suivants : normale, italique, gras, sans serif, inclinée, petites majuscules, machine à écrire.

Cette phrase est écrite en style normal.
Cette phrase est écrite en style italique.
Cette phrase est écrite en style gras.
Cette phrase est écrite en style incliné.
Cette phrase est écrite en style sans serif.
CETTE PHRASE EST ÉCRITE EN STYLE PETITES MAJUSCULES.
`Cette phrase est écrite en style machine à écrire.`

Les identificateurs désignant ces styles sont les suivants :

identificateur	style
`rm`	normal (romain)
`it`	italique
`bf`	gras
`sl`	incliné
`sf`	sans serif
`sc`	petites majuscules
`tt`	machine à écrire

Pour changer de style, on dispose de deux méthodes :

- si on désire changer le style de quelques mots, il vaut mieux procéder de la manière suivante :

  ```
  Le mot {\bf gras} sera e'crit en gras.
  ```

  produira le résultat suivant :

  Le mot **gras** sera écrit en gras.

- si on désire changer le style de plusieurs lignes, il vaut mieux entourer les lignes dont on veut changer le style par une commande de changement de style, et une commande de retour au style normal.
  Par exemple :

```
\bf
C'est toutes ces lignes qui seront e'crites en gras.
\rm
```

produira :

C'est toutes ces lignes qui seront écrites en gras.

2.4 Les différentes tailles de la police

On dispose de dix tailles possibles qui sont `tiny`, `scriptsize`, `footnotesize`, `small`, `normalsize`, `large`, `Large`, `LARGE`, `huge` et `Huge`.

Cette phrase est écrite en tiny.
Cette phrase est écrite en scriptisize.
Cette phrase est écrite en footnotesize.
Cette phrase est écrite en small.
Cette phrase est écrite en normalsize.
Cette phrase est écrite en large.
Cette phrase est écrite en Large.
Cette phrase est écrite en LARGE.
Cette phrase est écrite en huge.
Cette phrase est écrite en Huge.

Pour changer de taille, on dispose de deux méthodes :

- si on désire changer la taille de quelques mots seulement, il vaut mieux procéder de la manière suivante :

  ```
  Le mot {\Huge grand} sera e'crit en Huge.
  ```

  produira le résultat suivant :

  Le mot grand sera écrit en Huge.

- si on désire changer la taille de plusieurs lignes, il vaut mieux entourer ces lignes de commandes de changement de taille.
  Par exemple :

  ```
  \Large
  C'est toutes ces lignes qui seront e'crites en ``Large''.
  \normalsize
  ```

  produira le résultat suivant :

  C'est toutes ces lignes qui seront écrites en “Large”.

2.5 Les listes

On peut faire trois types de listes avec LaTeX : des listes dont les éléments sont numérotés, des listes dont les éléments sont introduits par une "puce" (•) et des listes pour des définitions de termes.

2.5.1 Listes numérotées

Pour obtenir :

1. chenille : larves des papillons, se nourrissant de végétaux et, de ce fait, souvent très nuisibles.

2. chénopode : plante herbacée à feuilles plutôt triangulaires, communes dans les cultures, les décombres.

3. lemniscate : courbe qui est le lieu des points tels que le produit de leurs distance à deux points fixes est constant.

   il faudra taper :

```
\begin{enumerate}
\item chenille : larves des papillons, se nourrissant de ve'ge'taux et, de ce
fait, souvent tre`s nuisibles.

\item che'nopode : plante herbace'e a` feuilles pluto^t triangulaires, communes
dans les cultures, les de'combres.

\item lemniscate : courbe qui est le lieu des points tels que le produit de leurs
distance a` deux points fixes est constant.

\end{enumerate}
```

2.5.2 Listes introduites par une puce

Pour obtenir :

- chenille : larves des papillons, se nourrissant de végétaux et, de ce fait, souvent très nuisibles.

- chénopode : plante herbacée à feuilles plutôt triangulaires, communes dans les cultures, les décombres.

- lemniscate : courbe qui est le lieu des points tels que le produit de leurs distance à deux points fixes est constant.

  il faudra taper :

```
\begin{itemize}
\item chenille : larves des papillons, se nourrissant de ve'ge'taux et, de ce
fait, souvent tre`s nuisibles.

\item che'nopode : plante herbace'e a` feuilles pluto^t triangulaires, communes
```

```
dans les cultures, les de'combres.

\item lemniscate : courbe qui est le lieu des points tels que le produit de leurs
distance a` deux points fixes est constant.

\end{itemize}
```

2.5.3 Listes de définitions

Pour obtenir :

chenille larves des papillons, se nourrissant de végétaux et, de ce fait, souvent très nuisibles.

chénopode plante herbacée à feuilles plutôt triangulaires, communes dans les cultures, les décombres.

lemniscate courbe qui est le lieu des points tels que le produit de leurs distance à deux points fixes est constant.

il faudra taper :

```
\begin{description}
\item[chenille] larves des papillons, se nourrissant de ve'ge'taux et, de ce
fait, souvent tre`s nuisibles.

\item[che'nopode] plante herbace'e a` feuilles pluto^t triangulaires, communes
dans les cultures, les de'combres.

\item[lemniscate] courbe qui est le lieu des points tels que le produit de leurs
distance a` deux points fixes est constant.

\end{description}
```

2.6 Les tableaux

LaTeX permet de faire très simplement les petits tableaux (ceux qui tiennent sur une page). Il existe plusieurs commandes de tableaux, de syntaxes semblables, selon que l'on est en mode "normal" ou en mode mathématique (voir chapitre 3). On s'intéresse ici aux tableaux en mode normal, que l'on crée avec l'environnement `tabular`.

On entoure la description du tableau par les commandes `\begin{tabular}{`*format*`}` et `\end{tabular}`, où *format* est une chaîne contenant les caractères `l`, `r`, `c` ou `|` (trait vertical) :

`l` indique une colonne dont les éléments sont alignés à gauche,

`c` indique une colonne dont les éléments sont centrés,

`r` indique une colonne dont les éléments sont alignés à droite,

Les éléments eux-mêmes sont décrits par des lignes de la forme :

élément$_1$ `&` ... `&` *élément*$_n$ `\\`

`&` est un taquet de tabulation qui délimite les éléments et `\\` sert à indiquer que la ligne courante est terminée.

```
\begin{tabular}{lr}
ananas & 100\\
poires & 2\\
pommes & 44\\
\end{tabular}
```

produit:

ananas	100
poires	2
pommes	44

On peut mettre des traits verticaux de toute la hauteur du tableau en utilisant le caractère `|` dans le format de la commande tabular.
On peut de plus tracer un trait horizontal sur la largeur du tableau à l'aide de `\hline`.
Rajouttons des traits à l'exemple précédent:

```
\begin{tabular}{l|r}
fruit & prix/kg\\ \hline
ananas & 100\\
poires & 2\\
pommes & 44\\
\end{tabular}
```

produit:

fruit	prix/kg
ananas	100
poires	2
pommes	44

La commande, `\hline` peut être utilisé derrière le `\begin`, après un `\\` ou un autre `\hline`. Voyons toutes les possibilités:

```
\begin{tabular}{|l|r|} \hline
fruit & prix/kg\\ \hline \hline
ananas & 100\\ \hline
poires & 2\\ \hline
pommes & 44\\ \hline
\end{tabular} \hline
```

produit:

fruit	prix/kg
ananas	100
poires	2
pommes	44

2.7 Caractères informatiques

Il arrive que l'on ait besoin de créer un texte contenant des caractères utilisés en informatique, tels que \ par exemple. Pour réaliser cela, on peut utiliser deux méthodes.

- si le texte concerné ne comporte que quelques caractères, on peut l'entourer de `\verb+` et `+`. Par exemple, le texte :

  ```
  En \LaTeX, le caracte`re \verb+\+ est un caracte`re spe'cial.
  ```

  produira le résultat suivant :

  En LaTeX, le caractère \ est un caractère spécial.

- si le texte concerné est formé de plusieurs lignes, il vaut mieux entourer celles-ci par les commandes `\begin{verbatim}` et `\end{verbatim}`.
  Par exemple, le texte :

  ```
  \begin{verbatim}
  cp \toto \titi
  grep ~^ \fichier
  \end{verbatim}
  ```

  produira le résultat suivant :

  ```
  cp \toto \titi
  grep ~^ \fichier
  ```

2.8 Les notes en bas de page

Pour produire une note en bas de page, il faut utiliser la commande `\footnote` comme dans l'exemple suivant :

```
C'est tre`s facile\footnote{Oui, tre`s facile} de produire une note
en bas de page.
```

qui produira :

C'est très facile[1] de produire une note en bas de page.

2.9 Production d'espace

2.9.1 Espace horizontal

On produit de l'espace horizontal avec la commande `\hspace`, de la manière suivante :

```
Je vais mettre un espace entre ici \hspace{20mm}et la`.
```

qui produira :

Je vais mettre un espace entre ici   et là.

Remarque

La commande `\hspace` ne produira d'espace si on se trouve en début de ligne. Pour forcer la production d'un espace même en début de ligne, il faut utiliser la variante `\hspace*`.

[1] Oui, très facile

2.9.2 Espace vertical

Pour obtenir de l'espace vertical, il faut utiliser la commande `\vspace`. Lorsque LaTeX rencontre la commande `\vspace`, **il termine la ligne courante** et met l'espace vertical ensuite. Par exemple :

```
Cette ligne
\vspace{10mm}\\
et celle-ci seront se'pare'es de 10 mm.
```

produira :
Cette ligne

et celle-ci seront séparées de 10 mm.

Remarque

La commande `\vspace` ne produira d'espace si on se trouve en début de page. Pour forcer la production d'un espace même en début de page, il faut utiliser la variante `\vspace*`.

2.9.3 Espace insécable

On peut empêcher LaTeX de passer à la ligne entre deux mots, par exemple quand on veut être sûr que "1 000 000 F", ou bien "36 15 IMAG" ne soient pas de part et d'autre d'un saut de ligne ; on emploie pour cela un tilde (~) *à la place* de l'espace. Ceci est en outre très utile pour éviter de retrouver un ";", un ":", un "?" ou un "!" en début de ligne.

2.9.4 Saut de page

Pour continuer le texte sur la page suivante, utiliser :

```
\newpage
```

2.10 Référence à une section

Lorsqu'on désire faire référence au numéro d'une section (ou sous-section), il ne faut pas écrire son numéro dans le texte LaTeX, mais y faire référence grâce à une commande `\ref`. On affectera un nom à l'endroit référencé grâce à la commande `\label`.

Voyons sur un exemple. La section précédente a été définie de la manière suivante :

```
\section{Production d'espace}
\label{espace}
\subsection{Espace horizontal}
\label{horizontal}
On produit de l'espace horizontal avec la commande \hspace, de la manie`re
```

Si maintenant on écrit :

```
Nous avons parle' des espaces en \ref{espace} et des espaces horizontaux
en \ref{horizontal}.
```

on obtient :
Nous avons parlé des espaces en 2.9 et des espaces horizontaux en 2.9.1.

2.11 Production de la table des matières

Pour produire la table des matières, il suffit d'utiliser la commande `\tableofcontents`. Lorsque LaTeX rencontre cette commande :

1. il produit un fichier ayant pour extension `.toc` et contenant la table des matières,
2. il met dans le texte, le contenu de la version précédente de ce fichier.

Il ne faut donc pas s'étonner de ne pas avoir de table des matières à la première exécution de LaTeX puisqu'à ce moment, la version précédente du fichier `.toc` n'existe pas. Cela n'a cependant aucune importance car il est très rare de produire un texte LaTeX correct du premier coup !

Chapter 3

Le mode mathématique

Le mode mathématique est un mode spécial de LaTeX dans lequel le texte n'est pas traité de la même manière que le mode ordinaire. Voyons sur un exemple la différence d'aspect entre les deux modes.

mode ordinaire	mode mathématique
xyz	xyz
x+y	$x + y$

3.1 Comment passer en mode mathématique

3.1.1 Formules in-texte

Si le texte mathématique est très court, la méthode recommandée consiste à l'entourer avec le caractère spécial `$`. Exemple :

```
Une e'quation du second degre' est du type de $ax + b = 0$.
```

qui produira : Une équation du second degré est du type de $ax + b = 0$.

Si le texte mathématique ne fait pas partie d'une phrase, la méthode recommandée est la suivante :

`\begin{math}`

texte

`\end{math}`

Exemple :

```
Soit l'e'quation suivante :
\begin{math}
10x+3y=5
\end{math}
```

produira le texte :
Soit l'équation suivante : $10x + 3y = 5$

3.1.2 Formules hors-texte

On dispose de deux manières selon que l'on veut ou non numéroter les équations :

- **Environnement** `displaymath`

```
Soit l'e'quation :
\begin{displaymath}
10x+3y=5
\end{displaymath}
```

produira le texte :
Soit l'équation :

$$10x + 3y = 5$$

- **Environnement** `equation`

```
Soit l'e'quation :
\begin{equation}
10x+3y=5
\end{equation}
```

produira le texte :
Soit l'équation :

$$10x + 3y = 5 \tag{3.1}$$

3.1.3 Formules de plusieurs lignes

Les environnements `displaymath` et `equation` produisent des formules d'une ligne au maximum, même si on met des `\\`. Si on désire produire plusieurs équations chacune sur une ligne, il vaut mieux utiliser l'environnement `eqnarray` (voir la section 3.8.2).

3.2 Décoration du nom des variables

taper	pour obtenir
`x'`	x'
`x''`	x''
`x'''`	x'''
`\bar{x}`	$\bar{x}$
`\vec{x}`	$\vec{x}$
`\dot{x}`	$\dot{x}$
`\ddot{x}`	$\ddot{x}$
`\tilde{x}`	$\tilde{x}$
`\hat{x}`	$\hat{x}$
`\acute{x}`	$\acute{x}$
`\grave{x}`	$\grave{x}$
`\check{x}`	$\check{x}$
`\breve{x}`	$\breve{x}$

Dans le cas des lettres comportant un point, c'est à dire i et j, il n'est pas possible d'écrire `\vec{i}` car cela produit $\vec{i}$. Pour résoudre ce problème on dispose de `\imath` et `\jmath` qui produisent des i et j *sans point*. Il faut donc écrire `\vec{\imath}` pour obtenir $\vec{\imath}$.

3.3 Les symboles usuels

taper	pour obtenir	taper	pour obtenir
`+`	$+$	`-`	$-$
`\times`	$\times$	`\div`	$\div$
`>`	$>$	`<`	$<$
`\geq`	$\geq$	`\leq`	$\leq$
`=`	$=$	`\neq`	$\neq$
`\gg`	$\gg$	`\ll`	$\ll$
`\equiv`	$\equiv$	`\cong`	$\cong$
`\approx`	$\approx$	`\doteq`	$\doteq$
`\sim`	$\sim$	`\simeq`	$\simeq$
`\supset`	$\supset$	`\subset`	$\subset$
`\supseteq`	$\supseteq$	`\subseteq`	$\subseteq$
`\in`	$\in$	`\ni`	$\ni$
`\cap`	$\cap$	`\cup`	$\cup$
`\perp`	$\perp$	`\parallel`	$\parallel$
`\pm`	$\pm$	`\mp`	$\mp$
`\top`	$\top$	`\bot`	$\bot$
`\forall`	$\forall$	`\exists`	$\exists$
`\neg`	$\neg$	`\partial`	∂
`\infty`	∞	`\emptyset`	$\emptyset$
`\aleph`	$\aleph$	`\Re`	$\Re$

3.4 Les lettres grecques

taper	pour obtenir	taper	pour obtenir
`\alpha`	α	`\xi`	ξ
`\beta`	β	`o`	o
`\gamma`	γ	`\pi`	π
`\delta`	δ	`\varpi`	ϖ
`\epsilon`	ϵ	`\rho`	ρ
`\varepsilon`	ε	`\varrho`	ϱ
`\zeta`	ζ	`\sigma`	σ
`\eta`	η	`\varsigma`	ς
`\theta`	θ	`\tau`	τ
`\vartheta`	ϑ	`\upsilon`	υ
`\iota`	ι	`\phi`	ϕ
`\kappa`	κ	`\varphi`	φ
`\lambda`	λ	`\chi`	χ
`\mu`	μ	`\psi`	ψ
`\nu`	ν	`\omega`	ω
`\Gamma`	Γ	`\Sigma`	Σ
`\Delta`	Δ	`\Upsilon`	Υ
`\Theta`	Θ	`\Phi`	Φ
`\Lambda`	Λ	`\Psi`	Ψ
`\Xi`	Ξ	`\Omega`	Ω
`\Pi`	Π		

3.5 Indices et exposants

Pour réaliser un exposant il faut utiliser l'opérateur `^` de la manière suivante : `x^2` produira x^2. Si le texte à mettre en exposant n'est pas atomique, il faut le parentheser avec les signes `{` et `}`. par exemple, `x^{2a}` produit x^{2a}, alors que `x^2a` produit x^2a.

L'opérateur permettant de réaliser les indices est `_` (le souligné). De la même manière que pour les indices, `x_1` produit x_1, `x_{12}` produit x_{12} et `x_12` produit x_12.

3.6 Les opérateurs de taille variable

Ces opérateurs doivent avoir une taille adaptée à la taille de leurs opérandes, comme par exemple, le signe de fraction dans l'expression

$$\frac{ax^2+bx+c}{a'x^2+b'x+c'}$$

D'autre part, ces opérateurs nécessitent généralement d'écrire quelque chose "en haut" et quelque chose "en bas", comme dans l'expression :

$$\int_0^1 \frac{f(x)}{g(x)}$$

Le mécanisme utilisé pour écrire "en haut" et "en bas" utilise les opérateurs `^` et `_` bien qu'il ne s'agisse pas ici d'indice et d'exposant à strictement parler. Voyons sur un exemple. Pour obtenir $\int_0^1 f(x)dx$ il faut écrire : `\int_0^1 f(x)dx`.

La commande `\int` permet d'obtenir le signe d'intégrale

On trouvera dans le tableau ci-dessous la liste des opérateurs de taille variable.

taper	pour obtenir
`\frac{...}{...}`	$\frac{\cdots}{\cdots}$
`\sqrt{...}`	$\sqrt{\cdots}$
`\sqrt[n]{...}`	$\sqrt[n]{\cdots}$
`\int`	$\int$
`\oint`	$\oint$
`\sum`	$\sum$
`\prod`	$\prod$
`\coprod`	$\coprod$
`\bigcap`	$\bigcap$
`\bigcup`	$\bigcup$
`\bigsqcup`	$\bigsqcup$
`\bigvee`	$\bigvee$
`\bigwedge`	$\bigwedge$
`\bigodot`	$\bigodot$
`\bigotimes`	$\bigotimes$
`\bigoplus`	$\bigoplus$
`\biguplus`	$\biguplus$

Quelques exemples :

`\sum_{n=0}^N n^2` produit $$\sum_{n=0}^{N} n^2$$

`\bigcup_{n=1}^N E_i` produit $$\bigcup_{n=0}^{N} E_i$$

```
\int_0^\infty
\frac{dm}{(1+k^2m^2)^2} =
\frac{1}{k}
\int_0^{\frac{\pi}{2}}
\cos^2\theta d\theta
```

produit $$\int_0^\infty \frac{dm}{(1+k^2m^2)^2} = \frac{1}{k}\int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos^2\theta d\theta$$

3.7 Les fonctions dont le nom fait plus d'une lettre

Il n'est pas question que LaTeX écrive $logx$ alors que tout bon typographe sait qu'il faut écrire $\log x$. Ce phénomène se produit également avec toute fonction dont le nom fait plus d'une lettre, comme sin, cos, etc... LaTeX offre donc autant de commande qu'il existe de telles fonctions. On en trouvera la liste dans le tableau ci-dessous.

`\arccos`	arccos	`\arcsin`	arcsin
`\arctan`	arctan	`\arg`	arg
`\cos`	cos	`\cosh`	cosh
`\cot`	cot	`\coth`	coth
`\csc`	csc	`\deg`	deg
`\det`	det	`\dim`	dim
`\exp`	exp	`\gcd`	gcd
`\hom`	hom	`\inf`	inf
`\ker`	ker	`\lg`	lg
`\lim`	lim	`\liminf`	lim inf
`\limsup`	lim sup	`\ln`	ln
`\log`	log	`\max`	max
`\min`	min	`\Pr`	Pr
`\sec`	sec	`\sin`	sin
`\sinh`	sinh	`\sup`	sup
`\tan`	tan	`\tanh`	tanh

3.8 Les tableaux

Pour ordonner des éléments en tableau, il faut utiliser l'environnement `array`, qui est semblable à l'environnement `tabular`. L'environnement `eqnarray` est plus particulièrement adapté à la réalisation d'équations alignées les unes au dessus des autres. Une différence importante entre les deux est que`array` doit être utilisé en mode mathématique, alors que `eqnarray` doit être utilisé en mode normal.

3.8.1 L'environnement array

Le texte suivant :

```
\begin{math}
\begin{array}{ccc}
a_{11} & a_{12} & a_{13}\\
a_{21} & a_{22} & a_{23}\\
a_{31} & a_{32} & a_{33}
\end{array}
\end{math}
```

produira :

$$\begin{array}{ccc} a_{11} & a_{12} & a_{13}\\ a_{21} & a_{22} & a_{23}\\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{array}$$

Dans cet exemple, on remarque que, comme pour `tabular` :

1. le signe `&` sert de "taquet de tabulation" : il n'apparait pas dans le texte produit, il sert à indiquer les changements de colonnes.
2. le signe `\\` permet d'indiquer qu'une ligne du tableau est terminée.
3. les caractères `c` dans `\begin{array}{ccc}` permettent de spécifier la manière dont les éléments sont mis en colonnes.

   `c` signifie que les éléments sont centrés.

   `l` signifie que les éléments sont cadrés à gauche.

   `r` signifie que les éléments sont cadrés à droite.

4. et on peut aussi utiliser `|` pour tracer un trait vertical, ainsi que `\hline` pour tracer un trait horizontal (sans préjuger de l'intérêt réel de la chose).

On raffine

Il peut arriver que les lignes soient trop serrées comme dans : $\begin{array}{ccc} a_1^1 & a_1^2 & a_1^3\\ a_2^1 & a_2^2 & a_2^3\\ a_3^1 & a_3^2 & a_3^3 \end{array}$ Dans ce cas, il suffit d'utiliser la variante `\\[`*longueur*`]` de la commande `\\` pour obtenir le résultat désiré.

Par exemple,

```
\begin{math}
\begin{array}{ccc}
a_1^1 & a_1^2 & a_1^3\\[1mm]
a_2^1 & a_2^2 & a_2^3\\[1mm]
a_3^1 & a_3^2 & a_3^3
\end{array}
\end{math}
```

produit : $\begin{array}{ccc} a_1^1 & a_1^2 & a_1^3\\[1mm] a_2^1 & a_2^2 & a_2^3\\[1mm] a_3^1 & a_3^2 & a_3^3 \end{array}$

3.8.2 L'environnement `eqnarray`

`eqnarray` passe en mode mathématique et crée un tableau à trois colonnes, avec comme justification r, c, et l respectivement. Il sert surtout à aligner des équations les unes sur les autres. Par exemple :

```
\begin{eqnarray}
a & = & 3x+2b \\
3a+2b & = & 7y
\end{eqnarray}
```

produit :

$$\begin{array}{rcll} a & = & 3x+2b & (3.2)\\ 3a+2b & = & 7y & (3.3) \end{array}$$

Et si vous n'aimez pas les équations numérotées, utilisez `eqnarray*` à la place de `eqnarray`.

3.9 Les délimiteurs

Le tableau suivant donne l'ensemble des délimiteurs avec les commandes permettant de les obtenir :

taper	pour obtenir	taper	pour obtenir
`(`	$($	`)`	$)$
`[`	$[$	`]`	$]$
`\{`	$\{$	`\}`	$\}$
`\lfloor`	$\lfloor$	`\rfloor`	$\rfloor$
`\lceil`	$\lceil$	`\rceil`	$\rceil$
`\langle`	$\langle$	`\rangle`	$\rangle$
`/`	$/$	`\`	$\backslash$
`|`	$\vert$	`\\|`	$\Vert$
`\uparrow`	$\uparrow$	`\downarrow`	$\downarrow$
`\updownarrow`	$\updownarrow$	`\Uparrow`	$\Uparrow$
`\Downarrow`	$\Downarrow$	`\Updownarrow`	$\Updownarrow$

3.9.1 Adaptation de la taille des délimiteurs

Il est possible de préfixer n'importe quel délimiteur avec `\left` ou `\right` pour adapter la taille d'un délimiteur à la hauteur du texte auquel s'applique le délimiteur.

Par exemple :

```
\begin{math}
\left|
\begin{array}{ccc}
a_{11} & a_{12} & a_{13}\\
a_{21} & a_{22} & a_{23}\\
a_{31} & a_{32} & a_{33}
\end{array}
\right|
\end{math}
```

permet d'obtenir : $\left| \begin{array}{ccc} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{array} \right|$

Il n'est pas nécessaire que le délimiteur de droite soit identique au délimiteur de gauche : $\left\updownarrow \begin{array}{cc} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{array} \right\rfloor$. Il n'est pas possible d'omettre l'un des éléments du couple `\left`, `\right`. Si on veut un seul délimiteur dans le résultat, il faut utiliser le délimiteur invisible . (un point).

Par exemple :

```
\begin{math}
\left\updownarrow
\begin{array}{ccc}
a_{11} & a_{12}\\
a_{21} & a_{22}
\end{array}
\right.
\end{math}
```

produit : $\left\updownarrow \begin{array}{cc} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{array} \right.$

3.10 Maitriser l'espace

Les choix faits par LaTeX pour distribuer l'espace peuvent parfois ne pas être parfaits. Par exemple, `\int\int f(x)dx dy` produira un $\int\int f(x)dxdy$ qui mériterait un peu moins d'espace entre les deux signes d'intégrale et un peu plus d'espace entre dx et dy. Pour résoudre ce problème, on dispose deux 3 grandeurs d'espaces positifs et d'un espace négatif.

taper	pour obtenir	dimension de l'espace
`\,`	petit espace	$|\,|$
`\:`	espace moyen	$|\:|$
`\;`	grand espace	$|\;|$
`\!`	petit espace négatif	$|\!|$

Nous pouvons corriger notre texte précédent, qui devient `\int\!\!\int f(x) \,dx \,dy` ce qui nous donne : $\int\!\!\int f(x) \,dx \,dy$

3.11 Elisions

3.11.1 Elision horizontale

Il y a deux commandes d'élision horizontale :

1. `\ldots` à utiliser entre des noms de variables, par exemple `x_1,\ldots,x_n` pour obtenir $x_1, \ldots, x_n$

2. `\cdots` à utiliser entre les opérateurs $+$, $-$ etc... Par exemple `x_1+\cdots+x_n` pour obtenir $x_1 + \cdots + x_n$.

La ligne des points de `\ldots` est plus basse que celle des `\cdots` [1]

3.11.2 Autres élisions

On dispose de `\vdots` pour faire de l'élision verticale et `\ddots` pour faire de l'élision en diagonale.

Par exemple,

```
\begin{math}
\begin{array}{cccc}
x_{11} & x_{12} & \ldots & x_{1n}\\
x_{21} & x_{22} & \ldots & x_{2n}\\
\vdots & \vdots & \ddots & \vdots\\
x_{n1} & x_{n2} & \ldots & x_{nn}\\
\end{array}
\end{math}
```

produit :

$$\begin{array}{cccc}
x_{11} & x_{12} & \ldots & x_{1n}\\
x_{21} & x_{22} & \ldots & x_{2n}\\
\vdots & \vdots & \ddots & \vdots\\
x_{n1} & x_{n2} & \ldots & x_{nn}\\
\end{array}$$

[1] Raffiné, n'est ce pas ?

3.12 Mettre des trucs sur des machins

La comande `\stackrel` permet de faire ça. Par exemple :
`\stackrel{1}{(}a+b\stackrel{1}{)}` donne $\stackrel{1}{(}a+b\stackrel{1}{)}$. On remarque que ce qui est au dessus est écrit dans une taille plus petite et que l'écartement des lignes est plus grand.

3.13 Surligner et souligner

1. Avec des lignes.
   On dispose des commandes `\overline` et `\underline` :
   Par exemple, `\overline{x_1,\ldots,x_n}` donne $\overline{x_1,\ldots,x_n}$

2. Avec des accolades.
   On dispose des commandes `\overbrace` et `\underbrace` :
   Par exemple, `\underbrace{x_1,\ldots,x_n}` donne $\underbrace{x_1,\ldots,x_n}$

3.14 Toutes les flèches

taper	pour obtenir	taper	pour obtenir
`\leftarrow`	$\leftarrow$	`\rightarrow`	$\rightarrow$
`\uparrow`	$\uparrow$	`\downarrow`	$\downarrow$
`\Leftarrow`	$\Leftarrow$	`\Rightarrow`	$\Rightarrow$
`\Uparrow`	$\Uparrow$	`\Downarrow`	$\Downarrow$
`\longleftarrow`	$\longleftarrow$	`\longrightarrow`	$\longrightarrow$
`\Longleftarrow`	$\Longleftarrow$	`\Longrightarrow`	$\Longrightarrow$
`\leftrightarrow`	$\leftrightarrow$	`\Leftrightarrow`	$\Leftrightarrow$
`\updownarrow`	$\updownarrow$	`\Updownarrow`	$\Updownarrow$
`\longleftrightarrow`	$\longleftrightarrow$	`\Longleftrightarrow`	$\Longleftrightarrow$
`\mapsto`	$\mapsto$	`\longmapsto`	$\longmapsto$
`\nearrow`	$\nearrow$	`\searrow`	$\searrow$
`\swarrow`	$\swarrow$	`\nwarrow`	$\nwarrow$
`\leftharpoonup`	$\leftharpoonup$	`\rightharpoonup`	$\rightharpoonup$
`\leftharpoondown`	$\leftharpoondown$	`\rightharpoondown`	$\rightharpoondown$
`\rightleftharpoons`	$\rightleftharpoons$	`\leadsto`	$\leadsto$
`\hookleftarrow`	$\hookleftarrow$	`\hookrightarrow`	$\hookrightarrow$

3.15 Ca peut servir

<table>
<tr><th>taper</th><th>pour obtenir</th><th>taper</th><th>pour obtenir</th></tr>
<tr><td>\ast</td><td>$\ast$</td><td>\star</td><td>$\star$</td></tr>
<tr><td>\circ</td><td>$\circ$</td><td>\bullet</td><td>$\bullet$</td></tr>
<tr><td>\sqcap</td><td>$\sqcap$</td><td>\sqcup</td><td>$\sqcup$</td></tr>
<tr><td>\vee</td><td>$\vee$</td><td>\wedge</td><td>$\wedge$</td></tr>
<tr><td>\setminus</td><td>$\setminus$</td><td>\wr</td><td>$\wr$</td></tr>
<tr><td>\uplus</td><td>$\uplus$</td><td>\diamond</td><td>$\diamond$</td></tr>
<tr><td>\bigtriangleup</td><td>$\bigtriangleup$</td><td>\bigtriangledown</td><td>$\bigtriangledown$</td></tr>
<tr><td>\triangleleft</td><td>$\triangleleft$</td><td>\triangleright</td><td>$\triangleright$</td></tr>
<tr><td>\lhd</td><td>$\lhd$</td><td>\rhd</td><td>$\rhd$</td></tr>
<tr><td>\unlhd</td><td>$\unlhd$</td><td>\unrhd</td><td>$\unrhd$</td></tr>
<tr><td>\oplus</td><td>$\oplus$</td><td>\ominus</td><td>$\ominus$</td></tr>
<tr><td>\otimes</td><td>$\otimes$</td><td>\oslash</td><td>$\oslash$</td></tr>
<tr><td>\odot</td><td>$\odot$</td><td>\bigcirc</td><td>$\bigcirc$</td></tr>
<tr><td>\dagger</td><td>$\dagger$</td><td>\ddagger</td><td>$\ddagger$</td></tr>
<tr><td>\prec</td><td>$\prec$</td><td>\succ</td><td>$\succ$</td></tr>
<tr><td>\preceq</td><td>$\preceq$</td><td>\succeq</td><td>$\succeq$</td></tr>
<tr><td>\sqsubset</td><td>$\sqsubset$</td><td>\sqsupset</td><td>$\sqsupset$</td></tr>
<tr><td>\sqsubseteq</td><td>$\sqsubseteq$</td><td>\sqsupseteq</td><td>$\sqsupseteq$</td></tr>
<tr><td>\vdash</td><td>$\vdash$</td><td>\dashv</td><td>$\dashv$</td></tr>
<tr><td>\asymp</td><td>$\asymp$</td><td>\amalg</td><td>$\amalg$</td></tr>
<tr><td>\propto</td><td>$\propto$</td><td>\models</td><td>$\models$</td></tr>
<tr><td>\bowtie</td><td>$\bowtie$</td><td>\Join</td><td>$\Join$</td></tr>
<tr><td>\smile</td><td>$\smile$</td><td>\frown</td><td>$\frown$</td></tr>
<tr><td>\hbar</td><td>$\hbar$</td><td>\ell</td><td>ℓ</td></tr>
<tr><td>\wp</td><td>$\wp$</td><td>\Im</td><td>$\Im$</td></tr>
<tr><td>\mho</td><td>$\mho$</td><td>\prime</td><td>$\prime$</td></tr>
<tr><td>\nabla</td><td>∇</td><td>\surd</td><td>$\surd$</td></tr>
<tr><td>\|</td><td>$\|$</td><td>\angle</td><td>$\angle$</td></tr>
<tr><td>\flat</td><td>$\flat$</td><td>\natural</td><td>$\natural$</td></tr>
<tr><td>\sharp</td><td>$\sharp$</td><td>\backslash</td><td>$\backslash$</td></tr>
<tr><td>\Box</td><td>$\Box$</td><td>\Diamond</td><td>$\Diamond$</td></tr>
<tr><td>\clubsuit</td><td>$\clubsuit$</td><td>\diamondsuit</td><td>$\diamondsuit$</td></tr>
<tr><td>\heartsuit</td><td>$\heartsuit$</td><td>\spadesuit</td><td>$\spadesuit$</td></tr>
<tr><td>\triangle</td><td>$\triangle$</td><td></td><td></td></tr>
</table>

Chapter 4

Pour aller plus loin

4.1 Mettre tout un bloc de texte au milieu d'une phrase

LaTeX permet de mettre tout un bloc de texte, y compris des commandes de formatage[a] au milieu d'une phrase. En fait, le

[a] Et même des notes de "bas de page"

bloc précédent est considéré par LaTeX comme un seul caractère. Pour obtenir ceci, on utilise l'environnement `minipage`. Par exemple, la première phrase de cette section était :

```
\LaTeX\ permet de mettre
\begin{minipage}[c]{4.5cm}
tout un bloc de texte, y compris des commandes de formatage\footnote{Et me^me
des notes de ``bas de page''}
\end{minipage}
au milieu d'une phrase.
```

`minipage` admet deux paramètres. Le premier, optionnel, est `t`, `c` ou `b` ; il indique la position du bloc par rapport au reste de la ligne : on obtient un bloc qui "descend" avec l'option `t`, on obtient un bloc centré avec l'option `c` (c'est l'option par défaut), et enfin un bloc qui "monte" avec l'option `b`. Le second paramètre est obligatoire et il indique la longueur du bloc à créer ; on voit que pour de petites longueurs, le résultat peut être plus qu'inélégant, car LaTeX justifie le texte à l'intérieur du bloc. `minipage` est aussi utile à chaque fois que l'on veut utiliser tout un bloc de texte là où on ne peut mettre que quelques mots (à l'intérieur d'un tableau par exemple).

Attention, le cadre n'est pas tracé par `minipage` ; dans l'exemple précédent, il sert juste à montrer la position du bloc dans la ligne.

4.2 Quelques raffinements

4.2.1 Encadrer des mots

On peut tracer un cadre autour de quelques mots, à l'aide de `\fbox`. Par exemple, on obtient un cadre autour $\boxed{\text{de ceci}}$ avec `... autour \fbox{de ceci}`.

4.2.2 Indices et exposants

On peut surélever ou abaisser certains mots, pour obtenir des indices et des exposants. On utilise pour cela la commande `\raisebox`, suivant la syntaxe : `\raisebox{`*hauteur*`}{`*texte*`}`. *hauteur* peut s'exprimer avec n'importe quelle unité de longueur et est positif pour surélever et négatif pour abaisser. Par exemple, 1^{e} s'obtient en faisant `\raisebox{0.7ex}{e}`, et A_{n} en faisant `A\raisebox{-0.6ex}{\it n}`. `ex` est une unité de longueur dont la valeur est la hauteur d'un “x” dans la police de caractères courante, qui est assez utile dans ce cas. Attention, cette commande ne peut être utilisée en mode mathématique (mais on a dans ce cas d'autres commandes plus simples).

4.3 Comment faire des tableaux de plus d'une page

Si on veut faire un tableau dont la taille dépasse une page, on ne peut utiliser l'environnement `tabular`. Il faut utilise la commande TEX correspondante : `\halign`. Voici un (tout) petit exemple (très) abondamment commenté. Pour encore plus de précisions, se référer au *Petit Livre de TEX* (dont cette partie est largement inspirée), ou bien au *TEX Book*.

```
1. \def\tvi{\vrule height 10pt depth 5pt width 0pt}
2. \def\tv{\tvi\vrule}
3. \offinterlineskip
4. \halign{\hfill#&\,\tv#\,&#\hfill\cr
5. Voici&& Voici \cr
6. \noalign{\hrule} \tvi
7. une&& l'autre \cr
8. colonne&& colonne \cr
9. }
```

Bien qu'il ne soit absolument pas nécessaire de comprendre cet exemple pour l'utiliser, voici une explication, ligne par ligne :

Ligne 1 On définit un trait vertical invisible de 10 points de haut. Il sert à écarter les lignes de part et d'autre d'un filet horizontal, et à créer le trait vertical normal.

Ligne 2 On définit un trait vertical, par référence au trait invisible (ce qui facilite les changements de taille). Il sert aux filets verticaux.

Ligne 3 On resserre un peu les lignes, pour rendre les filets verticaux continus. Si le tableau est suivi par d'autres choses, il faudra limiter la portée du `\offinterlineskip`, par exemple par `{\offinterlineskip \halign{` *définition du tableau* `}}`.

Ligne 4 Les choses sérieuses commencent... `\halign` est la commande qui permet de faire des tableaux ; elle est suivie de plusieurs *lignes* logiques, qu'il est recommandé pour des raisons de lisibilité de faire coïncider avec les lignes physiques du fichier `.tex`. Chaque ligne est terminée par `\cr` est est composée de *champs* séparés par des `&`.

La première ligne mérite une attention particulière : C'est le *préambule*, qui détermine l'aspect du tableau de la façon suivante : les champs de cette ligne sont des commandes qui utilisent un paramètre formel noté `#` qui sera remplacé par les différents éléments du tableau. On peut par exemple mettre en italique tous les éléments d'une colonne (`...&{\it #}&...`), mettre un cadre (`...&\fbox{#}&...`)...

Dans notre cas, on trouve : `\hfill#\,`, ce qui signifie que le premier élément sera précédé d'un *ressort* (`\hfill`) ; un ressort est un espace de longueur nulle au moment du calcul de la taille d'un tableau qui se déploie à l'impression pour remplir le tableau. Ici, le ressort est à gauche, donc l'élément sera aligné à droite, légèrement séparé du filet par le `\,`. De même, dans la troisième colonne, on a un alignement à gauche. On peut centrer un élément en mettant `\hfill#\hfill` dans le préambule. Sans la présence d'au moins un ressort, TEX répartit l'espace entre les mots, ce qui est souvent désastreux. La colonne du milieu ne contient que le trait vertical qui compose le filet.

Lignes 5, 7 et 8 Ce sont les lignes qui composent le tableau. On reconnait la structure de champs. Il y a deux `&` à la file car le champ du milieu est vide (c'est le filet). Mettre le filet tout seul dans son champ est utile, même si cela n'est pas évident ici. Une petite remarque : les `&&` sont collés à l'élément précédent, car les espaces après les éléments comptent.

Ligne 6 On trace une ligne horizontale (`\hrule`) sur toute la largeur du tableau, en ne se souciant pas du préambule (`\noalign`) et on écarte la ligne suivante (`\tvi`).

Ligne 9 Ca y est ! On sort du `\halign`.

Et finalement, on obtient ceci :

Voici	Voici
une	l'autre
colonne	colonne

Quel est l'intérêt, par rapport à `tabular` ? Sur cet exemple, il est absolument nul. Le seul avantage est qu'un tel tableau peut occuper plusieurs pages.

Pour information, voici ce qui se passe quand on omet les ressorts. C'est parfois intéressant :

```
\halign{#\cr
Ceci est une tre's tre's longue ligne, pas comme l'autre\cr
Celle-ci est courte\cr
T I T R E\cr
T O T A L E M E N T\cr
J U S T I F I E\cr}
```

produit :

Ceci est une très très longue ligne, pas comme l'autre
Celle-ci est courte
T I T R E
T O T A L E M E N T
J U S T I F I E

Contents