

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

## Introduction

- ▶ T<sub>E</sub>X (Donald E. Knuth) : programme pour de document (scientifique)
- ▶ T<sub>E</sub>X : grande stabilité, portabilité, absence quasi totale de bogues, respect des usages des typographes et composeurs de textes.
- ▶ T<sub>E</sub>X se prononce "tech" (comme dans tech-nologie), X → χ (chi).
- ▶ L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X (Leslie Lamport) sur-couche basée sur T<sub>E</sub>X comme système de mise en page avec de nombreux modules

### L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X vs. WYSIWYG

- ▶ Publication d'un manuscrit :  
auteur → éditeur (police, taille des colonnes, ...) → technicien typographe
- ▶ Dans L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X : éditeur et T<sub>E</sub>X : le typographe.
- ▶ L'auteur → structure logique du document (section, sous-section, etc)  
L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X → calcul la mise en page optimale avec les bonnes règles de typographie.
- ▶ Information de structure insérée dans le texte avec des **commandes** :  
**distinction entre le fond du document et sa forme.**
- ▶ Démarche opposé aux traitements de texte WYSIWIG (What You See Is What You Get) : **mélange de structure du document et de mise en forme.**  
L'auteur voit à l'écran le résultat final du document.
- ▶ L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X → pas de résultat final immédiat, nécessite une phase de compilation.  
**compilateur : programme qui permet de transformer un langage vers un autre langage.** 'code source latex' → L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X → (dvi, ps, pdf, html, etc)

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

Arguments en faveur de L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X par rapport au logiciel WISIWYG

- ▶ mise en page professionnelle / respect des règles typographiques
- ▶ facilité de la composition des formules mathématiques
- ▶ on ne se préoccupe pas de la mise en page, on peut donc se concentrer sur le fond
- ▶ gestion automatique des structures complexes telles que : tables des matières, notes de bas de pages, liste des figures, références croisées, bibliographies, index, et bien d'autres.
- ▶ possibilité de programmer/très extensible
- ▶ multi-plateforme / libre
- ▶ extensions conventionnelles : `.tex` (L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X), `.bib` (fichier de bibliographie), `.aux` (fichiers auxiliaires), `.sty` (fichiers de style), etc

Rq : création de bibliographie : voir le système `bibtex` (fichier `.bib`)

## Structure d'un fichier source

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X : Langage balisé à base de commande

- ▶ **Commande**
  - ▶ commence par `\` suivi du nom de la commande et sensible à la casse
  - ▶ syntaxe : `\commandname[options]{parameters}`
  - ▶ parfois : `\commandname*[options]{parameters}` action particulière (ex. `\section{}`, `\section*{}`)
- ▶ **Squelette d'un fichier**

```
\documentclass[options]{parameters}
\usepackage[package-options]{package-name} %optionnel
% >>préambule<<
\begin{document}
  le document commence ici
\end{document}
```
- ▶ `\documentclass[options]{parameters}`  
parameters : article, report, book, etc; options : 10pt, twocolumn, etc
- ▶ `\usepackage[package-options]{package-name}`  
package-name : graphicx, amsmath, etc; package-options (personnalisation)
- ▶ ligne commençant par % = commentaires
- ▶ **Gros documents, plusieurs fichiers**  
`\input{filename}` ou `\include{filename}` (idem avec saut de page)

# Compilation / visualisation

$\text{\LaTeX}$  : Langage compilé nécessite d'un compilateur (programme informatique)  
Code source  $\text{\LaTeX}$  → compilateur (`latex`) → fichier visualisable, imprimable

- ▶ **Compilation standard avec le programme `latex`**
  - ▶ comprends les commandes et instructions du fichier source.
  - ▶ phase de compilation crée un ensemble de fichiers : `.dvi` (mise en forme), `.aux` (numéro de pages, figures, références, etc), `.log` (messages d'informations ou d'erreur)
  - ▶ visualisation du `.dvi` : `xdvi`
  - ▶ création d'un document imprimable : `dvips`, `ps2pdf`, `dvipdf`
  - ▶ **Question : comment s'utilisent ces programmes ?**
- ▶ **Compilation alternative avec le programme `pdflatex`**
  - ▶ création directe d'un `pdf` au lieu du `dvi`
  - ▶ visualisation : `xpdf`, `evince`
  - ▶ attention : certain package ne sont pas pris en charge
- ▶ **Prise en charge des figures/images**
  - ▶ `latex` : `ps` ou `eps`
  - ▶ `pdflatex` : `pdf`, `png`, `jpeg`
  - ▶ Privilégier les figures/images vectorielles par rapport aux images bitmap

## Rq : outil de manipulation des pdf

`pdftk`

ex : concaténer des pdf → `pdftk a.pdf b.pdf cat output c.pdf`

## Exercices

Récupérer le fichier

`http://www.enseirb-matmeca.fr/~mfaverge/IF104/first-doc.tex` (avec `wget` et le mettre dans une arborescence locale du type  
`~/if-104/latex/compil/first-doc.tex`

1. Compiler le fichier, il y a des erreurs de compilation, interpréter, corriger les erreurs jusqu'à compilation totale
2. Vérifier dans le répertoire courant la présence des fichiers auxiliaires. De quels types sont-ils ?
3. Visualiser le document produit. Modifier le fichier source et vérifier la modification dans le document final.
4. Produire un fichier `ps`. Le visualiser avec `gv`. Produire un fichier `pdf`. Le visualiser.
5. Effacer tous les fichiers sauf le fichier source. Modifier le fichier source. Compiler avec `pdflatex`. Vérifier la génération des fichiers auxiliaires et du `pdf`. Visualiser le `pdf`. Modifier le fichier source. Recompiler. Visualiser la modification.
6. Créer le fichier `first-inp.tex` contenant la chaîne `An $input` en ligne de commande. Créer le fichier `first-inc.tex` contenant la chaîne `An _include` avec `emacs`. En utilisant les bonnes commandes  $\text{\LaTeX}$  inclure les deux nouveaux fichiers. Compiler, corriger, visualiser.

## Quelques commandes

- ▶ Sauts de ligne, de page et césure : `\\`, `\newline`, `\newpage`, `cé\su\re`
- ▶ Chaînes toute prêtes : `\today`, `\date`, `\TeX`, `\LaTeX`
- ▶ Caractères spéciaux : `\c{c}`, `\oe`, `\dots`, `\slash`, `\^o`, `\"i`, ...
- ▶ Espaces :  $\text{\LaTeX}$  calcul l'espace optimal que les mots doivent avoir.
  - ▶ espace insécable, espacement : `~`, `\_`, `\hspace{m}`, `\vspace{m}`, `\stretch{m}`, `\hfill`, `\dotfill`
  - ▶ alinéa, ligne : `\indent`, `\noindent`, `\rule{hm}{wm}`
  - ▶ mesure automatique : `\textwidth`, `\columnwidth`, `\textheight`
- ▶ Polices : `\emph{}`, `\textbf{}`, `\texttt{}`, `\textsc{}`
- ▶ Tailles : `\tiny`, `\scriptsize`, `\small`, `\normalsize`, `\large`, `\huge`
- ▶ Utilisation de blocs, par ex : `{\small petit} normal`
- ▶ Structure logique d'un document (toutes ont une version avec \*)
  - ▶ `\part{title}` (book)
  - ▶ `\chapter{title}` (book et report)
  - ▶ `\section{title}`
  - ▶ `\subsection{title}`
  - ▶ `\subsubsection{title}`
- ▶ **Un paragraphe** : unité typographique commençant par un alinéa (**obtenu par une ligne vide dans le code source**) = pensée cohérente ou développement d'une idée. Lorsque la réflexion se poursuit, un saut de ligne `\\` suffit (pas d'alinéa).
- ▶ Références croisées : `\label{nom}`, `\ref{nom}` `\pageref{nom}` `\eqref{nom}`
- ▶ Listes automatiques : `\tableofcontents`, `\listoffigures`, `\listoftables`

## Environnements

Permet de composer du texte dans un contexte particulier  
syntaxe générale `\begin{env} contenu \end{env}`

- ▶ Listes : `enumerate`, `itemize`, utilisation avec `\item`
- ▶ Justification : `flushleft`, `flushright`
- ▶ Impression verbatim : `verbatim`
- ▶ Tableau : `\begin{tabular}{description}`
  - ▶ droite, gauche, centré, trait vertical `r`, `l`, `c`, `|`
  - ▶ séparateur de colonne, saut de ligne : `&`, `\\`
  - ▶ trait horizontal, trait horizontal de la colonne `i` à `j` : `\hline`, `\cline{i-j}`
  - ▶ fusion de colonnes : `\multicolumn{n}{description}{texte}`

# Objets flottants

Objets ne pouvant être coupés par un saut de page ([figure](#), [tableau](#), [algorithme](#), [etc](#)). L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X place automatiquement les objets flottants, là où il y a de place dans la page.

## ▶ Squelette standard

```
\begin{...} %figure ou table
  \centering
  % commandes pour une figure, le tableau ou autre chose
  \caption[court]{légende}
  \label{unlabel} % \label se trouve après \caption
\end{...} % figure ou table
```

## ▶ **Important**, un flottant (une figure, un tableau, etc), doit toujours

- ▶ comporter une légende explicative ;
- ▶ être cité, référencé dans le texte, par ex.  
La figure~\ref{fig:nomdulabel} illustre... ou encore  
Les résultats quantitatifs sont résumés par  
le tableau~\ref{tab:nomdulabel}...

## ▶ Par ex : figure, tableau : \begin{figure}[pref-placement], \begin{table}[pref-placement]

## ▶ Ordre de préférence de placement : h, t, b, p (here, top, bottom, page)

# Inclusion de figures

## ▶ dans le préambule : \usepackage{graphicx}, attention au x, **graphics** existe aussi

## ▶ commande : \includegraphics[options]{filename}

- ▶ **options** : permet de régler la taille de la figure
- ▶ préférer les tailles relatives, préservation de l'aspect/ratio
- ▶ jouer sur la largeur par rapport à la largeur du texte :  
\includegraphics[width=0.5\textwidth]{filename}
- ▶ **filename** rq : sans l'extension

## ▶ si les images sont dans un répertoire à part : \graphicspath{{./img/}} dans le préambule

## ▶ préférer les images vectorielles (ps ou pdf) au bitmap (.bmp, .jpeg, .png, etc)

# L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X – A<sub>M</sub>S-L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

- ▶ **A<sub>M</sub>S-L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X** : collection d'extensions et de classes pour saisir des formules mathématiques
- ▶ développée par l' *American Mathematical Society*.
- ▶ `\usepackage{amsmath, amssymb}`
- ▶ équation dans le texte `$...$`, par ex.  $a + b = c$  : `$a+b=c$`
- ▶ hors texte : environnement (flottant) `\begin{equation}...\end{equation}`, par ex : `\begin{equation} a+b=c\end{equation}`

$$a + b = c \tag{1}$$

- ▶ la version étoilée enlève la numérotation
- ▶ référencer une équation
  1. déposer une étiquette (label) `\label{eq:addition}`
  2. la référencer dans le texte `\eqref{eq:addition}`
  3. `\begin{equation} \label{eq:addition}a+b=c\end{equation}`
  4. l'équation `\eqref{eq:addition}` est une addition  
→ *l'équation (1) est une addition*
- ▶ idem, pour les figures, les tableaux, etc

## Commandes en vrac

- ▶ `^ _ ^{} _{} :` exposant, indice
- ▶ `\sum, \int, \lim, \prod :` somme, intégrale, limite, produit
- ▶ `\frac{}{} , \tfrac{}{} :` fraction, fraction en ligne
- ▶ les symboles grecs, syntaxe du nom, e.g.,  
`\pi, \epsilon, \Gamma` (<http://detexify.kirelabs.org>)
- ▶ opérateurs, syntaxe du nom en anglais, e.g, `\forall, \in, \notin, etc`
- ▶ `\, \; \quad \qquad` gestion des espaces
- ▶ `\sqrt{} , \sqrt []{} , \surd{} ,` racine carrée, racine  $n^{ieme}$ , le symbole.
- ▶ `\cdots, \ldots, \vdots, \ddots,` différents points de suspensions
- ▶ `\underline, \overline, \underbrace, \overbrace` soulignés, accolades
- ▶ `\text{...}` texte (droit) en mode math
- ▶ `rq :` variables en italique, les fonctions en police droite, e.g.,  
`\sin, \cos, etc.`
- ▶ déclarer une fonction : `\DeclareMathOperator{\com}{nom}` ou  
`\DeclareMathOperator*{\com}{nom}` (préambule). Version étoilée :  
exposant/indice → dessus/dessous, e.g, comme dans `\sum`
- ▶ `\substack, \stackrel :` superposition d'opérateur
- ▶ `\partial, \lvert \rvert , \lVert \rVert :` dérivée partielle, norme, valeur absolue
- ▶ `\newtheorem{com}{text}` théorèmes, définition, lemmes, etc (préambule).  
`com` est le nom en L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X et `text` : le texte affiché. L'utilisation comme pour  
un environnement normal

## Équations trop longues et matrices

Les équations trop longues nécessitent de couper ou de grouper

- ▶ environnement `align`, gestion comme un tableau, i.e., `&`, `\`, cet  
environnement numérote chaque ligne. `\nonumber` saute une numérotation
- ▶ environnement `\aligned` similaire à `\align` mais s'utilise avec  
l'environnement `equation` (pas de numérotation des lignes)
- ▶ environnement `\cases` permet de fabriquer ses fonctions par morceaux la  
syntaxe est la même que pour les tableaux
- ▶ l'environnement `matrix` et ses variantes permettent de définir des matrices.  
`matrix` (aucun délimiteur), `pmatrix` ( , `bmatrix` [ . Le nombre de colonnes  
max est 10 mais modifiable (rarement besoin de plus de 10 colonnes). La  
syntaxe est la même pour les tableaux

# Algorithmes : package `algorithm2e`

- ▶ environnement flottant (possibilité d'obtenir une liste)
- ▶ `\usepackage[french,vlined,lined,linesnumbered,boxed]{algorithm2e}` (`french`) : mots clés en français
- ▶ fonctions de base, fonctions avancées voir la documentation

Un algorithme possède

- ▶ des données, paramètres `\Donnees{...}`
- ▶ des données en entrée `\Entree{...}`
- ▶ un résultat `\Res{...}`
- ▶ pour formater une boucle `for` :  
`\PourTous{criteredarret}{corps de la boucle}`
- ▶ pour formater une boucle `while` :  
`\Tq{criteredarret}{corps de la boucle}`

Comme pour `figure` ou `table`, vous devez ajouter un `\caption[[]]{}` et un `\label{alg:...}` et y faire référence dans le texte  
`l'algorithme~\ref{alg:...}` montre...

Une alternative à `algorithm2e` est le package `listings`

## Exercices

1. Avant de commencer penser
  - ▶ à activer dans `emacs` le mode `flyspell-mode`
  - ▶ à activer dans `emacs` le mode `auto-fill-mode`
  - ▶ à utiliser plusieurs bureaux
  - ▶ à mettre votre souris de coté
2. ▶ Grâce à la commande `wget` récupérer le fichier suivant :  
`http://www.enseirb-matmeca.fr/~mfaverge/IF104/test-latex.tex`  
le mettre dans un répertoire `~/if-104/latex/`
  - ▶ Récupérer le fichier suivant :  
`http://www.enseirb-matmeca.fr/~mfaverge/IF104/enseirb-matmeca.png`  
et le mettre dans un répertoire `~/if-104/latex/img`
  - ▶ Essayer de reproduire le document distribué au plus près de sa mise en forme.
3. ▶ Grâce à la commande `wget` récupérer le fichier suivant :  
`http://www.enseirb-matmeca.fr/~mfaverge/IF104/test-math.tex`  
et le mettre dans un répertoire du type `~/if-104/latex/math/`
  - ▶ Essayer de reproduire le document distribué au plus près de sa mise en forme.
4. Rédiger votre Cv en  $\text{\LaTeX}$



# L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X – TikZ / Beamer

## Commande

- ▶ nécessite de définir ses propres commandes, raison d'efficacité
- ▶ factoriser une action répétitive (comme une macro)
- ▶ définir une « variable d'environnement » qui permet une modification globale dans tout le document.

Définition de nouvelles commandes grâce à la commande `\newcommand{name}[param]{definition}`.

- ▶ **name** : le nom de la nouvelle commande
- ▶ **param** : (optionnel) le nombre de paramètres,
- ▶ accès aux paramètres #1, #2, ..., #9. (max 9)
- ▶ **definition** : définition de la commande

Exemple

- ▶ `\newcommand{\tikzlogo}{Ti\emph{k}Z}`
- ▶ quand L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X rencontre un `\tikzlogo`, il remplace le nom de la commande par sa définition
- ▶ `\newcommand{\withparam}[3]{#1\emph{#2}#3}`
- ▶ exemple : `\withparam{Ti}{k}{Z}`

Lorsque qu'une commande existe déjà, L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X permet de la surcharger

- ▶ `\renewcommand`
- ▶ la syntaxe identique à `\newcommand`.
- ▶ **Attention à ne pas surcharger des commandes *internes***

# PGF/TikZ

- ▶ Approche *orientée structure* (à la  $\text{\LaTeX}$ ), i.e., à base de description textuelle de la figure à mettre en oeuvre
- ▶ Tout système  $\text{\LaTeX}$  est capable de fabriquer du contenu vectoriel mais tous ne le font pas de la même manière
- ▶ Pas la même interface (`dvips`, `pdflatex`, etc)
- ▶ Till Tantau (chercheur à l'institut d'informatique théorique, Allemagne)
- ▶ Unification / abstraction des différentes interfaces → PGF (*Portable Graphic Format*)
- ▶ PGF est accompagné du module TikZ
- ▶ TikZ → langage de programmation de haut niveau
- ▶ permet de décrire et de réaliser des graphiques de très haute qualité directement dans le code source  $\text{\LaTeX}$ .
- ▶ PGF/TikZ est accompagné d'une documentation : `pgfmanual.pdf` (800 pages à la version 2.10)
- ▶ Nous n'aborderons que la base ...

**Autre module orienté texte : par ex. `picture`**

**Alternative WYSIWYG : logiciels de dessin inkscape, XFig (plus ancien)**

## Le minimum à connaître

- ▶ Pour charger TikZ : `\usepackage{tikz}` dans le préambule.
- ▶ TikZ permet de créer des graphiques *en ligne, dans le texte*.
- ▶ Pour commencer un graphique, utiliser l'environnement `\begin{tikzpicture}... \end{tikzpicture}` ;
- ▶ Chaque instruction de dessin doit se terminer par ;
- ▶ si le graphique ne comporte qu'une seule instruction vous pouvez utiliser uniquement `\tikz`

# Présentation orale

Quelques règles concernant les présentations

- ▶ une présentation comporte toujours : une page de titre, un plan, une introduction, le pourquoi de la présentation, une conclusion.
- ▶ chaque slide/diapo ne doit pas être trop chargée (**ne pas prendre exemple sur les slides d'IF104!!!**), pour que le public puisse lire rapidement l'idée contenue dans la slide et écouter ensuite
- ▶ une présentation doit être structurée et claire afin que l'audience puissent facilement suivre le propos
- ▶ éviter de faire des animations de transitions
- ▶ privilégier la sobriété et la clarté devant les artifices décoratifs qui masquent le propos
- ▶ en terme de longueur : compter un discours de 1 à 2 min par slide.
- ▶ privilégier un schéma, un diagramme à de longues phrases de discours

## Beamer

- ▶ une classe de document au même titre que article, report ou book
- ▶ permet de concevoir des présentations en  $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$
- ▶ mise en place par Till Tantau ( $\text{P}^{\text{G}}\text{F}/\text{TikZ}$ )

Caractéristiques

- ▶ accepte les commandes  $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ , pratique pour la structuration, les équations, etc
- ▶ permet de créer de « animations » sobres
- ▶ beaucoup de thèmes adaptés pour les présentations
- ▶ les thèmes sont conçus pour être très lisibles par l'audience
- ▶ les thèmes sont hautement configurables
- ▶ le format standard des présentations **Beamer** est le **pdf**

**Ce qui suit donne la structure minimale pour une présentation avec Beamer.**

**Beaucoup d'autres options, possibilités existent, allez voir la documentation en fonction des besoins**

# Document Beamer

La manière la plus efficace et la plus rapide pour faire une présentation **Beamer** est d'utiliser un thème prédéfini, il en existe de nombreux.

- ▶ Un fichier source beamer se structure comme un document  $\text{\LaTeX}$  :

```
\documentclass[options]{beamer}
\usetheme{Madrid} % par exemple
\usepackage{...} % tous les packages utiles comme en LaTeX
\begin{document}
\end{document}
```

- ▶ L'objet de base est la frame (slide). Structure classique d'une frame

```
\begin{frame}
  \frametitle{titre de la slide/ou sans titre}
  % contenu de la slide en LaTeX
\end{frame}
```

- ▶ Frame particulière : la page de titre. À mettre dans le préambule

```
\title[court]{long}
\subtitle[court]{long}
\author[court]{long}
\date[court]{long}
\institute[court]{long}
```

- ▶ Commande `\titlepage` dans un environnement `frame` pour générer la page de titre

## Blocs et listes

Déclarer des blocs dans Beamer, la syntaxe est

```
\begin{block}{blocktitle}
%contenu du bloc
\end{block}
```

Principalement 3 types de block

- ▶ le `block` : pour un block normal informatif
- ▶ le `alertblock` : pour souligner quelque chose
- ▶ le `example` : pour illustrer un propos

Les listes se font comme en  $\text{\LaTeX}$  (`itemize`, `enumerate`, `etc`). Possibilité de faire apparaître les items au fur et à mesure, par ex.

```
\begin{itemize}
  \item<1-> d'abord lui
  \item<2-> ensuite lui
\end{itemize}
```

# Exercices

Les exemples suivants compilent avec la version du package installée sur les machines.

Il se peut que les exemples ne compilent pas avec d'autres versions

1. Matériel :
  - ▶ Le répertoire <http://www.enseirb-matmeca.fr/~mfaverge/IF104/tikz> contient :
    - ▶ le document final à concevoir, `test-tikz-cor.pdf`
    - ▶ le code source d'origine, `test-tikz.tex`
    - ▶ 4 fichiers d'exemples complets, `tikz-maze.tex`, `tikz-functions.tex`, `tikz-automata.tex` et `tikz-tree.tex`
    - ▶ 2 fichiers à compléter, `tikz-automata-bis.tex` et `tikz-tree-bis.tex`
  - ▶ Récupérer tous les fichiers à l'aide de la commande `scp` et les mettre dans une arborescence du type `~/if-104/latex/tikz`
2. Compiler, visualiser.
3. Étudier et essayer de comprendre les 4 exemples.
4. Modifier les fichiers `tikz-automata-bis.tex` et `tikz-tree-bis.tex` pour obtenir les résultats présentés dans le fichier `test-tikz-cor.pdf`

# Exercices

1. Récupérer la présentation **Beamer** à l'adresse <http://www.enseirb-matmeca.fr/~mfaverge/IF104/test-beamer-cor.pdf> et son squelette : <http://www.enseirb-matmeca.fr/~mfaverge/IF104/test-beamer.tex>
2. Mettre dans une arborescence du type `~/if-104/latex/beamer`
3. Essayer à partir des éléments vu en cours de reproduire la même présentation.
4. Tester différents thèmes, essayer de ne pas mettre de `\usetheme`

# LaTeX 2 $\epsilon$ Cheat Sheet

## Document classes

book Default is two-sided.  
 report No \part divisions.  
 article No \part or \chapter divisions.  
 letter Letter (?).  
 slides Large sans-serif font.

Used at the very beginning of a document:  
 \documentclass{class}. Use \begin{document} to start contents and \end{document} to end the document.

## Common documentclass options

10pt/11pt/12pt Font size.  
 letterpaper/a4paper Paper size.  
 twocolumn Use two columns.  
 twoside Set margins for two-sided.  
 landscape Landscape orientation. Must use dvips -t landscape.  
 draft Double-space lines.  
 Usage: \documentclass[opt,opt]{class}.

## Packages

fullpage Use 1 inch margins.  
 anysize Set margins: \marginize{l}{r}{t}{b}.  
 multicol Use n columns: \begin{multicols}{n}.  
 latexsym Use LaTeX symbol font.  
 graphicx Show image: \includegraphics[width=x]{file}.  
 url Insert URL: \url{http://...}.  
 Use before \begin{document}. Usage: \usepackage{package}

## Title

\author{text} Author of document.  
 \title{text} Title of document.  
 \date{text} Date.  
 These commands go before \begin{document}. The declaration \maketitle goes at the top of the document.

## Miscellaneous

\pagestyle{empty} Empty header, footer and no page numbers.

## Document structure

\part{title} \subsubsection{title}  
 \chapter{title} \paragraph{title}  
 \section{title} \subparagraph{title}  
 \subsection{title}  
 Section commands can be followed with an \*, like \section\*{title}, to suppress heading numbers.  
 \setcounter{secnumdepth}{x} suppresses heading numbers of depth > x, where chapter has depth 0.

## Text environments

\begin{comment} Comment block (not printed).  
 \begin{quote} Indented quotation block.  
 \begin{quotation} Like quote with indented paragraphs.  
 \begin{verse} Quotation block for verse.

## Lists

\begin{enumerate} Numbered list.  
 \begin{itemize} Bulleted list.  
 \begin{description} Description list.  
 \item text Add an item.  
 \item[x] text Use x instead of normal bullet or number. Required for descriptions.

## References

\label{marker} Set a marker for cross-reference, often of the form \label{sec:item}.  
 \ref{marker} Give section/body number of marker.  
 \pageref{marker} Give page number of marker.  
 \footnote{text} Print footnote at bottom of page.

## Floating bodies

\begin{table}[place] Add numbered table.  
 \begin{figure}[place] Add numbered figure.  
 \begin{equation}[place] Add numbered equation.  
 \caption{text} Caption for the body.  
 The place is a list valid placements for the body. t=top, h=here, b=bottom, p=separate page, !=place even if ugly.  
 Captions and label markers should be within the environment.

## Text properties

### Font face

Command	Declaration	Effect
\textrm{text}	\rmfamily text	Roman family
\textsf{text}	\sffamily text	Sans serif family
\texttt{text}	\ttfamily text	Typewriter family
\textmd{text}	\mdseries text	Medium series
\textbf{text}	\bfseries text	<b>Bold series</b>
\textup{text}	\upshape text	Upright shape
\textit{text}	\itshape text	<i>Italic shape</i>
\textsl{text}	\slshape text	<i>Slanted shape</i>
\textsc{text}	\scshape text	SMALL CAPS SHAPE
\emph{text}	\em text	<i>Emphasized</i>
\textnormal{text}	\normalfont text	Document font
\underline{text}		<u>Underline</u>

The command (ttt) form handles spacing better than the declaration (ttt) form.

### Font size

\tiny	tiny	\Large	Large
\scriptsize	scriptsize	\LARGE	LARGE
\footnotesize	footnotesize		huge
\small	small	\huge	Huge
\normalsize	normalsize		
\large	large		

These are declarations and should be used in the form {\small ...}, or without braces to affect the entire document.

## Verbatim text

\begin{verbatim} Verbatim environment.  
 \begin{verbatim\*} Spaces are shown as  $\_$ .  
 \verb!text! Text between the delimiting characters (in this case '!') is verbatim.

## Justification

Environment	Declaration
\begin{center}	\centering
\begin{flushleft}	\raggedright
\begin{flushright}	\raggedleft

## Miscellaneous

\linespread{x} changes the line spacing by the multiplier x.

## Text-mode symbols

### Symbols

& \&	_ \_	... \ldots	• \textbullet
\$ \	^ \^{} \{ }	\textbar	\ \textbackslash
% \%	~ \~{} \{ }	# \#	§ \S

### Accents

ò \`o	ó \'o	ô \^o	õ \~o	ō \=o
ó \.o	ö \\"o	q \c o	õ \v o	ö \H o
ç \c c	q \d o	q \b o	oo \t oo	œ \oe
Œ \OE	æ \ae	Æ \AE	å \aa	Å \AA
ø \o	Ø \O	ı \l	L \L	ı \i
J \j	i \i	ı \i	ı \i	ı \i

### Delimiters

' ' " "	{ \{ }	[ [ ( ( < \textless
' ' " "	} \}	] ] ) ) > \textgreater

### Dashes

Name	Source	Example	Usage
hyphen	-	X-ray	In words.
en-dash	--	1-5	Between numbers.
em-dash	---	Yes—or no?	Punctuation.

## Line and page breaks

\\ Begin new line without new paragraph.  
 \\* Prohibit pagebreak after linebreak.  
 \kill Don't print current line.  
 \pagebreak Start new page.  
 \noindent Do not indent current line.

## Miscellaneous

\today January 11, 2010.  
 \$\sim\$ Prints ~ instead of \~{}, which makes ~.  
 ~ Space, disallow linebreak (W.J.~Clinton).  
 \@. Indicate that the . ends a sentence when following an uppercase letter.  
 \hspace{l} Horizontal space of length l (Ex: l = 20pt).  
 \vspace{l} Vertical space of length l.  
 \rule{w}{h} Line of width w and height h.

## Tabular environments

### tabbing environment

\= Set tab stop. \> Go to tab stop.  
 Tab stops can be set on "invisible" lines with \kill at the end of the line. Normally \\ is used to separate lines.

## tabular environment

```
\begin{array}[pos]{cols}
\begin{tabular}[pos]{cols}
\begin{tabular*}{width}[pos]{cols}
```

## tabular column specification

l Left-justified column.  
c Centered column.  
r Right-justified column.  
p{width} Same as \parbox[t]{width}.  
@{decl} Insert decl instead of inter-column space.  
| Inserts a vertical line between columns.

## tabular elements

\hline Horizontal line between rows.  
\cline{x-y} Horizontal line across columns x through y.  
\multicolumn{n}{cols}{text}  
A cell that spans n columns, with cols column specification.

## Math mode

To use math mode, surround text with \$ or use \begin{equation}.

Superscript <sup>x</sup>	$\hat{x}$	Subscript <sub>x</sub>	$_{x}$
$\frac{x}{y}$	$\frac{x}{y}$	$\sum_{k=1}^n$	$\sum_{k=1}^n$
$\sqrt[n]{x}$	$\sqrt[n]{x}$	$\prod_{k=1}^n$	$\prod_{k=1}^n$

## Math-mode symbols

$\leq$	$\leq$	$\geq$	$\geq$	$\neq$	$\neq$	$\approx$	$\approx$
$\times$	$\div$	$\pm$	$\pm$	$\cdot$	$\cdot$	$\cdot$	$\cdot$
$\circ$	$\circ$	$\circ$	$\circ$	$\prime$	$\prime$	$\dots$	$\dots$
$\infty$	$\infty$	$\neg$	$\neg$	$\wedge$	$\wedge$	$\vee$	$\vee$
$\supset$	$\supset$	$\forall$	$\forall$	$\in$	$\in$	$\rightarrow$	$\rightarrow$
$\subset$	$\subset$	$\exists$	$\exists$	$\notin$	$\notin$	$\Rightarrow$	$\Rightarrow$
$\cup$	$\cup$	$\cap$	$\cap$	$ $	$ $	$\Leftrightarrow$	$\Leftrightarrow$
$\dot{a}$	$\dot{a}$	$\hat{a}$	$\hat{a}$	$\bar{a}$	$\bar{a}$	$\tilde{a}$	$\tilde{a}$
$\alpha$	$\alpha$	$\beta$	$\beta$	$\gamma$	$\gamma$	$\delta$	$\delta$
$\epsilon$	$\epsilon$	$\zeta$	$\zeta$	$\eta$	$\eta$	$\varepsilon$	$\varepsilon$
$\theta$	$\theta$	$\iota$	$\iota$	$\kappa$	$\kappa$	$\vartheta$	$\vartheta$
$\lambda$	$\lambda$	$\mu$	$\mu$	$\nu$	$\nu$	$\xi$	$\xi$
$\pi$	$\pi$	$\rho$	$\rho$	$\sigma$	$\sigma$	$\tau$	$\tau$
$\upsilon$	$\upsilon$	$\phi$	$\phi$	$\chi$	$\chi$	$\psi$	$\psi$
$\omega$	$\omega$	$\Gamma$	$\Gamma$	$\Delta$	$\Delta$	$\Theta$	$\Theta$
$\Lambda$	$\Lambda$	$\Xi$	$\Xi$	$\Pi$	$\Pi$	$\Sigma$	$\Sigma$
$\Upsilon$	$\Upsilon$	$\Phi$	$\Phi$	$\Psi$	$\Psi$	$\Omega$	$\Omega$

## Bibliography and citations

When using BIB<sub>T</sub>E<sub>X</sub>, you need to run latex, bibtex, and latex twice more to resolve dependencies.

## Citation types

```
\cite{key} Full author list and year. (Watson and Crick 1953)
\citeA{key} Full author list. (Watson and Crick)
\citeN{key} Full author list and year. Watson and Crick (1953)
\shortcite{key} Abbreviated author list and year. ?
\shortciteA{key} Abbreviated author list. ?
\shortciteN{key} Abbreviated author list and year. ?
\citeyear{key} Cite year only. (1953)
All the above have an NP variant without parentheses; Ex. \citeNP.
```

## BIB<sub>T</sub>E<sub>X</sub> entry types

```
@article Journal or magazine article.
@book Book with publisher.
@booklet Book without publisher.
@conference Article in conference proceedings.
@inbook A part of a book and/or range of pages.
@incollection A part of book with its own title.
@misc If nothing else fits.
@phdthesis PhD. thesis.
@proceedings Proceedings of a conference.
@techreport Tech report, usually numbered in series.
@unpublished Unpublished.
```

## BIB<sub>T</sub>E<sub>X</sub> fields

```
address Address of publisher. Not necessary for major publishers.
author Names of authors, of format ...
booktitle Title of book when part of it is cited.
chapter Chapter or section number.
edition Edition of a book.
editor Names of editors.
institution Sponsoring institution of tech. report.
journal Journal name.
key Used for cross ref. when no author.
month Month published. Use 3-letter abbreviation.
note Any additional information.
number Number of journal or magazine.
organization Organization that sponsors a conference.
pages Page range (2,6,9--12).
publisher Publisher's name.
school Name of school (for thesis).
series Name of series of books.
title Title of work.
type Type of tech. report, ex. "Research Note".
volume Volume of a journal or book.
year Year of publication.
Not all fields need to be filled. See example below.
```

## Common BIB<sub>T</sub>E<sub>X</sub> style files

abbrv	Standard	abstract	alpha with abstract
alpha	Standard	apa	APA
plain	Standard	unsrt	Unsorted

The L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X document should have the following two lines just before \end{document}, where bibfile.bib is the name of the BIB<sub>T</sub>E<sub>X</sub> file.

```
\bibliographystyle{plain}
\bibliography{bibfile}
```

## BIB<sub>T</sub>E<sub>X</sub> example

The BIB<sub>T</sub>E<sub>X</sub> database goes in a file called file.bib, which is processed with bibtex file.

```
@String{N = {Na\-ture}}
@Article{WC:1953,
  author = {James Watson and Francis Crick},
  title = {A structure for Deoxyribose Nucleic Acid},
  journal = N,
  volume = {171},
  pages = {737},
  year = 1953
}
```

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

```
\documentclass[11pt]{article}
\usepackage{fullpage}
\title{Template}
\author{Name}
\begin{document}
\maketitle

\section{section}
\subsection*{subsection without number}
text \textbf{bold text} text. Some math: $2+2=5$
\subsection{subsection}
text \emph{emphasized text} text. \cite{WC:1953}
discovered the structure of DNA.
```

```
A table:
\begin{table}[!th]
\begin{tabular}{|l|c|r|}
\hline
first & row & data \\
second & row & data \\
\hline
\end{tabular}
\caption{This is the caption}
\label{ex:table}
\end{table}
```

```
The table is numbered \ref{ex:table}.
\end{document}
```

# AMS-L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X Reference Card #1

See the T<sub>E</sub>X Reference Card for additional commands.  
Required packages are indicated as (package).

## Document Structure

### • Preamble

```
\documentclass[option(s)]{class}
\usepackage[option(s)]{package(s)}
\begin{document}
```

### • Body

#### • Front Matter ( \frontmatter in book classes)

##### • Top Matter

```
\title{...}
\title[running head]{...} alternative headline
\date{...}
\date{\today} gives current date
\author{...}
```

```
\maketitle (not in book classes)
```

##### • Additional items — ams classes only

```
\translator{...}
\dedicatory{...}
\address[optional name]{...}
\curraddress{...}
\email[optional name]{...}
\thanks{...}
\subjclass{Primary: XXX; Secondary: XXX}
\keywords{...}
\thanks{...}
```

```
\tableofcontents
```

```
\chapter{Introduction} (in book classes)
```

##### • Abstract (not in book classes)

```
\begin{abstract}... \end{abstract}
```

#### • Main Matter ( \mainmatter in book classes)

```
\chapter{...}
\section{...}
\subsection{...}
\appendix
```

#### • Back Matter ( \backmatter in book classes)

```
\begin{thebibliography}{99}... \end{...}
```

```
\end{document}
```

## Page Style

```
\pagestyle{style} set page style to one of:
plain empty header, page number in footer
empty empty header and footer
headings header filled by doc class, empty footer
myheadings empty footer, fill header with info in
```

```
\markboth{lefthead}{righthad}
and \markright{righthad}
```

```
\thispagestyle{style} set \pagestyle, only current page
\enlargethispage{\baselineskip} force an extra line
\renewcommand{\baselinestretch}{2} doublespaced
fancyheadings package allows custom headers and footers
```

### • Page Style Parameters

```
\hoffset, \voffset move page right, down
\paperwidth, \paperheight, \textheight, \textwidth
\topmargin, \headheight, \headsep, \footskip
\pagenumbering{...} e.g., arabic, roman
```

## Classes and Packages

```
\documentclass[option(s)]{class}
\usepackage[option(s)]{package(s)}
\NeedsTeXFormat{LaTeX2e}[1994/12/01]
```

### • Document Classes

```
article, book, letter, report, slides
amsart, amsbook, amsproc (all autoload amsmath)
```

### • Useful Packages

```
amsmath, amsthm, amscd, amssymb, latexsym
fancyheadings allows custom headers and footers
alltt all teletype, even \, {,}
makeidx, showidx create index, show in margin
graphics, graphicx inclusion of graphics
enumerate extends the enumerate environment
layout shows page layout of doc class
multicol flexible multicolumn typesetting
showkeys print label keys in margin
verbatim extends verbatim environment
url typeset URLs allowing line breaks
graphpap \graphpaper command for \picture environ.
```

### • Document and Package Options

```
Font Size
8pt, 9pt, 10pt, 11pt, 12pt
Paper Size
a4paper, a5paper, b5paper, legalpaper, letterpaper
Document Preparation
draft, final, notitlepage, titlepage
Page Formatting
onecolumn, twocolumn, oneside, twoside, openany, openright
Equation Numbering
fleqn, leqno, reqno, centertags, tbtags
Equation Limits
intllimits, sunlimits, nonamlimits
AMS (Postscript) Fonts
psamsfonts, noamsfonts
```

## Bibliography (see also BIB<sub>T</sub>E<sub>X</sub>)

```
\begin{thebibliography}{99}... \end{...}
bibliography with widest label specified
\bibitem{name} named bibliography item
\bibitem[label]{name} with alternative label to print
\byname use long line for same author
\renewcommand{\bibname}{title} use custom title
\cite{name} print number of named bib item
\cite[text]{name} with extra text
```

## Cross Referencing and Numbering

```
\label{name} assign label name to numbered item
\ref{name} print number of named item
\eqref{name} print number in parentheses (amsmath)
\pageref{name} print page location of named item
\cite{name} print number of named bibliography item
\cite[text]{name} with extra text
\numberwithinsection{equation}{section} number by section
```

## Sectioning and Table of Contents

### • Sectioning commands

```
\command{title} sectioning command with title
\command[head]{title} with alternative running head
\command*{title} with number suppressed
\part \section \paragraph
\chapter \subsection \subparagraph
\subsubsection
\appendix start appendix
```

### • Table of Contents

```
\tableofcontents create and print contents
filename.toc contents associated to filename.tex
\addcontentsline{toc}{section}{line to add}
\addtocontents{toc}{material to add}
\setcounter{tocdepth}{...} set amount to print
```

## Tables and Figures

```
\begin{table} ... \caption{text} \label{name} \end{table}
\listoftables create and print list of tables
\begin{figure} ... \caption{text} \label{name} \end{figure}
\includegraphics{filename} include image (graphics)
\scaledbox{.5}{\includegraphics{filename}} scaled graphic
\listoffigures create and print list of figures
```

## Lists

```
\item item within list
\item[label] item with label
\begin{enumerate}... \end{...} numbered items
\begin{itemize}... \end{...} bulleted items
\begin{description}... \end{...} captioned items
\setlength{\itemsep}{0pt} move items closer
enumerate package extends enumerate
```

## Displayed Text Material

```
\begin{center}... \end{...} centered material
\begin{flushright}... \end{...} flush right material
\begin{flushleft}... \end{...} flush left material
\begin{quote}... \end{...} short quote
\begin{quotation}... \end{...} long quote
\begin{verse}... \end{...} poetry
\begin{verbatim}... \end{...} verbatim material
\verb|...| verbatim material
\verb*|...| verbatim with spaces marked
verbatim package extends verbatim
```

## Footnotes, Comments, Other Stuff

```
\footnote{text} numbered footnote
% comment out a line
\begin{comment}... \end{...} long comment (verbatim)
\typeout{text} print to terminal
\typein{text} get input from keyboard
\typein[cmd]{text} assign input to \cmd
\protect protects fragile commands
\~ optional hyphen
\hyphenation{hyphenated words} extra hyphenated words
```



## Dimensions, Spacing, and Glue

Dimensions are specified as (number)(unit of measure).  
 Glue is specified as (dimen) plus(dimen) minus(dimen).  
 point pt pica pc inch in centimeter cm  
 m width em x height ex math unit mu millimeter mm  
 1 pc = 12 pt | 1 in = 72.72 pt | 2.54 cm = 1 in | 18 mu = 1 em  
 \quad \quad white space (1 space, 1 em, 2 em)  
 \hspace{10pt} specified horizontal space  
 \hspace\*{10pt} space even at line start  
 Horizontal Spacing (Math): \, thin space \: med space  
 \; thick space \! neg. thin space \mspace(muglue)  
 \strut,\mathstrut invisible vertical space  
 \phantom{...} invisible space  
 \vphantom{...} invisible vertical space  
 \smash[bt]{...} typeset w/zero height,depth  
 \hfill fill with space  
 \dotfill fill with dots  
 \hrulefill fill with rule (line)  
 \par new paragraph  
 \newline or \\ force a new line  
 \\\* new line, prohibit page break  
 \\[5pt] new line skipping 5 pts  
 \vspace{1in} specified vertical space  
 \vspace\*{1in} space even at page start  
 \newpage force a new page

### • Length Variables

\newlength{\lngth} create length variable \lngth  
 \setlength{\lngth}{dimen} set value of \lngth  
 \addtolength{\lngth}{dimen} increase \lngth

### • Useful Length Assignments

\enlargethispage{\baselineskip} force extra line  
 \setlength{\hangindent}{30pt} indentation  
 \setlength{\hangafter}{3} indent after  
 \renewcommand{\baselinestretch}{2} doublespaced

## Accents

Type	Example	In Math	In Text
hat	$\hat{a}$	$\hat{a}$	$\hat{~}$
expanding hat	$\widehat{abc}$	$\widehat{a}$	none
check	$\check{a}$	$\check{a}$	$\check{v}$
tilde	$\tilde{a}$	$\tilde{a}$	$\tilde{~}$
expanding tilde	$\widetilde{abc}$	$\widetilde{a}$	none
acute	$\acute{a}$	$\acute{a}$	$\acute{v}$
grave	$\grave{a}$	$\grave{a}$	$\grave{v}$
dot	$\dot{a}$	$\dot{a}$	$\dot{v}$
double dot	$\ddot{a}$	$\ddot{a}$	$\ddot{v}$
breve	$\breve{a}$	$\breve{a}$	$\breve{v}$
bar	$\bar{a}$	$\bar{a}$	$\bar{v}$
vector	$\vec{a}$	$\vec{a}$	none
cedilla	$\ç$	none	$\c$

## Additional Text Symbols

\dag	†	\copyright	©	\pounds	£
\ddag	‡	\textcircled{r}	Ⓡ		
\P	¶	\textvisiblespace	␣		
\S	§	\textbullet	•		

## Fonts

### • Text Fonts

\textnormal{...} {\normalfont...} document font  
 \textrm{...} {\rmfamily...} roman  
 \textsf{...} {\sffamily...} sans serif font  
 \texttt{...} {\ttfamily...} typewriter style  
 \textbf{...} {\bfseries...} bold  
 \textup{...} {\upshape...} upright  
 \textit{...} {\itshape...} italic  
 \textsl{...} {\slshape...} slanted  
 \textsc{...} {\scshape...} SMALL CAPITALS  
 \emph{...} {\em...} emphasize  
 \fbox{...} framed text

• Font Environments exist for above types, e.g.,

\begin{ttfamily}... \end{...}

### • Changing Font Sizes

\tiny, \scriptsize, \footnotesize, \small  
 \normalsize, \large, \Large, \LARGE, \huge, \Huge

### • Math Fonts

\mathrm{...} roman  
 \mathbf{...} bold (letters)  
 \boldsymbol{...} bold (symbol) (amsmath)  
 \mathit{...} italic  
 \mathcal{...} caligraphic  $\mathcal{A}, \mathcal{B}, \mathcal{C}$   
 \usepackage{eucal} redef \mathcal to script  $\mathcal{A}, \mathcal{B}, \mathcal{C}$   
 \mathfrak{...} Fraktur  $\mathfrak{A}, \mathfrak{B}, \mathfrak{C}$  (amsfonts)  
 \mathbb{...} Blackboard bold  $\mathbb{A}, \mathbb{B}, \mathbb{C}$  (amsfonts)  
 \boxed{...} framed math

### • Math Font Sizes

\displaystyle display size  
 \textstyle text size  
 \scriptsize sub/superscript size  
 \scriptscriptsize doubly sub/superscripted size

## Boxes

\mbox{...} one line of text  
 \text{...} one line of text (amsmath)  
 \parbox{width}{text} paragraph of text  
 \parbox[align][height][inner align]{width}{text}  
 \marginpar{...} marginal comment  
 \rule[-1pt]{20pt}{10pt} solid box █  
 \raisebox{5pt}{text} raised box  
 \makebox[width][alignment]{text} box of text  
 \framebox[width][alignment]{text} framed text  
 \setlength{\fboxsep}{5pt} space around text  
 \setlength{\fboxrule}{3pt} width of box borders

## Overfull and Underfull Boxes

draft document class marks overfills  
 \overfullrule width of overfull marker  
 \begin{setlength}{\hfuzz}{2pt}... \end{...}  
 allow small overfills

## Multicolumn Printing

\twocolumn double column on new page  
 \onecolumn single column on new page  
 \begin{multicols}{n}[title]... \end{...}  
 multicolumn environment (multicol)

## Array and Tabular Environments

\begin{tabular}[POS]{COLS}... \end{...}  
 \begin{array}[POS]{COLS}... \end{...}  
 Use tabular for text, array for mathematics  
 &, \\ column and row separators  
 POS aligns top (t), bottom (b), center (default)  
 COLS gives formats for columns:  
 l, c, r left, center, right justified  
 | vertical rule  
 @{...} material between columns  
 @{} no space between columns  
 \*{n}{...} n copies of material  
 p{width} set column width  
 \hline horizontal line between rows  
 \cline{i-j} line across columns i to j  
 \multicolumn{n}{COLS}{...}

span n columns using format in COLS  
 \setlength{\tabcolsep}{Opt} set column separation  
 \setlength{\itemsep}{0pt} set item separation  
 \renewcommand{\arraystretch}{1.25} open up array

### • Example of a table using \tabular

```
\begin{table}
\begin{center}
\begin{tabular}{|l|c|c|} \hline
Name & Exam & Grade \\ \hline
Dan & 97% & A \\ \hline
\end{tabular}
\caption{Math 101 Final Grades}
\label{GradeTable}
\end{center}
\end{table}
```

Name	Exam	Grade
Dan	97%	A

Math 101 Final Grades

## Tabbing Environment

\begin{tabbing}... \end{...} tabbing environment  
 = set tab  
 \\ end line  
 > move to next tab  
 \kill do not print line

## File Suffixes and Types

### • L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X Source Files

.tex File containing a L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X document  
 .sty, .cls L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X style and document class files  
 .fd Font definition file

### • Files Written by L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

(See also BIB<sub>T</sub>E<sub>X</sub> and MAKEINDEX)  
 .aux cross-referencing and list information  
 .dvi device independent typeset file  
 .glo list of glossary entries  
 .lof list of figures (read by \listoffigures)  
 .lot list of tables (read by \listoftables)  
 .toc table of contents (read by \tableofcontents)  
 .log L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X log file  
 \nofiles suppresses all except .log and .dvi

# AMS-L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X Reference Card #2

See the T<sub>E</sub>X Reference Card for additional commands.  
The notation (package) indicates a required package.

## Math Environments

<code>\(...\)</code> or <code>\$. . . \$</code>	inline math
<code>\[...]</code> or <code>\$\$...\$\$</code>	displayed math
<code>\begin{equation}\label{eqname}...\end{...}</code>	numbered and labeled equation
<code>\ref{eqname}</code>	refer to labeled eqn
<code>\mbox{...}</code>	text in math
• The following require <code>amsmath</code>	
<code>\text{...}</code>	text in math
<code>\begin{equation*}...\end{...}</code>	unnumbered eqn
<code>\tag{eqtag}</code>	use eqtag instead of number
<code>\notag</code>	suppress equation tag
<code>\eqref{eqname}</code>	ref with parens
<code>\begin{subequations}...\end{...}</code>	group equations for numbering
<code>\numberwithin{equation}{section}</code>	number equations within sections

## Theorems, Lemmas, Etc.

• <b>Defining Theorem-Like Environments</b>	
<code>\newtheorem{name}{label}</code>	theorem environment
<code>\newtheorem*{name}{label}</code>	unnumbered (amsthm)
<code>\newtheorem{name}[other name]{label}</code>	numbered consecutively with other environment
<code>\newtheorem{name}{label}[section]</code>	numbered by section (or chapter, etc.)
<code>\swapnumbers</code>	put numbers on left
• <b>Theorem-Like Environment Styles (amsthm)</b>	
<code>\theoremstyle{plain}</code>	most emphatic
<code>\theoremstyle{definition}</code>	medium emphasis
<code>\theoremstyle{remark}</code>	least emphatic
• <b>Invoking Theorem-Like Environments</b>	
<code>\begin{name}...\end{...}</code>	invoke environment
<code>\begin{name}[label]...</code>	invoke with new label
If proclamation starts with a list, put in <code>\hfill</code>	
<code>\begin{proof}...\end{...}</code>	proof environment
<code>\begin{proof}[label]...\end{...}</code>	proof with label
<code>\qedsymbol</code>	end of proof marker
<code>\renewcommand{\qedsymbol}{...}</code>	redefine marker

## Commutative Diagrams (amscd)

Separate lines with `\\`, do not use `&`

<code>\begin{CD}...\end{CD}</code>	commutative diagram
<code>@&gt;#1&gt;#2&gt;</code>	right arrow with labels
<code>@&lt;#1&lt;#2&lt;</code>	left arrow with labels
<code>@V#1V#2V</code>	down arrow with labels
<code>@A#1A#2A</code>	up arrow with labels
<code>@=</code>	long horizontal equal sign
<code>@ </code>	long vertical equal sign
<code>@.</code>	leave out an arrow

## Multiline Math Displays (amsmath)

Use as `\begin{command}...\end{command}`  
Separate items with `&`, separate lines with `\\`  
No `\\` on last line, `\\[dim]` to skip space

• <b>Full Math Environments (full line)</b>	
<code>gather</code>	centered, numbered equations
<code>gather*</code>	centered, unnumbered equations
<code>multline</code>	first line left, last line right, rest centered
<code>multline*</code>	same as multline, but unnumbered
<code>align</code>	formulas aligned at <code>&amp;</code> signs
<code>align*</code>	same as align, but unnumbered
<code>flalign</code>	flush left and right align
<code>alignat</code>	align without space, needs argument <code>\begin{alignat}{# of cols}</code>
<code>\intertext{text}</code>	text between lines
<code>\shoveleft,\shoveright</code>	move multline line left, right
<code>\allowdisplaybreaks</code>	allow page breaks ( <code>\*</code> prohibits)
<code>\displaybreak</code>	force page break (before <code>\\</code> )
• <b>Math Subenvironments (within math display)</b>	
<code>gathered</code>	centered equations
<code>aligned</code>	formulas aligned at <code>&amp;</code> signs
<code>split</code>	split long formula within other environment
<code>cases</code>	cases, with <code>{</code> on left
<code>matrix</code>	matrix (of up to 10 columns)
<code>pmatrix, bmatrix, vmatrix, Vmatrix</code>	matrix variants enclosed by <code>(\dots)</code> , <code>[\dots]</code> , <code> \dots </code> , <code>\ \dots\ </code>
<code>\setcounter{MaxMatrixCols}{12}</code>	increase number of matrix columns
<code>\hdotsfor{num}</code>	dots across columns

## Overlines, Underlines, and Arrows

<code>\underline{...}</code>	underline
<code>\overline{...}</code>	overline
<code>\overbrace{...}^{...}</code>	overbrace
<code>\underbrace{...}_{...}</code>	underbrace
<code>\overrightarrow{...}</code>	over right arrow
<code>\overleftarrow{...}</code>	over left arrow
<code>\overleftrightarrow{...}</code>	over left-right arrow
<code>\underrightarrow{...}, \underleftarrow{...}</code> , etc.	
<code>\xrightarrow[bot]{top}</code>	stretchable w/sub/supscripts
<code>\xleftarrow[bot]{top}</code>	stretchable w/sub/supscripts

## Operator Names

<code>\arccos</code>	<code>\cos</code>	<code>\csc</code>	<code>\exp</code>	<code>\ker</code>	<code>\liminf</code>	<code>\min</code>	<code>\sinh</code>
<code>\arcsin</code>	<code>\cosh</code>	<code>\deg</code>	<code>\gcd</code>	<code>\lg</code>	<code>\limsup</code>	<code>\Pr</code>	<code>\sup</code>
<code>\arctan</code>	<code>\cot</code>	<code>\det</code>	<code>\hom</code>	<code>\lim</code>	<code>\log</code>	<code>\sec</code>	<code>\tan</code>
<code>\arg</code>	<code>\coth</code>	<code>\dim</code>	<code>\inf</code>	<code>\ln</code>	<code>\max</code>	<code>\sin</code>	<code>\tanh</code>
<code>a \equiv b \pmod{m}</code>	$a \equiv b \pmod{m}$						
<code>a \equiv b \mod{m}</code>	$a \equiv b \pmod{m}$						
<code>a \bmod m</code>	$a \bmod m$						
<code>\DeclareMathOperator{cmd}{opname}</code>	create operator						
<code>\DeclareMathOperator*{cmd}{opname}</code>	with limits						
<code>\operatorname{...}</code>	typeset as an operator						
<code>\operatorname*{...}</code>	with limits						

## Large Operators

$\sum$	<code>\sum</code>	$\bigcap$	<code>\bigcap</code>	$\bigodot$	<code>\bigodot</code>
$\prod$	<code>\prod</code>	$\bigcup$	<code>\bigcup</code>	$\bigotimes$	<code>\bigotimes</code>
$\coprod$	<code>\coprod</code>	$\bigsqcup$	<code>\bigsqcup</code>	$\bigoplus$	<code>\bigoplus</code>
$\int$	<code>\int</code>	$\bigvee$	<code>\bigvee</code>	$\biguplus$	<code>\biguplus</code>
$\oint$	<code>\oint</code>	$\bigwedge$	<code>\bigwedge</code>		
$\substack{xxx\\ yyy}$	<code>\substack{xxx\\ yyy}</code>				
<code>\limits, \nolimits</code>					stacked sub or superscripts
<code>\oint, \iint, \iiint, \idotsint</code>					force or forbid displayed limits
					integral variants (amsmath)

## Delimiters

<code>[</code>	<code>\lbrack</code> or <code>\l[</code>	<code>{</code>	<code>\lbrace</code> or <code>\{</code>	<code>&lt;</code>	<code>\langleft</code>
<code>]</code>	<code>\rbrack</code> or <code>\r]</code>	<code>}</code>	<code>\rbrace</code> or <code>\}</code>	<code>&gt;</code>	<code>\langright</code>
<code> </code>	<code>\vert</code> or <code>\ </code>	<code>⌊</code>	<code>\lfloor</code>	<code>⌈</code>	<code>\lceil</code>
<code>  </code>	<code>\Vert</code> or <code>\ </code>	<code>⌋</code>	<code>\rfloor</code>	<code>⌉</code>	<code>\rceil</code>
<code>↑</code>	<code>\uparrow</code>	<code>↕</code>	<code>\Updownarrow</code>	<code>↕</code>	<code>\updownarrow</code>
<code>↓</code>	<code>\downarrow</code>	<code>↕</code>	<code>\Downarrow</code>	<code>↕</code>	<code>\Downarrow</code>
<code>\left( \right)</code>					expanding delimiters
<code>\left. \right.</code>					empty delimiters
<code>\bigl( \bigr)</code>					big delimiters
<code>\Bigl( \Bigr)</code>					bigger delimiters
<code>\biggl( \biggr)</code>					even bigger delimiters
<code>\bigr , \biggm </code>					big binary relation delimiters

## Roots

<code>\sqrt{...}</code>	square root $\sqrt{\quad}$
<code>\sqrt[n]{...}</code>	$n$ th root $\sqrt[n]{\quad}$
<code>\leftroot{2}, \uproot{2}</code>	move root left or up

## Ellipses

<code>\ldots, \cdots, \dots</code>	ellipses
<code>\vdots, \ddots</code>	vertical and diagonal dots
<code>\dotsc, \dotsb, \dotsm, \dotsi</code>	more ellipses (amsmath)

## Fractions and Stacked Relations

<code>\frac{n}{d}</code>	fraction $\frac{n}{d}$
<code>\dfrac{n}{d}</code>	displaystyle fraction
<code>\tfrac{n}{d}</code>	textstyle fraction
<code>\binom{n}{d}</code>	binomial coefficient $\binom{n}{d}$
<code>\genfrac{lldelim}{rdelim}{thick}{style}{num}{den}</code>	
<code>\cfraction{...}</code>	continued fraction
<code>\stackrel{top}{bot}</code>	stacked relation
<code>\overset{top}{bot}</code>	stacked symbol (amsmath)
<code>\underset{bot}{top}</code>	stacked relation (amsmath)
<code>\sideset{ll}{ul}{lr}{ur}{largeop}</code>	large operator with left/right sub/supscripts

## Negated Relations

<code>\not</code>	negate a relation
<code>\ne</code>	not equal $\neq$
<code>\notin</code>	not a member of $\notin$
<code>\nmid</code>	not divisible $\nmid$

## User Defined Commands

`\newcommand{\name}[replacement text]` new command  
`\newcommand{\name}[n]{text with #1,#2,...,#n}`  
new command with  $n$  arguments  
Example: `\newcommand{\vect}[2]{\#1_1,\ldots,\#1_{\#2}}`  
`\newcommand{\name}[n][default]{...}`  
command with args and default value for #1  
`\renewcommand{...}{...}` redefine existing command  
`\providecommand{...}{...}` define if doesn't exist  
`\newcommand*{...}{...}` command with one par arg  
`\ensuremath{...}` forces math mode  
`\show\command` print definition of `\command`  
`\showthe\paramname` print value of a parameter

## User Defined Environments

`\newenvironment{name}{pretext}{posttext}`  
new environment with material before and after  
`\newenvironment[n]{name}{...}{...}`  
environment with  $n$  arguments  
`\newenvironment[n][default]{name}{...}{...}`  
environment with default value for #1  
`\renewenvironment{name}{...}{...}` redefine envrment

## MAKEINDEX

### • MakeIndex File Suffixes

`.idx`, `.ind`, `.ilg` entry listing, index file, log file

### • MakeIndex Commands in Document File

`\usepackage{makeidx}` use indexing package

(Do not include this line if using AMS packages.)

`\makeindex` tell  $\LaTeX$  to create an `.idx` file

`\printindex` tell  $\LaTeX$  to print index here

`\nofiles` suppresses creation of `.idx` and `.glo` files

### • Creating MakeIndex .idx File

`\index{entry}` main entry

`\index{entry!entry}` subentry

`\index{entry!entry!entry}` subsubentry

`\index{text@entry}` with placement info

`\index{entry|see{entry}}` cross referenced entry

`\index{entry|modifier}` entry with page modifier

e.g. `\index{gnats|textbf}` give bold page number

`\index{entry|{} ... \index{entry|{}}` page range

Special Characters: "!" "@" "|" ""

### • Creating An Index With MakeIndex

(1) Typeset document containing `\makeindex` command.

(2) Run MakeIndex on `.idx` file to create `.ind` file.

(3) Typeset document containing `\printindex` command.

## Glossary

`\makeglossary` tell  $\LaTeX$  to create a `.glo` file

`\glossary{entry}` create a glossary entry

`\glossaryentry{entry}{page no.}` entries in `.glo` file

`\input filename.glo` read glossary file

User must define `\makeglossary`, e.g.,

`\newcommand{\glossaryentry}[2]{\#1, page \#2\par}`

## Time and Date

`\today` current date

Use `\the` to display the following items

`\day`, `\month`, `\year`, `\time` (minutes since midnight)

## Counters

`\newcounter{cntr}` create new counter named `cntr`  
`\resetcounter{cntr}` reset `cntr` when `cntr1` changes  
`\setcounter{cntr}{value}` set value of `cntr`  
`\stepcounter{cntr}` increment `cntr`  
`\refstepcounter{cntr}` increment and reset `\label`  
`\addtocounter{cntr}{n}` increment by  $n$   
`\value{cntr}` value stored in `\cntr`  
`\thecntr` the value of `cntr`  
`calc` package to do counter arithmetic

### • Counter Styles

`\arabic{}` `\roman{}` `\Roman{}` `\alph{}` `\Alph{}`

### • Standard Counters

equation footnote figure page table  
part chapter section subsection subsubsection  
paragraph subparagraph enumi enumii enumiii enumiv  
`secnumdepth` depth to which sections are numbered  
`tocdepth` depth to which sections are put into toc

## Customized List Environments

`\begin{list}{default label}{declarations}`  
`\item item 1 text`  
`\item item 2 text`  
`\end{list}`  
`\begin{trivlist}... \end{trivlist}`  
list with no labels or declarations, trivial lengths

### • Declarations

`\setlength{length parameter}{length}`

`\usecounter{counter name}`

[Create counter first using `\newcounter{counter name}`.]

### • Length Parameters (see page 113 of L<sup>A</sup>mpport for more)

`\topsep` separate preceding text and first item

`\itemsep` separate items

`\leftmargin` indent of item box from left margin

`\labelwidth` width of box for item label

`\labelsep` separate label box from item box

## The picture Environment

`\begin{picture}(w,h)...\end{picture}` picture  
`\begin{picture}(w,h)(\Delta x,\Delta y)...` with offset  
`\put(x,y){picture object}` place object  
`\multiput(x,y)(\Delta x,\Delta y){n}{object}`  $n$  times

### Picture Objects:

`\makebox(x,y)[tblr]{text}` box with text  
`\line(\Delta x,\Delta y){x length}` line of slope  $\Delta y/\Delta x$   
`\vector(\Delta x,\Delta y){x length}` arrow of slope  $\Delta y/\Delta x$   
`\circle{r}` circle of radius  $r$   
`\circle*{r}` filled circle  
`\oval(x,y)[lrbt]` oval (part or whole)  
`\shortstack{abc\backslash xyz\backslash}` stacked text  
`\framebox(x,y)[tblr]{text}` framed text  
`\frame{text},fbox{text}` other framed boxes  
`\dashbox{d}(x,y){text}` dashed box  
`\qbezier(x1,y1)(x2,y2)(x3,y3)` quadratic curve  
`\savebox{name}(x,y){...}` store material  
`\usebox{name}` retrieve material  
`\graphpaper[n]{x,y}{w,h}` print grid (graphpap)  
`\setlength{\unitlength}{1pt}` change size of picture  
`\thinlines,\thicklines` adjust line thickness

## Color (color)

`\color{color}` change color  
`\textcolor{color}{text}` colored text  
`\colorbox{color}{text}` colored background  
`\fcolorbox{col1}{col2}{text}` colored border & background  
`\setlength{\fboxsep}{5pt}` put space around text  
`\setlength{\fboxrule}{3pt}` width of border of box  
`\pagecolor{color}` set background color of page  
`\definecolor{name}{rgb}{r,g,b}` define an RGB color  
`\definecolor{name}{cmyk}{c,m,y,k}` define a CMYK color  
**Predefined Colors**  
black, white, red, green, blue, yellow, cyan, magenta

## BIB $\TeX$

### • BIB $\TeX$ File Suffixes

`.bib` BIB $\TeX$  bibliographic database file

`.bst` BIB $\TeX$  bibliographic style file

`.blg` BIB $\TeX$  log file

`.bbl` BIB $\TeX$  document bibliography file

### • BIB $\TeX$ Commands in Document File

`\bibliographystyle{bib style file}`

Examples: `plain`, `amspain`, `unsrt`, `alpha`, `abbrv`

`\bibliography{bib database file(s)}`

`\cite{label}` cite a reference

`\nocite{label}` include ref in bib without citation

`\nocite{*}` include all references in bibliography

### • Creating BIB $\TeX$ Database File

`@STRING{name = "text"}` define an abbreviation

Put braces around non-initial capitalized title words.

Use `and` to separate multiple authors in author field

### • General Format of a Database Entry

```
@ENTRYTYPE{label,
  fieldtype1 = {entry1},
  fieldtype2 = {entry2},
  :
}
```

### • Database Entry Types

`@ARTICLE{...}` `@MASTERSTHESIS{...}`

`@BOOK{...}` `@MISC{...}`

`@BOOKLET{...}` `@PHDTHESIS{...}`

`@INBOOK{...}` `@PROCEEDINGS{...}`

`@INCOLLECTION{...}` `@TECHREPORT{...}`

`@INPROCEEDINGS{...}` `@UNPUBLISHED{...}`

`@MANUAL{...}` `@COMMENT{...}`

### • Field Types Within Entries

address editor month school

author howpublished note series

booktitle institution number title

chapter journal organization type

crossref key pages volume

edition language publisher year

### • Creating Document Bibliography With BIB $\TeX$

(1) Typeset document to get new `.aux` file.

(2) Run BIB $\TeX$  on `.aux` file to create `.bbl` file.

(3) Retypeset document twice.