

# HEC MONTRÉAL

Writing with  
`\title{LATEX}`

Advanced Notions

BENOIT HAMEL



Benoit Hamel  
Library technician, technical support  
HEC Montréal Library

# Writing with `\title{LATEX}`

Part Two : Advanced Notions  
HEC Montréal Edition, revised and extended (english version)

© 2016 Vincent Goulet for the [original version](#). A list of sources that have been used for elaborating this training session can be found at the end of this document.

© This work is provided under the [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International \(CC BY-SA 4.0\)](#) license. According to the license, you are free to :

- share – copy and redistribute the material in any medium or format ;
- adapt – remix, transform, and build upon the material for any purpose, even commercially.

Under the following terms :

- Attribution – You must give appropriate credit, provide a link to the license, and indicate if changes were made. You may do so in any reasonable manner, but not in any way that suggests the licensor endorses you or your use.
- ShareAlike – If you remix, transform, or build upon the material, you must distribute your contributions under the same license as the original.
- No additional restrictions – You may not apply legal terms or technological measures that legally restrict others from doing anything the license permits.

# Training Session Summary

## Floats

Tables

Figures

## Mathématiques

Modes mathématiques

Symboles

## Bibliographies et citations

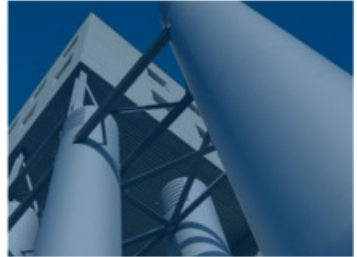
Types de bibliographies

Création d'une bibliographie

Citations

## Bibliographie

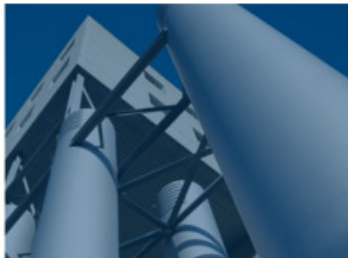
# Floats



# Floats

It was already said that the strength of  $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  and  $\text{\LaTeX}$  is typography and that it was better to let the systems do their work automatically.

Tables and figures (images and graphics) are an excellent example of the systems' power.



# Tables

## Introduction

- Building tables in  $\text{\LaTeX}$  can be tricky.
- There isn't one, nor two, but many ways to build tables.
- $\text{\LaTeX}$  provides two environments : `tabular` and `tabular*`.

```
\begin{tabular}{columns}  
  cell1 & cell2 & cell3 \\  
  cell4 & cell5 & cell6 \\  
  cell7 & cell8 & cell9  
\end{tabular}
```

```
\begin{tabular*}{width}{columns}  
  cell1 & cell2 & cell3 \\  
  cell4 & cell5 & cell6 \\  
  cell7 & cell8 & cell9  
\end{tabular*}
```

- We will also take a look at a third environment, `tabularx`, provided by its eponymic package.
- `tabularx`'s syntax is the same as `tabular`'s.



# Tables

## Building

Let's take a look at the last frame's tables :

```
\begin{tabular}{columns}  
  cell1 & cell2 & cell3 \\  
  cell4 & cell5 & cell6 \\  
  cell7 & cell8 & cell9  
\end{tabular}
```

```
\begin{tabular*}{width}{columns}  
  cell1 & cell2 & cell3 \\  
  cell4 & cell5 & cell6 \\  
  cell7 & cell8 & cell9  
\end{tabular*}
```

# Tables

## Building

Let's take a look at the last frame's tables :

```
\begin{tabular}{columns}  
  cell1 & cell2 & cell3 \\  
  cell4 & cell5 & cell6 \\  
  cell7 & cell8 & cell9  
\end{tabular}
```

```
\begin{tabular*}{width}{columns}  
  cell1 & cell2 & cell3 \\  
  cell4 & cell5 & cell6 \\  
  cell7 & cell8 & cell9  
\end{tabular*}
```

- We define the **number of cells** and their **horizontal alignment** in the `columns` argument.
  - Possible options are `l` (*left*), `c` (*center*), and `r` (*right*).
  - We define a fixed-width column with `p{width}`.
  - `tabularx` also takes the `X` option, which adjusts cell width according to the table width.
  - The `|` symbol is used to insert a vertical line between cells.

# Tables

## Building

Let's take a look at the last frame's tables :

```
\begin{tabular}{columns}  
  cell1 & cell2 & cell3 \\  
  cell4 & cell5 & cell6 \\  
  cell7 & cell8 & cell9  
\end{tabular}
```

```
\begin{tabular*}{width}{columns}  
  cell1 & cell2 & cell3 \\  
  cell4 & cell5 & cell6 \\  
  cell7 & cell8 & cell9  
\end{tabular*}
```

- A table's **width** depends of the environment :
  - `tabular` : table width = content width ;
  - `tabular*` and `tabularx` : width determined by the `width` argument.

# Tables

## Building

Let's take a look at the last frame's tables :

```
\begin{tabular}{columns}  
  cell1 & cell2 & cell3 \\  
  cell4 & cell5 & cell6 \\  
  cell7 & cell8 & cell9  
\end{tabular}
```

```
\begin{tabular*}{width}{columns}  
  cell1 & cell2 & cell3 \\  
  cell4 & cell5 & cell6 \\  
  cell7 & cell8 & cell9  
\end{tabular*}
```

- Cells from a specific **row** are separated by the & symbol.
- A row ends with `\\`, **except for the last row**.
- A horizontal line can be inserted between rows with `\hline` .
- The `\multicolumn{cols}{pos}{text}` command is used to merge cells in a row.
  - `cols` : a cell's column span;
  - `pos` : horizontal alignment (l,c,r);
  - `text` : cell content.

# Tables

## Example

```
\begin{tabularx}{\textwidth}{X|rrr|r|rrr}  
  \textbf{Teams}      & \multicolumn{7}{c}{\textbf{Statistics}} \\ \hline \hline  
  NFC North      & W & L & T & PCT   & PF & PA & Net Pts \\ \hline  
  Minnesota Vikings & 13 & 3 & 0 & .813  & 382 & 252 & 130 \\ \hline  
  Detroit Lions    & 9  & 7 & 0 & .563  & 410 & 376 & 34 \\ \hline  
  Green Bay Packers & 7  & 9 & 0 & .438  & 320 & 384 & -64 \\ \hline  
  Chicago Bears    & 5  & 11 & 0 & .313  & 264 & 320 & -56 \\ \hline  
\end{tabularx}
```

Teams	Statistics						
NFC North	W	L	T	PCT	PF	PA	Net Pts
Minnesota Vikings	13	3	0	.813	382	252	130
Detroit Lions	9	7	0	.563	410	376	34
Green Bay Packers	7	9	0	.438	320	384	-64
Chicago Bears	5	11	0	.313	264	320	-56

# Floating tables

- The `tabular`, `tabular*` and `tabularx` insert tables in a document where they have been written in the text.
- $\text{\LaTeX}$  can determine the best place to insert tables with the `table` environment.

```
\begin{table}[location]  
  \begin{tabularx}{\textwidth}{lccc}  
    ...  
  \end{tabularx}  
  \caption{text}  
\end{table}
```

# Floating tables

- The `tabular`, `tabular*` and `tabularx` insert tables in a document where they have been written in the text.
- $\text{\LaTeX}$  can determine the best place to insert tables with the `table` environment.

```
\begin{table}[location]  
  \begin{tabularx}{\textwidth}{lccc}  
    ...  
  \end{tabularx}  
  \caption{text}  
\end{table}
```

- The optional `location` argument takes one or more of the following options :
  - t** Table inserted on *top* of the page
  - b** Table inserted at the *bottom* of the page
  - p** Table inserted in a reserved *page*
  - h** Table inserted *here*, meaning it's inserted where it was written in the text
- Use `\caption` to insert a caption below of above a table.
- `\listoftables` generates a list of all the table environments inserted in the text.

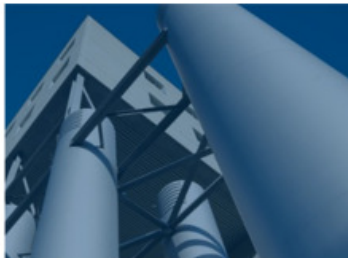
# Floating tables

```
\begin{table}  
  \begin{tabularx}{\textwidth}{X|rrr|r|rrr}  
    Teams      & W & L & T & PCT   & PF   & PA   & Net Pts \\ \hline  
    Minnesota Vikings & 13 & 3 & 0 & .813  & 382  & 252  & 130 \\ \hline  
    Detroit Lions     & 9  & 7 & 0 & .563  & 410  & 376  & 34  \\ \hline  
    Green Bay Packers & 7  & 9 & 0 & .438  & 320  & 384  & -64 \\ \hline  
    Chicago Bears     & 5  & 11 & 0 & .313  & 264  & 320  & -56 \\ \hline  
  \end{tabularx}  
  \caption{The NFL NFC North 2017 Season Statistics}  
\end{table}
```

Teams	W	L	T	PCT	PF	PA	Net Pts
Minnesota Vikings	13	3	0	.813	382	252	130
Detroit Lions	9	7	0	.563	410	376	34
Green Bay Packers	7	9	0	.438	320	384	-64
Chicago Bears	5	11	0	.313	264	320	-56

**Tableau** – The NFL NFC North 2017 Season Statistics





# Inserting images

- To insert images in a  $\text{\LaTeX}$  document , we need three commands :

```
%% Preamble
\usepackage{graphicx}
\graphicspath{{dir1}{dir2}...}

%% Document body
\includegraphics[options]{imagefile}
```

# Inserting images

- To insert images in a  $\text{\LaTeX}$  document , we need three commands :

```
%% Preamble
\usepackage{graphicx}
\graphicspath{{dir1}{dir2}...}

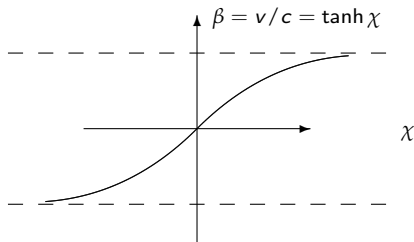
%% Document body
\includegraphics[options]{imagefile}
```

- The **graphicx** package must be loaded in the preamble.
- The `\graphicspath` command is used to specify in which directories the image files can be found.
- The `\includegraphics` command inserts the image in the document.
- The options from `\includegraphics` determine, among other things, the image's size, rotation, origin, etc. Refer to the [graphicx documentation](#) to see all available options.

# Inserting graphics

We can draw graphics in  $\text{\LaTeX}$  with the `picture` environment<sup>1</sup>.

```
\setlength{\unitlength}{1cm}
\begin{picture}(0,0)(-3,2)
\put(-1.5,0){\vector(1,0){3}}
\put(2.7,-0.1){$\chi$}
\put(0,-1.5){\vector(0,1){3}}
\multiput(-2.5,1)(0.4,0){13}
{\line(1,0){0.2}}
\multiput(-2.5,-1)(0.4,0){13}
{\line(1,0){0.2}}
\put(0.2,1.4)
{${\beta=v/c=\tanh\chi}$}
\qbezier(0,0)(0.8853,0.8853)
(2,0.9640)
\qbezier(0,0)(-0.8853,-0.8853)
(-2,-0.9640)
\end{picture}
```



For a more advanced usage of graphics, you can use the **TikZ PGF** package.

1. [https://en.wikibooks.org/wiki/LaTeX/Picture#Plotting\\_graphs](https://en.wikibooks.org/wiki/LaTeX/Picture#Plotting_graphs)

# Floating images and graphics

- As for tables, it is better to let T<sub>E</sub>X and L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X determine where it is best to insert images and graphics.
- This can be done with the `figure` environment.

```
\begin{figure}[location]  
  \includegraphics[options]{file}  
  \caption{text}  
\end{figure}
```

```
\begin{figure}[location]  
  \begin{picture}(width,height)(x,y)  
    ...  
  \end{picture}  
  \caption{text}  
\end{figure}
```

# Floating images and graphics

- As for tables, it is better to let  $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  and  $\text{L}_{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  determine where it is best to insert images and graphics.
- This can be done with the `figure` environment.

```
\begin{figure}[location]  
  \includegraphics[options]{file}  
  \caption{text}  
\end{figure}
```

```
\begin{figure}[location]  
  \begin{picture}(width,height)(x,y)  
    ...  
  \end{picture}  
  \caption{text}  
\end{figure}
```

- The optional `location` argument takes the options values as `table : t,b,p,h`.
- `\caption` inserts a captions below of above an image or graphic.
- `\listoffigures` generates a list of all the `figure` environments inserted in the text.

# Mathématiques



# Mathématiques et $\text{\LaTeX}$

## Introduction

- Les mathématiques sont **LA** raison de l'existence de  $\text{\TeX}$ .  $\text{\TeX}$  existe parce qu'il est très difficile de typographier correctement des équations complexes dans un document.
- L'*American Mathematical Society* supporte  $\text{\TeX}$  et  $\text{\LaTeX}$  depuis le début. Elle a conçu plusieurs *packages* pour faciliter la transcription et la typographie des mathématiques.
- Un package **essentiel** que vous **devez** utiliser est [amsmath](#).
- $\text{\LaTeX}$  gère automatiquement les conventions typographiques :
  - constantes vs variables, disposition des équations, numérotation ;
  - espaces entre les symboles et autour des opérateurs.
- Pour utiliser les mathématiques avec  $\text{\LaTeX}$ , il faut mettre celui-ci en « mode mathématiques ».





Modes mathématiques



**HEC MONTRÉAL**

# Modes mathématiques

Il existe deux méthodes d'écrire des équations avec  $\text{\LaTeX}$  :

- 1 « En ligne », directement dans le texte comme  $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$  en plaçant l'équation entre  $\$$  et  $\$$ .

« En ligne », directement dans le texte comme  $\$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2\$$  en plaçant l'équation entre  $\backslash\$$  et  $\backslash\$$ .

- 2 « Hors paragraphe » séparé du texte principal comme

$$\int_0^{\infty} f(x) dx = \sum_{i=1}^n \alpha_i e^{x_i} f(x_i)$$

en utilisant divers types d'environnements.

« Hors paragraphe » séparé du texte principal comme

```
\begin{equation*}
\int_0^{\infty} f(x) \, dx =
\sum_{i=1}^n \alpha_i e^{x_i} f(x_i)
\end{equation*}
```

en utilisant divers types d'environnements.

# Environnements mathématiques

## Environnements standards $\text{\LaTeX}$

Il existe de nombreux environnements pour écrire des équations avec  $\text{\LaTeX}$  :

- Équations sur une seule ligne :

```
\begin{displaymath} \text{équation} \dots \end{displaymath}
\begin{equation} \text{équation} \dots \end{equation}
\begin{equation*} \text{équation} \dots \end{equation*}
```

- Équations sur plusieurs lignes :

```
\begin{eqnarray} \text{équation} \dots \end{eqnarray}
\begin{eqnarray*} \text{équation} \dots \end{eqnarray*}
```

# Environnements mathématiques

## Environnements standards $\text{\LaTeX}$

Il existe de nombreux environnements pour écrire des équations avec  $\text{\LaTeX}$  :

- Équations sur une seule ligne :

```
\begin{displaymath} équation ... \end{displaymath}
\begin{equation} équation ... \end{equation}
\begin{equation*} équation ... \end{equation*}
```

- Équations sur plusieurs lignes :

```
\begin{eqnarray} équation ... \end{eqnarray}
\begin{eqnarray*} équation ... \end{eqnarray*}
```

On préférera cependant utiliser les environnements du *package* **amsmath** pour les équations sur plusieurs lignes. Ils sont plus polyvalents, plus simples à utiliser et ils donnent un meilleur rendu.

# Environnements mathématiques

## Environnements du package `amsmath`

<code>multline, multline*</code>	Pour les équations trop longues pour entrer sur une ligne.
<code>align, align*</code>	Pour les équations multiples alignées sur un marqueur (généralement le signe $=$ ).
<code>gather, gather*</code>	Pour les équations multiples, centrées horizontalement.
<code>falign, falign*</code>	Pareil que <code>align</code> , mais sépare les deux côtés d'une équation pour remplir toute la ligne.
<code>alignat, alignat*</code>	Le contraire de <code>falign</code> : aucun espace ne sépare les deux côtés d'une équation.
<code>split</code>	Pour les équations trop longues pour entrer sur une ligne ; permet l'alignement de chaque ligne avec un marqueur.

# Environnements mathématiques

## Exemples

```
\begin{equation}  
a = b  
\end{equation}
```

$$a = b \quad (1)$$

```
\begin{equation*}  
a = b  
\end{equation*}
```

$$a = b$$

```
\begin{multline}  
a + b + c + d + e + f \\  
+ i + j + k + l + m + n  
\end{multline}
```

$$a + b + c + d + e + f$$

$$+ o + p + q + r + s + t \quad (2)$$

# Environnements mathématiques

## Exemples

```
\begin{align}  
  a_1 &= b_1 + c_1 \\\br/>  a_2 &= b_2 + c_2 - d_2 + e_2  
\end{align}
```

$$a_1 = b_1 + c_1 \tag{3}$$

$$a_2 = b_2 + c_2 - d_2 + e_2 \tag{4}$$

```
\begin{gather}  
  a_1 = b_1 + c_1 \\\br/>  a_2 = b_2 + c_2 - d_2 + e_2  
\end{gather}
```

$$a_1 = b_1 + c_1 \tag{5}$$

$$a_2 = b_2 + c_2 - d_2 + e_2 \tag{6}$$

# Environnements mathématiques

## Exemples

```
\begin{equation}
\begin{split}
a &= b + c - d \\
&\phantom{=} + e - f \\
&= g + h \\
&= i
\end{split}
\end{equation}
```

$$\begin{aligned} a &= b + c - d \\ &\quad + e - f \\ &= g + h \\ &= i \end{aligned} \tag{7}$$





the 1990s, the number of people in the United States who are 65 years of age or older has increased by 50 percent, and the number of people 75 years of age or older has increased by 75 percent. The number of people 85 years of age or older has increased by 150 percent. The number of people 95 years of age or older has increased by 300 percent. The number of people 100 years of age or older has increased by 500 percent. The number of people 105 years of age or older has increased by 1,000 percent. The number of people 110 years of age or older has increased by 2,000 percent. The number of people 115 years of age or older has increased by 4,000 percent. The number of people 120 years of age or older has increased by 8,000 percent. The number of people 125 years of age or older has increased by 16,000 percent. The number of people 130 years of age or older has increased by 32,000 percent. The number of people 135 years of age or older has increased by 64,000 percent. The number of people 140 years of age or older has increased by 128,000 percent. The number of people 145 years of age or older has increased by 256,000 percent. The number of people 150 years of age or older has increased by 512,000 percent. The number of people 155 years of age or older has increased by 1,024,000 percent. The number of people 160 years of age or older has increased by 2,048,000 percent. The number of people 165 years of age or older has increased by 4,096,000 percent. The number of people 170 years of age or older has increased by 8,192,000 percent. The number of people 175 years of age or older has increased by 16,384,000 percent. The number of people 180 years of age or older has increased by 32,768,000 percent. The number of people 185 years of age or older has increased by 65,536,000 percent. The number of people 190 years of age or older has increased by 131,072,000 percent. The number of people 195 years of age or older has increased by 262,144,000 percent. The number of people 200 years of age or older has increased by 524,288,000 percent. The number of people 205 years of age or older has increased by 1,048,576,000 percent. The number of people 210 years of age or older has increased by 2,097,152,000 percent. The number of people 215 years of age or older has increased by 4,194,304,000 percent. The number of people 220 years of age or older has increased by 8,388,608,000 percent. The number of people 225 years of age or older has increased by 16,777,216,000 percent. The number of people 230 years of age or older has increased by 33,554,432,000 percent. The number of people 235 years of age or older has increased by 67,108,864,000 percent. The number of people 240 years of age or older has increased by 134,217,728,000 percent. The number of people 245 years of age or older has increased by 268,435,456,000 percent. The number of people 250 years of age or older has increased by 536,870,912,000 percent. The number of people 255 years of age or older has increased by 1,073,741,824,000 percent. The number of people 260 years of age or older has increased by 2,147,483,648,000 percent. The number of people 265 years of age or older has increased by 4,294,967,296,000 percent. The number of people 270 years of age or older has increased by 8,589,934,592,000 percent. The number of people 275 years of age or older has increased by 17,179,869,184,000 percent. The number of people 280 years of age or older has increased by 34,359,738,368,000 percent. The number of people 285 years of age or older has increased by 68,719,476,736,000 percent. The number of people 290 years of age or older has increased by 137,438,953,472,000 percent. The number of people 295 years of age or older has increased by 274,877,906,944,000 percent. The number of people 300 years of age or older has increased by 549,755,813,888,000 percent. The number of people 305 years of age or older has increased by 1,099,511,627,776,000 percent. The number of people 310 years of age or older has increased by 2,199,023,255,552,000 percent. The number of people 315 years of age or older has increased by 4,398,046,511,104,000 percent. The number of people 320 years of age or older has increased by 8,796,093,022,208,000 percent. The number of people 325 years of age or older has increased by 17,592,186,044,416,000 percent. The number of people 330 years of age or older has increased by 35,184,372,088,832,000 percent. The number of people 335 years of age or older has increased by 70,368,744,177,664,000 percent. The number of people 340 years of age or older has increased by 140,737,488,355,328,000 percent. The number of people 345 years of age or older has increased by 281,474,976,710,656,000 percent. The number of people 350 years of age or older has increased by 562,949,953,421,312,000 percent. The number of people 355 years of age or older has increased by 1,125,899,906,842,624,000 percent. The number of people 360 years of age or older has increased by 2,251,799,813,685,248,000 percent. The number of people 365 years of age or older has increased by 4,503,599,627,370,496,000 percent. The number of people 370 years of age or older has increased by 9,007,199,254,740,992,000 percent. The number of people 375 years of age or older has increased by 18,014,398,509,481,984,000 percent. The number of people 380 years of age or older has increased by 36,028,797,018,963,968,000 percent. The number of people 385 years of age or older has increased by 72,057,594,037,927,936,000 percent. The number of people 390 years of age or older has increased by 144,115,188,075,855,872,000 percent. The number of people 395 years of age or older has increased by 288,230,376,151,711,744,000 percent. The number of people 400 years of age or older has increased by 576,460,752,303,423,488,000 percent. The number of people 405 years of age or older has increased by 1,152,921,504,606,846,976,000 percent. The number of people 410 years of age or older has increased by 2,305,843,009,213,693,952,000 percent. The number of people 415 years of age or older has increased by 4,611,686,018,427,387,904,000 percent. The number of people 420 years of age or older has increased by 9,223,372,036,854,775,808,000 percent. The number of people 425 years of age or older has increased by 18,446,744,073,709,551,616,000 percent. The number of people 430 years of age or older has increased by 36,893,488,147,419,103,232,000 percent. The number of people 435 years of age or older has increased by 73,786,976,294,838,206,464,000 percent. The number of people 440 years of age or older has increased by 147,573,952,589,676,412,928,000 percent. The number of people 445 years of age or older has increased by 295,147,905,179,352,825,856,000 percent. The number of people 450 years of age or older has increased by 590,295,810,358,705,651,712,000 percent. The number of people 455 years of age or older has increased by 1,180,591,620,717,411,303,424,000 percent. The number of people 460 years of age or older has increased by 2,361,183,241,434,822,606,848,000 percent. The number of people 465 years of age or older has increased by 4,722,366,482,869,645,213,696,000 percent. The number of people 470 years of age or older has increased by 9,444,732,965,739,290,427,392,000 percent. The number of people 475 years of age or older has increased by 18,889,465,931,478,580,854,784,000 percent. The number of people 480 years of age or older has increased by 37,778,931,862,957,161,709,568,000 percent. The number of people 485 years of age or older has increased by 75,557,863,725,914,323,419,136,000 percent. The number of people 490 years of age or older has increased by 151,115,727,451,828,646,838,272,000 percent. The number of people 495 years of age or older has increased by 302,231,454,903,657,293,676,544,000 percent. The number of people 500 years of age or older has increased by 604,462,909,807,314,587,353,088,000 percent. The number of people 505 years of age or older has increased by 1,208,925,819,614,629,174,706,176,000 percent. The number of people 510 years of age or older has increased by 2,417,851,639,229,258,349,412,352,000 percent. The number of people 515 years of age or older has increased by 4,835,703,278,458,516,698,824,704,000 percent. The number of people 520 years of age or older has increased by 9,671,406,556,917,033,397,649,408,000 percent. The number of people 525 years of age or older has increased by 19,342,813,113,834,066,795,298,816,000 percent. The number of people 530 years of age or older has increased by 38,685,626,227,668,133,590,597,632,000 percent. The number of people 535 years of age or older has increased by 77,371,252,455,336,267,181,195,264,000 percent. The number of people 540 years of age or older has increased by 154,742,504,910,672,534,362,390,528,000 percent. The number of people 545 years of age or older has increased by 309,485,009,821,345,068,724,781,056,000 percent. The number of people 550 years of age or older has increased by 618,970,019,642,690,137,449,562,112,000 percent. The number of people 555 years of age or older has increased by 1,237,940,039,285,380,274,899,124,224,000 percent. The number of people 560 years of age or older has increased by 2,475,880,078,570,760,549,798,248,448,000 percent. The number of people 565 years of age or older has increased by 4,951,760,157,141,521,099,596,496,896,000 percent. The number of people 570 years of age or older has increased by 9,903,520,314,283,042,199,193,993,792,000 percent. The number of people 575 years of age or older has increased by 19,807,040



# Principaux éléments du mode mathématique

- Symboles mathématiques « de base » : + - = < > / : ! ' | [ ] ( ) { }
- On écrit les exposants avec la commande ^.  $x^2$  devient  $x^2$ .
- On écrit les indices avec la commande \_.  $a_n$  devient  $a_n$ .
- On peut combiner exposants et indices :  $x_i^k$  devient  $x_i^k$ .
- On regroupe les exposants et les indices avec { et }.  $A_{i_s, k^n}^{y_i}$  devient  $A_{i_s, k^n}^{y_i}$ .

# Fractions

- On rédige des fractions avec la commande `\frac{numérateur}{dénominateur}` .

```
% Taille au fil du texte  
On a  $z_1 = \frac{x}{y}$  et  
 $z_2 = xy$ .
```

On a  $z_1 = \frac{x}{y}$  et  $z_2 = xy$ .

# Fractions

- On rédige des fractions avec la commande `\frac{numérateur}{dénominateur}`.

```
% Taille au fil du texte
On a  $z_1 = \frac{x}{y}$  et  $z_2 = xy$ .
```

On a  $z_1 = \frac{x}{y}$  et  $z_2 = xy$ .

```
% taille hors paragraphe
On a

$$z_1 = \frac{x}{y}$$

et  $z_2 = xy$ .
```

On a

$$z_1 = \frac{x}{y}$$

et  $z_2 = xy$ .

# Fractions

- On rédige des fractions avec la commande `\frac{numérateur}{dénominateur}`.

```
% Taille au fil du texte
On a  $z_1 = \frac{x}{y}$  et
 $z_2 = xy$ .
```

```
% taille hors paragraphe
On a

$$z_1 = \frac{x}{y}$$

et  $z_2 = xy$ .
```

```
% Deux tailles combinées
Soit

$$z = \frac{\frac{x}{2} + 1}{y}.$$

```

On a  $z_1 = \frac{x}{y}$  et  $z_2 = xy$ .

On a

$$z_1 = \frac{x}{y}$$

et  $z_2 = xy$ .

Soit

$$z = \frac{\frac{x}{2} + 1}{y}.$$

# Racines

- On rédige des racines avec la commande `\sqrt[n]{radicande}` .
  - Le radical par défaut (si on ne spécifie par l'argument `n`) est la racine carrée.
  - Le radical s'adapte toujours au radicande.

```
\sqrt{2}
```

$$\sqrt{2}$$

```
\sqrt{625}
```

$$\sqrt{625}$$

```
\sqrt[3]{8}
```

$$\sqrt[3]{8}$$

```
\sqrt[n]{x + y + z}
```

$$\sqrt[n]{x + y + z}$$

```
\sqrt{\frac{x + y}{x^2 - y^2}}
```

$$\sqrt{\frac{x + y}{x^2 - y^2}}$$

# Sommes et intégrales

- On écrit des sommes avec la commande `\sum`.
- On écrit des intégrales avec la commande `\int`
- On saisit les limites inférieures et supérieures avec des indices (`_`) et des exposants (`^`).

```
\sum_{i = 0}^n x_1
```

$$\sum_{i=0}^n x_1$$

```
\int_0^{10} f(x) \, dx
```

$$\int_0^{10} f(x) dx$$

- Le *package* **amsmath** fournit également les commandes `\iint` et `\iiint` pour afficher des intégrales multiples comme  $\iint$  et  $\iiint$ .

# Fonctions, opérateurs, etc.

Puisque le mode mathématique considère les lettres comme des variables, on ne peut pas écrire les fonctions textuellement.  $\text{\LaTeX}$  définit donc des commandes pour ces fonctions :

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



# Fonctions, opérateurs, etc.

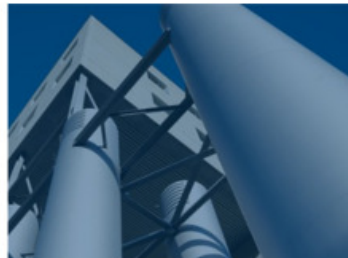
Puisque le mode mathématique considère les lettres comme des variables, on ne peut pas écrire les fonctions textuellement.  $\text{\LaTeX}$  définit donc des commandes pour ces fonctions :

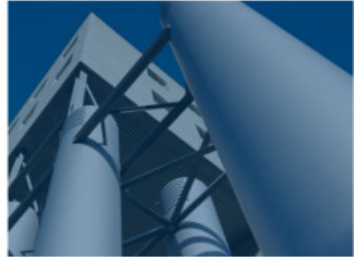
<code>\arccos</code>	<code>\cosh</code>	<code>\det</code>	<code>\inf</code>	<code>\limsup</code>	<code>\Pr</code>	<code>\tan</code>
<code>\arcsin</code>	<code>\cot</code>	<code>\dim</code>	<code>\ker</code>	<code>\ln</code>	<code>\sec</code>	<code>\tanh</code>
<code>\arctan</code>	<code>\coth</code>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

Il existe aussi des commandes pour les **lettres grecques**, le **texte** et les **espaces**, les **points de suspension**, les **lettres modifiées**, les **opérateurs binaires** et les **relations**, les **flèches**, les **accents** et bien plus encore !

Consultez la documentation du *package* **amsmath** ainsi que la [Comprehensive  \$\text{\LaTeX}\$  Symbol List](#) – 338 pages de bonheur ! – pour connaître l'étendue de toutes les fonctionnalités.

# Bibliographies et citations





## Types de bibliographies

# Bibliographie manuelle

- On peut se « tricoter » une bibliographie à la main avec l'environnement thebibliography.

```
\begin{thebibliography}{libellé le plus long}  
  \bibitem[libellé]{id_citation} Entrée bibliographique #1  
  \bibitem[libellé]{id_citation} Entrée bibliographique #2  
  [...]  
\end{thebibliography}
```

# Bibliographie manuelle

- On peut se « tricoter » une bibliographie à la main avec l'environnement `thebibliography`.

```
\begin{thebibliography}{libellé le plus long}  
  \bibitem[libellé]{id_citation} Entrée bibliographique #1  
  \bibitem[libellé]{id_citation} Entrée bibliographique #2  
  [...]  
\end{thebibliography}
```

- Chaque entrée bibliographique est rédigée avec la commande `\bibitem`.
  - Le `libellé` est ce qu'on retrouvera dans la référence à l'intérieur du texte. S'il n'y a pas de libellé,  $\text{\LaTeX}$  produira un numéro séquentiel à la place.
  - `id_citation` est l'élément qu'on utilise pour citer une source.
  - L'entrée bibliographique contient toutes les informations bibliographiques de notre source.

# Bibliographie manuelle

- On peut se « tricoter » une bibliographie à la main avec l'environnement `thebibliography`.

```
\begin{thebibliography}{libellé le plus long}  
  \bibitem[libellé]{id_citation} Entrée bibliographique #1  
  \bibitem[libellé]{id_citation} Entrée bibliographique #2  
  [...]  
\end{thebibliography}
```

- Chaque entrée bibliographique est rédigée avec la commande `\bibitem`.
  - Le libellé est ce qu'on retrouvera dans la référence à l'intérieur du texte. S'il n'y a pas de libellé,  $\text{\LaTeX}$  produira un numéro séquentiel à la place.
  - `id_citation` est l'élément qu'on utilise pour citer une source.
  - L'entrée bibliographique contient toutes les informations bibliographiques de notre source.
- Le libellé `le plus long` à l'ouverture correspond à celui des libellés de tous les `\bibitem` qui est le plus long.
- La bibliographie est insérée dans le document là où l'environnement `thebibliography` est inséré dans le code.

# Bibliographie manuelle

Un exemple...

```
\begin{thebibliography}{99}
  \bibitem[Kopka and Daly, 2004]{kopkadaly:2004}
    Kopka, Helmut et Patrick W. Daly (2004).
    \newblock Guide to \LaTeX, Fourth Edition ,
    \newblock Addison-Wesley ,
    \newblock ISBN 978-0-321-17385-0, 597 p.
  \bibitem[Mittelbach et al., 2004]{mittelbach:2004}
    Mittelbach, Frank \emph{et al.} (2004).
    \newblock The \LaTeX\ Companion, Second Edition ,
    \newblock Addison-Wesley ,
    \newblock ISBN 978-0201362992, 1120p.
  \bibitem[Goossens and Mittelbach, 2007]{goossens:2007}
    Goossens, Michel et Franck Mittelbach (2007).
    \newblock The \LaTeX\ Graphics Companion, Second Edition ,
    \newblock Addison-Wesley ,
    \newblock ISBN 978-0321508928, 976p.
\end{thebibliography}
```

# Bibliographie automatique

## Une introduction à BiB $\text{\TeX}$

- BiB $\text{\TeX}$  est un programme (un compilateur) auxiliaire de  $\text{\LaTeX}$  qui construit automatiquement une bibliographie à partir d'une base de données.
- Il est *de facto* le système standard de traitement des bibliographies.
- Il est stable et simple à utiliser.
- C'est généralement le seul format accepté par les revues scientifiques.
- Vous pouvez exporter nos références bibliographiques stockées dans **EndNote** directement en format BiB $\text{\TeX}$ .
- Vous pouvez télécharger des références en format BiB $\text{\TeX}$  depuis HEC $\text{\Co}$ , Google Scholar, ProQuest, Ebsco et de nombreuses autres banques de données de la bibliothèque.



# Compilation d'un document avec BiBTeX

- À la formation précédente, nous avons schématisé la compilation d'un document comme suit :

  
code source



  
pdfLaTeX



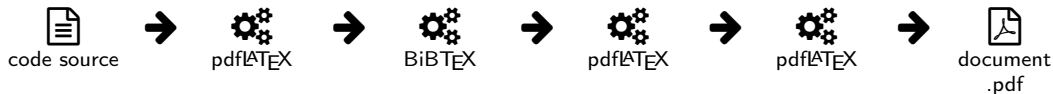
  
document .pdf

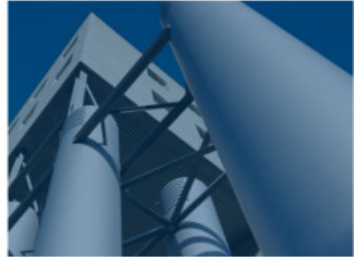
# Compilation d'un document avec BiBTeX

- À la formation précédente, nous avons schématisé la compilation d'un document comme suit :



- Avec BiBTeX, la séquence de compilations change :





Création d'une bibliographie



**HEC MONTRÉAL**

# Création d'une base de données

La première chose à faire est de se créer une base de données de références qu'on stockera dans un fichier .bib.

*% Exemple de contenu d'un fichier bibliographie.bib*

```
@article{amaralcardiac2014,  
  author = {Amaral, Joice Anaize Tonon do and Nogueira, Marcela Leme and Roque, Adriano L  
    and Guida, Heraldo Lorena and Abreu, Luiz Carlos de and Raimundo, Rodrigo Daminello  
    and Vanderlei, Luiz Carlos Marques and Ribeiro, Vivian F and Ferreira, Celso and  
    Valenti, Vitor Engrácia},  
  title = {Cardiac autonomic regulation during exposure to auditory stimulation with classical  
    baroque or heavy metal music of different intensities},  
  journal = {Archives of the Turkish Society of Cardiology},  
  pages = {139-146},  
  ISSN = {1016-5169},  
  year = {2014},  
  type = {Journal Article}  
}  
  
@article{mobergfaster2009,  
  author = {Moberg, Marcus},  
  title = {Faster for the master!: exploring issues of religious expression and alternative  
    Christian identity within the Finnish Christian metal music scene},  
  year = {2009},  
  type = {Journal Article}  
}
```

# Package natbib

- Par défaut,  $\text{\LaTeX}$  ne supporte que les bibliographies avec un format de citation numérique.
- Le format de citations adopté dans les sciences sociales en général, et à HEC Montréal en particulier, est le format *auteur, année*.
- Le package **natbib** permet l'utilisation des citations *auteur, année*.

# Package natbib

- Par défaut,  $\text{\LaTeX}$  ne supporte que les bibliographies avec un format de citation numérique.
- Le format de citations adopté dans les sciences sociales en général, et à HEC Montréal en particulier, est le format *auteur, année*.
- Le package **natbib** permet l'utilisation des citations *auteur, année*.

```
\documentclass[english,french]{hecthese}

\usepackage[utf8]{inputenc}
\usepackage[T1]{fontenc}
\usepackage{babel}
\usepackage[autolanguage]{numprint}
\usepackage{icomma}
\usepackage{natbib}
\usepackage{hyperref}

\begin{document}
  contenu ...
\end{document}
```

- natbib doit **absolument** être appelé **après** babel.

# Insertion de la bibliographie

- Avant d'insérer la bibliographie dans le texte, il faut signifier à BiB $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  dans quel style bibliographique nous voulons que nos références s'affichent.

```
\bibliographystyle{style}
```

# Insertion de la bibliographie

- Avant d'insérer la bibliographie dans le texte, il faut signifier à BiB<sub>T</sub>E<sub>X</sub> dans quel style bibliographique nous voulons que nos références s'affichent.

```
\bibliographystyle{style}
```

- Ce ne sont pas tous les styles bibliographiques qui sont compatibles avec le format de citation *auteur, année*.
  - Utilisez le style `francais` si vous rédigez en français;
  - Utilisez le style `apalike` si vous rédigez en anglais.

```
% Rédaction en français  
\bibliographystyle{francais}
```

```
% Rédaction en anglais  
\bibliographystyle{apalike}
```

- Ces deux styles sont ceux qui se rapprochent le plus de celui de HEC Montréal.



# Insertion de la bibliographie

- Avant d'insérer la bibliographie dans le texte, il faut signifier à BiB<sub>T</sub>E<sub>X</sub> dans quel style bibliographique nous voulons que nos références s'affichent.

```
\bibliographystyle{style}
```

- Ce ne sont pas tous les styles bibliographiques qui sont compatibles avec le format de citation *auteur, année*.
  - Utilisez le style `francais` si vous rédigez en français;
  - Utilisez le style `apalike` si vous rédigez en anglais.

```
% Rédaction en français  
\bibliographystyle{francais}
```

```
% Rédaction en anglais  
\bibliographystyle{apalike}
```

- Ces deux styles sont ceux qui se rapprochent le plus de celui de HEC Montréal.
- Une fois qu'on a choisi notre style, on insère la bibliographie.

```
\bibliographystyle{francais}  
\bibliography{fichier_bib} % Nom du fichier .bib entre accolades, sans l'extension .bib
```



## Citations

# Comment citer ses sources

- Il existe trois commandes pour citer des sources bibliographiques dans le texte, dont deux proviennent de **natbib** :

<code>\cite[extra]{id_citation}</code>	Citation numérique
<code>\citet[extra]{id_citation}</code>	Citation textuelle
<code>\citep[extra]{id_citation}</code>	Citation entre parenthèses

- L'argument `id_citation` est celui qu'on a utilisé pour identifier un item bibliographique.
- L'argument optionnel `extra` permet d'ajouter des informations supplémentaires à la suite d'une situation comme, par exemple, un numéro de page.
- Nous vous recommandons d'utiliser les commandes `\citet` et `\citep`, qui sont plus descriptives.

# Exemples de citation

Soit l'item bibliographique suivant :

```
\bibitem{jones99}  
F. J. Jones, H. P. Baker, and W. V. Toms, [...] 1999.
```

Voici un aperçu de ce que donnerait chaque commande de citation :

# Exemples de citation

Soit l'item bibliographique suivant :

```
\bibitem{jones99}
  F. J. Jones, H. P. Baker, and W. V. Toms, [...] 1999.
```

Voici un aperçu de ce que donnerait chaque commande de citation :

Je ne suis pas peu fier de voir que quelqu'un pense comme moi\cite{jones99}\ldots	Je ne suis pas peu fier de voir que quelqu'un pense comme moi[1]...
--	--

Je ne suis pas peu fier de voir que quelqu'un pense comme moi\cite[p.22]{jones99}\ldots	Je ne suis pas peu fier de voir que quelqu'un pense comme moi[1, p.22]...
--	--

# Exemples de citation

Soit l'item bibliographique suivant :

```
\bibitem{jones99}
  F. J. Jones, H. P. Baker, and W. V. Toms, [...] 1999.
```

Voici un aperçu de ce que donnerait chaque commande de citation :

```
Je ne suis pas peu fier de voir que quelqu'un
pense comme moi\cite{jones99}\ldots
```

Je ne suis pas peu fier de voir que quelqu'un pense  
comme moi[1]...

```
Je ne suis pas peu fier de voir que quelqu'un
pense comme moi\cite[p.22]{jones99}\ldots
```

Je ne suis pas peu fier de voir que quelqu'un pense  
comme moi[1, p.22]...

```
Je ne suis pas peu fier de voir que
\citet{jones99}pense comme moi\ldots
```

Je ne suis pas peu fier de voir que Jones et al., (1999)  
pense comme moi...

```
Je ne suis pas peu fier de voir que
\citet[p.22]{jones99}pense comme moi\ldots
```

Je ne suis pas peu fier de voir que Jones et al., (1999,  
p.22) pense comme moi...

## Exemples de citation

Soit l'item bibliographique suivant :

```
\bibitem{jones99}
  F. J. Jones, H. P. Baker, and W. V. Toms, [...] 1999.
```

Voici un aperçu de ce que donnerait chaque commande de citation :

Je ne suis pas peu fier de voir que quelqu'un pense comme moi\cite{jones99}\ldots

Je ne suis pas peu fier de voir que quelqu'un pense comme moi[1]...

Je ne suis pas peu fier de voir que quelqu'un  
pense comme moi\cite[p.22]{jones99}\ldots

Je ne suis pas peu fier de voir que quelqu'un pense comme moi[1, p.22]...

Je ne suis pas peu fier de voir que \citet{jones99} pense comme moi\ldots

Je ne suis pas peu fier de voir que Jones et al., (1999) pense comme moi...

Je ne suis pas peu fier de voir que  
`\citet[p.22]{jones99}` pense comme moi\ldots

Je ne suis pas peu fier de voir que Jones et al., (1999, p.22) pense comme moi. . .

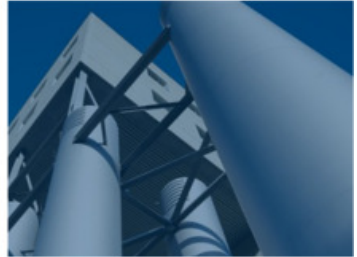
Je ne suis pas peu fier de voir que quelqu'un  
pense comme moi\citep{jones99}\ldots

Je ne suis pas peu fier de voir que quelqu'un pense comme moi (Jones et al., 1999)...

Je ne suis pas peu fier de voir que quelqu'un  
pense comme moi\citep[p.22]{jones99}\ldots

Je ne suis pas peu fier de voir que quelqu'un pense comme moi (Jones et al., 1999, p.22)...

# Bibliographie





# Bibliographie

Pour les nostalgiques de l'odeur de l'encre



Kopka, Helmut et Patrick W. Daly (2004).  
Guide to  $\text{\LaTeX}$ , Fourth Edition,  
Addison-Wesley,  
ISBN 978-0-321-17385-0, 597 p.



Mittelbach, Frank *et al.* (2004).  
The  $\text{\LaTeX}$  Companion, Second Edition,  
Addison-Wesley,  
ISBN 978-0201362992, 1120p.



Goossens, Michel et Franck Mittelbach (2007).  
The  $\text{\LaTeX}$  Graphics Companion, Second Edition,  
Addison-Wesley,  
ISBN 978-0321508928, 976p.

# Bibliographie

Pour les consciencieux de la forêt boréale



Goulet, Vincent (2016).  
formation-latex-ul – Introductory L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X course in French,  
Comprehensive T<sub>E</sub>X Archive Network,  
Consulté le 22 février 2018 à <https://ctan.org/pkg/formation-latex-ul>



Lees-Miller, John D. (2018).  
Free & Interactive Online Introduction to L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X,  
Overleaf,  
Consulté le 22 février 2018 à <https://www.overleaf.com/latex/learn/free-online-introduction-to-latex-part-1>



ShareL<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X Documentation,  
ShareL<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X,  
Consulté le 22 février à [https://fr.sharelatex.com/learn/Main\\_Page](https://fr.sharelatex.com/learn/Main_Page)

# Bibliographie

Pour les consciencieux de la forêt boréale

-  [L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X WikiBook](#)
-  [ShareL<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X Documentation](#)
-  [T<sub>E</sub>X - L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X Stack Exchange](#)
-  [L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X Community](#)
-  [Comprehensive T<sub>E</sub>X Archive Network](#)
-  [UK List of TEX Frequently Asked Questions](#)
-  [Google...](#)

## Période de questions

### DOCUMENTATION DE LA FORMATION

<http://bit.ly/ltxhec2b>

### ÉVALUATION DE LA FORMATION

<http://bit.ly/ltxsurvey2>

### SUPPORT TECHNIQUE

Benoit Hamel : <benoit.2.hamel@hec.ca>