

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

M. Bailly-Bechet, d'après un document de A.S Sertier inspiré du cours  
de S. Charles

Université Claude Bernard Lyon 1  
Laboratoire de Biométrie et Biologie Evolutive  
Bât. Mendel 1<sup>er</sup> étage, côté rouge

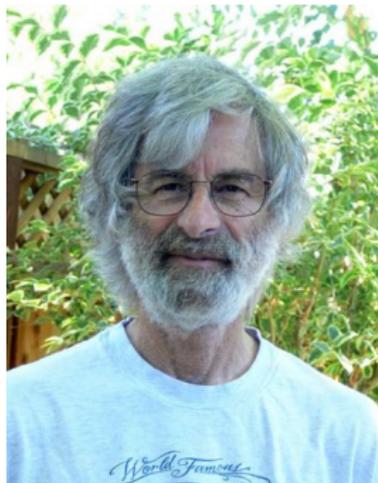
M1 Santé-Populations – Communication Scientifique

# Introduction

$\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  est un logiciel d'édition développé par Donald KNUTH, puis modifié par Leslie LAMPORT ( $\text{\LaTeX}$ ) permettant de produire des documents de qualité digne de la publication professionnelle.



Donald Knuth –  
<http://www-cs-faculty.stanford.edu/~knuth/>



Leslie Lamport –  
<http://research.microsoft.com/en-us/um/people/lamport/>

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

## La revanche du retour de l'ultime sacrifice

- L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X est un logiciel libre – ce n'est pas le cas de son principal concurrent
- Le formatage est semi-automatisé, ce qui permet de se concentrer sur le contenu
- Les documents édités en L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X sont d'une qualité typographique professionnelle

Il y a quelques défauts. Le principal, pour traduire l'introduction de T. Oetiker<sup>1</sup>, est que *“votre hamster, malgré des premiers pas encourageants, ne sera peut être jamais capable de comprendre pleinement le concept de Balise Logique”*.

---

<sup>1</sup>The not so short introduction to L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

# L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, pour faire quoi?

**Easy** Des rapports de stage, mémoire, thèses. . .

**Professional** Des présentations orales avec transparents

**Hardcore** Des “posters” pour présentation orale

**Out of control** Du grec, de la chimie, des partitions musicales. . .

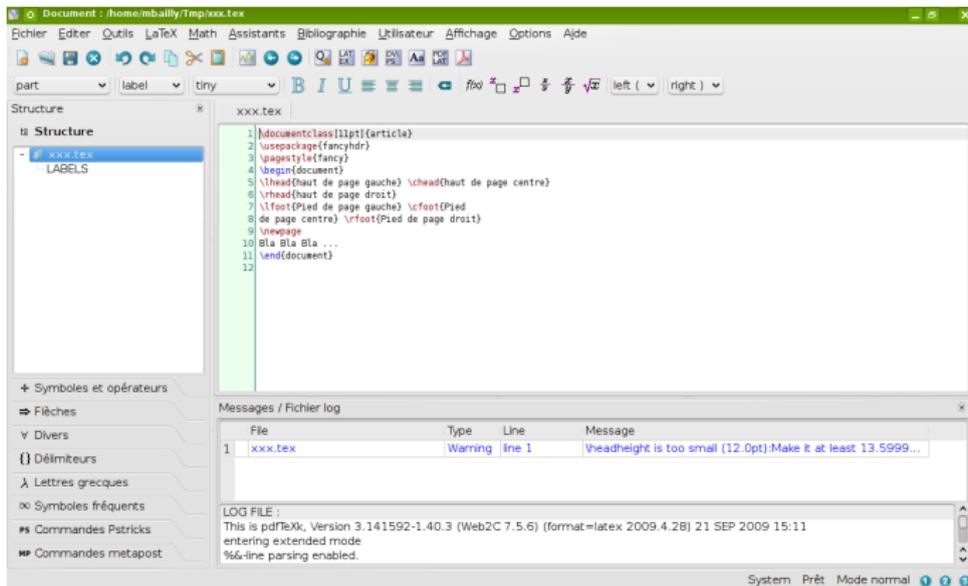
# Ecrire du L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

Sous linux, on peut utiliser le logiciel gratuit texmaker:

[http://www.xmlmath.net/texmaker/index\\_fr.html](http://www.xmlmath.net/texmaker/index_fr.html)

ou bien le logiciel Kile:

<http://kile.sourceforge.net/>



# Sous Windows

- Installer MikTeX  
<http://miktex.org/>  
<http://fr.wikipedia.org/wiki/MiKTeX>
- Installer Texmaker  
[http://www.xmlmath.net/texmaker/index\\_fr.html](http://www.xmlmath.net/texmaker/index_fr.html)

Il vous faut les deux, car MikTeX est une version du programme  $\text{\LaTeX}$ , tandis que Texmaker est simplement un éditeur contenant plein de fonctions utiles (mais qui sous Linux est livré avec le programme  $\text{\LaTeX}$ . . . )!

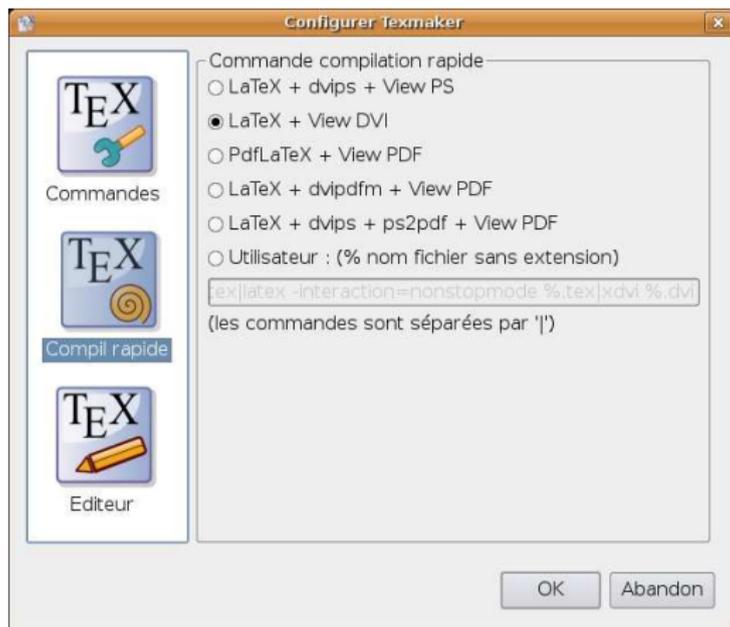
# Les fichiers L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X est un langage de programmation, qui génère plusieurs types de fichiers. On trouve des fichiers:

- .tex** Ce sont les fichiers contenant toutes les commandes que vous allez taper, *i.e* les fichiers sources
- .dvi** C'est le résultat de la compilation standard de vos commandes. On peut visualiser ces fichiers à l'aide du logiciel `xdvi`
- .ps ou .pdf** Il s'agit des fichiers destinés à la publication, après conversion depuis le `.dvi`
- .bib et .bbl** Ces fichiers servent à la gestion de la bibliographie
- .aux, .toc, .idx** Ces fichiers sont utilisés par L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X pour gérer les références dans votre document

# Configurer texmaker

Menu "Options", puis "Configurer Texmaker".



# Document latex minimal

```
\documentclass{article}
```

```
\begin{document}
```

```
Tout ce que je veux afficher dans mon document
```

```
\end{document}
```

# Un premier essai: compilation

- Avant toute chose, enregistrer votre fichier source au format `xxx.tex`
- Menu "Outils", puis "Compilation rapide" : crée le `.dvi`
- Menu "Outils", puis "DVI->PDF" : crée le `.pdf`
- Visualiser votre fichier `xxx.pdf` en double cliquant dessus.

# Différents types de documents

- `report` : petits documents (1 ou 2 pages)
- `article` : rapports courts, articles de revues, ...
- `book` : documents très longs (livres, thèses, ...)
- `letter` : rédiger des lettres
- `beamer` : pour faire des présentations avec des slides

Le choix d'un style détermine certaines caractéristiques du document comme par exemple la taille des titres, les commandes de sectionnement autorisées ou encore les indentations. Chaque style admet un certain nombre d'options qui permettent de préciser par exemple la taille par défaut des caractères.

# Le français, cette langue pas comme les autres...

Écrire en français demande de faire appel à des packages particuliers :

- `\usepackage[T1]{fontenc}`  
`\usepackage[utf8]{inputenc}`
- `\usepackage[français]{babel}`

Les différences d'encodage s'estompent avec le temps, mais posent toujours des problèmes. Il vous faudra parfois revenir en `latin1` au lieu de `utf8`, même sous Linux (si par exemple vous échangez des fichiers avec quelqu'un qui travaille sous Windows).

Une règle générale pour les accents, et cédilles : vous éviterez les problèmes en tapant vos accents sous la forme suivante:

`\ + accent + lettre` : `\'e` ou `\'a` ou encore `\c{c}`

# Un premier essai : code source

```
\documentclass[12pt,a4paper,twoside]{article}
\usepackage[T1]{fontenc}
\usepackage[utf8]{inputenc}

\begin{document}
\section{Premier essai}
Bonjour tout le monde. Je parle et \’ecris fran\c{c}ais.

Je m’essaie au \LaTeX.\

Pour l’instant, tout va bien !

\subsection{La suite}
Passons \’a la suite.
\end{document}
```

# Premier essai : aperçu

## 1 Premier essai

Bonjour tout le monde. Je parle et écris français.  
Je m'essaie au  $\text{\LaTeX}$ .

Pour l'instant, tout va bien !

### 1.1 La suite

Passons à la suite.

# Sectionnement et Style

On distingue par ordre décroissant :

part	chapter	
section	subsection	subsubsection
paragraph	subparagraph	

La numérotation est automatique.

Il est possible de l'enlever en rajoutant \*:

```
\section{Section avec numérotation}  
\section*{Section sans numérotation}
```

Que se passe-t-il si on alterne les sections numérotées et non-numérotées?

# Taille des caractères

<code>tiny</code>	minuscule
<code>scriptsize</code>	très petit
<code>footnotesize</code>	assez petit
<code>small</code>	petit
<code>normalsize</code>	normal
<code>large</code>	grand
<code>Large</code>	plus grand
<code>LARGE</code>	très grand
<code>huge</code>	énorme
<code>Huge</code>	géant

# Style de caractères

"Bold" ou Gras	<code>textbf</code>	<b>Gras</b>
"Italic" ou Italique	<code>textit</code> ou <code>emph</code>	<i>Italique</i>
"Underlined" ou Souligné	<code>underline</code>	<u>Souligné</u>
"Text" ou Texte	<code>texttt</code>	Texte

# Mettre de la couleur

Appeler le package `color` en début de document :

```
\usepackage{color}
```

Deux fonctions existent :

① `\color{blue}`

Tout le texte qui sera placé après cette balise sera de couleur bleue.  
Ne pas oublier

```
\color{black}
```

pour revenir à la couleur par défaut.

② `\textcolor{magenta}{le texte en magenta}`

Seul le texte placé en deuxième argument (ici "**le texte en magenta**") sera de couleur magenta.

# Faire un titre

Instructions `title`, `author`, `date` et `abstract`.  
Puis instruction `maketitle`.

```
\documentclass[11pt,twocolumn]{article}
\usepackage[français]{babel}
\begin{document}
\title{Un titre quelconque}
\author{Peu Importe}
\date{\today}
\maketitle
\abstract{Ceci est un r'esum'e de ce superbe document}
\section{Le canard \'etait toujours vivant}
Il \'etait une fois \ldots
\end{document}
```

# Faire un titre : Aperçu

Un titre quelconque

Peu importe

29 septembre 2009

## Résumé

Ceci est un résumé de ce superbe document

### 1 Le canard était toujours vivant

Il était une fois ...

## Haut et bas de page

Ils sont gérés automatiquement par  $\text{\LaTeX}$ . Mais si vous voulez les modifier, vous pouvez utiliser le package **fancyhdr**, disponible depuis la page de style `fancyhdr.sty`.

```
\documentclass[11pt]{article}
\usepackage{fancyhdr}
\pagestyle{fancy}
\begin{document}
\lhead{haut de page gauche} \chead{haut de page centre}
\rhead{haut de page droit}
\lfoot{Pied de page gauche} \cfoot{Pied
de page centre} \rfoot{Pied de page droit}
\newpage
Bla Bla Bla ...
\end{document}
```

L'instruction **thepage** incluse dans les pieds de page permet de mettre permet d'indiquer les numéros de page.

# Haut et bas de page

haut de page gauche

haut de page centre

haut de page droit

---

Bla Bla Bla ...

Pied de page gauche

Pied de page centre

Pied de page droit

## Notes de bas de page

Vous pouvez insérer une note de base de page dans votre document avec la commande `\footnote{}`. Essayez par exemple:

```
Ici on parle du cas du c\’el\’ebre  
Claude Bernard\footnote{m\’edecin et fondateur  
de la m\’edecine exp\’erimentale} qui a  
par la suite donn\’e son nom \’a l’UCBL.
```

# Les environnements les plus utilisés

Différents environnements permettent de structurer un document, nous allons détailler les principaux

- Les listes
- Les tableaux
- Les figures
- La bibliographie

Un environnement se commence toujours par `begin{environnement}` et se fini par `end{environnement}`

## Présenter des cas : les listes

Les listes se déclarent dans un environnement avec un `begin` et un `end` dont l'intitulé dépend du type de liste que vous voulez générer : **`enumerate`**, **`itemize`**, **`description`**.

```
\begin{enumerate}
  \item blabla
  \item blabla
  \item blabla
\end{enumerate}
\begin{itemize}
  \item blabla
  \item blabla
  \item blabla
\end{itemize}
\begin{description}
  \item[cas 1] blabla
  \item[cas 2] blabla
  \item[cas 3] blabla
\end{description}
```

# Présenter des cas : Aperçu

Exemple de liste avec `enumerate` :

1. blabla
2. blabla
3. blabla

Exemple de liste avec `itemize` :

- blabla
- blabla
- blabla

Exemple de liste avec `description` :

- cas 1 blabla
- cas 2 blabla
- cas 3 blabla

# Les tableaux

Environnements `table` et `tabular`.

```
\begin{table}
\begin{tabular}{|l|cc|}
OS & Plateforme & Part des serveurs http \\
\hline
Unix & Toutes & 32\% \\
Linux & Toutes & 26\% \\
Windows NT & Intel & 23\% \\
\end{tabular}
\caption{Ceci est un tableau pr'esentant la part des serveurs
occup'es par chaque syst'eme d'exploitation.}\label{tab_serveur}
\end{table}
```

Ici, je fais r'ef'erence \a mon tableau \ref{tab\_serveur}

# Un exemple de tableau

OS	Plateforme	Part des serveurs http
Unix	Toutes	32%
Linux	Toutes	26%
Windows NT	Intel	23%

Table 1: Ceci est un tableau présentant la part des serveurs occupés par chaque système d'exploitation

Ici je fais référence à mon tableau 1.

# Les figures

On va le plus souvent utiliser l'environnement `figure`. On peut y insérer différents types d'images:

- Le format postscript encapsulé (`.eps`) est très utilisé pour des raisons historiques

```
\usepackage{epsfig}
\begin{document}
  \begin{figure}[h]
    \epsfig{file=CHAMEAU.eps,width=8cm}
    \caption{Ceci est un chameau.}
  \end{figure}
\end{document}
```

- Les autres formats, dont PDF, sont employés avec la commande `includegraphics`

```
\begin{figure}[h]
\begin{center}
  \includegraphics[height=7cm]{CHAMEAU.pdf}
  \caption{{\emph{Le joli chameau !!!}}}
  \label{fig1}
\end{center}
\end{figure}
```

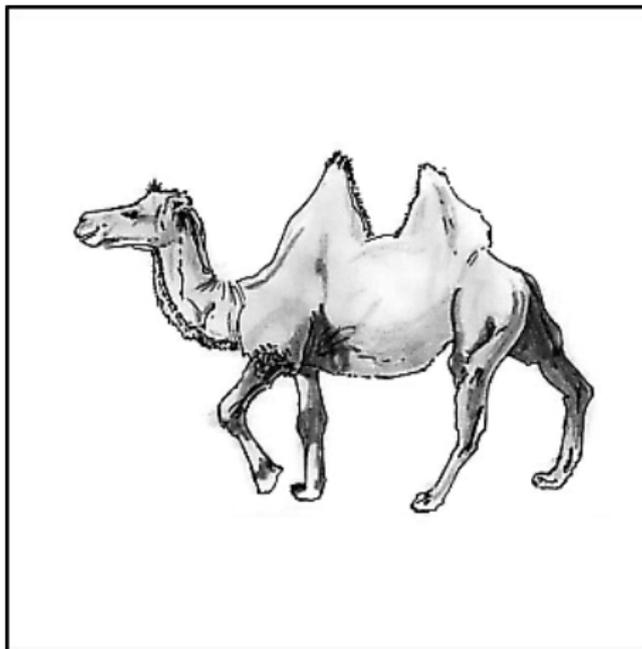


Figure: *Le joli chameau !!!*

# Placement des figures

- h** (*here*) → Placer la figure dans le texte à l'endroit où l'environnement a été appelé (si l'espace disponible sur la page le permet).
- t** (*top*) → Placer la figure en haut d'une page de texte.
- b** (*bottom*) → Placer la figure en bas d'une page de texte.
- p** (*page*) → Placer la figure sur une page séparée du reste du texte.
- !** (*insist*) → Placer la figure là où on veut, vraiment!

# La bibliographie - dans le .tex

- Environnement `thebibliography`
- Commande `bibitem` pour "labelliser" les références
- Commande `cite` pour appeler les références dans le texte

# Exemple

```
\documentclass[12pt,a4paper]{article}
\usepackage[T1]{fontenc}
\usepackage[latin1]{inputenc}
\begin{document}
\begin{thebibliography}{CHARLES}
  \bibitem{PER024} Charles, S., Ferreol, M., Chaumot, A., et Pery, A.R.R.
  (2004) Food availability effect on population dynamics of the midge
  {\it Chironomus riparius}: a Leslie modeling approach. {\it Ecological
  Modelling}, {\bf 175}, 217-229.\\
  \bibitem{PER025} Lopes, C., Péry, A.R.R., Chaumot, A., et Charles,
  S. (2005) Ecotoxicology and Population Dynamics: on the use of DEBtox
  models in a Leslie modelling approach. {\it Ecological Modelling}, {\bf 188/1},
  30-40.\\
  \bibitem{PER026} Deceliere, G., Charles, S., et Biemont, C. (2005)
  The Dynamics of Transposable Elements in Structured Populations.
  {\it Genetics}, {\bf 169}, 467-474.\\
\end{thebibliography}
Les citations \cite{PER024,PER025} peuvent être citées sous la forme simple
présente ou sous une forme différente \cite[paragraphe 2]{PER026} plus
sophistiquée.
\end{document}
```

## References

- [1] Charles, S., Ferreol, M., Chaumot, A., et Pery, A.R.R. (2004) Food availability effect on population dynamics of the midge *Chironomus riparius*: a Leslie modeling approach. *Ecological Modelling*, **175**, 217-229.
- [2] Lopes, C., Péry, A.R.R., Chaumot, A., et Charles, S. (2005) Ecotoxicology and Population Dynamics: on the use of DEBtox models in a Leslie modelling approach. *Ecological Modelling*, **188/1**, 30-40.
- [3] Deceliere, G., Charles, S., et Biemont, C. (2005) The Dynamics of Transposable Elements in Structured Populations. *Genetics*, **169**, 467-474.

Les citations [1, 2] peuvent être citées sous la forme simple présente ou sous une forme différente [3, paragraphe 2] plus sophistiquée.

# La bibliographie - avec un .bib

- Générer un fichier `toto.bib` avec les références à lister, au format `bibtex`.
- A la fin du fichier `.tex`, inclure l'instruction  
`\bibliography{toto}`
- Compiler le `.tex`, puis le `.bib` puis deux fois le `.tex` (pourquoi 2 fois?)

# Le format Bibtex

```
@BOOK{HofbSigm98,  
  title = {Evolutionary Games and Population Dynamics},  
  publisher = {Cambridge University Press},  
  year = {1998},  
  author = {Joseph Hofbauer, Karl Sigmund},  
  abstract = {Some of the simplest models for the dynamics of a single population  
exhibit very complicated behaviour, including bifurcations and chaos...}  
}  
  
@ARTICLE{Achtman2008,  
  author = {Mark Achtman and Michael Wagner},  
  title = {Microbial diversity and the genetic nature of microbial species.},  
  journal = {Nat Rev Microbiol},  
  year = {2008},  
  volume = {6},  
  pages = {431--440},  
  number = {6},  
  month = {Jun},  
  abstract = {The earth contains a huge number of largely uncharacterized Bacteria  
and Archaea...},  
  doi = {10.1038/nrmicro1872},  
  url = {http://dx.doi.org/10.1038/nrmicro1872}  
}
```

## Exemple

```
\documentclass{article}
\usepackage[français]{babel}\usepackage[latin1]{inputenc}\usep

\title{Inclusion fichier .bib}\author{S. Charles}\date{\today}

\begin{document}

\maketitle{}
\bibliographystyle{plain} % autres styles possible

C'est à Joseph Hofbauer et Karl Sigmund \cite{HofbSigm98}
que l'on doit le concept d'équations du répliqueur.

\bibliography{toto}
%\nocite* % essayer avec et sans

\end{document}
```

## Inclusion fichier .bib

S. Charles

29 septembre 2008

C'est à Joseph Hofbauer et Karl Sigmund [1] que l'on doit le concept d'équations du réplicateur.

### Références

- [1] Karl Sigmund Joseph Hofbauer. *Evolutionary Games and Population Dynamics*. Cambridge University Press, 1998.

# Les mathématiques : modes

- `\begin{math}...\end{math}`

simplifié par

`...\$`

ou par

`\(...\)`

pour insérer une formule mathématique dans une ligne de texte.

- `\begin{displaymath}...\end{displaymath}`

simplifié par

`\[...\]`

ou par

`$$...$$`

pour des formules isolées et centrées sur une ligne.

# Les mathématiques : modes

- `\begin{equation}...\end{equation}`  
produit le même résultat mais numérote automatiquement les formules.
- `\begin{eqnarray}...\end{eqnarray}`  
permet d'écrire des systèmes d'équations.

$\LaTeX$  gère lui-même les espaces.

# Les mathématiques : formules

```
\documentclass[12pt,a4paper]{article}
\usepackage[T1]{fontenc}
\usepackage[latin1]{inputenc}
\begin{document}
```

Voici quelques exemples de formules mathématiques. Soit  $x$  (et non pas  $x$ , attention) variable réelle solution de l'équation:

```
\begin{equation}
ax^2+bx+c=0
\end{equation}
```

Le discriminant vaut  $\Delta=b^2-4ac$ . S'il est strictement positif, il y a deux racines réelles distinctes:

```
\begin{eqnarray}{ll}
x_1&=\frac{-b-\sqrt{\Delta}}{2a} \\
x_2&=\frac{-b+\sqrt{\Delta}}{2a}
\end{eqnarray}
\end{document}
```

# Aperçu

Voici quelques exemples de formules mathématiques. Soit  $x$  (et non pas  $x$ , attention) une variable réelle solution de l'équation:

$$ax^2 + bx + c = 0 \quad (1)$$

Le discriminant vaut  $\Delta = b^2 - 4ac$ . S'il est strictement positif, il y a deux racines réelles distinctes:

$$x_1 = \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2a} \quad (2)$$

$$x_2 = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a} \quad (3)$$

## Aller plus loin

Pour en savoir plus :  
les maths avec latex.pdf

Les indispensables :

- latexsheet.pdf
- tex-refcard-a4.pdf

Et tout ce dont vous ne reverez jamais est sur la FAQ  $\LaTeX$ : [http://www.jalix.org/ressources/miscellaneous/tex/\\_faq-latex2/html/](http://www.jalix.org/ressources/miscellaneous/tex/_faq-latex2/html/)

Ces documents ainsi que le cours sont disponibles à l'adresse [http://pbil.univ-lyon1.fr/members/mbailly/Comm\\_Scientifique/](http://pbil.univ-lyon1.fr/members/mbailly/Comm_Scientifique/)

## Quelques exemples un peu plus durs

À l'aide des documents de référence, essayez de reproduire les écritures mathématiques suivantes:

Équation de Navier-Stokes

$$\frac{\partial \vec{v}}{\partial t} + (\vec{v} \cdot \nabla) \vec{v} = -\frac{1}{\rho} \nabla p + \nu \nabla^2 \vec{v} + \vec{f} \quad (1)$$

Équations de Lotka-Volterra

$$\frac{dx(t)}{dt} = x(t)(\alpha - \beta y(t)) \quad (2)$$

$$\frac{dy(t)}{dt} = -y(t)(\gamma - \delta x(t)) \quad (3)$$

Intégrale gaussienne

$$\delta \iint_0^{+\infty} e^{-(x^2+y^2)} dx dy = \frac{\pi}{4} \quad (4)$$

# Trucs et astuces

- Pour écrire des indices et des exposants, on passe en mode mathématique: Le `XIX\text{trm}{\'eme}}` si `\’ecle` donne “Le XIX<sup>ème</sup> siècle”
- Le degré des températures se fait de la même manière : `37\circC` donne “37°C”
- Pour écrire des lettres grecques, on passe aussi en mode mathématique: `\alpha` donne  $\alpha$ .
- Pour faire une flèche, *idem*: `a\rightarrowb` donne  $a \rightarrow b$
- Pour de petits problèmes d’espacement, les commandes `\vspace{}` et `\hspace{}` peuvent être utiles.

## Pour la prochaine fois : devoir noté

Pour le 19/10 minuit au plus tard, préparer un document personnel (thème entièrement libre) de 2 à 3 pages avec :

- une page de garde complète
- au moins une figure
- au moins une formule mathématique
- au moins une référence bibliographique
- au moins deux sections et sous-sections
- un en-tête et un pied-de-page
- une note de bas de page

Vous enverrez vos fichiers `prenom.nom.M1.CommSci.tex` et `prenom.nom.M1.CommSci.pdf` à l'adresse mail suivante:  
`marc.baillybechet@gmail.com`

L'objet de votre message devra comporter "Devoir CS M1".