

# CM 8

## Méthodes de Simulation Informatique

Amaya Nogales Gómez  
[amaya.nogales-gomez@univ-cotedazur.fr](mailto:amaya.nogales-gomez@univ-cotedazur.fr)

Licence 3 Informatique  
Université Côte d'Azur

8 avril 2022

Diapositives originales de [John D. Lees-Miller](#)

## ① Introduction

- Préliminaires
- Python : numpy, pandas

## ② Base de données

- Generation des données synthétiques
- Base de données reels

## ③ Analyse descriptive

## ④ Techniques d'apprentissage supervisée

## ⑤ Techniques d'apprentissage non supervisée

## ⑥ Contrôle de connaissances

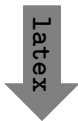
## ⑦ Techniques de validation

## ⑧ L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

- Écriture de textes scientifiques
- Beamer : présentations et posters scientifiques

- Vous écrivez votre document en texte brut parsemé de **commandes** qui décrivent sa structure et son contenu.
- Le programme latex traite votre texte et vos commandes et produit un document magnifiquement présenté.

La plume est plus `\emph{forte}` que l'épée.



La plume est plus *forte* que l'épée.

# Récapitulatif de $\text{\LaTeX}$ : commandes & arguments

- Une commande commence par un *antislash*  $\backslash$ .
- Certaines commandes prennent un *argument* entre accolades  $\{ \}$ .
- Certaines commandes prennent également des *arguments optionnels* entre crochets  $[ ]$ .

```
\includegraphics[  
  width=0.5\textwidth]{gerbil}
```

```
\includegraphics[  
  width=0.3\textwidth,  
  angle=270]{gerbil}
```



Droits d'auteur de l'image : CC0

# Récapitulatif de L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X : environnements

- Les commandes `\begin` et `\end` sont utilisés pour créer une grande variété d'environnements — contextes.
- Les environnements `itemize` et `enumerate` produisent des listes.

```
\begin{itemize} % pour avoir des puces  
\item Biscuits  
\item Thé  
\end{itemize}
```

- Biscuits
- Thé

```
\begin{enumerate} % énumération  
\item Biscuits  
\item Thé  
\end{enumerate}
```

- 1 Biscuits
- 2 Thé

# Récapitulatif de $\text{\LaTeX}$ : mathématiques

- L'environnement `equation` produit des équations numérotées.

```
\begin{equation}
  \sum_{k=1}^n \frac{1}{2^k}
\end{equation}
```

$$\sum_{k=1}^n \frac{1}{2^k} \quad (1)$$

- Utilisez des signes de dollar  $\$$  pour indiquer les mathématiques dans le texte courant.

```
% pas très bon :
Soient a et b des entiers positifs
distincts, et soit  $c = a - b + 1$ .
```

```
% bien mieux :
Soient  $a$  et  $b$  des entiers positifs
distincts, et soit  $c = a - b + 1$ .
```

Soient  $a$  et  $b$  des entiers positifs distincts, et soit  $c = a - b + 1$ .

Soient  $a$  et  $b$  des entiers positifs distincts, et soit  $c = a - b + 1$ .

- Toujours utiliser les signes de dollar par paires — un pour commencer l'expression mathématique, un autre pour la finir.

En fait, on aurait pu aussi écrire `\begin{math}...\end{math}` au lieu de `...\$`.

# Récapitulatif de $\text{\LaTeX}$ : structure de document

- Commencer par `\documentclass` : quel type de document ?
- Placer les metadonnées (`\title` et `\author`) et les packages dans le préambule.
- Placer le contenu entre `\begin{document}` et `\end{document}`.
- La commande `\maketitle` crée le titre ; les commandes `\section` créent des sections numérotées.

```
\documentclass{article}
```

```
% préambule
```

```
\title{Le titre}
```

```
\author{A. Auteur}
```

```
\begin{document}
```

```
% corps
```

```
\maketitle
```

```
\section{Introduction}
```

```
Dans cet article, nous...
```

```
\end{document}
```

Le titre

A. Auteur

June 17, 2018

## 1 Introduction

Dans cet article, nous...

# Récapitulatif de $\text{\LaTeX}$ : exercice

- 1 Voici le texte d'un court article<sup>1</sup> :

Cliquez ici pour ouvrir l'exercice dans **Overleaf**

- 2 Ajoutez des commandes  $\text{\LaTeX}$  au texte pour qu'il ressemble à ceci :

Cliquez ici pour ouvrir le modèle de document

## Tuyaux

- Utilisez les environnements `enumerate` et `itemize` pour les listes.
- Pour composer un signe pourcent  $\%$ , *protégez-le* avec un antislash (`\%`).
- Pour composer une équation, utilisez `\frac` pour les fractions et `\left(` (et `\right)`) pour les parenthèses.

---

1. Basé sur [http://www.cgd.ucar.edu/cms/agu/scientific\\_talk.html](http://www.cgd.ucar.edu/cms/agu/scientific_talk.html)



## ① Récapitulatif de $\text{\LaTeX}$

## ② Figures et tableaux

- Graphics
- Éléments flottants
- Tableaux

## ③ Bibliographies

$\text{bib}\text{\TeX}$

Exercice

## ④ Et ensuite ?

Encore des belles choses

Quelques packages intéressants

Installation de  $\text{\LaTeX}$

Ressources en ligne

- Nécessite le package `graphicx`, qui définit la commande `\includegraphics`.
- Les formats graphiques prévus sont (normalement) JPEG, PNG and PDF.

```
\includegraphics[  
width=0.5\textwidth]{gerbil}
```

```
\includegraphics[  
width=0.3\textwidth,  
angle=270]{gerbil}
```



Droits d'auteur de l'image : CC0

## Interlude : arguments optionnels

- On utilise des crochets `[ ]` pour les arguments optionnels, à la place des accolades `{ }`.
- `\includegraphics` prévoit des arguments optionnels pour vous permettre de transformer votre image. Par exemple, `width=0.3\textwidth` fait en sorte que l'image occupe une largeur de 30% de la largeur (`\textwidth`) du texte.
- `\documentclass` prévoit aussi des arguments optionnels. Exemple :  
`\documentclass[12pt,twocolumn]{article}`  
compose le texte courant en corps 12 et le répartit en deux colonnes.
- Où trouver plus d'informations ? Vous trouverez une liste de liens à la fin de cette présentation.

# Éléments flottants

- Ils permettent à  $\text{\LaTeX}$  de décider où placer la figure (elle peut « flotter »).
- Vous pouvez aussi ajouter une légende à la figure, qui peut être référencée par `\ref`.

```
\documentclass{article}
\usepackage[english,french]{babel}
\usepackage[T1]{fontenc}
\usepackage{graphicx}
\begin{document}
```

La figure `\ref{fig:gerbil}` montre...

```
\begin{figure}
\centering
\includegraphics[%
width=0.5\textwidth]{gerbil}
\caption{\label{fig:gerbil}Ouaouh...}
\end{figure}

\end{document}
```



FIGURE 1 – Ouaouh...

La figure 1 montre...

- Les tableaux sous  $\text{\LaTeX}$  demandent un peu d'entraînement.
- Utilisez l'environnement `tabular` du package `tabularx`.
- L'argument spécifie l'alignement des colonnes — `l` = fer à gauche, `r` = fer à droite, `c` = fer à droite.

```
\begin{tabular}{lrr}
Item & Qté & Prix en \$ \\
Widget & 1 & 199,99 \\
Gadget & 2 & 399,99 \\
Câble & 3 & 19,99 \\
\end{tabular}
```

Item	Qté	Prix en \$
Widget	1	199,99
Gadget	2	399,99
Câble	3	19,99

- Il spécifie également les filets verticaux; utilisez `\hline` pour les filets horizontaux.

```
\begin{tabular}{|l|r|r|} \hline
Item & Qté & Prix en \$ \\ \hline
Widget & 1 & 199,99 \\
Gadget & 2 & 399,99 \\
Câble & 3 & 19,99 \\ \hline
\end{tabular}
```

Item	Qté	Prix en \$
Widget	1	199,99
Gadget	2	399,99
Câble	3	19,99

- Utilisez une esperluette `&` pour séparer les colonnes et un double antislash `\\` pour passer à la ligne (comme dans l'env. `align*` que nous avons vu dans la première partie).

## ① Récapitulatif de $\text{\LaTeX}$

## ② Figures et tableaux

- Graphics
- Éléments flottants
- Tableaux

## ③ Bibliographies

$\text{bibTeX}$

Exercice

## ④ Et ensuite ?

Encore des belles choses

Quelques packages intéressants

Installation de  $\text{\LaTeX}$

Ressources en ligne

- Mettez vos références dans un fichier `.bib` dans le format de base de données 'bibtex' :

```
@Article{Jacobson1999Towards,
  author = {Van Jacobson},
  title = {Towards the Analysis of Massive Multiplayer Online
           Role-Playing Games},
  journal = {Journal of Ubiquitous Information},
  Month = jun,
  Year = 1999,
  Volume = 6,
  Pages = {75--83}}

@InProceedings{Brooks1997Methodology,
  author = {Fredrick P. Brooks and John Kubiawicz and
           Christos Papadimitriou},
  title = {A Methodology for the Study of the
           Location-Identity Split},
  booktitle = {Proceedings of OOPSLA},
  Month = jun,
  Year = 1997}
```

- La plupart des logiciels de gestion de références prévoient ce format d'exportation.

- Chaque entrée dans le fichier `.bib` a une clé *key* que vous pouvez utiliser pour vous y référer dans le document. Par exemple, **Jacobson1999Towards** est la clé de cet article :

```
@Article{Jacobson1999Towards,  
  author = {Van Jacobson},  
  ...  
}
```

- C'est un bon procédé que d'utiliser des clés basées sur le nom, l'année et le titre.
- L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X peut formater vos citations et générer une liste de références bibliographiques automatiquement ; il connaît la plupart des styles bibliographiques et vous pouvez concevoir vos propres styles.



- Utilisez le package `natbib`<sup>2</sup> avec les commandes `\citet` et `\citep`.
- Placez `\bibliography` à la fin du document, et indiquez un style `\bibliographystyle`.

```
\documentclass{article}
\usepackage[utf8]{inputenc}
\usepackage[english,french]{babel}
\usepackage[T1]{fontenc}
\usepackage{natbib}
\begin{document}

\citet{Brooks1997Methodology}
montrent que... Clairement,
tous les nombres impairs sont premiers
\citep{Jacobson1999Towards}.
\bibliography{bib-example}
% si `bib-example' est le nom
% de votre fichier bib
\bibliographystyle{plainnat}
% essayez de le changer en abbrunat
\end{document}
```

Brooks et al. [1997] montrent que... Clairement, tous les nombres impairs sont premiers [Jacobson, 1999].

#### Références

Fredrick P. Brooks, John Kublatowicz, and Christos Papadimitriou. A methodology for the study of the location-identity split. In Proceedings of OOPSL, June 1997.

Van Jacobson. Towards the analysis of massive multiplayer online role-play games. *Journal of Ubiquitous Information*, 6 :75-83, June 1999.

2. Il existe un nouveau package, nommé `bielatex`, avec encore plus de fonctionnalités, mais la plupart des templates d'articles utilisent encore `natbib`.

# Exercice : combinons tout cela !

Ajoutez une image et une bibliographie à l'article de l'exercice précédent.

- 1 Téléchargez ces fichiers d'exemple sur votre ordinateur.

[Cliquez pour télécharger le fichier image](#)

[Cliquez pour télécharger le fichier bib](#)

- 2 Téléchargez-les sur Overleaf (utilisez le menu projet).

## ① Récapitulatif de $\text{\LaTeX}$

## ② Figures et tableaux

- Graphics
- Éléments flottants
- Tableaux

## ③ Bibliographies

$\text{bibTeX}$

Exercice

## ④ Et ensuite ?

Encore des belles choses

Quelques packages intéressants

Installation de  $\text{\LaTeX}$

Ressources en ligne

# Encore des belles choses

- Ajoutez la commande `\tableofcontents` pour générer une table de matières à partir des commandes de type `\section`.

- Changez la classe `\documentclass` en

```
\documentclass{scrartcl}
```

ou en

```
\documentclass[12pt]{IEEEtran}
```

- Définissez votre propre commande pour une équation compliquée :

```
\newcommand{\rperf}{%  
  \rho_{\text{perf}}}  
$$  
\rperf = \mathbf{c}'\mathbf{X}  
+ \varepsilon  
$$
```

$$\rho_{\text{perf}} = \mathbf{c}'\mathbf{X} + \varepsilon$$

# Quelques packages intéressants

- **beamer** : pour les présentations (comme celle-ci !)
- **todonotes** : gestion des commentaires et des TODO (= choses qui restent à faire)
- **tikz** : faites des superbes graphiques
- **pgfplots** : créez des graphes sous  $\text{\LaTeX}$
- **listings** : composez du code informatique sous  $\text{\LaTeX}$
- **spreadtab** : créez des tableurs sous  $\text{\LaTeX}$
- **gchords**, **guitar** : cordes et tablatures de guitare
- **cwpuzzle** : mots croisés

Cf. <https://www.overleaf.com/latex/examples> et <http://texample.net> pour des exemples (de la plupart) de ces packages.

- Pour tourner  $\text{\LaTeX}$  sur votre machine, vous aurez besoin d'une *distribution*  $\text{\LaTeX}$ . Une distribution contient un programme `latex` et (typiquement) quelques milliers de packages.
  - Sous Windows :  $\text{\textcolor{violet}{MikTeX}}$  ou  $\text{\textcolor{violet}{TeXLive}}$
  - Sous Linux :  $\text{\textcolor{violet}{TeXLive}}$
  - Sur Mac :  $\text{\textcolor{violet}{MacTeX}}$
- Vous aurez aussi besoin d'un éditeur de texte  $\text{\LaTeX}$ -compatible.  
Cf.  $\text{\textcolor{violet}{http://en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_TeX_editors}}$  pour une liste raisonnablement complète.
- Vous devrez aussi apprendre un certain nombre de choses sur `latex` et les outils afférents — voyez les ressources indiquées dans le transparent suivant.

- [Overleaf Learn Wiki](#)
- [Le Wikibook  \$\LaTeX\$](#)  — des excellents tutoriaux et des pages de référence.
- [\$\TeX\$  Stack Exchange](#) — posez des questions et obtenez des réponses excellentes en un rien de temps
- [\$\LaTeX\$  Community](#) — un forum en ligne très large
- [Comprehensive  \$\TeX\$  Archive Network \(CTAN\)](#) — plus de quatre mille packages y compris leur documentation
- Google vous guidera normalement vers une des ressources ci-dessus.

## Et ensuite ? : tikz

- Pour ajouter une ligne la commande

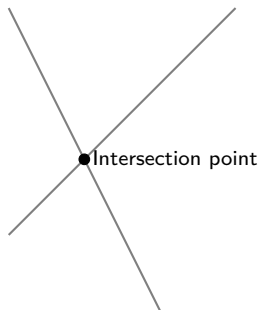
`\draw[gray, thick]`

définit un élément graphique dont la couleur est grise et avec un trait épais. La ligne est en fait définie par ses deux extrémités,  $(-1,2)$  et  $(2,-4)$ , jointes par  $-$ .

- Le point est en fait un cercle dessiné par

`\filldraw[black]`

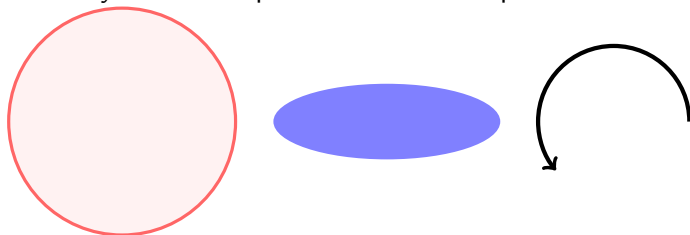
```
\begin{tikzpicture}
\draw[gray, thick] (-1,2) -- (1,-2);
\draw[gray, thick] (-1,-1) -- (2,2);
\filldraw[black] (0,0) circle
(2pt) node[anchor=west]{Intersection point};
\end{tikzpicture}
```





# Cercles, ellipses et polygones

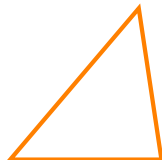
- `color=red!60` : la couleur de l'anneau autour du cercle est définie sur 60% de rouge (plus clair que le rouge "pur").
- `fill=red!5` : le cercle est rempli d'une nuance de rouge encore plus claire.
- `very thick` : Ce paramètre définit l'épaisseur du trait.



```
\begin{tikzpicture}
\filldraw[color=red!60, fill=red!5, very thick](-1,0) circle (1);
\fill[blue!50] (2.5,0) ellipse (1.5 and 0.5);
\draw[ultra thick, ->] (6.5,0) arc (0:220:1);
\end{tikzpicture}
```

# Cercles, ellipses et polygones

- Les rectangles sont créés par la commande spéciale `rectangle`. Vous devez fournir deux points, le premier est l'endroit où le "crayon" commence à dessiner le rectangle et le second est le point d'angle opposé en diagonale.
- Pour dessiner un polygone, nous dessinons un chemin fermé de lignes droites. L'instruction `cycle` signifie que les points de début et de fin doivent coïncider pour créer un chemin "fermé" (forme).



```
\begin{tikzpicture}  
  \draw[blue, very thick] (0,0) rectangle (3,2);  
  \draw[orange, ultra thick] (4,0) -- (6,0) -- (5.7,2) -- cycle;  
\end{tikzpicture}
```

- Paramètres d'épaisseur possibles dans le package tikz :

```
\begin{tikzpicture}  
  \draw[pink, ultra thin] (1,2) -- (1,-2);  
  \draw[pink, very thin] (1.5,2) -- (1.5,-2);  
  \draw[pink, thin] (2,2) -- (2,-2);  
  \draw[pink, thick] (2.5,2) -- (2.5,-2);  
  \draw[pink, very thick] (3,2) -- (3,-2);  
  \draw[pink, ultra thick] (3.5,2) --  
  (3.5,-2);  
\end{tikzpicture}
```



- The TikZ and PGF Packages Manual.
- TikZ and PGF examples at [TeXample.net](https://www.texample.net)

```
\definecolor{fuchsiapink}{HTML}{DF88B7}
\definecolor{burnishedlilac}{HTML}{c6afb5}
\definecolor{veryperi}{HTML}{6667AB}
\definecolor{lotus}{HTML}{e5c3c3}
\definecolor{innuendo}{HTML}{D2386C}
\definecolor{skydiver}{HTML}{00589b}
\definecolor{poinciana}{HTML}{ca3422}

\newcommand{\skydiver}[1]{\color{skydiver}#1}
\newcommand{\poinciana}[1]{\color{poinciana}#1}
\newcommand{\olivebranch}[1]{\color{olivebranch}#1}
```

```
\begin{itemize}
\item \skydiver{C'est le couleur veryperi}.
\item \color{veryperi}{Hola}.

\end{itemize}
```

- C'est le couleur veryperi.
- Hola.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin.

```
\includegraphics[width=0.5\textwidth]{medusas.jpg}
```

Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut porttitor.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin.



Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut porttitor.

```
\usepackage{subcaption}
```

```
\begin{figure}[h]
\begin{subfigure}{0.35\textwidth}
\includegraphics[width=0.9\linewidth]
{medusas.jpg}
\caption{Caption1}
\label{fig:subim1}
\end{subfigure}
\begin{subfigure}{0.35\textwidth}
\includegraphics[width=0.9\linewidth]
{medusas.jpg}
\caption{Caption 2}
\label{fig:subim2}
\end{subfigure}

\caption{Figure avec deux images}
\label{fig:image2}
\end{figure}
```



(a)  
Caption1



(b)  
Caption 2

FIGURE – Figure avec deux images

## `\usepackage{wrapfig}`

Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis tristique neque. Sed interdum libero ut metus.

```
\begin{wrapfigure}{l}{0.4\textwidth}
\includegraphics[width=0.9\linewidth]
{medusas.jpg}
\caption{Caption1}
\label{fig:wrapfig}
\end{wrapfigure}
```

Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum.

Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis tristique neque. Sed interdum libero ut metus.



FIGURE –  
Caption1

Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum.



## `\usepackage{wrapfig}`

For further references see

`\href{http://www.overleaf.com}`

`{Something Linky}`

or go to the next url:

`\url{http://www.overleaf.com}`.

It's also possible to link directly any word or `\hyperlink{thesentence}{any sentence}` in your document.

The last hyperlink will bring you here `\hypertarget{thesentence}{this sentence}`.

For further references see

[Something Linky](#) or go to the next url :

<http://www.overleaf.com>.

It's also possible to link directly any word or [any sentence](#) in your document.

The last hyperlink will bring you here this sentence.

`\usepackage{minted}`

```
\begin{minted}{c}
#include <stdio.h>
int main() {
    printf("Hello, World!");
    /*Commentaire*/
    return 0;
}
\end{minted}
```

```
#include <stdio.h>
int main() {
    printf("Hello, World!");
    /*Commentaire*/
    return 0;
}
```

# Et ensuite ? : structure de document

```
\documentclass{article}

\begin{document}

\title{{\Large Méthodes de Simulation
Informatique\\Licence Informatique}\\
}
\author{Amaya Nogales G\{'o}mez}
\date{}
\maketitle

\section{Introduction}
\input{sec1}
\section{Algorithme}
\input{sec2}

\end{document}
```

Méthodes de Simulation Informatique  
Licence Informatique  
Amaya Nogales Gómez

## 1 Introduction

C'est la introduction.

## 2 Algorithme

Ici l'algorithme.

# Et ensuite ? : structure de document

```
\documentclass{article}

\begin{document}

\title{{\Large Méthodes de Simulation
Informatique\\Licence Informatique}\\
}
\author{Amaya Nogales G\''{o}mez}
\date{}
\maketitle

\tableofcontents
\section{Introduction}
\input{sec1}
\section{Algorithme}
\input{sec2}

\end{document}
```

Méthodes de Simulation Informatique  
Licence Informatique  
Amaya Nogales Gómez

## Contents

- 1 Introduction
- 2 Algorithme

### 1 Introduction

C'est la introduction.

### 2 Algorithme

Ici l'algorithme.

# Et ensuite ? : structure de document

```
\documentclass{article}
\usepackage{hyperref}
\hypersetup{
    colorlinks=true,
    linkcolor=blue,
    filecolor=magenta,
    urlcolor=cyan
}
\begin{document}

\title{{\Large Méthodes de Simulation
Informatique\\Licence Informatique}}
\author{Amaya Nogales G\{'o\}mez}
\date{}
\maketitle

\tableofcontents
\section{Introduction}
\input{sec1}
\section{Algorithme}
\input{sec2}

\end{document}
```

Méthodes de Simulation Informatique

Licence Informatique

Amaya Nogales Gómez

## Contents

1	Introduction	1
2	Algorithme	1

## 1 Introduction

C'est la introduction.

## 2 Algorithme

Ici l'algorithme.

### The MIT License (MIT)

English Original Copyright (c) 2013–2018 John Lees-Miller

French Translation Copyright (c) 2018 Yannis Haralambous

Permission is hereby granted, free of charge, to any person obtaining a copy of this software and associated documentation files (the "Software"), to deal in the Software without restriction, including without limitation the rights to use, copy, modify, merge, publish, distribute, sublicense, and/or sell copies of the Software, and to permit persons to whom the Software is furnished to do so, subject to the following conditions :

The above copyright notice and this permission notice shall be included in all copies or substantial portions of the Software.

THE SOFTWARE IS PROVIDED "AS IS", WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO THE WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE AND NONINFRINGEMENT. IN NO EVENT SHALL THE AUTHORS OR COPYRIGHT HOLDERS BE LIABLE FOR ANY CLAIM, DAMAGES OR OTHER LIABILITY, WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT, TORT OR OTHERWISE, ARISING FROM, OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE SOFTWARE OR THE USE OR OTHER DEALINGS IN THE SOFTWARE.