

Séance 7-8: Documents dynamiques avec LaTeX

BIO 500 - Méthodes en écologie computationnelle

Dominique Gravel & Steve Vissault
Laboratoire d'écologie intégrative

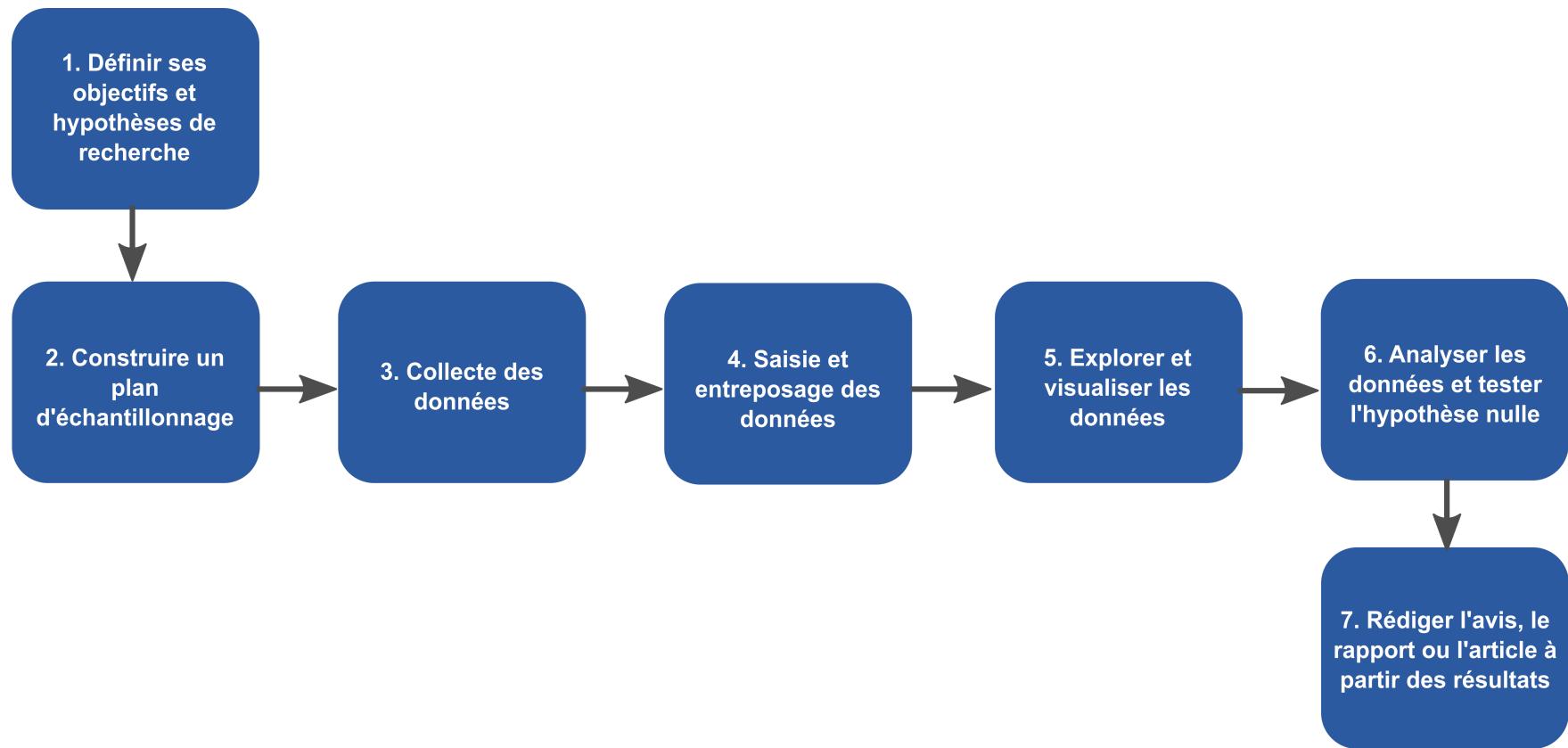


Séance 6

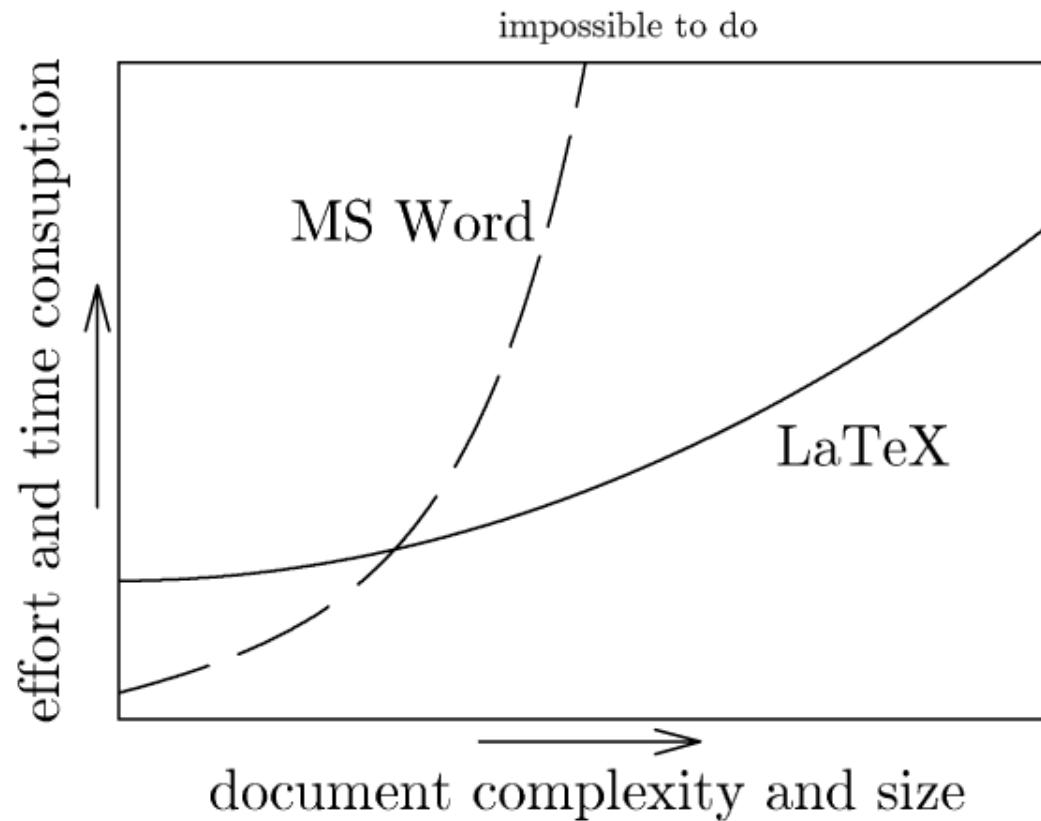
- ✓ Ces diapositives sont disponibles en **version web** et en **PDF**.
- ✓ L'ensemble du matériel de cours est disponible sur la page du portail **moodle**.

Introduction

Où sommes-nous?



Pourquoi *LATEX*?



Qu'est ce que *LATEX*?

- ✓ Language introduit en 1983 par l'informaticien Leslie Lamport.
- ✓ C'est un language à balises.
- ✓ Conçu spécifiquement pour l'écriture de rapports scientifiques.
- ✓ L'utilisation de *LATEX* est une norme chez les mathématiciens et les physiciens.

Avantages de *LATEX*?

1. Qualité de la mise en page

- ✓ Mise en page automatique
- ✓ Table des matières
- ✓ Gestion des références

2. Performance pour l'intégration de matériel (e.g. figures, tableaux)

3. Stabilité

4. Inter-opérabilité

5. Reproductibilité (tout est scripté)

La structure d'un document *LATEX*

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

```
\usepackage[T1]{fontenc}
```

```
\usepackage[utf8]{inputenc}
```

```
\title{Un document minimalist}
```

```
\author{Dominique Gravel}
```

```
\begin{document}
```

Je peux écrire du texte ici.

```
\end{document}
```

1. **\documentclass** détermine la classe du document.

2. **\usepackage**: Comme R, *LATEX* permet l'utilisation de librairies. **inputenc** et **fontenc** sont des librairies permettant de gérer *l'encoding* du document (caractères avec accent etc.). Les [] déterminent les options.

3. On ouvre l'environnement **Document** avec **\begin**

Séparer le contenu du contenant

- ✓ La mise en page est gérée par des balises et environnements.
- ✓ Les balises et environnements déclarent le contenant (la forme)
- ✓ Le texte se place entre les balises (le contenu)
- ✓ Si l'on change tout simplement de balises *LATEX*, on obtient une nouvelle mise en forme.

Un exemple d'efficacité

```
\documentclass[12pt]{article}
\usepackage[utf8]{inputenc}
\usepackage{color, dcolumn, graphicx, hyperref}
\usepackage{wrapfig}

\begin{document}

\title{How likely is speciation in neutral ecology ?}

\author{Philippe Desjardins-Proulx, Dominique Gravel}

\maketitle

\section{Introduction}
```

How likely is speciation in neutral ecology ?

Philippe Desjardins-Proulx, Dominique Gravel

April 17, 2017

1 Introduction

How patterns of biodiversity arise through ecological and evolutionary processes is a central question in modern ecology. According to Hubbell's neutral theory of biodiversity (NTB), patterns of biodiversity such as species-abundance distributions can be explained by the balance between speciation, dispersal and random extinction. The neutral theory provides a good fit to species distribution curves, and it has been extended in several ways. The neutral theory has been shown to be flexible enough to fit nearly any distribution, but it is often regarded as a valid starting point and an interesting null hypothesis for community ecology.

While a lot has been said about the assumption of ecological equivalence, much less attention has been given to the speciation mode, which is sometime seen as the theory's weakest point. In recent years, some studies altered the speciation model within neutral ecology. However, nothing has been done to relate the theory to population genetics and known models of speciation, despite the fact that, as Etienne et al. noted, such a mechanistic model could eventually force us to reject neutrality. The neutral theory with point speciation has also been criticized for predicting too many rare species,

Figure 1: The metacommunity as a graph of local communities. Each community is connected by dispersal to one or more communities.

Un exemple d'efficacité

```
\documentclass[letterpaper,twocolumn,showkeys]{revtex4-1}
\usepackage[utf8]{inputenc}
\usepackage{color, dcolumn, graphicx, hyperref}
\usepackage{wrapfig}

\begin{document}

\title{How likely is speciation in neutral ecology ?}

\author{Philippe Desjardins-Proulx, Dominique Gravel}

\maketitle

\section{Introduction}
```

How likely is speciation in neutral ecology ?

Philippe Desjardins-Proulx and Dominique Gravel

Patterns of biodiversity predicted by the neutral theory rely on a simple phenomenological model of speciation. To further investigate the effect of speciation on neutral biodiversity, we analyze a spatially explicit neutral model of speciation in a metacommunity. We define the metacommunity as a system of populations exchanging migrants within a spatial framework. We introduce speciation with little or no gene flow (allopatric and parapatric speciation). We find that with realistic mutation rates, metacommunities driven only by neutral processes cannot support more than a few species. Adding natural selection in the population genetics of speciation increases the number of species in the metacommunities and generate patterns of species distribution similar to those predicted by Hubbell's neutral theory of biodiversity.

Keywords: Neutral theory, speciation, metacommunity, allopatry, parapatry, graph theory

I. INTRODUCTION

How patterns of biodiversity arise through ecological and evolutionary processes is a central question in modern ecology. According to Hubbell's neutral theory of biodiversity (NTB), patterns of biodiversity such as species-abundance distributions can be explained by the balance between speciation, dispersal and random extinction. The neutral theory provides a good fit to species distribution curves, and it has been extended in several ways. The neutral theory has been shown to be flexible enough to fit nearly any distribution, but it is often regarded as a valid starting point and an interesting null hypothesis for biodiversity analysis.

While a lot has been said about the assumption of ecological equivalence, much less attention has been given to the speciation mode, which is sometimes seen as the theory's weakest point. In recent years, some studies altered the speciation model within neutral ecology. However, nothing has been done to relate the theory to population genetics and known models of speciation, despite the fact that, as Etienne et al. noted, such a mechanistic model could eventually force us to reject neutrality. The neutral theory with point speciation has also been criticized for predicting too many rare species, too many young species and failing to show a direct relationship between endemism and speciation. With random-fission, the neutral theory predicts low rare species, but the resulting species abundance curves result in a worst fit.

In this article, we introduce a neutral theory of biodiversity with a speciation model derived from population genetics. We emphasize the role of allopatric and parapatric speciation. Speciation modes are most often distinguished according to the level of gene flow between the diverging populations. Allopatric speciation occurs when the new species originates from a geographically isolated population. By contrast, sympatric speciation is often defined as speciation without geographical isolation, in short, when the diverging populations share the same location. Lastly, parapatric speciation covers the middle ground between these two extremes.

In the original neutral theory's formulation, Hubbell presented two models of speciation, point-speciation and

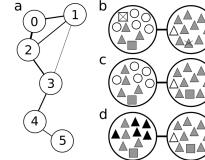


FIG. 1. The metacommunity as a graph of local communities. Each community is connected by dispersal to one or more communities.

random-fission speciation. Both are phenomenological individual-based models. In the case of point-speciation, a newly recruited individual is selected at random and undergoes speciation. In the case of random-fission, the whole species is divided in two at random. In both cases, the probability of speciation of a given species is directly proportional to abundance and independent of dispersal. Hubbell associates the point-speciation model with sympatric speciation, and the random fission model with allopatric speciation. Some other forms of sympatric speciation have been proposed in the literature, such as, namely polyploid speciation, but most sympatric speciation events involve a population being divided in two by non-geographical factors. Also, as neither models take gene flow into consideration, neither can distinguish sympatric and allopatric speciation events.

While theoretical models have shown sympatric speciation to be possible, empirical studies have uncovered only a very few solid cases and much of the theory is controversial. Despite the growing acceptance of sympatric speciation as a plausible cause of speciation, most speciation events are still thought to occur with limited gene flow. Allopatric and parapatric speciation events are more common, but modelling them require some details about the spatial structure of the metacommunity. We chose to base our model on the most common forms of

Autres avantages

- ✓ *LATEX* est un language gratuit et OpenSource.
- ✓ Stable et doté d'une riche communauté d'utilisateurs.
- ✓ Stack Overflow est entièrement dédié à *LATEX*: <https://tex.stackexchange.com/>
- ✓ Compilateur en ligne: <https://fr.sharelatex.com/>
- ✓ Ajustement automatique du contenu au contenu
- ✓ Comme R, *LATEX* dispose de plusieurs libraries (packages) pour satisfaire nos besoins.

Désavantages

- ✓ La courbe d'apprentissage peut être plus rude.
- ✓ La compilation requiert plusieurs étapes
- ✓ Les erreurs de compilation sont souvent difficiles à comprendre.
- ✓ Son principal point faible réside dans l'absence d'un système de révision multi-utilisateurs.

Faire du *LATEX* avec Atom

1. Créer un dossier sur le bureau qui va contenir le document *LATEX*
2. Ouvrir Atom
3. Sélectionner le dossier nouvellement créé: **Fichier > Ouvrir**
4. Créer un nouveau document: **Fichier > Nouveau**
5. Enregistrer le document avec l'extension **.tex**: **Fichier > Enregistrer sous**

Et voilà, l'extension **.tex** détermine que le fichier est un document *LATEX*.

Mon premier document *L*_A*T*_E*X*

Mon premier document *LATEX*

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

\usepackage[T1]{fontenc}
\usepackage[utf8]{inputenc}
\usepackage{lipsum}

\begin{document}

\section{Mon premier article en latin}

% Ceci est un commentaire
\lipsum[2-4]

\end{document}
```

Exercice 1 (10 minutes):

Recopier dans Atom ce code
.tex.

Note:

\usepackage{lipsum} est un package permettant de générer du faux texte (latin de mise en forme).

La compilation d'un document *LATEX* sans bibliographie

La compilation

Afin d'obtenir le rendu PDF de notre document, nous devons compiler ce dernier à l'aide du compilateur **pdflatex**.

- ✓ **Étape 1.** Ouvrir le terminal (touches Ctrl+Alt+t).
- ✓ **Étape 2.** À l'aide de la commande **cd** (*Change Directory*), se déplacer dans le terminal vers le dossier qui vient d'être créé:

```
cd ~/Bureau
```

```
cd /home/etudiant/Bureau
```

La compilation

- ✓ **Étape 3.** Compiler le document avec la commande:

```
pdflatex mon_document.tex
```

- ✓ **Étape 4.** Une fois la compilation terminée, les deux dernières lignes de la sortie devraient être:

Output written on doc.pdf (1 page, 31402 bytes).

Transcript written on doc.log.

1 Mon premier article en latin

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisi hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. *Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.*

Nulla malesuada porttitor diam. Donec felis erat, congue non, volutpat at, tincidunt tristique, libero. Vivamus viverra fermentum felis. Donec nonummy pellentesque ante. Phasellus adipiscing semper elit. Proin fermentum massa ac quam. Sed diam turpis, molestie vitae, placerat a, molestie nec, leo. Maccenas lacinia. Nam ipsum ligula, eleifend at, accumsan nec, suscipit a, ipsum. Morbi blandit ligula feugiat magna. Nunc eleifend consequat lorem. Sed lacinia nulla vitae enim. Pellentesque tincidunt purus vel magna. Integer non enim. Praesent euismod nunc eu purus. Donec bibendum quam in tellus. Nullam cursus pulvinar lectus. Donec et mi. Nam vulputate metus eu enim. Vestibulum pellentesque felis eu massa.

Quisque ullamcorper placerat ipsum. *Cras nibh. Morbi vel justo vitae lacus tincidunt ultrices. Lorem ipsum dolor sit amet, consecetur adipiscing elit. In hac habitasse platea dictumst. Integer tempus convallis augue. Etiam facilisis. Nunc elementum fermentum wisi. Aenean placerat. Ut imperdiet, enim sed gravida sollicitudin, felis odio placerat quam, ac pulvinar elit purus eget enim. Nunc vitae tortor. Proin tempus nibh sit amet nisl. Vivamus quis tortor vitae risus porta vehicula.*

Définir les métadonnées

```
\title{Comment structurer un document \LaTeX{}}
```

```
\author{Prof. Dominique Gravel\\
Chaire de recherche en Écologie Intégrative, \\
Faculté des Sciences, \\
Département de Biologie, \\
Université de Sherbrooke, \\
\texttt{dominique.gravel@usherbrooke.ca}}
```

```
\date{\today}
```

- ✓ On définit les métadonnées avec **\title**, **\author**, **\date**.
- ✓ Les métadonnées doivent être placées avant l'environnement **\begin{document}**.
- ✓ Les **\backslash** dans la balise **\author** permettent une mise à la ligne.
- ✓ Enfin, la balise **\today** spécifie la date du jour pour nous.

Note : pour une date en français, il faut utiliser le package
\usepackage[french]{babel}

Créer la page titre à partir des métadonnées

La page titre est générée grâce à la balise
\maketitle dans l'environnement
document.

[...]

\begin{document}

\maketitle

[...]

\end{document}

Comment structurer un document L^AT_EX

Prof. Dominique Gravel
Chaire de recherche en Écologie Intégrative,
Faculté des Sciences,
Département de Biologie,
Université de Sherbrooke,
dominique.gravel@usherbrooke.ca

April 16, 2017

1 Mon premier article en latin

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, telus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

Nulla malesuada porttitor diam. Donec felis erat, congue non, volutpat at, tincidunt tristique, libero. Vivamus viverra fermentum felis. Donec nonummy pellentesque ante. Phasellus adipiscing semper elit. Proin fermentum massa ac quam. Sed diam turpis, molestie vitae, placerat a, molestie nec, leo. Maecenas lacinia. Nam ipsum ligula, eleifend at, accumsan nec, suscipit a, ipsum. Morbi blandit ligula feugiat magna. Nunc eleifend consequat lorem. Sed lacinia nulla vitae enim. Pellentesque tincidunt purus vel magna. Integer non enim. Praesent euismod nunc eu purus. Donec bibendum quam in tellus. Nullam cursus pulvinar lectus. Donec et mi. Nam vulputate metus eu enim. Vestibulum pellentesque felis eu massa.

1

Exercice 3

Ajouter les métadonnées puis compiler le document avec la page titre.

Insérer un résumé

On écrit notre résumé entre dans l'environnement **abstract**.

[...]

```
\begin{document}
```

```
\maketitle
```

```
\begin{abstract}
```

```
\lipsum[1]
```

```
\end{abstract}
```

```
\section{Mon premier article en latin}
```

```
\lipsum[2-4]
```

```
\end{document}
```

Comment structurer un document L^AT_EX

Prof. Dominique Gravel
Chaire de recherche en Écologie Intégrative,
Faculté des Sciences,
Département de Biologie,
Université de Sherbrooke,
dominique.gravel@usherbrooke.ca

April 16, 2017

Abstract

Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetuer id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

1 Mon premier article en latin

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis.

1

Ajouter des sections

[...]

```
\begin{document}
```

```
\section{Ma première section}
```

```
\section{Ma seconde section}
```

```
\subsection{Une sous-section de la seconde section}
```

```
\subsubsection{Une sous-section de sous-section}
```

```
\section*{Une troisième section sans numéro}
```

```
\end{document}
```

- ✓ Nous n'avons pas besoin d'utiliser de **\begin** ou **\end**.
- ✓ Une section est numérotée par défaut.
- ✓ Pour éviter cette numérotation vous pouvez ajouter un ***** avant les accolades.

Insérer la table des matières

[...]

```
\begin{document}
```

```
\maketitle
```

```
\tableofcontents
```

```
\section{Ma première section}
```

```
\section{Ma seconde section}
```

```
\subsection{Une sous-section de la seconde section}
```

```
\subsubsection{Une sous-section de sous-section}
```

```
\section*{Une troisième section sans numéro}
```

```
\end{document}
```

La simple déclaration de la balise
\tableofcontents permet la
création d'une table des matières.

Exercice 4

Ajouter des sections au document et construire la table des matières. Prendre le temps de lire la sortie affichée par le compilateur **pdflatex**.

Le fichier auxiliaire (**.aux**)

Lors du dernier exercice, la table des matières n'était pas insérée dans le document.

1. La première compilation scanne le document à la recherche de références internes telles que les sections.

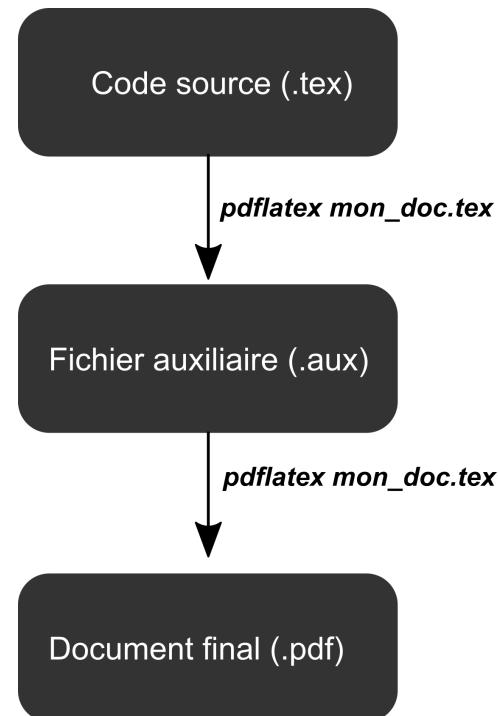
Écriture d'un fichier **mon_document.aux**:

```
\relax
\@writefile{toc}{\contentsline {section}{\numberline {1}Mon premier article en latin}{1}}
```

2. La deuxième compilation assemble l'ensemble du document à partir du fichier **mon_document.aux** de la première compilation.

Il faut deux compilations successives pour obtenir la table des matières dans le document pdf.

Le fichier auxiliaire (`.aux`)



Mise en forme du document

Emphase sur le texte

[...]

```
\begin{document}
```

Voici un texte

```
\textit{en italique},
```

```
\textbf{en gras},
```

```
\textsc{avec de petites majuscules},
```

avec des mots avec `\small{un corps plus petit}`

ou `\large{plus grand}`.

```
\end{document}
```

Voici un texte avec
de l'italique,
du gras,
DES PETITES CAPITALES,
des caractères sans empattement,
des caractères à chasse fixe,
des mots avec un corps plus petit ou plus grand.

Documentation complémentaire en FR

Votre meilleur professeur

| L ^A T _E X 2 _E Cheat Sheet | | | | | |
|---|--|---|--|--|--|
| Document classes | | | | | |
| <code>book</code> | Default is two-sided. | <code>\begin{itemize}</code> | Numbered list. | | |
| <code>report</code> | No <code>\part</code> divisions. | <code>\begin{itemize*}</code> | Bulleted list. | | |
| <code>article</code> | No <code>\part</code> or <code>\chapter</code> divisions. | <code>\begin{description}</code> | Description list. | | |
| <code>letter</code> | Letter (?). | <code>\item[<i>text</i>]</code> | Add an item. | | |
| <code>slides</code> | Large sans-serif font. | <code>\item*[<i>x</i>][<i>text</i>]</code> | Use <i>x</i> instead of normal bullet or number. | | |
| Used at the very beginning of a document: | | | | | |
| <code>\documentclass{<i>class</i>}</code> | Use <code>\begin{document}</code> to start contents and <code>\end{document}</code> to end the document. | Required for descriptions. | | | |
| Common documentclass options | | | | | |
| <code>10pt/11pt/12pt</code> | Font size. | <code>\begin{table}[<i>place</i>]</code> | Add numbered table. | | |
| <code>letterpaper/a4paper</code> | Paper size. | <code>\begin{figure}[<i>place</i>]</code> | Add numbered figure. | | |
| <code>twocolumn</code> | Use two columns. | <code>\begin{equation*}[<i>place</i>]</code> | Add numbered equation. | | |
| <code>twoside</code> | Set margins for two-sided. | <code>\caption[<i>text</i>]</code> | Caption for the body. | | |
| <code>landscape</code> | Landscape orientation. Must use <code>dvips -t landscape</code> . | The <i>place</i> is a list valid placements for the body: <code>t=top</code> , <code>b=here</code> , <code>b=bottom</code> , <code>p=separate page</code> , <code>!place even if ugly</code> . Captions and label markers should be within the environment. | | | |
| <code>draft</code> | Double-space lines. | | | | |
| Usage: <code>\documentclass[<i>opt1,opt2</i>]{<i>class</i>}</code> . | | | | | |
| Packages | | | | | |
| <code>fulipage</code> | Use 1 inch margins. | <code>\texttt{<i>text</i>}</code> | Text properties | | |
| <code>anyfontsize</code> | Set margin <code>\marginparwidth{<i>r</i>}{<i>b</i>}</code> . | <code>\texttt{<i>text</i>}</code> | Font face | | |
| <code>multicol</code> | Use <i>n</i> columns <code>\begin{multicols}{<i>n</i>}</code> . | <code>\texttt{<i>text</i>}</code> | Command Declaration Effect | | |
| <code>latextsym</code> | Use L ^A T _E X symbol font. | <code>\texttt{<i>text</i>}</code> | <code>\texttt{<i>text</i>}</code> Roman family | | |
| <code>graphicx</code> | Show image: <code>\includegraphics[width=<i>x</i>]{<i>file</i>}</code> . | <code>\texttt{<i>text</i>}</code> | <code>\textsf{<i>text</i>}</code> Sans serif family | | |
| <code>url</code> | Insert URL: <code>\url{<i>http://..</i>}</code> . | <code>\texttt{<i>text</i>}</code> | <code>\texttt{<i>text</i>}</code> Typewriter family | | |
| Use before <code>\begin{document}</code> . Usage: <code>\usepackage{<i>package</i>}</code> | | | | | |
| Title | | | | | |
| <code>\author{<i>text</i>}</code> | Author of document. | <code>\texttt{<i>text</i>}</code> | <code>\textmd{<i>text</i>}</code> Medium series | | |
| <code>\title{<i>text</i>}</code> | Title of document. | <code>\texttt{<i>text</i>}</code> | <code>\textbf{<i>text</i>}</code> Bold series | | |
| <code>\date{<i>text</i>}</code> | Date. | <code>\texttt{<i>text</i>}</code> | <code>\textup{<i>text</i>}</code> Upright shape | | |
| These commands go before <code>\begin{document}</code> . The declaration <code>\maketitle</code> goes at the top of the document. | | | | | |
| Miscellaneous | | | | | |
| <code>\pagestyle{empty}</code> | Empty header, footer and no page numbers. | <code>\textit{<i>text</i>}</code> | <code>\textit{<i>text</i>}</code> Italic shape | | |
| Document structure | | | | | |
| <code>\part{<i>title</i>}</code> | <code>\subsubsection{<i>title</i>}</code> | <code>\textsl{<i>text</i>}</code> | <code>\textsl{<i>text</i>}</code> Slanted shape | | |
| <code>\chapter{<i>title</i>}</code> | <code>\paragraph{<i>title</i>}</code> | <code>\textsc{<i>text</i>}</code> | <code>\textsc{<i>text</i>}</code> SMALL CAPS SHAPE | | |
| <code>\section{<i>title</i>}</code> | <code>\subparagraph{<i>title</i>}</code> | <code>\texttt{<i>text</i>}</code> | <code>\texttt{<i>text</i>}</code> Document font | | |
| <code>\subsection{<i>title</i>}</code> | | <code>\texttt{<i>text</i>}</code> | <code>\texttt{<i>text</i>}</code> Underline | | |
| Section commands can be followed with an *, like <code>\section*{<i>title</i>}</code> , to suppress heading numbers. | | | | | |
| <code>\setcounter{secnumdepth}{<i>x</i>}</code> | suppresses heading numbers of depth > <i>x</i> , where chapter has depth 0. | <code>\tiny</code> | <code>\tiny</code> Large | | |
| Text environments | | | | | |
| <code>\begin{comment}</code> | Comment block (not printed). | <code>\tiny</code> | <code>\Large</code> Large | | |
| <code>\begin{quote}</code> | Indented quotation block. | <code>\scriptsize</code> | <code>\Large</code> Large | | |
| <code>\begin{quotation}</code> | Like quote with indented paragraphs. | <code>\footnotesize</code> | <code>\LARGE</code> LARGE | | |
| <code>\begin{verse}</code> | Quotation block for verse. | <code>\footnotesize</code> | <code>\LARGE</code> LARGE | | |
| Font size | | | | | |
| <code>\tiny</code> | | <code>\small</code> | <code>\huge</code> huge | | |
| <code>\scriptsize</code> | | <code>\normalsize</code> | <code>\Huge</code> Huge | | |
| <code>\footnotesize</code> | | <code>\large</code> | <code>\Huge</code> Huge | | |
| <code>\footnotesize</code> | | <code>\large</code> | <code>\Huge</code> Huge | | |
| These are declarations and should be used in the form <code>\small ...</code> , or without braces to affect the entire document. | | | | | |
| Verbatim text | | | | | |
| <code>\begin{verbatim}</code> | Verbatim environment. | <code>\tiny</code> | | | |
| <code>\begin{verb*}</code> | Spaces are shown as <code>_</code> . | <code>\scriptsize</code> | | | |
| <code>\begin{verb}[<i>text</i>]</code> | Text between the delimiting characters (in this case '!) is verbatim. | <code>\footnotesize</code> | | | |
| Lists | | | | | |
| <code>\begin{enumerate}</code> | Numbered list. | <code>\item[<i>text</i>]</code> | | | |
| <code>\begin{itemize}</code> | Bulleted list. | <code>\item*[<i>x</i>][<i>text</i>]</code> | | | |
| <code>\begin{description}</code> | Description list. | <code>\item[<i>x</i>][<i>text</i>]</code> | | | |
| <code>\item[<i>text</i>]</code> | Add an item. | <code>\item*[<i>x</i>][<i>text</i>]</code> | | | |
| <code>\item*[<i>x</i>][<i>text</i>]</code> | Use <i>x</i> instead of normal bullet or number. | <code>\item[<i>x</i>][<i>text</i>]</code> | | | |
| <code>\item[<i>x</i>][<i>text</i>]</code> | Required for descriptions. | | | | |
| Justification | | | | | |
| <code>\begin{environment}</code> | Declaration | <code>\begin{center}</code> | Centering | | |
| <code>\begin{flushleft}</code> | | <code>\begin{flushright}</code> | Ragged right | | |
| <code>\begin{flushright}</code> | | <code>\begin{flushleft}</code> | Ragged left | | |
| Text-mode symbols | | | | | |
| Symbols | | | | | |
| <code>\&</code> | <code>\%</code> | <code>_</code> | <code>\ldots</code> | | |
| <code>\\$</code> | <code>\\$</code> | <code>\^O</code> | <code>\textbullet</code> | | |
| <code>\%</code> | <code>\%</code> | <code>\^O</code> | <code>\textbar</code> | | |
| | | | <code>\textbackslash</code> | | |
| | | | <code>\S</code> | | |
| Accents | | | | | |
| <code>\`{o}</code> | <code>\`{o}</code> | <code>\`{o}</code> | <code>\`{o}</code> | | |
| <code>\`{a}</code> | <code>\`{a}</code> | <code>\`{a}</code> | <code>\`{a}</code> | | |
| <code>\`{e}</code> | <code>\`{e}</code> | <code>\`{e}</code> | <code>\`{e}</code> | | |
| <code>\`{i}</code> | <code>\`{i}</code> | <code>\`{i}</code> | <code>\`{i}</code> | | |
| <code>\`{o}</code> | <code>\`{o}</code> | <code>\`{o}</code> | <code>\`{o}</code> | | |
| <code>\`{u}</code> | <code>\`{u}</code> | <code>\`{u}</code> | <code>\`{u}</code> | | |
| <code>\`{A}</code> | <code>\`{A}</code> | <code>\`{A}</code> | <code>\`{A}</code> | | |
| <code>\`{E}</code> | <code>\`{E}</code> | <code>\`{E}</code> | <code>\`{E}</code> | | |
| <code>\`{I}</code> | <code>\`{I}</code> | <code>\`{I}</code> | <code>\`{I}</code> | | |
| <code>\`{O}</code> | <code>\`{O}</code> | <code>\`{O}</code> | <code>\`{O}</code> | | |
| <code>\`{U}</code> | <code>\`{U}</code> | <code>\`{U}</code> | <code>\`{U}</code> | | |
| <code>\`{l}</code> | <code>\`{l}</code> | <code>\`{l}</code> | <code>\`{l}</code> | | |
| <code>\`{j}</code> | <code>\`{j}</code> | <code>\`{j}</code> | <code>\`{j}</code> | | |
| <code>\`{?}</code> | <code>\`{?}</code> | <code>\`{?}</code> | <code>\`{?}</code> | | |
| Delimiters | | | | | |
| <code>\{</code> | <code>\}</code> | <code>\{ \}</code> | <code>\langle \rangle</code> | | |
| <code>\[</code> | <code>\]</code> | <code>\[\]</code> | <code>\rangle \langle</code> | | |
| Dashes | | | | | |
| <code>\hyphen</code> | <code>-</code> | <code>X-ray</code> | In words. | | |
| <code>\dash</code> | <code>--</code> | <code>1-5</code> | Between numbers. | | |
| <code>\emdash</code> | <code>--</code> | <code>Yes--no?</code> | Punctuation. | | |
| Line and page breaks | | | | | |
| <code>\\\</code> | | <code>\begin{newline}</code> | Begin new line without new paragraph. | | |
| <code>*</code> | | <code>\prohibit</code> | Prohibit pagebreak after linebreak. | | |
| <code>\kill</code> | | <code>\donotprint</code> | Don't print current line. | | |
| <code>\pagebreak</code> | | <code>\startnewpage</code> | Start new page. | | |
| <code>\noindent</code> | | <code>\noindent</code> | Do not indent current line. | | |
| Miscellaneous | | | | | |
| <code>\today</code> | | <code>January 11, 2010.</code> | | | |
| <code>\\$sim\\$</code> | | <code>Prints ~ instead of \^O, which makes ~.</code> | | | |
| <code>\-</code> | | <code>Space, disallow linebreak (W.J. "Clinton).</code> | | | |
| <code>\.</code> | | <code>Indicate that the . ends a sentence when following an uppercase letter.</code> | | | |
| <code>\hspace{<i>l</i>}</code> | | <code>Horizontal space of length <i>l</i> (Ex: <i>l</i> = 20pt).</code> | | | |
| <code>\vspace{<i>h</i>}</code> | | <code>Vertical space of length <i>h</i>.</code> | | | |
| <code>\rule{<i>w</i>}{<i>h</i>}</code> | | <code>Line of width <i>w</i> and height <i>h</i>.</code> | | | |
| Tabular environments | | | | | |
| tabbing environment | | | | | |
| <code>\begin{tabbing}</code> | <code>Set tab stop.</code> | <code>\tab</code> | Go to tab stop. | | |
| | | <code>\kill</code> | Tab stops can be set on "invisible" lines with <code>\kill</code> at the end of the line. Normally \\ is used to separate lines. | | |

Taille de la police de caractères

Corps très petit

```
\footnotesize texte très petit \normalsize, ou bien  
\begin{footnotesize} texte très petit \end{footnotesize}
```

Corps petit

```
\small texte petit \normalsize, ou bien  
\begin{small} texte petit \end{small}
```

Corps grand

```
\large texte grand \normalsize, ou bien  
\begin{large} texte grand \end{large}
```

Corps très grand

```
\Large texte très grand \normalsize, ou bien  
\begin{Large} texte très grand \end{Large}.
```

Alignment des paragraphes

Par défaut, les paragraphes sont justifiés.

Alignment gauche

```
\raggedleft texte à gauche  
\begin{flushleft} texte très petit \end{flushleft}
```

Alignment à droite

```
\raggedright texte à droite  
\begin{flushright} texte à droite \end{flushright}
```

Alignment au centre

```
\centering texte au centre  
\begin{center} texte au centre \end{center}
```

Indentation des paragraphes

Par défaut, la première ligne des paragraphes est indentée.

[...]

```
\setlength{\parindent}{10mm}
```

```
\begin{document}
```

\lipsum[1]

```
\noindent\lipsum[2]
```

\lipsum[3]

```
\end{document}
```

\noindent: permet de retirer l'indentation pour un paragraphe spécifique.

```
\setlength{\parindent}{10mm}:
```

permet de spécifier l'indentation pour l'ensemble du document.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetuer id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue en neque. Pellentesque habitant morbi tristis senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor vestibulum placerat. Integer est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur autor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, suscipit eleifend, sagittis quis, diam. Duis erct orci sit amet orci dignissim rutrum.

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque curas luctus mauris.

Nulla malesuada porttitor diam. Donec felis erat, congue non, voluptat at, tincidunt tristique, libero. Vivamus viverra fermentum felis. Donec non umnum pellentesque ante. Phasellus adipiscing semper elit. Proin fermentum massa ac quam. Sed diam turpis, molestie vitae, placerat a, molestie nec, leo. Macenas lacinia. Nam ipsum ligula, eleifend at, accumsan nec, suscipit a, ipsum. Morbi blandit ligula feugiat magna. Nunc eleifend consequat lorem. Sed lacinia nulla vitae enim. Pellentesque tincidunt purus vel magna. Integer non enim. Praesent euismod nunc eu purus. Donec bibendum quin in tellus. Nullam cursus pulvinar lectus. Donec et mi. Nam vulputate metus eu enim. Vestibulum pellentesque felis eu massa.

1

Indentation des paragraphes

LATEX couvre un grand nombre d'unités:

- ✓ **pt**: 1/72.27 pouces, utilisé dans la plupart des éditeurs de texte.
- ✓ **mm**: Millimètres
- ✓ **cm**: Centimètres
- ✓ **em**: Grossièrement la hauteur d'un 'M' (relatif à la police de caractères)
- ✓ **ex**: Grossièrement la hauteur d'un 'x' (relatif à la police de caractères)

Interlignes

Pour spécifier si le document doit être en double ou simple interlignes, il suffit d'ajouter le package **setspace** et d'y rattacher l'option désirée.

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

\usepackage[T1]{fontenc}
\usepackage[utf8]{inputenc}
\usepackage[singlespacing]{setspace}
OU
\usepackage[onehalfspacing]{setspace}
OU
\usepackage[doublespacing]{setspace}
```

Attention: Les packages doivent toujours se retrouver dans le préambule, c.a.d avant le **\begin{document}**

Séparateur entre paragraphes

Par défaut, il n'y a pas d'espace entre les paragraphes.

```
[...]  
\setlength{\parskip}{2em}  
  
\begin{document}  
  
\lipsum[1]  
\noindent\lipsum[2]  
\lipsum[3]  
  
\end{document}
```

- ✓ **\setlength{\parskip}{2em}:** permet de mettre de déterminer l'espace désiré entre les paragraphes.
- ✓ Attention, comme **\setlength{\parindent}{10mm}**, cette configuration doit être placée dans le préambule pour être appliquée sur l'ensemble du document.

Double colonnes et double page

Il est possible de basculer un document d'une colonne à deux colonnes en une ligne de commande grâce aux options de la classe de document (`\documentclass`).

```
\documentclass[11pt,twocolumn,doublepage]{article}

\begin{document}

\lipsum[1]
\noindent\lipsum[2]
\lipsum[3]

\end{document}
```

`\usepackage{multicol}` permet encore d'aller plus loin en offrant davantage de fonctionnalités. Pour le constater, vous pouvez vous rendre sur
https://fr.sharelatex.com/learn/Multiple_columns

Saut de page et saut de section

```
\documentclass[11pt,twocolumn]{article}

\begin{document}

\section{Introduction}

\lipsum[1]
\clearsection

\section{Matériels et méthodes}

\lipsum[2]
\clearpage

\lipsum[3]

\end{document}
```

- ✓ **\clearpage**: le texte écrit après cette commande est renvoyé sur une nouvelle page.
- ✓ **\cleardoublepage**: le texte écrit après cette commande est renvoyé sur une nouvelle page (recto).
- ✓ **\clearsection**: même comportement que **\clearpage** mais pour une section.

Espacements, justification verticale et horizontale.

Justification:

- ✓ **\vfill** introduit un espace « ressort » : cette balise pousse ce qu'il y a à gauche et à droite pour occuper tout l'espace restant sur la ligne.
- ✓ **\hfill**, même chose mais cette balise pousse ce qu'il y a au dessus et en dessous pour occuper tout l'espace restant sur la page.

Le **\hfill** est très pratique pour la page titre d'un document qui a généralement besoin d'une justification horizontale.

Espacements:

- ✓ **\hspace{1em}** et **\vspace{1em}** déterminent un espacement fixe entre deux éléments (une figure et un texte par exemple)

Pour ceux qui sont familiés avec le traitement de texte (MS Word), c'est l'équivalent (en mieux) des tabulations.

Taille et marges du document

Les marges du document peuvent être définis grâce au package **geometry**:

```
\usepackage{geometry}
```

```
\geometry{  
letterpaper,  
landscape,  
left=20mm,  
right=20mm,  
top=20mm,  
bottom=20mm  
}
```

OU

```
\usepackage[letterpaper,landscape,margin=20mm]{geometry}
```

Pour un contrôle fin des marges, vous pouvez vous rendre sur ce site:

https://fr.sharelatex.com/learn/Page_size_and_margins.

Références internes au document

Il est possible à tout moment de référer une partie de son document à une section particulière grâce aux balises `\label` et `\ref`. On appelle ça des *ancreς de page*.

[...]

```
\begin{document}
```

```
\section{Introduction}
```

```
\label{sec:intro}
```

```
\subsection{Les réseaux écologiques}
```

```
\label{subsec:res}
```

Dans mon introduction (section `\ref{sec:intro}`), je vous ai présenté les réseaux écologiques (section `\ref{subsec:res}`, `\href{ielab.recherche.usherbrooke.ca}{site internet}`).

```
\end{document}
```

Les numéros de sections s'ajusteront automatiquement si vous ajoutez ou enlevez des sections.

Personnalisation du document

Les références internes (`\ref` et `\href`) du document auront des couleurs par défaut. Vous pouvez modifier ce comportement par défaut en modifiant la balise `\hypersetup` suivante:

```
\hypersetup{  
    backref=true,                                % Permet d'ajouter des liens dans  
    pagebackref=true,                            % les bibliographies  
    hyperindex=true,                             % Ajoute des liens dans les index.  
    colorlinks=true,                            % Colorise les liens.  
    breaklinks=true,                            % Permet le retour à la ligne dans les liens trop longs.  
    urlcolor=blue,                               % Couleur des hyperliens.  
    linkcolor=blue,                               % Couleur des liens internes.  
    bookmarks=true,                            % Crée des signets pour Acrobat.  
    bookmarksopen=true,                          % Si les signets Acrobat sont créés,  
                                                % les afficher complètement.  
    pdftitle={Mon document au format TeX},       % Titre du document.  
                                                % Informations apparaissant dans  
    pdfauthor={PoluX},                           % dans les informations du document  
    pdfsubject={Projet wikiBooks}                 % sous Acrobat.  
}
```

Exercice 5 (15 minutes):

Reproduire la page titre du département de Biologie (sans utiliser les métadonnées et **\maketitle**).

Si vous désirez, utilisez les métadonnées pour produire la page titre. La procédure est la suivante:

[...]

```
\begin{document}
```

```
\makeatletter
```

```
\begin{titlepage}
```

Ceci est le titre du document: \@title

Il a été écrit par \@author\space le \@date

```
\end{titlepage}
```

```
\makeatother
```

[...]

Les principaux environnements *LATEX*

Ajouter une figure

```
\begin{figure}  
  
\includegraphics[width=0.35\textwidth]{fig.eps}  
  
\caption{The metacommunity as a graph  
of local communities. Each community is  
connected by dispersal to one or more  
communities.}  
  
\end{figure}
```

- ✓ **\begin{figure}** ouvre l'environnement figure
- ✓ **\includegraphics** spécifie la figure à ajouter et sa taille relative
- ✓ **\caption** définit la légende de la figure
- ✓ **\end{figure}** ferme l'environnement figure

Ajouter une équation

Dans le texte:

La théorie de la biogéographie
des îles donne la richesse
en espèces S à l'équilibre
au point où les courbes
 $I(S)$ et $E(S)$ se croisent.

En retrait du texte:

```
\begin{equation}
S^* = \frac{I}{I+E}
\end{equation}
```

Ajouter un tableau - structure

```
\begin{table}[]  
\centering  
\caption{Une légende adéquate}  
\label{my-label}  
\begin{tabular}{lc|r}  
aligné à gauche & au centre & à droite \\  
\hline  
val11 & val12 & val13 \\  
val21 & val22 & val23 \\  
val31 & val32 & va33  
\end{tabular}  
\end{table}
```

| aligné à gauche | au centre | à droite |
|-----------------|-----------|----------|
| val11 | val12 | val13 |
| val21 | val22 | val23 |
| val31 | val32 | va33 |

Ajouter un tableau - quelques astuces

- ✓ 1- Nous avons vu, la semaine dernière, la fonction R **kable()**. Cette fonction nous permet d'obtenir un tableau de R directement en format *LATEX*:

```
library(knitr)  
kable(CO2, format="latex")
```

- ✓ 2- Pour des tableaux de formes plus complexes, la tâche peut être lourde, il existe des outils en ligne pour dessiner des tableaux et obtenir le code *LATEX* associé (voir <http://www.tablesgenerator.com>).

Ajouter une ancre à ces environnements

On utilise `\label` comme pour les sections.

```
\begin{equation}
    \label{eq:tib}
    S^* = \frac{I}{I+E}
\end{equation}
```

Et ensuite on y réfère dans le texte ainsi:

La théorie de la biogéographie des îles donne la richesse en espèces S à l'équilibre au point où les courbes $I(S)$ et $E(S)$ se croisent, ce qui donne pour solution `\ref{eq:tib}`.

Ajouter des énumérations

On peut y aller simplement de points

```
\begin{itemize}
  \item Premier élément
  \item Second élément
  \item Troisième élément
\end{itemize}
```

Ou encore d'une liste numérotée

```
\begin{enumerate}
  \item Premier élément
  \item Second élément
  \item Troisième élément
\end{enumerate}
```

La bibliographie

Les entrées **bibtex**

Les références que l'on va citer sont entreposées dans un fichier **.bib**.

Le fichier doit contenir des entrées **bibtex** qui ressemblent à:

```
@article{gravel2006a,  
  title={Reconciling niche and neutrality: the continuum hypothesis},  
  author={Gravel, Dominique and Canham, Charles D and Beaudet, Marilou and Messier, Christian},  
  journal={Ecology letters},  
  volume={9},  
  number={4},  
  pages={399--409},  
  year={2006},  
  publisher={Wiley Online Library}  
}
```

Exercice 6

Étape 1. Ouvrez un nouveau fichier et enregistrer ce fichier **mabiblio.bib** au même emplacement que votre fichier **.tex**

Les entrées **bibtex**

La plupart des journaux et portail de recherche fournissent des entrées **bibtex** pour citer les publications:

- ✓ Par exemple: **Google scholar**

Des logiciels de bibliographie telle que EndNote, Zotero et Mendeley permettent d'obtenir des entrées **bibtex**.

Si vous voulez en savoir davantage: http://steveviss.github.io/Talk_bib/#1

Exercice 6 (suite)

Étape 2. En vous servant de Google Scholar, remplissez votre fichier **mabiblio.bib** avec 2 entrées bibtex.

Déclarer le fichier **bibtex**

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

```
[...]
```

```
\begin{document}
```

Je vais citer un très bon article `\cite{gravel2006a}`.

```
\bibliographystyle{plain}
```

% Le fichier `.bib` doit

% être avec le fichier `.tex`

```
\bibliography{monfichierbib}
```

% Noter ici que l'on ne met

% pas l'extension du fichier.

```
\end{document}
```

Nous désirons maintenant nous servir des entrées **bibtex** dans le document *LATEX* afin de citer ces références.

- ✓ `\bibliography{}`: permet de spécifier le nom du fichier `.bib`.
- ✓ `\bibliographystyle{}`: permet de choisir le style de bibliographie. Il en existe plusieurs: `plain`, `unsrt`, `alpha`, `abbrv`, `apalike` etc..

Vous pouvez trouver davantage d'information [ici](#).

Exercice 6 (suite)

Étape 3. En vous servant de votre fichier que vous venez d'enregistrer (**mabiblio.bib**), citez vos deux références dans votre document à l'aide de la commande **\cite**.

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

[...]

\begin{document}

Je vais citer un très bon
article \cite{gravel2006a}.

\bibliographystyle{plain}
% Le fichier .bib doit être avec le fichier .tex

\bibliography{monfichierbib}
% Noter ici que l'on ne met pas l'extension du fichier.

\end{document}
```

Compiler le document *LATEX* avec bibliographie

La compilation d'un document avec bibliographie requière l'utilisation du compilateur **bibtex**.

La compilation se déroule donc en trois étapes dans le terminal:

1. Scanner le fichier **.tex** à la recherche de références aux figures, sections etc.

```
pdflatex monfichier.tex
```

2. Scanner le fichier **.tex** à la recherche des balises **\cite{}**

```
bibtex monfichier.tex
```

3. Compiler le document final en se servant des **.aux** (étape 1) et **.bbl** (étape 2)

```
pdflatex monfichier.tex
```

Et voilà, nous avons un document final.

Exercice 6 (suite)

Étape 4. En vous servant de votre terminal, compilez votre document *LATEX* avec vos deux citations.

Rappel, la compilation se déroule en trois étapes:

1. Scanner le fichier **.tex** à la recherche de références aux figures, sections etc.

```
pdflatex monfichier.tex
```

2. Scanner le fichier **.tex** à la recherche des balises **\cite{}**

```
bibtex monfichier.tex
```

3. Compiler le document final en se servant des **.aux** (étape 1) et **.bbl** (étape 2)

```
pdflatex monfichier.tex
```

Travail final

Objectif

Écrire un rapport sous forme d'article scientifique

Consignes

Vous devez remettre les résultats de votre analyse des données de collaboration entre les étudiants de la classe.

Le rapport doit contenir :

- ✓ L'illustration du réseau
- ✓ 3 figures
- ✓ 1 tableau
- ✓ Un titre et un résumé
- ✓ Une courte introduction spécifiant les questions
- ✓ Une courte description de la méthode et des résultats
- ✓ Une discussion, enrichie de citations provenant de la littérature scientifique
- ✓ Une bibliographie

Consignes

Nous vous demandons de remettre les scripts permettant de générer l'ensemble du document, incluant la création de la base de données, les requêtes, les figures et tableaux, ainsi que le document LaTeX.

À terme, selon les principes de science reproductible, nous devrions pouvoir exécuter l'ensemble de votre analyse sur un autre ordinateur, sans avoir à changer le code, simplement en exécutant la commande **make**.

Évaluation

- ✓ Respect des consignes (tous les éléments sont inclus - 60%)
- ✓ Reproductibilité (30%)
- ✓ Originalité (10%)