

# La thèse électronique en L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

Jean Hare

15 mars 2017

## Résumé

On trouve sur internet de multiples paquets ou classes pour les thèses, qui sont soit proposées par des établissements, soit plus générales comme les classes de « [Koma-script](#) » ou la classe « [memoir](#) ». Nous proposons ici une autre approche, fondée sur la classe standard « [book](#) » et une sélection de paquets. Merci me de signaler les bugs ou amendements éventuels.

Le modèle-type documenté ici est sur <https://www.edpif.org/misc/these latex 2017.zip>.

## Table des matières

<b>1 Le préambule minimal</b>	<b>2</b>
<b>2 La classe book</b>	<b>2</b>
<b>3 Graphismes</b>	<b>4</b>
<b>4 Mathématiques</b>	<b>5</b>
<b>5 Bibliographie avec BibT<sub>E</sub>X</b>	<b>7</b>
<b>6 Hyperref</b>	<b>10</b>
<b>7 Personnalisation</b>	<b>13</b>
<b>8 Packages dédiés</b>	<b>16</b>
<b>9 Accélérer la compilation</b>	<b>20</b>
<b>10 Et si ça ne valide pas ?</b>	<b>23</b>
<b>Bibliographie</b>	<b>28</b>

## Objectif

Il y a sur [CTAN](#) ou ailleurs des dizaines de modèles de thèses. Ces classes ou paquets redéfinissent de nombreuses options par défaut et/ou introduisent de nombreuses commandes plus ou moins utiles. Pour l'utilisateur initié mais non-expert, elles fonctionnent plus ou moins comme des boîtes noires, mais requièrent l'apprentissage d'un dialecte de LaTeX dans une volumineuse documentation. Il nous semble préférable de travailler avec la classe standard `book`, et de l'adapter à des besoins spécifiques en utilisant les paquets standard de L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X disponibles sur CTAN et assortis d'une documentation plus ciblée, que l'on peut lire rapidement et oublier tout aussi vite.

## Documents utiles

En cas de questions vous pouvez vous reporter aux ressources suivantes :

- Le polycopié en français de Manuel PÉGOURIÉ-GONNARD [1].
- Des conseils sur ce qu'il faut faire ou ne pas faire [2, 3].
- Le livre de référence : « The L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X companion » [4].
- Documentation des packages : `texdoc <package>` sur la ligne de commande.
- Les ressources en ligne recommandées : [tex.stackexchange.](#), [tuteurs.ens](#), [wikibooks](#) .
- En revanche on accordera un crédit limité aux forums suivants : [latex-community](#) [ilemaths](#) [latex.developpez](#) [forum.mathematex](#) .

## 1 Le préambule minimal

Le préambule minimal comporte la déclaration de la classe, suivie des instructions sur l'encodage en entrée et en sorties la polices à utiliser, les réglages de la langue et de la page.

Au début de ce fichier nous avons inséré trois commentaires spéciaux (ou « magiques ») qui indiquent à l'éditeur [TeXworks](#) l'encodage, le moteur TeX, et la langue de vérification d'orthographe. Pour les autres éditeurs, voir l'appendice à la fin de ce document. De façon plus générale, consulter la documentation de votre éditeur/EDI

minimal.tex

```

1 % !TeX encoding = UTF-8
2 % !TeX program = pdflatex
3 % !TeX spellcheck = fr_FR
4 \documentclass[a4paper,11pt]{article}
5 \usepackage[utf8]{inputenc} % encodage à privilégier pour la portabilité et +
6 \usepackage[frenchb]{babel} % francisation de libellés et de la typographie
7 \usepackage[T1]{fontenc} % encodage européen des caractères (Cork)
8 \usepackage{lmodern} % police européennes vectorielles CM-like
9 \usepackage[margin=28mm,includeheadfoot,bindingoffset=5mm]{geometry}[2010/03/13]
10 %-----
11 \begin{document}
12 Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit.
13 Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis.
14 \end{document}

```

En ce qui concerne l'encodage d'entrée, on peut utiliser l'encodage ISO-8859-1 (= Latin-1), qui sera obtenu avec l'option `latin1`; on préférera cependant ISO-8859-15 (=Latin-9) qui comporte quelques caractères supplémentaires (option `latin9`). On évitera les encodages liés à une plateforme comme CP1252 (pour MS-Windows) ou MacRoman (pour Apple Mac OS).

Pour les polices de caractères, on préférera les polices de la famille **Latin Modern** qui sont les variantes européenne du **Computer Modern** historique, mais où les caractères comportant des diacritiques sont des glyphes à part entière, et les ligatures sont rendues correctement tout en gardant des lettres distinctes.<sup>1</sup>

Il existe bien sûr des alternatives, qui sont une simple affaire de goût, pourvu que l'on veuille à utiliser une police mathématique accordée à la police texte. Des variantes possibles sont :

```

1 %\usepackage{mathptmx} % famille Times texte & math
2 %\usepackage[bitstream-charter]{mathdesign} % famille charter texte & math

```

## 2 La classe book

Cette classe définit un certain nombre d'options adaptées pour une thèse. Notamment :

- Niveaux de section `\chapter` (niveau 0) et `\part` (niveau -1).
- Options `twoside` définie par défaut. Les dimensions et options `right?` et `left?` sont alors remplacées par des variantes `inner?` et `outer?` (par rapport à la reliure)
- Option `\pagestyle{headings}` activée par défaut, qui produit des entêtes courants de façon automatique avec le titre de chapitre en haut des pages paires et celui de la section en haut des pages impaires, sauf les début de chapitre qui sont vierges.

1. Ne pas utiliser des paquets du genre `ae` ou `aeguill` qui ont été des rustines dans les années 1990, mais cassent la logique des polices européennes et sont totalement obsolètes.

- Découpage du document par les commandes (dans cet ordre) `\frontmatter` (pages liminaires), `\mainmatter` (corps du texte), `\appendix` (annexes) et `\backmatter` (pages de fin).

Ainsi la structure globale d'un document `book` sera la suivante :

`booksimple.tex`

```

1 % !TeX encoding = UTF-8
2 % !TeX program = pdflatex
3 % !TeX spellcheck = fr_FR
4 \documentclass[a4paper,11pt]{book}
5 \usepackage[utf8]{inputenc} % encodage à privilégier pour la portabilité et +
6 \usepackage[frenchb]{babel} % francisation de libellés et de la typographie
7 \usepackage[T1]{fontenc} % encodage européen des caractères (Cork)
8 \usepackage{lmodern} % police européennes vectorielles CM-like
9 \usepackage[margin=28mm,includeheadfoot,bindingoffset=5mm]{geometry}
10 %-----
11 \usepackage{lipsum} % à désactiver bien sûr
12 %-----
13 \begin{document}
14 \frontmatter
15 \chapter{Résumé}
16 Cette thèse porte sur...
17 \tableofcontents
18 \chapter{Introduction}
19 \lipsum[2]
20 \mainmatter
21 \chapter{Premier}
22 \section{Section de premier}
23 \lipsum[3]
24 \chapter{Second}
25 \section{Section de second}
26 \lipsum[4]
27 \appendix
28 \chapter{Une annexe}
29 \lipsum[4]
30 \backmatter
31 \chapter{Conclusion générale}
32 \lipsum[5]
33 \begin{thebibliography}{1}
34 \bibitem[einstein36]{A.-Einstein et N.-Rosen,
35 "Two-body problem in general relativity theory, Phys. Rev".
36 \textbf{49}, 404 (1936)}
37 \end{thebibliography}
38 \end{document}

```

Dans les `\frontmatter` et `\backmatter`, les chapitres ne sont pas numérotés, c'est à dire qu'il n'y pas besoin de faire `\chapter*{<title>}` pour éviter le numéro. Dans `\appendix` les numéros sont remplacés par des lettres. De plus, dans `\frontmatter`, les pages sont numérotées en chiffres romains et le compteur des pages est réinitialisé lorsqu'on entre dans le `\mainmatter`.

Il est important de souligner que (i) l'homogénéité des formats (ii) les références croisées, et (iii) la génération automatique de la table des matières, qui demandent des stratégies avancées dans MS-Word, sont assurées de façon automatique par la structure balisée de L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X.

## 3 Graphismes

### 3.1 Paquets utiles

- Le paquet de base de l'inclusion des figures est `graphicx`. Contrairement à ce qu'on lit dans les documentations, n'est utile préciser de « driver » comme `pdftex` ou `dvips`, ni préciser l'extension des fichiers à inclure, mais laisser le moteur TeX décider. Rappelons que le format nécessaire pour `latex` (sortie `dvi`) est le format EPS, alors que pour le `pdflatex` (sortie `pdf`) c'est le format PDF qui est attendu.
- Si on a des fichiers EPS mais qu'on fait du `pdflatex`, on peut utiliser le paquet `epstopdf`. Ce paquet appelle un convertisseur du même nom, qui convertit à la volée les fichiers EPS inclus qui n'ont pas déjà un équivalent PDF. C'est toutefois un script `perl` (qui appelle `ghostscript`). Les utilisateurs de MS-Windows n'ont en général pas de `perl` installé, mais MiKTeX contient une version exécutable indépendamment de `perl`. Notons que cela suppose que l'option `--shell-escape` soit passée au compilateur `tex` pour qu'il puisse l'appeler.
- En ce qui concerne les fichiers bitmap, selon les distributions, `latex` accepte ou non les `jpeg` et les `png`, alors que `pdftex` accepte les deux formats. Il est néanmoins préférable de les convertir au format approprié à l'aide de l'utilitaire `sam2p`.
- Si l'on a besoin d'inclure des fichiers `pdf` en tant que documents pleine page plutôt que comme figure, le paquet `pdfpages` rendra de grands services : il permet de choisir les pages à inclure, de les « cropper » si nécessaire (option `trim`), d'ajouter des entêtes, etc.
- La gestion de la couleur sur les images et sur les textes est fournie par le paquet `color`, tandis que les jeux de couleurs avec des noms conviviaux sont définis dans `xcolor`.
- Si on veut placer de petites figures habillées par le texte, les paquets les plus populaires : `wrapfig`, `floatfig`, `pacinpar` et `picins`, sont obsolètes, la version normale aujourd'hui est `floatflt` ou `cutwin`. Dans tous les cas, ces paquets et leur objet ne cohabitent que peu ou pas avec les bas de page, les listes, les équations, les titres ni les autres *floats*. En dernier recours, on peut toujours utiliser deux `minipage` côte à côte !
- Enfin pour référencer des parties d'une figure, vous aurez besoin du paquet `subfigure`, ou de `caption+subcaption`. Ces options sont discutées dans [ce post](#) sur `tex.stackexchange.com`, mais aussi dans [3, § 2.2.11] qui tranche en faveur de `subcaption`.
- Si les graphismes sont dans un sous-dossier `fig`, écrire `\graphicspath{./fig/}`.

### 3.2 Quelques réglages

Le placement des figures flottantes est souvent un casse-tête. Il faut relâcher les contraintes sur l'espace (fractions de page) que L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X est prêt à y consacrer, avec :

```

1 \renewcommand{\topfraction}{0.75}      % autorise 3/4 page de graphique en haut
2 \renewcommand{\bottomfraction}{0.5}   % autorise 1/2 page de graphique en bas
3 \renewcommand{\floatpagefraction}{0.7} % remplir les pages de floats (<\topfraction)
4 \renewcommand{\textfraction}{0.1}     % accepte très peu de texte sur la page

```

Si malgré cela les *floats* restent mal placés, il y a 3 stratégies possibles :

- Utiliser l'argument de placement [`!h`] (comme « *here* ») au lieu du rituel [`tbp`].
- Forcer l'insertion des *floats* en utilisant la commande `\clearpage`.
- Limiter le décalage ultime à l'aide de commande `\FloatBarrier` du paquet `placeins`.

Pour achever de franciser les libellés on peut utiliser les commandes de `babel` comme suit :

```

1 \addto\captionsfrench{\def\figurename{\Fig.}}
2 \addto\captionsfrench{\def\tablename{\Table}}
3 \addto\captionsfrench{\renewcommand{\CaptionSeparator}{\quad \slshape}}

```

ou avec le paquet `caption` :

```
1 \usepackage{caption}
2 \captionsetup[figure]{name=Fig.,labelsep=quad,labelfont=normalfont,textfont=sl,%
3 singlelinecheck=true,width=0.9\linewidth}
```

### 3.3 Récapitulation

En définitive, la partie dévolue aux graphiques dans le préambule sera :

pream-graph.tex

```
1 \usepackage{graphicx,color}
2 \usepackage[svgnames]{xcolor}
3 %\usepackage{epstopdf}
4 %\usepackage{placeins}
5 %\usepackage{pdfpages}
6 %\usepackage{floatflt}
7 \renewcommand{\topfraction}{0.75}
8 \renewcommand{\bottomfraction}{0.5}
9 \renewcommand{\floatpagefraction}{0.7}
10 \renewcommand{\textfraction}{0.1}
11 \usepackage{subcaption}
12 \captionsetup[figure]{name=Fig.,labelsep=quad,labelfont=normalfont,textfont=sl,%
13 singlelinecheck=true,width=0.9\linewidth}
```

où les paquets mis en commentaires sont optionnels.

## 4 Mathématiques

### 4.1 Les bases dans $\LaTeX$ standard

Pour quelques rares équations, les fonctionnalités de base de  $\LaTeX$  sont généralement suffisantes. Dans le cas contraire :

- Pour les mathématiques *inline*,  $\LaTeX$  remplace le commutateur `$` par `\( ... \)` qui sont des raccourcis pour `\begin{math} ... \end{math}`, qui ont l'avantage de distinguer ouverture et fermeture, mais si on préfère, on peut continuer à utiliser le simple `$`.
- Pour les mathématique en *display*, il faut par contre renoncer au double dollar `$$` au profit de `\begin{displaymath} ... \end{displaymath}`, ou leur raccourci `\[ ... \]` qui font une vraie différence. Et mieux, on utilisera l'environnement `equation` (ou sa variante non numérotée `equation*`).
- Si on veut des équations alignées, on n'utilise pas (si possible) l'horrible environnement `eqnarray`, mais on optera pour l'environnement `array`, qui demande davantage de travail<sup>2</sup> ou, de préférence, le paquet `amsmath` de la suite  $\mathcal{A}\mathcal{M}\mathcal{S}\text{-}\mathcal{L}\mathcal{A}\mathcal{T}\mathcal{E}\mathcal{X}$ , qui fournit de nombreux environnements d'équation multi-lignes (cf. infra).

### 4.2 Le paquet `amsmath`

Le paquet `amsmath` dont la [documentation](#) est assez volumineuse (30 pages) fournit de nombreuses commandes qui facilement grandement les mathématiques élaborées. Il doit être chargé en même temps que le paquet `mathtools` qui en corrige ou étend certaines fonctions :

```
\usepackage{amsmath,mathtools}
```

---

2. Voir les exemples dans [5, § I.4]

Cette commande charge simultanément les paquets `amstext`, fournissant la macro `\text{...}` qui est *la* solution pour mettre du texte dans une équation, `amsopn` qui fournit la commande `\DeclareMathOperator` permettant de définir de nouvelles fonctions comme `\sin`, et (pour la compatibilité) `amsbsy` qui gère les maths en caractères gras mais est dorénavant remplacé par le paquet `bm`.

Outre les fonctions citées précédemment, ces paquets définissent notamment :

- les nombreuses alternatives à `eqnalign` : `equation`, `align`, `alignat`, `gather`, `flalign`, `split`, `multline`, et leurs version étoilées, et les versions internes `aligned`, `alignedat` ;
- la gestion des intégrales, sommes, fractions, exposants, racines, limites, délimiteurs etc. ;
- des fonctions de combinaison de symboles comme  $\frac{!}{=}$  ;
- différents types de flèches extensibles ou non, différents types de points comme  $\ddot{\cdot}$  ;
- différents types de matrices ;
- les commandes `\smash` ou `\mathclap` pour écrire sans affecter l'espace, etc.

### 4.3 Autres packages

La liste des autres paquets dédié aux mathématiques est quasi-innombrable. Voici une petite liste de ceux qui me paraissent les plus utiles :

- `amsfonts` : tous les symboles mathématiques de  $\mathcal{AMS}$  ;
- `bm` pour le math en gras au delà de `\mathbf{...}`, et `bbm` pour les *blackboard*  $\mathbb{N}$   $\mathbb{Z}$   $\mathbb{Q}$   $\mathbb{R}$   $\mathbb{C}$  1 ;
- `upgreek` pour les minuscules grecques droites  $1\ \mu\text{m} = 1000\ \text{nm}$  et  $\beta$ -decay<sup>3</sup> ;
- `esvect` pour produire des flèches de vecteurs de meilleure qualité comme  $\overrightarrow{AB}$  ;
- `mathdots` qui (re-)définit `\vdots=:`, `\ddots=`, `\iddots=` et `\dddots{x}=` ;
- `icomma` pour utiliser la virgule comme séparateur sans espace indésirable.

En définitive, le préambule mathématique sera :

```

                                pream-math.tex
1 \usepackage{amsmath,mathtools} % formatage math avanc
2 \usepackage{amsfonts,bm,bbm}   % symboles math, boldmath, blackboard
3 \usepackage{mathdots}         % points pour matrices et dérivées
4 \usepackage{icomma}           % virgule séparateur numérique
5 %\usepackage{upgreek}         % caractères grecs upright
6 %\usepackage[overload]{abraces} % des accolades horizontales plus élégantes
7 %\usepackage[e]{esvect}       % des flèches de vecteurs plus élégantes
8 %\usepackage{esint}           % intégrales diverses ; installer esint –type1
9 %\usepackage{pifont}          % zapfdingbats; do you __ really __ need them ÿ
10 %\DeclareUnicodeCharacter{03C3}{\sigma} % (disponible seulement en utf8)

```

3. Avec `amsmath`, on dispose des versions italiques des capitales : `\varGamma=\Gamma`, `\varTheta=\Theta`, etc.

## 5 Bibliographie avec BibTeX

### 5.1 Rappel des principes

Dans LaTeX, la bibliographie est en principe définie par un enregistrement de type liste, qui prend la forme :

```

1 \begin{thebibliography}{sample}
2 \bibitem{key} A.~Einstein et N.~Rosen,
3 "Two-body problem in general relativity theory, Phys. Rev".
4 \textbf{49}, 404 (1936)
5 \end{thebibliography}

```

où l'environnement a le paramètre `<sample>` qui est un exemple de référence, dont la largeur sert à définir le retrait dans la liste et où les `\item` usuels sont remplacés par des `\bibitem` successifs contenant chacun la description, *formatée*, d'une référence. La commande `\bibitem` comporte elle-même un argument `<key>` qui set de *label* utilisé pour citer la référence en question, via la commande `\cite{<key>}` ou une de ses variantes.

La création des `\bibitem` à la main est plutôt fastidieuse, d'autant plus que les différents journaux et types de publications requièrent des formats assez différents. L'objet de BIBTEX est de remplacer cette procédure par la création d'une base de données de références, non formatées mais *structurées*, et un programme qui se charge de la mise en forme à l'aide d'un *fichier de style* `.bst` adapté à ce qui attendu par l'éditeur<sup>4</sup>.

Les bases de données de BibTeX comprennent des enregistrement de la forme :

```

1 @ARTICLE{EinsteinRosen1936,
2   author = {Einstein, Albert and Rosen, Nathan},
3   title = {Two-body problem in general relativity theory},
4   journal = {Physical Review},
5   year = {1936},
6   volume = {49},
7   pages = {404},
8   number = {5},
9   publisher = {APS},
10  doi = {10.1103/PhysRev.49.404.2}
11 }

```

où `@ARTICLE` peut être remplacé par `@BOOK` `@BOOKLET` `@INBOOK` `@INCOLLECTION` `@INPROCEEDINGS` `@MANUAL` `@MASTERSTHESIS`, `@PHDTHESIS` `@MISC` `@PROCEEDINGS` `@TECHREPORT` `@UNPUBLISHED` selon le type de publication, et chaque enregistrement comporte une liste spécifique de champs. Pour plus de précisions on se reportera au site officiel <http://www.bibtex.org>, à la page dédiée de [wikibooks](#), à la page de [Wikipédia](#) ou pour les utilisateurs de MS-Windows, au fichier `Bibtex.chm` inclus dans les ressources. Un exemple de `\bibitem` correspondant à cet enregistrement est présent dans le listing de `booksimple` présent à la page 3.

Les bases de données de BibTeX sont des fichiers texte, qui peuvent être constituées soit en téléchargeant les enregistrements directement depuis le site des revues, soit en utilisant des moteurs de recherche comme [crossref.org](http://crossref.org), ou [web-of-science](http://web-of-science) ou même de [Google Scholar](http://Google Scholar). Elle peut être peut être facilitée par l'usage de [Zotero](#)<sup>5</sup>, et elles peuvent être agréablement gérées avec l'outil gratuit [JabRef](#).

4. Depuis 2006 une alternative, nommée BIBLATEX est apparue, qui permet un contrôle complet du format depuis L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X plutôt que dans un fichier de style. C'est assurément le futur de la bibliographie en LaTeX, mais on n'a pas forcément envie de tout définir soi-même et de surcroît la documentation fait plus de 250 pages (donc probablement plus que votre thèse!)

5. Plusieurs formations Zotero sont proposées chaque année par le [DFC de Sorbonne Universités](#).



## 5.2 Usage et recommandations

Pour utiliser BibTeX, on remplace l'environnement `thebibliography` par les deux lignes :

```
1 \bibliographystyle{style-name}      % le fichier .bst, sans extension
2 \bibliography{file1, file2, ...}    % les fichiers .bib, sans extension
```

La première ligne peut figurer n'importe où dans le fichier, tandis que la seconde doit être placée là où la bibliographie doit figurer. Lors de la compilation avec `(pdf)latex`, les fichiers référencés et les appels de citation sont écrits dans le fichier `.aux`. Le programme `bibtex` (qui lit seulement le fichier `.aux`) récupère les appels de citation, les formate selon le style, les ordonne éventuellement, puis écrit la définition explicite de l'environnement `thebibliography` un fichier `.bbl`. Deux (ou 3) appels ultérieurs à `(pdf)latex` permettent d'insérer la bibliographie là où est placée la commande `\bibliography{...}` et de placer les numéros dans le corps du texte.

Voici un certain nombre de recommandations :

- Il est de bonne pratique de scinder la base en différents fichiers thématiques qui en facilitent la gestion. Il n'est pas contre pas nécessaire de séparer les sous-ensembles de références utilisées dans votre thèse puisque `bibtex` intégrera uniquement celles qui sont citées<sup>6</sup>.
- Selon le style que vous utilisez, le titre des articles peut ou non être inclus. Dans les journaux on les omet souvent pour gagner de la place, mais ils sont plutôt attendus dans votre thèse.
- Les types courants contiennent un champ spécial `crossref` qui permet de référencer un document dans un autre, grâce aux procédures de références croisées de LaTeX. Cette structure est assez sensible et je conseille de ne pas en abuser, quitte à coder *en dur* dans le champ de votre *proceedings* le titre de la conférence...
- Les champs `abstract` et `note` de vos enregistrements, n'ont pas vocation à figurer dans votre thèse, mais sont utiles pour faire, un catalogue précis de votre bibliographie, en utilisant pour cela le fichier de style `abstract.bst`.
- Les fichiers `.bib` peuvent contenir des commandes `@PREAMBLE` et `@STRING` servant notamment à définir des abréviations de noms de journaux. Je déconseille leur usage, par souci de cohérence. Le programme `jabref` fournit un moyen très commode de passer de la forme explicite (par exemple : Applied Physics Letters) à la forme abrégée (Appl. Phys. Lett.) et inversement, et sa liste de journaux peut être aisément complétée ou corrigée en utilisant [ce lien](#)<sup>7</sup>.
- Certains choisissent de faire une liste de références bibliographiques par chapitre ou par thème, avec l'un des paquets `multibib`, `chapref`, `splitbib` ou `chapterbib`. À mon avis, sauf cas très spécifique, cela relève d'un snobisme relativement contre-productif. En effet : (i) vous aurez probablement à citer certains articles dans plusieurs chapitres, ce qui fait que les listes ne sont pas réellement disjointes, (ii) les lecteurs font généralement un aller-retour fréquent entre les références et le corps du texte, et s'il fait revenir à une page différente en raison de cette segmentation c'est assez désagréable : il est beaucoup plus pratique d'avoir une bibliographie unique *en toute fin* de thèse (et après l'index si vous faites l'effort, superflus pour une thèse, d'en créer un).
- On lit souvent (y compris dans la doc. officielle de BibTeX !) que `bibtex` ne gère pas les caractères accentués et autres diacritiques, et qu'il faudrait coder `{\Schr{"o}dinger'cat}` plutôt que

6. A moins que vous n'utilisiez la commande sulfureuse `\nocite{*}` qui est utile pour imprimer le contenu de votre base, mais doit absolument et à tout prix être proscrite de votre thèse.

7. Une stratégie possible est néanmoins de construire deux fichiers, disons `jrnfull.bib` et `jrnlabbr.bib` qui contiennent des commandes comme `@STRING{apl={Applied Physics Letters}}` pour le premier et `@STRING{apl={Appl. Phys. Lett.}}` pour le second et d'écrire `journal = apl`, dans votre base de références. Ensuite dans `\bibliography{...}` vous incluez l'une ou l'autre des deux listes de journaux.



`{Schrödinger's cat}`. C'est vrai vous travaillez en `latin*` (ISO-8859-\*) sauf en cas d'usage de `bibtex8`, qui tout de même donne parfois des résultats inattendus. En revanche, si votre fichier source `.tex` est en UTF-8 et votre base `.bib` aussi, le `.bbl` produit par `bibtex` le sera également et vous pouvez écrire partout des caractères avec diacritiques sans problème. Néanmoins il arrive parfois que le traitement des initiales des prénoms, si ils sont accentués, donne des résultats inattendus et des erreurs de compilation difficile à comprendre. Cela vient de ce que `bibtex`, s'il gère les caractères avec diacritiques en ISO, ne connaît pas les caractères multioctets de l'UTF-8. Il y a alors 3 solutions : (i) éliminer les initiales accentuées (ii) utiliser le système moderne `biblatex/biber` car le moteur `biber` gère nativement l'unicode (iii) la solution la plus simple étant de recourir à `bibtexu` qui est un fork de `bibtex` qui gère l' unicode<sup>8</sup>.

- Une fois obtenue la version finale de votre thèse (c'est d'ailleurs la même chose pour des publications) *il ne faut pas* conserver les deux lignes<sup>9</sup> relatives à `bibtex`, mais vous devez au contraire les mettre en commentaire et les remplacer par le contenu du fichier `.bbl` produit par `bibtex` ou plus simplement faire `\input{mythesis.bbl}`.

### 5.3 Propositions de formats

Ce paragraphe concerne essentiellement ceux qui travaillent en sciences expérimentales, car les usages sont différents en mathématiques et dans les humanités.

- L'usage bien établi est d'utiliser un format de type numérique et `unsrt`, c'est à dire que les références sont des numéros, et que leur numérotation est faite dans l'ordre de citation. Les formats de type alphabétique du genre *authoryear* peuvent paraître séduisants, mais sont assez contraaires à l'usage, et ne sont pas documentés ici.
- Les formats standard prédéfinis, dans leur version anglaise ou parfois francisée, ne sont pas réellement adaptés aux conventions retenues par les journaux, et la différence est parfois agaçante. Si vous y tenez, vous pouvez tester l'usage du paquet `natbib` qui définit nombre de variantes de commandes et permet de changer de modèle en mettant en option `numbers` pour le modèle numérique non trié, ou `authoryear,sort` pour le modèle alphabétique trié.
- Nous proposons dans les ressources :
  - Un fichier `thesefr.bst` qui est produit aux normes françaises, avec le format d'usage en physique<sup>10</sup>. Ce format a aussi la propriété d'afficher les URL cliquable dans le corps de la référence, sans faire de différence entre les DOI et les autres URL. voir Fig. 1.
  - Un fichier `thesefr-doi.bst` qui est une adaptation (à la main) du précédent qui affiche explicitement les `doi` sans afficher l'url complète (pas de `http://dx.doi.org/`), mais où le `doi` est néanmoins cliquable. Les autres `url` affichent le lien cliquable sans le mot clé « URL ».
  - Un fichier `thesefr-href.bst` qui est une adaptation du précédent, qui n'affiche plus les `doi` mais transforme la référence (journal, volume, pages, année) en un lien cliquable (comme on peut l'observer sur la référence [6] dans la bibliographie de ce document). Les autres URL affichent le lien cliquable sans le mot clé « URL ». Voir les références de ce document.
  - des versions non-francisée de ces 3 fichiers : `theseen.`, `theseen-doi` et `theseen-href`.

8. Le programme `bibtexu`, non documenté, génère de nombreux messages d'erreur sans conséquence, que l'on peut masquer en faisant suivre la commande `bibtexu <mythesis.aux>` de la commande `| sed "s/6there is a error: U_ZERO_ERROR//ig"`

9. Cela car elles font appel à des `bib` et un `bst` qui ne seront pas nécessairement disponibles, ou pas compatibles avec la version de BibTeX utilisée plus tard.

10. Obtenu en utilisant le programme `makebst` avec les options `merlin.mbs` et `french.mbs`.

## Bibliographie

- [1] F. MITTELBACH, M. GOOSSENS, J. BRAAMS & C. ROWLEY; *The LaTeX companion*; Series on tools and techniques for computer typesetting; 2<sup>e</sup> édition (Addison-Wesley, Boston) (2004); ISBN 978-0-201-36299-2; URL <http://ptgmedia.pearsoncmg.com/images/9780201362992/samplepages/0201362996.pdf>; en version française chez Pearson (2006), ISBN-10 : 274407182X.
- [2] H. WOSS; «*Math mode*»; <http://mirrors.ctan.org/obsolete/info/math/voss/mathmode/Mathmode.pdf> (2014); very informative even if considered as obsolete.
- [3] M. PÉGOURIÉ-GONNARD; «*Apprentissage et pratique de LaTeX*»; <https://elzevir.fr/imj/lm204/files/cours.pdf> (2008).
- [4] P. MILLIEN; «*Conseils pour bien taper un document avec LaTeX*»; [http://www.math.ens.fr/~millien/tllatex/conseils\\_latex.pdf](http://www.math.ens.fr/~millien/tllatex/conseils_latex.pdf) (2009).
- [5] M. ENSENBACH & M. TRETTIN; «*Commandes et extensions obsolètes, et autres erreurs*»; <http://mirrors.ctan.org/info/l2tabu/french/l2tabufr.pdf> (2011).
- [6] AGENCE BIBLIOGRAPHIQUE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR; «*Guide du doctorant*»; (2016); URL <http://www.abes.fr/Media/Fichiers/Theses-Fichiers/Guide-du-doctorant-2016-pdf>.
- [7] A. EINSTEIN & N. ROSEN; «*Two-body problem in general relativity theory*»; *Physical Review* **49**, p. 404 (1936); URL <http://dx.doi.org/10.1103/PhysRev.49.404.2>.
- [8] A. EINSTEIN; «*Zur Elektrodynamik bewegter Körper*»; *Annalen der Physik* **322**, p. 891–921 (1905); URL <http://dx.doi.org/10.1002/andp.19053221004>.
- [9] A. EINSTEIN; «*The photoelectric effect*»; *Ann. Phys* **17**, p. 4 (1905); URL <http://hexagon.physics.wisc.edu/teaching/2015fph545atomicstructure/papers/einsteinphotoelectric1905.pdf>.
- [10] A. EINSTEIN & N. ROSEN; «*The particle problem in the general theory of relativity*»; *Physical Review* **48**, p. 73 (1935).

Fig. 1 – Résultat de thesefr.bst

## 6 Hyperref

Le paquet `hyperref` permet différents types de choses :

- (a) formater correctement les hyperliens externes dans le texte ou la bibliographie, et de les rendre actifs;
- (b) transformer la table des matières et tous les renvois de références (sections, pages, équations, figures, tables, citations etc.) en hyperliens internes au document;
- (c) et dans le cas de l'usage de `pdflatex`, que nous supposons implicitement dans ce paragraphe, inclusion des métadonnées et création des signets (ou *bookmarks*).

### Hyperliens

En ce qui concerne le point (a), on dispose de deux commandes `\url{...}` et `\href{...}{...}` qui s'utilisent comme suit :

```
1 \url{http://tex.stackexchange.com}
2 \href{http://tex.stackexchange.com}{Accueil de TeX.SX}
```

pour produire les deux hyperliens suivants :

<http://tex.stackexchange.com> ou [Accueil de TeX.SX](#)

dont on a de nombreux exemples dans ce document.

Les caractères réservés de (La)TeX sont autorisés dans l’argument URL de ces commandes, et que la commande :

```
\href{mailto:tryphon.tournesol@moulinart.org}{Tryphon Tournesol}
```

crée le lien *mailto* Tryphon Tournesol.

## Références internes

Pour ce qui est du point (b), les liens sont créés de façon totalement transparente pour l’utilisateur, car `hyperref` modifie (sans rien dire) toutes les commandes `\chapter`, `\section`, `\subsection`, `\ref`, `\eqref`, `\pageref`, `\cite` etc. pour y ajouter sa commande création d’hyperlien. Cela appelle cependant quelques commentaires essentiels :

- Comme `hyperref` modifie les commandes de *sectionning*, l’ordre de chargement des paquets devient significatif, et l’utilisation de paquets qui affectent ces mêmes commandes devront être chargées *avant* ou *après* `hyperref`, voire seront totalement incompatibles. C’est le cas de nombreux paquets dédiés à la personnalisation du style. C’est aussi la cas de commande générique de LaTeX comme `\@startsection`, qui permet de définir des nouvelles parties du *sectionning*, mais n’est pas utilisée pour définir `\chapter` ni `\section`.

La règle générale est de charger `hyperref` en dernier (c’est à dire le plus tard possible), avec un certain nombre d’exceptions ! En cas de problèmes on lira avec profit la page « [which-packages-should-be-loaded-after-hyperref](#) ».

- La commande `\usepackage{hyperref}` (sans *driver* comme d’habitude) déclenche le chargement de plus d’une trentaine d’autres paquets. Si vous les chargez vous-mêmes avec des options qui diffèrent de celles utilisées par `hyperref`, vous obtiendrez un ou plusieurs messages d’erreur du type « *option clash* » dont les résultats sont parfois imprédictibles et dont la résolution n’est pas toujours immédiate. En règle générale, il est prudent de ne pas passer d’option à `hyperref`, et de faire ensuite les réglages à l’aide la commande `\hypersetup{...}`. Ainsi ce document utilise (entre autres) les lignes :

```
\hypersetup{pdfencoding=auto,pdfdisplaydoctitle=true, pdfpagemode=UseOutlines,
breaklinks=true, linktocpage=false, colorlinks=true, menucolor=Blue3, urlcolor=Blue3}
```

La documentation de base de `hyperref` est le fichier `manual.pdf` qui sera accessible notamment via la ligne de commande `textdoc hyperref`. Il définit un nombre considérable d’options qui peuvent être réglées de cette façon.

- On notera une exception qui concerne l’option `backref` ou `pagebackref`. Comme leur nom l’indique, ces deux options servent à ajouter à la bibliographie des références arrières permettant de remonter de la référence à la ou aux pages qui les citent. C’est très utile pour (i) faciliter la navigation entre le corps du texte et la bibliographie, (ii) pour montrer que votre bibliographie n’a pas été *cheated* avec un `\nocite{}` peu regardant ! L’une ou l’autre option doit être donnée explicitement lors de l’appel de `hyperref`, et on préférera `pagebackref` car il renvoie à la page, alors que `backref` renvoie à la section, laquelle n’est pas définie si le `\cite` est dans un `chapter*` ou `section*`<sup>11</sup>

11. Si on utilise cette option, on formate les références arrières en ajoutant, *après* le chargement de `hyperref` :

```
1 \newcommand{\frmtbackref}[1]{\hspace*{\fill}\mbox{\small #1}}
2 \renewcommand*{\backref}[1]{}
3 \renewcommand*{\backrefalt}[4]{%
4 \ifcase #1 \frmtbackref{Non cité}\or\frmtbackref{Cité page #2}
5 \else\frmtbackref{Cité pages #2}\fi}
```

## Création des signets

La création des signet à partir de la table des matières est elle aussi presque entièrement automatique, mais peut être paramétrée avec les options :

```
\hypersetup{bookmarks=true,bookmarksnumbered=true, bookmarksopen=true}
```

On peut de plus prendre un meilleur contrôle sur les signets (est-ce réellement utile ?) à l'aide du paquet `bookmarks`, à charger *après* `hyperref`.

Quelles informations complémentaires :

- Si vous utilisez `\chapter*{<titre>}`, le chapitre n'est pas inséré dans la table des matières. On peut y remédier en ajoutant la commande `\addcontentsline{toc}{chapter}{titre}` (et de même pour une `section`). Le signet associé sera alors créé automatiquement <sup>12</sup>.
- Il y a au moins deux sections ou chapitres spéciaux qui, par défaut, n'ont pas d'entrée dans la table des matières ni de signet : `\tableofcontents` et `thebibliography`. Si on veut créer des entrées dans la table des matières et des signets, on peut utiliser à nouveau `\addcontentsline` :

```
1 \tableofcontents
2 \addcontentsline{toc}{chapter}{\contentsname}
3 % ---- some text ----
4 \addcontentsline{toc}{chapter}{\bibname}
5 \bibliography{bibfiles ...}
```

- Si on veut créer un signet sans créer d'entrée dans la table des matières, on peut utiliser l'une des commande `\phantomsection` (pour une section, sans arguments), ou `\pdfbookmark[...]{}` pour un contrôle plus précis, toutes deux décrites dans le manuel de `hyperref`.
- Si on veut créer, quelque chose du genre `\chapter*{Avant-propos}`, il ne suffit pas de rajouter le `\addcontentsline` décrit ci-dessus, car le `*` surprime aussi l'actualisation des entêtes courants. Il faut donc utiliser aussi la commande `\markboth{<left>}{<right>}` qui met à jour les entêtes (par contre pas nécessaire pour `\tableofcontents` ni pour `bibliography`). La création d'un `\chapter*` en toute généralité sera de la forme :

```
1 \cleardoublepage
2 \chapter*{titre}
3 \addcontentsline{toc}{chapter}{titre}
4 \markboth{titre}{titre}
```

De plus, il y est parfois nécessaire de « nettoyer » le titre du contenu qui ne peut pas figurer dans l'intitulé du signet (maths, format, etc). Pour cela, lors de l'appel de `\chapter*`, au lieu de `<titre>`, on utilise comme suit la commande `\texorpdfstring` définie par `hyperref` :

```
1 \cleardoublepage
2 \chapter*{\texorpdfstring{TEXstring-title}{PDFstring-title}}
3 \addcontentsline{toc}{chapter}{TEXstring-title}
4 \markboth{TEXstring-title}{TEXstring-title}
```

---

<sup>6</sup> `\renewcommand*{\backreftwosep}{ et~}\renewcommand*{\backreflastsep}{, et~}`

12. Pas utile dans `\frontmatter`, car les chapitres (sans `*`) y sont sans numéros mais déjà dans la TdM.

## Métadonnées

Le moteur `pdftex` et le paquet `hyperref` permettent de définir certaines métadonnées de deux façons alternatives :

- soit on utilise `hypertex` et on définit les clés `pdftitle`, `pdfauthor`, `pdfsubject`, `pdfcreator`, `pdfproducer`, `pdfkeywords` au sein d'un `\hypersetup` par :

```
1 \hypersetup{pdftitle={My PhD Thesis Title},pdfauthor=...}
```

- soit on n'utilise pas `hyperref` et on peut alors utiliser la commande `\pdfinfo{...}` avec la syntaxe suivante (noter le slash) :

```
1 \pdfinfo{ /Title (My Title) /Author (The Author name)
2 /Subject (My subject) /Keywords ( keywordone, keywordtwo,...) }
```

**Note :** Si vous utilisez le paquet `thcover` décrit ci-dessous, ce travail est fait par le package en détectant si `hyperref` est chargé et vous n'avez pas à vous en préoccuper.

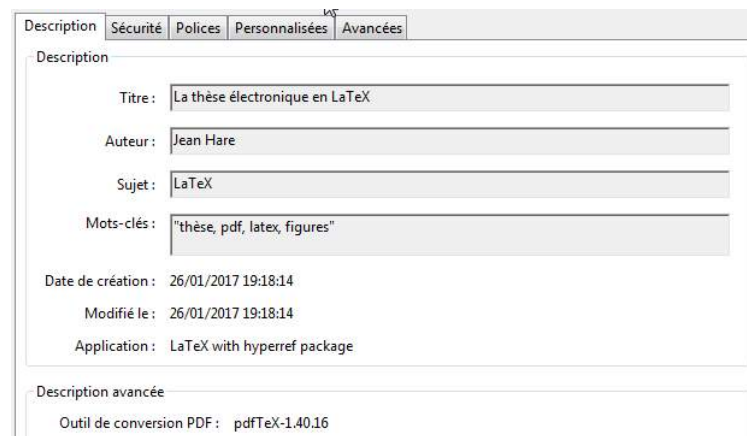


Fig. 2 – Partie des métadonnées affichées dans PDF-XChange Viewer

**Note 1 :** Inutile de définir `pdfproducer`, il sera toujours : « `pdfTeX-1.4**` » (où `**`=fin du numéro de version), ni `pdfcreator` qui sera « `LaTeX with hyperref package` ».

**Note 2 :** On peut définir davantage de métadonnées en utilisant le paquet `hyperxmp`.

## 7 Personnalisation

La personnalisation du format `book` est bien sûr facultative, mais attendue sur certains aspects pour un meilleur rendu typographique, ou un respect plus grand des usages français.

### Utilitaires

Pour ces modifications, nous avons besoin du paquet utilitaire `etoolbox` et du paquet de calcul de longueurs `calc`. Profitons en pour charger aussi quelques utilitaires complémentaires :

```
1 \usepackage{etoolbox} % pour modifier des commandes (entre autres)
2 \usepackage{calc} % pour calculer des longueurs
3 \usepackage{version} % pour gérer des versions alternatives
4 \usepackage{datetime} % fonctions d'heure et de temps
5 \usepackage{eso-pic} % pour placer des éléments en fond de page
6 \usepackage{showlabels} % pour afficher les labels dans la marge
```

## Francisation

Je me place bien sûr ici dans l’optique où vous rédigez en français, comme l’exige la loi, mais pas nécessairement la logique scientifique. Nous ne revenons pas sur les libellés, les réglages d’espacement, les espaces autour des caractères de ponctuation, qui sont assurés par le package `babel`, ni d’autres adaptations de libellés présentées au § 3. Toutefois, la lecture de la documentation de `frenchb` suggère d’ajouter les options suivantes, ou d’autres :

```
\frenchbsetup{SmallCapsFigTabCaptions=false,ListOldLayout=true}
```

**Guillemets :** Il faut utiliser les guillemets français « » à la place des guillemets anglais “ ”. Les commandes pour ce faire, définies par `babel` sont `\og` et `\fg`, pour « ouvrez » et « fermez les guillemets », . Si vous écrivez en français, vous écrivez donc `\og polynôme\fg` → « polynôme », et non pas ‘ ‘`polynom`’ ’ → “polynom”.

L’éditeur TeXworks – et d’autres aussi sûrement – permettent de remplacer automatiquement les caractères " du clavier par les caractères unicodes appropriés en fonction de la langue et du contexte, à condition que les caractères existent dans l’encodage utilisé. La procédure correcte est rendue possible en `utf8` à condition de remplacer les commandes qui figurent dans les fichiers chargés par l’option `utf8`<sup>13</sup> par les commandes situées à gauche :

	1	avant	« test »	« test »	KO
1	<code>\DeclareUnicodeCharacter{00AB}{\og}</code>	2	avant	«test»	«test» KO
2	<code>\DeclareUnicodeCharacter{00BB}{\fg}</code>	1	après	«test»	« test » OK
		2	<code>\og test\fg</code>	« test »	OK

À droite on a indiqué deux codages donnant des résultats corrects (3 et 4, identiques par construction) et deux résultats incorrects : (1) produits avec un espace excédentaire entre les guillemets et le texte, et (2) obtenus avec `\guillemotleft` et `\guillemotright` sans gestion d’espace.

**Casse des entêtes :** Dans les titres courants, LaTeX met les titres en majuscules obliques et avec une police trop grande. Nous passons en petites capitales obliques en utilisant la commande `patchcmd` de `etoolbox`, qui remplace une instruction par une autre sans modifier la structure de la commande :

```
1 \usepackage{slantsc} % petites capitales obliques
2 \patchcmd{\chaptermark}{\MakeUppercase}{\scshape\slshape}{}{}
3 \patchcmd{\sectionmark}{\MakeUppercase}{\scshape\slshape}{}{}
4 \patchcmd{\sectionmark}{\thesection.}{\thesection}{}{} % suppression du point IV.1. -> IV.1
```

## Modification de la police des titres de chapitre

Un autre aspect de la francisation concerne un changement de polices des titres : selon l’usage européen, les gros titres doivent être en polices sans empattement (*c’est à dire sansserif*), car les empattements servent seulement à améliorer la lisibilité des petits caractères. Le paquet `titlesec` permet de faire cela aisément :

```
1 \usepackage{titlesec} % pour définir le format des titres
2 \titleformat{\chapter}[display]{\Huge\sffamily\bfseries}%
3 {\chaptertitlename~\thechapter}{1ex}{} % installe le sans serif
4 \titleformat{\section}[hang]{\Large\sffamily\bfseries}%
5 {\rlap{\thesection}}{2em}{} % idem + modifie position / marge
6 \titleformat{\subsection}[hang]{\large\sffamily\bfseries}%
7 {\rlap{\thesubsection}}{3em}{} %idem
```

13. Elle associe les caractères « et » à `\guillemotleft` et `\guillemotright` mais seuls `\og` et `\fg` gèrent correctement les espaces !



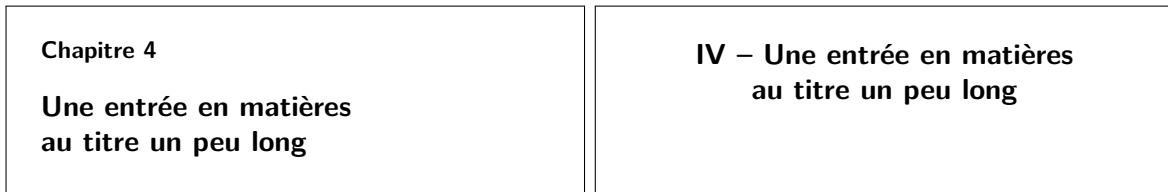


Fig. 3 – Effet sur les titres de chapitre de deux personnalisations proposées.

Cette modification, dont le résultat est visible sur la partie gauche de la figure 3, est compatible avec `hyperref` si elle est effectuée *avant* le chargement de celui-ci. Mais elle est incompatible avec le paquet `minitoc`, qui insère une table des matières au début de chaque chapitre <sup>14</sup>.

On peut même opter pour un choix plus radical, en centrant le titre, en supprimant le mot « chapitre » qui ne contient en fait aucune information et en mettant le numéro sur la ligne. Le résultat est montré sur la partie droite de la figure 3, obtenu avec :

```
1 \titleformat{\chapter}[block]{\Huge\sffamily\bfseries\filcenter\MakeUppercase}%
2 {\thechapter\ --}{1ex}{}

```

Dans le préambule fourni, la modification des entêtes et des polices des chapitres et sections est faite par défaut, et cette dernière modification est mise en commentaire <sup>15</sup>.

## Réglage des compteurs

Un certain nombre de compteurs permettent de définir la façon de numéroter les sections, sous-sections, équations, figures etc.

```
1 \setcounter{secnumdepth}{4} % numérote chapter, section, sub(sub)sect
2 \setcounter{tocdepth}{3} % profondeur de la table des matières
3 \renewcommand{\thechapter}{\Roman{chapter}} % numéros de chapitre: chiffres Romains
4 \renewcommand{\thesubsubsection}{\alph{subsubsection}} % numéros de sussesubsec : a) b)
5 \numberwithin{equation}{chapter} % repart de zéro à chaque chapitre
6 \numberwithin{figure}{chapter} % repart de zéro à chaque chapitre
7 \numberwithin{table}{chapter} % repart de zéro à chaque chapitre
8 \mathtoolsset{showonlyrefs} % numérote seulement les équ. référ.

```

14. C'est parfois intéressant, mais davantage pour un cours que pour une thèse. Si vous voulez tout de même utiliser les deux, c'est possible en faisant dans cet ordre (i) `\usepackage{titlesec}`, (ii) commandes `\titleformat{...}`, (iii) `\usepackage{hyperref}`, (iv) `\usepackage[nohints]{minitoc}`.

15. Pour assurer la compatibilité maximale, on peut aussi réaliser ces deux modifications avec `\patchcmd` :

```
1 \makeatletter % acces commandes internes LaTeX
2 \@ifclassloaded{book}{% % applique a book seulement
3 \patchcmd{\makechapterhead}{\Huge}{\Huge\sffamily}{}{} % titre en sansserif
4 \patchcmd{\makeschapterhead}{\Huge}{\Huge\sffamily}{}{} % idem pour chapter*
5 \patchcmd{\makechapterhead}{\huge}{\huge\sffamily}{}{} }{} % "Chapitre" en sans serif
6 \makeatother % retour au mode normal

1 \makeatletter % acces commandes internes
2 \@ifclassloaded{book}{% % applique a book seulement
3 \patchcmd{\makechapterhead}{\Huge}{\Huge\sffamily}{}{} % titre en sansserif
4 \patchcmd{\makeschapterhead}{\Huge}{\Huge\sffamily}{}{} % idem pour chapter*
5 \patchcmd{\makechapterhead}{\@chapapp\space}{\space}{}{} % "Chapitre" supprimé.
6 \patchcmd{\makechapterhead}{\raggedright}{\centering}{}{} % titre centré.
7 \patchcmd{\makechapterhead}{\par\nobreak\vskip 20\p@}{\relax}{}{} % saut de ligne supprim
8 \patchcmd{\makechapterhead}{\thechapter}%
9 {\Huge\sffamily\bfseries\thechapter\space --\space }{} % num de chapitre
10 \makeatother

```



Les réglages faits ici ne sont que des propositions, à titre de référence pour votre usage propre. Pour numéroter aussi les `\paragraph`, mettre `secnumdepth` à 5 ; pour rétablir les numéros ISO 1, 1.1, 1.1.1, commenter les lignes 3 et 4 ; pour avoir des équation numérotées par section remplacer `chapter` par `section` sur la ligne 5, etc.

La dernière ligne utilise une fonction apportée par le paquet `mathtools`, chargé en complément de `amsmath` (cf § 4). Sans cette commande, vous devez jongler entre les `equation` et `equation*`, ou même chose avec les `align` et autre `gather`, ou écrire de nombreux `\nonumber` : la règle est de ne numéroter seulement les équations (ou tables ou figures) que le texte appelle explicitement. Pour les figures cela va de soi, mais pour les équations cela change souvent. Avec cette option, vous n'avez ni `*` ni `\nonumber` et c'est LaTeX qui fait le reste !

## 8 Packages dédiés

Certaines tâches liées strictement à la thèse sont difficiles réaliser, ou doivent satisfaire à des contraintes strictes (voir le guide édité par l'ABES [7]). C'est pourquoi j'ai créé des (petits) paquets – disponibles dans « ressources » – qui les simplifient nettement : `thcover.sty` et `versionswitch.sty`.

### 8.1 Les couvertures avec `thcover.sty`

Les dispositions générales sur les thèses imposent une mise en page assez contraignante sur les pages 1 et 4 de couverture. De plus, LaTeX n'étant pas WYSIWYG, le contrôle du *layout* est assez fastidieux. Avec ce paquet, il suffit de remplir le fichier TeX `thcoverdata.tex` avec les métadonnées qui doivent figurer sur les couvertures, et dont la structure est la suivante :

thcoverdata.tex

```

1 \thesisname{Thèse de doctorat}
2 \gradename{docteur} \univ{de l'université Pierre et Marie Curie}
3 \logos{upmc}{tintin} % Un à trois logo. Le 1er est celui de \univ
4 \specialite{Physique}
5 \coledoctnum{564}
6 \coledoct{Physique en Île-de-France}
7 \title{La laine des Dupondt au \og Pays de l'or noir\fg}
8 \titleen{Dupondt's wool in "Land of Black Gold"}
9 % si nécessaire, pour les métadonnées
10 %\titlemeta{La laine des Dupondt au Pays de l'or noir}%\titlemetaen{Dupondt's wool in "Land of Black Gold"}
11 \date{1\up{er} avril 1999}
12 \author{Eugène TRIBOULET}
13 \advisor{Tryphon TOURNESOL}
14 \atinstitution{à l'École normale supérieure}
15 \atlab{\Large au Laboratoire de tintinologie théorique et appliquée}
16 \jury{ % Jury as LaTeX Tabular. Pas de président avant soutenance
17 M. & Séraphin LAMPION & Rapporteur \\
18 M. & Alfredo TOPOLINO & Rapporteur \\
19 M. & Fan SE-YENG & Examineur \\
20 M\up{me} & Bianca CASTAFIORE & Examinatrice \\
21 M. & Tryphon TOURNESOL & Directeur de thèse }
22 %résumés, (1700 car max, espaces inclus)
23 \resume{Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit...}
24 \abstract{ Pellentesque sollicitudin tortor sit amet justo pulvinar posuere...}
25 \motscles{Pétrole, additif, Emirats, Dupond, Dupont }
26 \keywords{Oils, additive, emirate, Dupond, Dupont }

```



THÈSE DE DOCTORAT  
DE L'UNIVERSITÉ PIERRE ET MARIE CURIE

Spécialité : Physique

École doctorale : « Physique en Île-de-France »

réalisée

au Laboratoire de tintinologie théorique et appliquée

présentée par

**Eugène TRIBOULET**

pour obtenir le grade de :

DOCTEUR DE L'UNIVERSITÉ PIERRE ET MARIE CURIE

Sujet de la thèse :

**La laine des Dupondt au « Pays de l'or noir »**

soutenue le 1<sup>er</sup> avril 1999

devant le jury composé de :

- M. Séraphin LAMPION Rapporteur
- M. Alfredo TOPOLINO Rapporteur
- M. Fan SE-YENG Examinateur
- M<sup>me</sup> Bianca CASTAFIORE Examinateur
- M. Tryphon TOURNESOL Directeur de thèse

8.1 Les couvertures avec `thcover.sty`

**Eugène TRIBOULET**

1<sup>er</sup> avril 1999

**Sujet : La laine des Dupondt au « Pays de l'or noir »**

**Résumé :** Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Nulla elit ipsum, hendrerit in congue at, sodales at. nunc. Cras luctus venenatis arcu faucibus ultrices. Etiam nisi est, sollicitudin quis efficitur non, faucibus at elit. Mauris lacinia posuere efficitur. Duis sit amet sollicitudin ligula. Donec auctor facilisis neque eget sollicitudin. Vivamus at pharetra turpis. Aliquam feugiat porta purus, et porta libero. Morbi mollis luctus purus, et lacinia odio auctor eget. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Maecenas condimentum at urna ut malesuada. Pellentesque ut pharetra elit, id ultrices quam. Ut cursus, metus sit amet rhoncus tempor, arcu elit tristique ipsum, rutrum pretium massa risus nec massa. Sed congue lacus mauris, sit amet lobortis nunc mattis eget. Vestibulum fermentum felis dictum leo hendrerit facilisis id id nibh. Nunc et ornare nunc. Donec pellentesque porta tellus, fermentum euismod risus gravida pharetra. Suspendisse potenti. In lobortis, ipsum ut viverra feugiat, sem nunc ullamcorper enim, et volutpat nisi libero id sem. Maecenas vestibulum nibh sit amet nulla placerat euismod. Fusce aliquet condimentum justo, non porttitor sem volutpat non. Aenean id diam et sem bibendum imperdiet at ut enim. Integer non porttitor nunc. Suspendisse potenti. Integer sed ultrices odio, a pellentesque ligula. Suspendisse maximus malesuada egetas. Vestibulum quis commodo tellus, et tincidunt lectus. Praesent vehicula, velit, eu molestie eleifend, metus orci dictum dui, bibendum ultrices augue luctus vestibulum dui. Ut vestibulum lorem eros, non cursus leo dignissim sit amet.

(1700 car max, espaces inclus)

**Mots clés :** Pérole, additif, Emirats, Dupond, Dupont (en français)

**Subject : Dupondt's wool in "Land of Black Gold"**

**Abstract :** Pellentesque sollicitudin tortor sit amet justo pulvinar posuere. Nullam aliquet felis vitae arcu fringilla laculis. Suspendisse at nisi at orci porta mattis sit amet in velit. Vestibulum mattis aliquam massa, interdum facilisis metus fermentum nec. Donec venenatis leo ut egetas scelerisque. Nam vel diam mi. Vestibulum eros purus, ullamcorper id quam et, interdum elementum odio. Suspendisse at velit erat. Phasellus mattis accumsan nibh id aliquet. Etiam id interdum lectus. Vestibulum tempor non mauris at vestibulum. Proin rutrum ullamcorper lectus, vitae suscipit justo ultrices et. Nullam fringilla, dolor lacinia viverra dignissim, felis velit luctus enim, ut feugiat augue ante eget dui. Mauris consequat, diam ac hendrerit rutrum, arcu turpis sagittis neque, vulputate lacinia lorem odio eu mi. Ut lobortis bibendum diam at cursus. Pellentesque libero augue, mollis in hendrerit in, rutrum vel dolor. Mauris sollicitudin sit amet nisl nec suscipit. Vestibulum pretium odio lobortis ipsum elementum, ut aliquam neque rutrum. Vivamus at sapien in elit pretium venenatis quis ac tellus. Suspendisse dictum ornare blandit. Nam vitae orci nec nulla luctus commodo non id est. Integer sit amet purus vitae purus malesuada dictum. Suspendisse luctus diam magna, eu dapibus nisi ultrices nec. Nullam sed suscipit risus. Mauris congue id dui ac aliquet. Sed luctus mauris sed faucibus viverra. Donec lectus odio, aliquam a mi sit amet, pharetra mattis magna. Cras mattis tristique vehicula. Mauris nulla tortor, consequat ac viverra at, dignissim at quam. Donec eget accumsan turpis, quis laonlis turpis. (1700 chars max, spaces included)

**Keywords :** Oils, additive, emirate, Dupond, Dupont (in English)

Fig. 4 – Première et quatrième de couverture produits par `thcover.sty`

qui donne le résultat illustré sur la figure 4.

Si on inclut le paquet `thcover`, et si le fichier `thcoverdata.tex` existe dans le même répertoire que la source principale, les commandes `\frontcover` (avant `\frontmatter`) et `\backcover` (après `\backmatter`) produiront les pages correspondantes.

*Nouveau : un version spécifique pour les couvertures des thèses de PSL*

Noter que les résumés figurant sur la quatrième de couverture sont les résumés courts servant à l'indexation de la thèse, qui ne doivent pas excéder 1700 caractères, espaces compris.

## 8.2 Les éléments sous copyright avec `versionswitch.sty`

### Rappel des règles sur le copyright

Avec les techniques numériques, il est aisé de récupérer de façon plus ou moins licite des contenus tiers et tout aussi aisé de tester que vous êtes effectivement l'auteur de ce qui figure dans votre thèse. Tout emprunt doit absolument (*i*) être de taille très limitée (par rapport à la source et à votre production), (*ii*) faire l'objet d'une citation précise et explicite <sup>16</sup>.

Plus généralement les règles du *copyright* s'appliquent aussi aux documents scientifiques. Comme votre thèse sera mise en ligne, sur HAL notamment, il vous est demandé de produire *deux versions* distinctes de la thèse. La version « d'archivage » est la version complète comportant les éventuels emprunts (cités comme il se doit) qui sera diffusée aux membres du jury, de l'équipe, et plus tard sur le site *interne* de votre établissement. La version « de diffusion » est celle qui sera exposée sur les sites publics et doit être expurgée de tous les contenus tiers dont vous n'avez pas obtenu le droit d'usage. Rappelons que pour la majorité des documents qui ont fait l'objet d'une publication, c'est l'éditeur qui détient le copyright <sup>17</sup>. Pour conserver ces contenus dans votre thèse, vous devriez donc avoir obtenu l'accord écrit de l'éditeur *et* des auteurs.

Ces limitations valent aussi pour les écrits dont vous êtes vous-même auteur, si vous avez dû céder le copyright. Pour connaître les droits de réemploi dont vous disposez, il est vivement recommandé de consulter le site web de [SHERPA/RoMEO](#), qui agrège les informations sur la politique de copyright de plus de 2000 revues. <sup>18</sup>.

La demande des autorisations nécessaires n'est pas toujours aisée, et vous n'aurez généralement pas le temps de faire ces démarches. Il est donc plus efficace de produire effectivement deux versions de la thèse. Or la maintenance de deux fichiers quasi-identiques, eux-même produits avec un nombre élevés de sous-parties est un travail fastidieux et source d'un important gaspillage de temps. Le paquet nommé `versionswitch` simplifie grandement ce travail.

### Usage de `versionswitch.sty`

L'idée est de ne conserver qu'un seul fichier LaTeX, qui sera à même de produire les deux versions d'archivage et de diffusion en changeant simplement une option dans la ligne de déclaration du document. Pour passer d'une à l'autre, il suffira donc de remplacer :

```
1 \documentclass[a4paper,11pt]{book}
2 \usepackage{...}
```

16. Pour la quasi-totalité des éditeurs, la référence de tout emprunt doit comporter (i) la mention du copyright et (ii) un lien vers l'abstract sur leur site web.

17. A l'exception notable de NATURE et SCIENCE.

18. Par exemple pour [PHYSICAL REVIEW B](#), vous avez le droit de mettre en ligne sur votre site le PDF produit par l'éditeur, mais une lecture attentive du *Transfer of Copyright Agreement* révèle que vous n'avez pas le droit d'inclure plus de 50% d'un article dans votre thèse (article 5) si elle doit être accessible hors de votre établissement !

par :

```
1 \documentclass[a4paper,11pt,diffus]{book}
2 \usepackage{...}
3 \usepackage{versionswitch}
```

ou

```
1 \documentclass[a4paper,11pt,archiv]{book}
2 \usepackage{...}
3 \usepackage{versionswitch}
```

Il faut bien sûr indiquer à L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X quels sont les éléments concernés. Pour les figures, le paquet définit un environnement nommé `copyrighted`, dans lequel doivent être placées celles à retirer de la version de diffusion. Les commandes d'écriture y sont redéfinies pour remplacer la figure par une boîte de même taille<sup>19</sup> contenant seulement la référence, laquelle est donnée en argument de l'environnement, et peut être formatée avec `\href`. Dans les deux modes, l'environnement ajoute automatiquement dans la `\caption` un appel de note de bas de page, et la note contenant la référence<sup>20</sup>). Ainsi les codes suivants produiront les pages placées à leur droite :

```

                                archiv.tex
1 \documentclass[... ,archiv]{book}
2 \usepackage[utf8]{inputenc}
3 \usepackage[frenchb]{babel}
4 \usepackage[T1]{fontenc}
5 \usepackage{lmodern}
6 \usepackage{graphicx}
7 \usepackage{hyperref}
8 \usepackage{versionswitch}
9 \begin{document}
10 \begin{copyrighted}{%
11 \begin{figure}[!h]\centering
12 \includegraphics[width=7cm]{wormhole}
13 \caption{une figure}\label{f-testfig}
14 \end{figure}
15 \end{copyrighted}
16 \end{document}
```

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque.

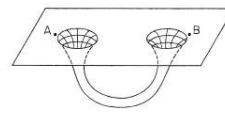


Fig. 1: une figure - Source : 1

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.

*With the introduction of multiply connected topologies into physics, a question of causality arises. There are alternative routes between two points in a multiply connected space. Therefore, one may ask if a signal traveling at the speed of light along one route could be outpaced by a signal which has traveled a much shorter path through a handle or 'wormhole.' This paper examines one such situation and shows that in this example causality is preserved. It proves essential in the analysis to distinguish between those regions of space-time which are catastrophic and those which are not. A catastrophic region is composed of catastrophic points.<sup>2</sup>*

Quisque ullamcorper placerat ipsum. Cras nibh. Morbi vel justo vitae lacus tincidunt ultrices. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur 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.

1. Source : Causality and Multiply Connected Space-Time, Robert W. Fuller and John A. Wheeler, Phys. Rev. 128, 919 (1962)

2. Citation de Causality and Multiply Connected Space-Time, Robert W. Fuller and John A. Wheeler, Phys. Rev. 128, 919 (1962) (abstract).

19. Pour les curieux, on passe localement dans le mode “draft” qui fait cela pour toutes les figures.

20. Cette modification fonctionne aussi bien avec et sans `babel`, `hyperref` et les paquets `caption` et `subcaption`, mais non testée avec `float`

```

diffus.tex
1 \documentclass[...]{diffus}{book}
2 \usepackage[utf8]{inputenc}
3 \usepackage[frenchb]{babel}
4 \usepackage[T1]{fontenc}
5 \usepackage{lmodern}
6 \usepackage{graphicx}
7 \usepackage{hyperref}
8 \usepackage{versionswitch}
9 \begin{document}
10 \begin{copyrighted}{%
11 \begin{figure}[!h]\centering
12 \includegraphics[width=7cm]{wormhole}
13 \caption{une figure}\label{f-testfig}
14 \end{figure}
15 \end{copyrighted}
16 \end{document}

```



Incidentement, dans les exemples qui précèdent, on a aussi utilisé un environnement nommé `copyrightedtext` qui comme son nom le suggère, fonctionne de façon similaire mais permet de supprimer cette fois une citation sous forme de texte. Cette fonction est probablement moins utile mais est fournie à fins de comptabilité<sup>21</sup>.

Usage :

```

1 \begin{copyrightedtext}[option]{reference}
2 content
3 \end{copyrightedtext}

```

où `content` est le texte concerné, `reference` sa référence, éventuellement formatée avec `\href` ou `\url`, et `option` un paramètre optionnel, comme `page-27` qui sera ajouté après la référence.

## 9 Accélérer la compilation

Deux méthodes distinctes et complémentaires permettent d'accélérer la compilation en cours de développement, en éliminant d'une part la compilation du préambule, et d'autre par celle des chapitres achevés. Nous les décrivons ici.

### 9.1 Précompilation du préambule avec `mylatexformat.ltx`

#### Formats standards

Le moteur de compilation est dans tous les cas `pdftex` qui passe de la sortie `.dvi` à la sortie `.pdf` et du format `plain(pdf)TeX`, au format `(pdf)LaTeX` en fonction du fichier soumis et des options de compilation. Pour les versions LaTeX, le programme `pdfTeX` charge un « format » qui est un fichier binaire, d'extension `.fmt`, qui contient la définition de toutes les macros standard de LaTeX, pré-compilées et écrites sur le disque à l'aide de la commande spéciale `\dump`<sup>22</sup>. Les formats standards sont créés durant la phase `initex`, laquelle peut faire l'objet d'un programme séparée, ou est réalisée par `pdftex` avec les options de compilation appropriées<sup>23</sup>.

21. Un texte peut être traité comme une image insérée avec `includegraphics` donc en utilisant `copyrighted`.

22. Sous Windows, les formats sont stockés sous `%USERPROFILE%\Local\MiKTeX\2.9\miktex\data\le\pdfTeX`.

23. option `-initialize` ou `-ini` ou `-initex` selon la distribution.

La commande de déclaration de format est le caractère<sup>24</sup> `&`, ce qui fait que la commande :

```
pdflatex myfile_
```

est en réalité un raccourci pour :

```
pdftex "&latex" myfile_
```

ou en mode interactif :

```
pdftex_
This is pdfTeX, Version 3.14159265-2.6-1.40.16 (MiKTeX 2.9 64-bit)
**&latex_
entering extended mode
LaTeX2e <2015/01/01> patch level 2
Babel <3.9m> and hyphenation patterns for 8 languages loaded.
*\input{myfile}_
```

### Format personnalisé

Le principe utilisé ici est la création d'un format personnalisé, qui contient un appel à `latex.fmt` et le code binaire de tous les paquets et macros du préambule de votre fichier de thèse. On remplacera alors la commande précédente par :

```
pdftex "&myformat" fichier_
```

Plus simplement, ce format personnalisé sera chargé automatiquement par `pdftex` si on ajoute comme première ligne du fichier `.tex` le commentaire magique suivant : `%&"myformat"` où l'esperluette sert, comme indiqué précédemment, à préciser un format à charger.

**Note 1 :** Remarquer qu'on ne donne pas l'extension des fichiers `.fmt` ou `.tex`.

**Note 2 :** Observer l'usage et la position des guillemets `"` dans les commandes ci-dessus.

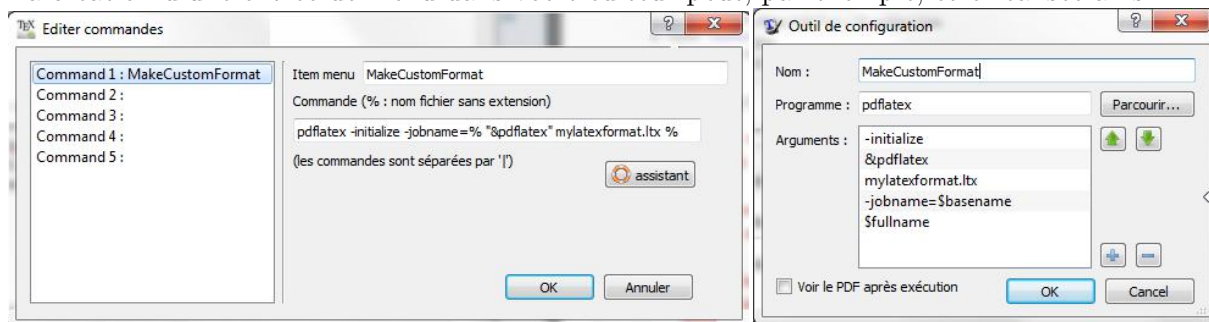
### Le programme `mylatexformat.ltx`

La création du fichier de format est un travail un peu expert, lequel est grandement simplifié par l'usage du paquet `mylatexformat`. Contrairement à d'autres paquets, il ne s'agit pas d'un fichier `.sty` à inclure, mais d'un programme (écrit en `latex`) à exécuter. La syntaxe de la ligne de commande est alors la suivante :

```
pdflatex -initialize -jobname=myformat "&latex" mylatexformat.ltx myfile_
```

où l'option `-jobname=myformat` sert à définir le nom donné au fichier `.fmt`. Son omission conduit à créer un format nommé d'après le premier fichier sur la ligne de commande, c'est à dire `mylatexformat.fmt`, ce qui est assez mal-commode.

La création d'une entrée de menu dans votre éditeur peut, par exemple, être réalisée ainsi :



TeXmaker :  
Utilisateur>Commandes Editer...

TeXworks :  
Edition>Préférences>Composition

24. esperluette ou « et commercial » en français, “ampersand” en anglais



Dans ces exemples, on a choisi de donner au format ainsi créé le nom du fichier `.tex` lui-même, ce qui peut paraître un peu étrange, mais est assez fonctionnel et toujours mieux que `mylatexformat.fmt` !

Par défaut, `mylatexformat.ltx` mettra dans `myformat` tout le préambule, c'est à dire tout ce que contient le fichier (débutant généralement par `\documentclass`), jusqu'à `\begin{document}`. Comme il a souvent quelques commandes que l'on change régulièrement mais qui doivent être appelées avant `\begin{document}`, il n'est pas pertinent de les placer dans le format, sous peine de devoir le recréer à chaque modification. Il est alors commode d'utiliser la commande `\endofdump` prévue à cet effet, qui anticipe la fin du format, et de placer les commandes variables entre cette commande et le début de environnement document.

On écrira ainsi (en utilisant `\csname` pour plus de flexibilité) :

```
1 \csname{}\endofdump\endcsname
2 % --- variable commands ---
3 \begin{document}
```

## 9.2 Scinder le document

Il est utile de scinder le document en plusieurs sous-documents plus ou moins indépendants. Cela permet de ne pas surcharger l'éditeur et de compiler chaque partie séparément. On peut plus précisément définir un fichier « maître » – disons `mythesis.tex` – qui contient les déclarations générales et des `\input{...}`, tandis que chaque chapitre (ou sous-partie) est placé dans un fichier « fils » – disons `chapter_N.tex` – qui débute par `\chapter{titre_N}`. On attribue à chaque fils la propriété d'être compilé indirectement via le maître en utilisant la gestion de projet si votre éditeur en est doté, ou sous TeXworks qui en est dépourvu, le commentaire magique :

```
% !TeX root = mythesis.tex .
```

Toutefois, pour inclure les chapitres, il *ne faut pas* utiliser la commande `\input` mais plutôt `\include` et `\includeonly` :

- La commande `\include` s'utilise exactement comme `\input`, c'est à dire qu'elle est placée dans le corps du texte en faisant `\include{chapter_1} \include{chapter_2}` etc. La différence immédiate est que LaTeX va créer un fichier `.aux` indépendant pour chacun des fichiers fils, qui sont bien sûr appelés par celui du fichier maître. Une différence moindre est que `\include` force un saut de page (`\clearpage`) au début de son contenu.
- Le point stratégique réside dans l'usage de `\includeonly{...}`, qui doit être placée *avant* `\begin{document}`, et dont l'argument est un sous-ensemble des fichiers inclus déclarés par les `\include` qui vont suivre. Dans ce cas, LaTeX ne va inclure que les fichiers qui sont listés dans `\includeonly`, mais conserve l'appel aux fichiers `.aux` des autres (obtenus lors d'une compilation antérieure). Cela permet, si le chapitre 1 est fini et que l'on travaille sur le second, d'obtenir un fichier `mythesis.pdf` contenant seulement le chapitre 2, dans lequel les numéros de section, pages, figures etc., les références croisées et la bibliographie sont tels qu'on les aurait obtenus en incorporant le chapitre 1.

Avec `thcover` et `mylatexformat`, la structure des fichiers sera alors celle indiquée sur la figure 5.

**Note** : `texmaker` ne gérant pas les commentaires magiques, la fichier maître est défini via une ligne du menu `Options`.



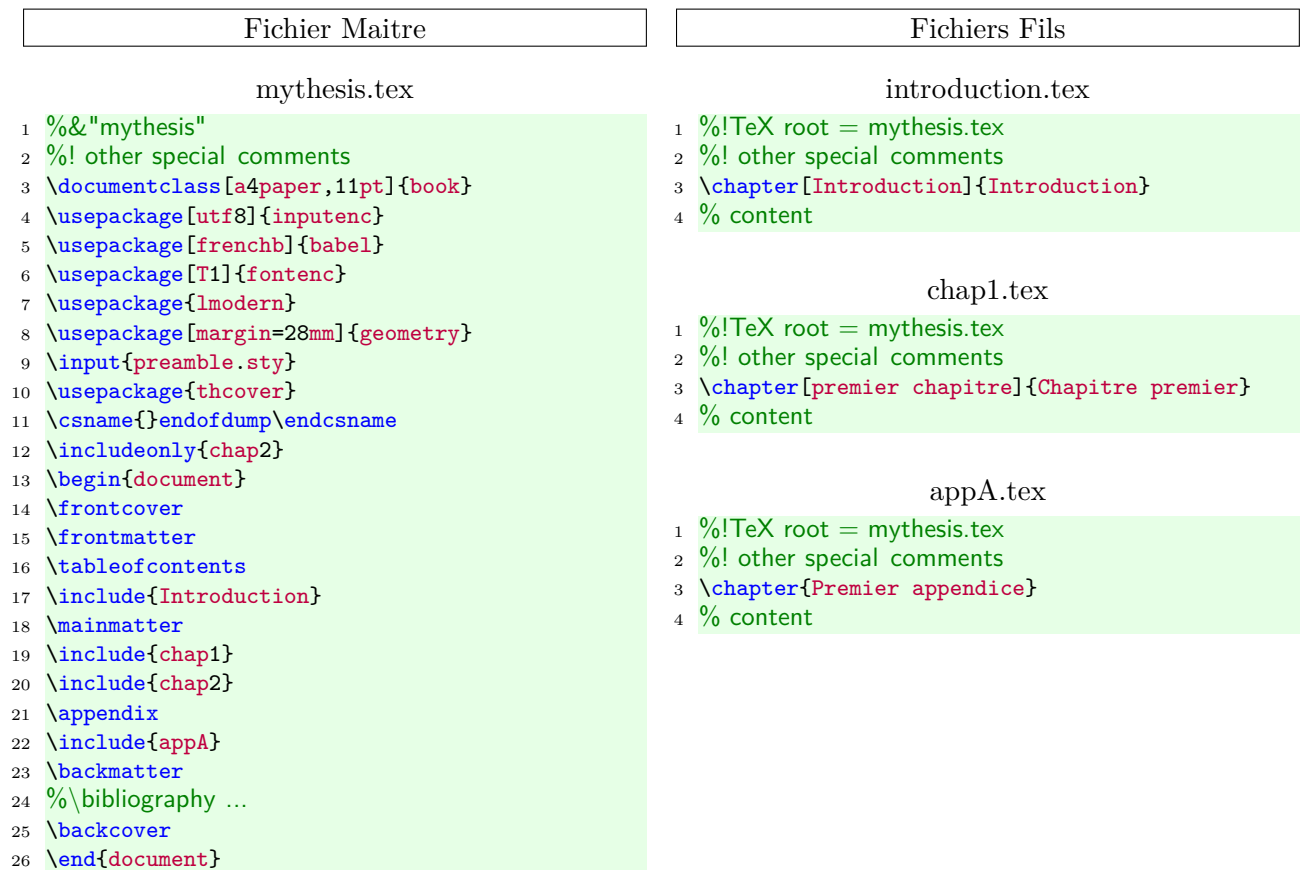


Fig. 5 – Organisation des fichiers

## 10 Et si ça ne valide pas ?

En vue du dépôt électronique de votre thèse (désormais obligatoire selon des dispositions de l'Arrêté du 25 mai 2016, vous devrez préalablement passer le teste de validation sur la plateforme du CINES baptisée **FACILE**. Il n'est pas rare que les fichiers PDF obtenus soient invalides, notamment s'ils sont produits à l'ide de TeXLive, au mois dans ses version 2014 et antérieures. Cette (in)validité est juste un test de conformité à la norme PDF qui est bien plus contraignante que la lisibilité par les divers lecteurs PDF ! En cas d'invalidité, on peut procéder ainsi :

- **PDFtk** : Ce programme ([The PDF Toolkit](#) est généralement installé sur les machines Unix-like, dont les ordinateurs Apple. Sinon il est très aisé de le télécharger et de l'installer. On peut alors, dans un terminal, taper la ligne de commande :

```
pdftk mythesis.pdf output mythesisnew.pdf
```

où `mythesis.pdf` est le fichier invalide et `mythesisnew.pdf` le nom (arborescent) du fichier corrigé par `pdftk`. Cette procédure règle la quasi-totalité des problèmes.

- **Aperçu** : (Preview) Si vous disposez d'un ordinateur Apple sous Mac OS X, l'utilitaire **Aperçu** permet d'ouvrir le fichier. Vous pouvez alors enregistrer sous un format PDF/A ou PDF/X, et il devrait être valide (c'est plus ou moins équivalent à ce que fait `PDFtk`).
- **Test des figures** : Les vrais problèmes d'invalidité proviennent généralement des figures. Pour tester cela, vous pouvez ajouter l'option `draft` à la première ligne de votre fichier :

```
\documentclass[a4paper,11pt,...,draft]{book}
```

dont la compilation ne comportera plus aucune figure. Si vous passer le test de validation

(avec éventuellement un passage via `pdftk`, c'est sûrement que cela vient des figures. Il faudra alors les corriger, vous pouvez les tester en bloc, chapitre par chapitre, sur FACILE.

- **Ghostscript** : ce logiciel de manipulation de (E)PS et de PDF est généralement installé sur les machines Un\*x-like, ou peut être installé sous Linux avec votre gestionnaire de paquets. Pour les PC sous Windows, (*i*) il est inclus dans MiKTeX sous le nom `mgs.exe`, (*ii*) il est aussi inclus dans le répertoire d'installation du logiciel PDFCreator, (*iii*) enfin vous pouvez l'installer en allant sur le site <https://ghostscript.com> et en choisissant la version AGPL adaptée à votre système. Sous Mac OSX et sous linux, la commande s'appelle `gs`. Sous Windows, il faudra définir la variable d'environnement GSC comme suit :

```
set GSC="C:\Program Files (x86)\MiKTeX 2.9\miktex\bin\mgs.exe"
```

ou équivalent<sup>25</sup>, et remplacer `gs` par `%GSC%`. dans les commandes. On peut alors convertir les fichiers en PDF version 1.5 propres en utilisant la commande :

```
gs -sDEVICE=pdfwrite -dCompatibilityLevel=1.5 -dNOPAUSE -dQUIET -dBATCH
-sOutputFile=<output.pdf> <input.pdf>
```

Pour un lot de fichiers, on pourra utiliser les scripts `sanitizepdf.bat` ou `sanitizepdf.sh` qui se trouvent dans `ressources/script` (ou les versions `compresspdf.bat` ou `compresspdf.sh` qui en plus compressent le fichier), en y adaptant le chemin GSC si nécessaire.

---

25. Pour PDFCreator ce sera du genre `set GSC="C:\Program Files\PDFCreator\Ghostscript\Bin\gswin32c.exe"` ou plus généralement le chemin pointant vers `gswin32c.exe` ou `gswin64c.exe`.

## Appendice A : les commentaires magiques

Editeur	Encodage	Orthographe	Programme	Doc maître
TeXWorks	<code>% !TeX encoding = UTF-8</code>	<code>% !TeX spellcheck = fr_FR</code>	<code>% !TeX program = pdflatex</code>	<code>% !TeX root = Main.tex</code>
TeXShop	<code>% !TEX encoding = UTF-8 Unicode</code>	<code>% !TEX spellcheck = fr-FR</code>	<code>% !TEX TS-program =pdflatex</code>	<code>% !TEX root = Main.tex</code>
WinEdt	<code>% !Mode:: "TeX:FR:UTF-8"</code>		Menus/Boutons	Gestion de projet
Emacs	<code>% -*- coding: utf-8 -*-</code>	<code>% -*- mode: TeX -*-</code> ne règle quelques aspects <sup>26</sup>		
texmaker	pas de commentaires magiques, réglages via les menus Options>Configurer Texmaker			Menu Options

Le commentaire magique relatif au format personnalisé `%&"format"` est passé au compilateur. De ce fait, il est identique identique pour tous les éditeurs.

---

26. Pour l'usage d'emacs, on définit de très nombreux paramètres à l'aide du fichier `~/ .emacs`, qui peuvent être liés à des raccourcis clavier. Il existe de plus un mode spécialement dédié à (La)TeX : [AUCTeX](#).

## Appendice B : l'empagement

L'empagement (c'est à dire les dimension des marges et du bloc de texte) donné plus haut :

```
\usepackage[margin=28mm,includeheadfoot,bindingoffset=5mm]{geometry}
```

correspond à peu près à l'usage en ce qui concerne les livres scientifiques, où on remplit la page au maximum. Il n'est en revanche ni élégant, ni conforme aux usages typographiques<sup>27</sup>.

Le lot de fichier de KOMA-Script contient un paquet nommé `typearea` qui permet de calculer l'empagement pour qu'il soit à peu près correct, c'est à dire qu'il respecte les règles simples :

- marge de couture (= 2 fois la marge intérieure) de même largeur que les marges extérieures ;
- aspect-ratio du bloc de texte proche de celui de la page ;
- longueur des lignes adaptée pour la lisibilité, donc au plus 70 caractères par ligne.

Pour éviter de lire les 25 pages très denses relatives à ce paquet, on donne ici les réglages à donner au paquet `geometry` pour reproduire cet empagement, en supposant que la taille du papier est `a4paper`, la police `lmodern` et que l'interligne pas défaut n'a pas été modifié<sup>28</sup>.

```
1 % police = 10pt
2 \geometry{[twoside, bindingoffset=5mm,
3 includehead, textwidth=333pt, textheight=490pt, heightrounded=true,
4 marginparwidth=124pt, marginparsep=12pt,
5 hmarginratio=1:2, vmarginratio=1:2, footskip=42pt, topmargin=15pt, headsep=18pt}
```

```
1 % police = 11pt
2 \geometry{twoside, bindingoffset=5mm,
3 includehead, textwidth=364pt, textheight=541pt, heightrounded=true,
4 marginparwidth=109pt, marginparsep=12pt,
5 hmarginratio=1:2, vmarginratio=1:2, footskip=47pt, topmargin=-4pt, headsep=20pt}
```

```
1 % police = 12pt
2 \geometry{twoside, bindingoffset=5mm,
3 includehead, textwidth=388pt, textheight=577pt, heightrounded=true,
4 marginparwidth=97pt, marginparsep=12pt,
5 hmarginratio=1:2, vmarginratio=1:2, footskip=50pt, topmargin=-18pt, headsep=21pt}
```

Le résultat obtenu pour la police de corps 11pt est illustré sur la figure 6 de la page suivante.

On pourrait légitimement estimer que le rectangle d'empagement obtenu est trop petit (ou les marges trop grandes). Un compromis possible qui a été proposé par Olivier RANDIER est proposé sur la page <http://www.alain.les-hurtig.org/varia/empagement.html>. Elle repose sur la méthode de division par neuf, elle-même inspirée de la méthode de Villard de Honnecourt (XIII<sup>e</sup> siècle!), et applique les formules suivantes, où  $X$  et  $Y$  sont les dimensions du papier et en choisissant de façon arbitraire avec  $n = 9$  et  $v = 2$ , donnant pour un papier de format A4 :

$$\text{Blanc de tête} = Y/n = 33\text{mm}$$

$$\text{Blanc de pied} = vY/n = 66\text{mm}$$

$$\text{Petit fond} = X/n = 23\text{mm}$$

$$\text{Grand fond} = vX/n = 46\text{mm}$$

qui pour du papier A4 s'implémente plus simplement avec :

```
1 \geometry{twoside, bindingoffset=5mm, includehead, heightrounded=true,
2 hmarginratio=1:2, vmarginratio=1:2, textheight=198mm, textwidth=140mm}
```

qui est illustré sur la figure 7. Ce réglage, tout en respectant la règle `outermargin/innermargin=2` (là où le défaut de L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>Xest 1.5) et celle de l'homothétie entre la page (entête compris) et le rectangle d'empagement, donne un peu plus d'espace en s'affranchissant la règle relative au nombre de caractères par ligne, qui passe de 70 à 84 en corps 11pt.

27. Pour en savoir davantage consulter [ce document](#).

28. Si vous impose un interligne multiple de 1.5 ou 2, utiliser le paquet `setspace` et surtout pas `\baselinestretch` ni `\linespread` et encore moins `\renewcommand{\baselineskip}`.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur 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.

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 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.

Quisque ullamcorper placerat ipsum. Cras nibh. Morbi vel justo vitae lacus tincidunt ultrices. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur 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.

Fusce mauris. Vestibulum luctus nibh at lectus. Sed bibendum, nulla a faucibus semper, leo velit ultrices tellus, ac venenatis arcu wisi vel nisl. Vestibulum diam. Aliquam pellentesque, augue quis sagittis posuere, turpis lacus

congue quam, in hendrerit risus eros eget felis. Maecenas eget erat in sapien mattis porttitor. Vestibulum porttitor. Nulla facilisi. Sed a turpis eu lacus commodo facilisis. Morbi fringilla, wisi in dignissim interdum, justo lectus sagittis dui, et vehicula libero dui cursus dui. Mauris tempor ligula sed lacus. Duis cursus enim ut augue. Cras ac magna. Cras nulla. Nulla egestas. Curabitur a leo. Quisque egestas wisi eget nunc. Nam feugiat lacus vel est. Curabitur consectetur.

Suspendisse vel felis. Ut lorem lorem, interdum eu, tincidunt sit amet, laoreet vitae, arcu. Aenean faucibus pede eu ante. Praesent enim elit, rutrum at, molestie non, nonummy vel, nisl. Ut lectus eros, malesuada sit amet, fermentum eu, sodales cursus, magna. Donec eu purus. Quisque vehicula, urna sed ultricies auctor, pede lorem egestas dui, et convallis elit erat sed nulla. Donec luctus. Curabitur et nunc. Aliquam dolor odio, commodo pretium, ultricies non, pharetra in, velit. Integer arcu est, nonummy in, fermentum faucibus, egestas vel, odio.

Sed commodo posuere pede. Mauris ut est. Ut quis purus. Sed ac odio. Sed vehicula hendrerit sem. Duis non odio. Morbi ut dui. Sed accumsan risus eget odio. In hac habitasse platea dictumst. Pellentesque non elit. Fusce sed justo eu urna porta tincidunt. Mauris felis odio, sollicitudin sed, volutpat a, ornare ac, erat. Morbi quis dolor. Donec pellentesque, erat ac sagittis semper, nunc dui lobortis purus, quis congue purus metus ultricies tellus. Proin et quam. Class aptent taciti sociosqu ad litora torquent per conubia nostra, per inceptos hymenaeos. Praesent sapien turpis, fermentum vel, eleifend faucibus, vehicula eu, lacus.

Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Donec odio elit, dictum in, hendrerit sit amet, egestas sed, leo. Praesent feugiat sapien aliquet odio. Integer vitae justo. Aliquam vestibulum fringilla lorem. Sed neque lectus, consectetur at, consectetur sed, eleifend ac, lectus. Nulla facilisi. Pellentesque eget lectus. Proin eu metus. Sed porttitor. In hac habitasse platea dictumst. Suspendisse eu lectus. Ut mi mi, lacinia sit amet, placerat et, mollis vitae, dui. Sed ante tellus, tristique ut, iaculis eu, malesuada ac, dui. Mauris nibh leo, facilisis non, adipiscing quis, ultrices a, dui.

Morbi luctus, wisi viverra faucibus pretium, nibh est placerat odio, nec commodo wisi enim eget quam. Quisque libero justo, consectetur a, feugiat vitae, porttitor eu, libero. Suspendisse sed mauris vitae elit sollicitudin malesuada. Maecenas ultricies eros sit amet ante. Ut venenatis velit. Maecenas sed mi eget dui varius euismod. Phasellus aliquet volutpat odio. Vestibulum ante ipsum primis in faucibus orci luctus et ultrices posuere cubilia Curae; Pellentesque sit amet pede ac sem eleifend consectetur. Nullam elementum,

Fig. 6 – Exemple d’empagement respectant davantage les règles typographiques

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur 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.

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 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.

Quisque ullamcorper placerat ipsum. Cras nibh. Morbi vel justo vitae lacus tincidunt ultrices. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur 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.

Fusce mauris. Vestibulum luctus nibh at lectus. Sed bibendum, nulla a faucibus semper, leo velit ultricies tellus, ac venenatis arcu wisi vel nisl. Vestibulum diam. Aliquam pellentesque, augue quis sagittis posere, turpis lacus congue quam, in hendrerit risus eros eget felis. Maecenas eget erat in sapien mattis porttitor. Vestibulum porttitor. Nulla facilisi. Sed a turpis eu lacus commodo facilisis. Morbi fringilla, wisi in dignissim interdum, justo lectus sagittis dui, et vehicula libero dui cursus dui. Mauris tempor ligula sed lacus. Duis cursus enim ut augue. Cras ac magna. Cras nulla. Nulla egestas. Curabitur a leo. Quisque egestas wisi eget nunc. Nam feugiat lacus vel est. Curabitur consectetur.

Suspendisse vel felis. Ut lorem lorem, interdum eu, tincidunt sit amet, laoreet vitae, arcu. Aenean faucibus pede eu ante. Praesent enim elit, rutrum at, molestie non, nonummy vel, nisl. Ut lectus eros, malesuada sit amet, fermentum eu, sodales cursus, magna. Donec eu purus. Quisque vehicula, urna sed ultricies auctor, pede lorem egestas dui, et convallis elit erat sed nulla. Donec luctus. Curabitur et nunc. Aliquam dolor odio, commodo pretium, ultricies non, pharetra in, velit. Integer arcu est, nonummy in, fermentum faucibus, egestas vel, odio.

Sed commodo posuere pede. Mauris ut est. Ut quis purus. Sed ac odio. Sed vehicula hendrerit sem. Duis non odio. Morbi ut dui. Sed accumsan risus eget odio. In hac habitasse platea dictumst. Pellentesque non elit. Fusce sed justo eu urna porta tincidunt. Mauris felis odio, sollicitudin sed, volutpat a, ornare ac, erat. Morbi quis dolor. Donec pellentesque, erat ac sagittis semper, nunc dui lobortis purus, quis congue purus metus ultricies tellus. Proin et quam. Class aptent taciti sociosqu ad litora torquent per conubia nostra, per inceptos hymenaeos. Praesent sapien turpis, fermentum vel, eleifend faucibus, vehicula eu, lacus.

Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Donec odio elit, dictum in, hendrerit sit amet, egestas sed, leo. Praesent feugiat sapien aliquet odio. Integer vitae justo. Aliquam vestibulum fringilla lorem. Sed neque lectus, consectetur at, consectetur sed, eleifend ac, lectus. Nulla facilisi. Pellentesque eget lectus. Proin eu metus. Sed porttitor. In hac habitasse platea dictumst. Suspendisse eu lectus. Ut mi mi, lacinia sit amet, placerat et, mollis vitae, dui. Sed ante tellus, tristique ut, iaculis eu, malesuada ac, dui. Mauris nibh leo, facilisis non, adipiscing quis, ultrices a, dui.

Morbi luctus, wisi viverra faucibus pretium, nibh est placerat odio, nec commodo wisi enim eget quam. Quisque libero justo, consectetur a, feugiat vitae, porttitor eu, libero. Suspendisse sed mauris vitae elit sollicitudin malesuada. Maecenas ultricies eros sit amet ante. Ut venenatis velit. Maecenas sed mi eget dui varius euismod. Phasellus aliquet volutpat odio. Vestibulum ante ipsum primis in faucibus orci luctus et ultrices posuere cubilia Curae; Pellentesque sit amet pede ac sem eleifend consectetur. Nullam elementum, urna vel imperdiet sodales, elit ipsum pharetra ligula, ac pretium ante justo a nulla. Curabitur tristique arcu eu metus. Vestibulum lectus. Proin mauris. Proin eu nunc eu urna hendrerit faucibus. Aliquam auctor, pede consequat laoreet varius, eros tellus scelerisque quam, pellentesque hendrerit ipsum dolor sed augue. Nulla nec lacus.

Suspendisse vitae elit. Aliquam arcu neque, ornare in, ullamcorper quis, commodo eu, libero. Fusce sagittis erat at erat tristique mollis. Maecenas sapien libero, molestie et, lobortis in, sodales eget, dui. Morbi ultrices rutrum lorem. Nam elementum ullamcorper leo. Morbi dui. Aliquam sagittis. Nunc placerat. Pellentesque tristique sodales est. Maecenas imperdiet lacinia velit. Cras non urna. Morbi eros pede, suscipit ac, varius vel, egestas non, eros. Praesent malesuada, diam id pretium elementum, eros sem dictum tortor, vel consectetur odio sem sed wisi.

Sed feugiat. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nas-

Fig. 7 – Exemple d’empagement fondé sur la division par neuf

## Références (avec thesefr-href)

- [1] M. PÉGOURIÉ-GONNARD; «*Apprentissage et pratique de LaTeX*»; <https://elzevir.fr/imj/lm204/files/cours.pdf> (2008). Cité page **1**
- [2] P. MILLIEN; «*Conseils pour bien taper un document avec LaTeX*»; [http://www.math.ens.fr/~millien/tllatex/conseils\\_latex.pdf](http://www.math.ens.fr/~millien/tllatex/conseils_latex.pdf) (2009). Cité page **1**
- [3] M. ENSENBACH & M. TRETTIN; «*Commandes et extensions obsolètes, et autres erreurs*»; <http://mirrors.ctan.org/info/l2tabu/french/l2tabufr.pdf> (2011). Cité pages **1** et **4**
- [4] F. MITTELBACH, M. GOOSSENS, J. BRAAMS & C. ROWLEY; *The LaTeX companion*; Series on tools and techniques for computer typesetting; 2<sup>e</sup> édition (Addison-Wesley, Boston) (2004); ISBN 978-0-201-36299-2. <http://ptgmedia.pearsoncmg.com/images/9780201362992/samplepages/0201362996.pdf>; en version française chez Pearson (2006), ISBN-10 : 274407182X. Cité page **1**
- [5] H. WOSS; «*Math mode*»; <http://mirrors.ctan.org/obsolete/info/math/voss/mathmode/Mathmode.pdf> (2014); very informative even if condidered as obsolete. Cité page **5**
- [6] A. EINSTEIN; «Zur Elektrodynamik bewegter Körper»; *Annalen der Physik* **322**, p. 891–921 (1905). Cité page **9**
- [7] AGENCE BIBLIOGRAPHIQUE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR; «Guide du doctorant»; (2016). <http://www.abes.fr/Media/Fichiers/Theses-Fichiers/Guide-du-doctorant-2016-pdf>. Cité page **16**
- [8] A. EINSTEIN; «The photoelectric effect»; *Ann. Phys* **17**, p. 4 (1905)<http://hexagon.physics.wisc.edu/teaching/2015fph545atomicstructure/papers/einsteinphotoelectric1905.pdf>. Non cité
- [9] A. EINSTEIN & N. ROSEN; «Two-body problem in general relativity theory»; *Physical Review* **49**, p. 404 (1936). Non cité
- [10] A. EINSTEIN & N. ROSEN; «The particle problem in the general theory of relativity»; *Physical Review* **48**, p. 73 (1935). Non cité