

Note technique pour la rédaction d'un mémoire sur Overleaf (LaTeX)

Ilias EL Baghdadi, équipe du code L.M.A.L

Introduction

Cette note technique a pour objectif d'aider les étudiants à rédiger un mémoire universitaire complet à l'aide d'Overleaf et de LaTeX, que vous soyez débutants ou déjà à l'aise avec ces outils. Elle s'appuie sur le projet "Simulation d'un Championnat Anglais de Football" (Équipe du Code L.M.A.L 5.0), intégralement développé en LaTeX.

1. Pourquoi utiliser Overleaf et LaTeX ?

Overleaf est une plateforme en ligne qui permet de rédiger en LaTeX sans aucune installation locale. Elle est adaptée aux projets collaboratifs et universitaires.

LaTeX est un langage de mise en page avancé, très utilisé dans les milieux académiques pour :

- générer automatiquement une table des matières, des numéros de pages, de chapitres et de sections ;
- insérer des formules mathématiques, du code informatique, ou des graphiques de manière propre et rigoureuse ;
- séparer fond et forme : vous écrivez, LaTeX met en page.

2. Structure recommandée d'un mémoire

La structure que nous avons utilisée et recommandons est la suivante :

- Une page de garde personnalisée avec titre, auteurs, encadrant, logo de l'université.
- Une section de remerciements.
- Une table des matières automatique.
- Une introduction claire et engageante.
- Plusieurs chapitres thématiques, chacun subdivisé en sections.
- Une conclusion synthétique.
- Une bibliographie finale.

3. Packages essentiels

Voici les packages LaTeX que vous devez inclure dans votre préambule (avant `\begin{document}`) :

- `graphicx` : pour insérer des images ou des figures.
- `geometry` : pour configurer les marges.
- `hyperref` : pour ajouter des liens cliquables.
- `tcolorbox` : pour encadrer joliment du texte, du code ou des formules.
- `enumitem` : pour gérer les listes à puces ou numérotées.
- `xcolor` : pour personnaliser les couleurs.

4. Conseils pratiques étape par étape

- Utilisez les commandes `\section`, `\subsection`, `\subsubsection` pour structurer.
- Activez l'espacement automatique entre paragraphes avec : `\setlength{\parskip}{1em}`.
- Pour éviter les sauts de page entre chapitres, ajoutez : `\let\cleardoublepage\clearpage` dans le préambule.
- Encadrez les éléments clés (code, formules) avec `tcolorbox` :

Exemple de formule encadrée

$$FO_{\text{maj}} = \delta \times (\text{buts marqués}) + (1 - \delta) \times (\text{FO précédente})$$

Exemple de bloc de code

```
# Exemple Python
lambda_A = 1.8
buts_A = np.random.poisson(lambda_A)
```

5. Insérer des images ou figures

Utilisez :

```
\begin{figure}[H]
\centering
\includegraphics[width=0.9\textwidth]{nom_image.png}
\caption{Votre légende ici}
\end{figure}
```

6. Créer une bibliographie simple

En fin de document, insérez :

```
\begin{thebibliography}{9}  
\bibitem{source} Auteur, \emph{Titre}, Année.  
\end{thebibliography}
```

7. Exemple à suivre

Nous avons rendu disponible un exemple complet que vous pouvez consulter et copier :

- **Lien Overleaf (lecture seule)** : <https://www.overleaf.com/read/wptfdjdspnd#fe3f10>
- **Lien GitHub (modèle complet)** : https://github.com/ilias972/Aide_m-moire_rapport-L.M.A.L-

8. Astuces supplémentaires

- Testez vos modifications ligne par ligne.
- Sauvegardez souvent avec **Ctrl+S** ou automatiquement avec Overleaf.
- Utilisez les **labels** et **ref** pour les renvois automatiques à une figure, une équation ou une section.

9. Utiliser l'intelligence artificielle pour générer un mémoire structuré

Les outils d'intelligence artificielle comme ChatGPT peuvent vous aider à générer rapidement le texte de votre mémoire dans une structure conforme aux attentes universitaires : page de garde, remerciements, introduction, chapitres, conclusion, bibliographie, etc.

Voici un exemple de prompt à copier-coller :

Prompt général pour générer un mémoire universitaire

Tu es un assistant expert en rédaction académique.

Rédige un mémoire universitaire complet en respectant les contraintes suivantes :

- Page de garde avec : le titre du mémoire, le nom de l'étudiant, l'encadrant, l'université, l'année universitaire.
- Une section de remerciements rédigée dans un ton académique.
- Une table des matières automatique.
- Une introduction d'environ 1 page présentant le contexte, la problématique et la méthode.
- 5 chapitres principaux de 5 pages chacun, structurés avec :
 - un titre clair,
 - des sous-sections organisées,
 - des propositions de figures, tableaux ou formules si pertinent,
 - une progression logique du raisonnement.
- Une conclusion synthétique d'environ 1 page, reprenant les apports, limites et perspectives du travail.
- Une bibliographie finale au format APA.

Respecte les consignes de mise en page suivantes : saut d'une ligne entre les paragraphes, aucune indentation, style académique sobre et clair. Le contenu doit pouvoir être facilement intégré dans un document LaTeX bien structuré.

10. Insérer une photo ou une image personnelle

L'ajout d'une photo (par exemple, une image de simulation, un logo, ou une capture d'écran) se fait avec la commande `\includegraphics` du package `graphicx`.

Voici la méthode étape par étape :

1. Importez l'image dans Overleaf :
Cliquez sur l'icône en forme de dossier ("Files") en haut à gauche dans l'interface Overleaf, puis sur **Upload**. Sélectionnez votre image (format .png ou .jpg). Placez-la dans un dossier `images/` pour rester organisé.
2. Utilisez ensuite la commande suivante dans votre fichier `.tex`.

Exemple de code :

```
\begin{figure}[H]
  \centering
  \includegraphics[width=0.6\textwidth]{images/Entrez le nom de votre photo.jpg}
  \caption{Insérez le titre de la photo}
  \label{fig:photo}
\end{figure}
```

Conseils :

- Privilégiez les formats `.png` ou `.jpg` pour une compatibilité maximale.
- Utilisez `width=...` pour ajuster la taille (ex. : `0.5\textwidth`, `0.8\textwidth`).
- Utilisez une légende claire, puis référencez-la dans le texte avec `\ref{fig:photo}`.

11. Méthode d’optimisation et calibration des paramètres

Cette section présente la méthode que nous avons utilisée pour optimiser notre simulateur sans reprendre les aspects mathématiques déjà détaillés dans le mémoire.

11.1 Simulation Monte Carlo – Un outil d’exploration statistique

La simulation Monte Carlo consiste à exécuter le même processus aléatoire un grand nombre de fois, dans notre cas : simuler plusieurs saisons complètes de championnat.

Cela nous permet de :

- Estimer la probabilité moyenne de victoire, nul ou défaite (1X2) pour chaque match.
- Observer les distributions de scores types (1-0, 2-1, etc.).
- Calculer un classement moyen des équipes.

Grâce à cette méthode, nous pouvons lisser les aléas individuels et juger la stabilité et la crédibilité globale de notre simulateur.

11.2 Grid Search – Trouver la meilleure combinaison de paramètres

Une fois la structure du modèle définie, il est crucial de choisir les bons paramètres (bonus/malus, effets de série). Pour cela, nous avons utilisé une méthode systématique : le *grid search*.

- On définit une grille de valeurs possibles pour chaque paramètre (ex : `alpha = 1.01` à `1.05`).
- On teste chaque combinaison possible (plusieurs milliers).
- Pour chaque configuration, on simule des saisons avec la méthode Monte Carlo.
- On mesure l’erreur quadratique moyenne (EQM) entre les points simulés et les points réels à la 28^e journée.

L’EQM devient alors notre critère de comparaison : plus elle est faible, plus le modèle est réaliste.

11.3 Résultat du calibrage optimal

À l'issue de ce processus, nous avons identifié la configuration offrant l'équilibre optimal entre réalisme footballistique et précision statistique :

- $\alpha = 1,02667$ (effet positif de série)
- $\beta = 0,97$ (effet négatif)
- Bonus domicile : 1,05167
- Malus joueur clé :
 - Attaquant : $\times 0,89$
 - Milieu : $\times 0,85$
 - Défenseur : $\times 0,93$

Résumé de la méthode de calibration

Objectif : identifier les coefficients optimaux pour minimiser l'EQM.

Étapes :

- Définir une grille de valeurs possibles (alpha, beta, bonus, malus).
- Simuler pour chaque combinaison plusieurs saisons (méthode Monte Carlo).
- Calculer l'EQM entre les résultats simulés et les données réelles (journée 28).
- Retenir la configuration avec l'EQM la plus faible, tout en conservant un comportement réaliste.

12. Conclusion

Ce document vous donne les clés pour structurer et rédiger un mémoire académique solide. Même sans expérience initiale en LaTeX, Overleaf vous simplifie la tâche. En partant de notre modèle, vous pouvez le personnaliser et gagner en autonomie. Ce cadre est réutilisable pour vos projets futurs : rapports de stage, autres mémoires ou publications scientifiques.