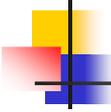


# Écrire un rapport scientifique et technique

---

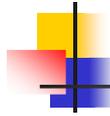
Pierre DUYSINX  
-  
Université de Liège  
Année académique 2008-2009



## Un rapport pour quoi?

---

- Importance de la communication
  - Un pilier incontournable du travail en équipe, en entreprise, dans le monde de la recherche
  - Un élément essentiel de la dissémination des informations dans le monde scientifique et technologique



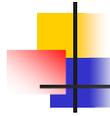
## Un rapport pour quoi?

- Objet d'un rapport = fournir une information
  - Basée sur des faits
  - Brièvement → pas de roman!
  - Clairement → structure
  - Valable pour le plus grand nombre de personne → structure



## Objet de l'exposé

- **Approche générale** pour la rédaction de tels documents
- **Approche adaptable** pour toute forme de rapports techniques.
- Expliquer **la structure d'un rapport** ainsi que l'objet de chacune des sections le composant.
- Donner une **méthode systématique** pour la rédaction de rapports techniques
- Aider les étudiants à **développer de bonnes habitudes** lors de la rédaction de rapports techniques.



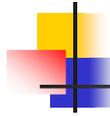
## Objet de l'exposé

- Proposer une **approche logique** à la rédaction de rapports.
- Proposer une **mise en page général** pour la présentation de rapport



## Structure d'un rapport

- Un rapport doit pouvoir être lu de manière différente par différentes personnes (directeur technique, collègue, technicien, professeur, etc.)
  - → Besoin d'un code aussi universel que possible = structure
- **Structure:**
  - Titre & auteurs
  - Résumé
  - Introduction
  - Corps du rapport (Théorie, expériences, résultats, etc.)
  - Conclusions
  - Références
  - Appendices



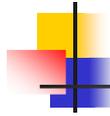
## Structure d'un rapport

- Diviser le rapport en sections d'ampleurs plus ou moins égales
- Utiliser une hiérarchie progressive pour plus de clarté
  - Utiliser les titres, sous-titres, sous-sous-titres pour **mettre en évidence les idées**
  - Ne pas abuser des niveaux (3 ou 4 au maximum)
  - Toujours **numéroter** les sections et sous sections au moins jusqu'au niveau 3
  - Toujours rester cohérent



## Structure d'un rapport

- Par exemple:
- 1. Chapitre
  - 1.1 Section
    - 1.1.1 Paragraphe
      - **Sous titre**
        - *Sous sous titre*
- A. Annexe A



## Le titre

---

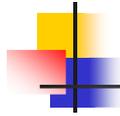
- Doit être **suffisamment spécifique** pour décrire le contenu du rapport, **mais pas trop technique** pour pouvoir être compris par des non spécialistes
- Doit être **approprié à l'auditoire** cible
- Le titre décrit habituellement le **thème** de l'article.
- **Parfois** le titre peut résumer **les résultats les plus importants**.
- Le titre ne doit pas être trop long (règle des 15 mots?)



## Les auteurs

---

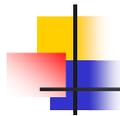
- **La personne qui a fait le principal du travail** et qui a écrit le papier est généralement reprise comme premier ou seul auteur (cas du TFE)
- Pour la publications d'articles scientifiques, de rapports de recherche, on place également **les noms des personnes qui ont contribué de manière substantielle au travail ou au rapport**.
  - Toujours demander la permission des personnes avant de mettre leur nom sur un rapport!



## Résumé ou abstract

---

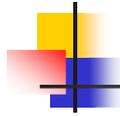
- Le résumé est publié avec l'article ou le rapport scientifique
- Donne une « prévue » du contenu du rapport
- Peut également être publié séparément dans des bases de données bibliographiques et des moteurs de recherche.
  - Permettre aux autres scientifiques de sélectionner des articles avant de les lire avec attention
  - **Doit pouvoir être lu isolément**
  - Pas de symboles, acronymes
  - Pas de notes de bas de page



## Résumé ou abstract

---

- Le résumé doit être un peu moins technique que le corps de texte lui-même
  - Ne pas dissuader le lecteur potentiel tout de suite!
- L'abstract = un seul paragraphe, généralement d'environ 100 à 250 mots
  - Moins de mots possible
  - Résume l'objet de la recherche, sa méthodologie, ses principaux résultats et ses conclusions
  - Doit contenir tous les **mots clés** du domaine



## Résumé ou abstract

---

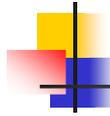
- Pas facile de résumer toute l'information en quelques mots!
- Truc:
  - Écrire le résumé en incluant toutes les idées auxquelles on pense et qu'on juge importantes
  - Couper graduellement les phrases, les résumer ou les condenser en enlevant les mots jugés non essentiels, tout en gardant les concepts nécessaires.



## Introduction

---

- Mise en contexte
  - Réponds aux questions:
    - Pourquoi ce travail?
    - Où se situe-t-il dans le monde des ingénieurs?
    - Quel lien avec d'autres recherches dans le sujet?
    - Quels sont les buts et objectifs de l'étude?
- Généralement quelques paragraphes suffisent



## Introduction

---

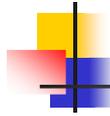
- Résume l'état de l'art dans le domaine:
  - Les connaissances acquises et les travaux d'autres auteurs et la manière dont le travail s'y inscrit
  - Endroit auquel la plupart des références bibliographiques peuvent être introduites
- Sert à présenter le problème d'une manière générale avant de donner une définition claire de l'approche suivie dans le travail pour amener à une solution.
- Se termine généralement par le plan et l'organisation du rapport



## Corps du rapport

---

- Partie principale
- Donne tous les détails (théorie, méthodologie, méthode expérimentale ou numérique, résultats, discussion)
  - Structurer!!



## Données et méthodologie

- Comment on a répondu à la question qui nous est posée
- Donner **suffisamment d'informations pour que quelqu'un d'autre puisse reproduire les expériences et les résultats**
- Expliquer la méthode avec un diagramme, une table, un flowchart si besoin est
- Généralement on ne met **pas de résultats dans cette partie** sauf parfois des résultats préliminaires si ceux-ci ont été utilisés pour décider la méthodologie



## Résultats

- Exposer les résultats obtenus numériquement ou expérimentalement
- La présentation des résultats comporte:
  - Des graphiques et des tables si nécessaires
  - Une description par un texte approprié et complet
- Généralement **les textes et les figures se complètent** mais l'un et l'autre doivent comporter **suffisamment d'information et être suffisamment complète pour être compréhensible indépendamment.**



## Résultats

---

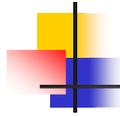
- On ne doit **pas** nécessairement **suivre un procédure journalistique**: le rapport n'est pas un cahier de laboratoire ou un agenda.
- Les résultats doivent être présentés **dans ordre logique**, même reconstruit par après.
- Utiliser des méthodes appropriées de communication graphique.
- **Ne pas manipuler les données**
- Effectuer des **traitements statistiques adéquats**
- Éviter de **mélanger présentation de résultats et leur interprétation** (de préférence dans discussion)



## Tables et figures

---

- Un maître mot: La présentation de figure et de table doit rester claire
- Les tables et les figures doivent toujours être numérotées (par chapitre?)
- Un titre ou une légende doit toujours accompagner la figure ou le table.
  - La légende doit être suffisante pour comprendre un minimum la figure et son sens sans l'aide du texte.



## Tables et figures

---

- Figures:
  - Label des axes x et y
  - Unités
- Éviter:
  - Les courbes dans les couleurs pâles sur fond clair
  - Les figures sur fonds noirs ou foncés
  - Les légendes illisibles
- Pas de figures inutiles, justes parce qu'elles sont belles!



## Equations

---

- Les équations reproduisent le développement mathématique
- Juste équilibre à trouver (difficilement) entre concision et rigueur
- Toujours numéroter les équations utiles (càd celles auxquelles on va faire références)
- Si équations intermédiaires utilisées pour étayer les déductions, on peut se passer de les numéroter
- Les notations doivent toujours être claires, non ambiguës, cohérentes et définies dans le document à la première occurrence



## Equations

---

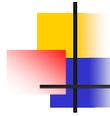
- Attention à l'esthétique
  - Alignement
  - Caractères?
  - Numérotation par chapitre?
- Attention aux notations et équations dans le texte:
  - Augmentent l'espacement
  - Rendre parfois le texte plus difficile à lire



## Discussion

---

- Doit mettre en lumière les résultats les plus significatifs sans répéter ce qui a été exposé dans la présentation des résultats
  - Comment les résultats répondent à la question de départ?
  - Sont ils consistants avec les hypothèses?
  - Sont ils cohérents avec les résultats d'autres équipes?
  - Si résultats inattendus, essayer de justifier pourquoi, justifier leur sens physique
  - Y a-t-il une autre interprétation possible des résultats?
  - Quels seront les nouvelles expériences à mener pour lever le problème?



## Conclusions

---

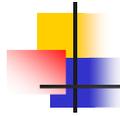
- Donne les résultats CLES!
- Rien de nouveau ne doit être développé à ce stade!!
- Doit être relié aux objectifs donnés dans l'introduction
  
- Intéressant de donner aussi des perspectives futures pour d'autres recherches



## Remerciements

---

- Cette section est optionnelle
- On peut y remercier différentes personnes ayant contribué au travail par des discussions, une relecture, des commentaires en cours de travail, la réalisation de graphiques, d'expériences complémentaires, etc.



## Annexes et appendices

---

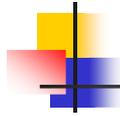
- Informations
  - Inutiles pour le lecteur moyen
  - Pas indispensables pour comprendre le récit
  - Utiles pour le lecteur averti
  
- Appendices classiques:
  - Références
  - Dérivations mathématiques
  - Dessins A4, A3 et plus...
  
- Tout appendice doit être référencé!!



## Références

---

- Le plus important:
  - **PAS DE PLAGIA!!**
- Différentes manière de référencer
- Référencer dans la légende des figures
- Si Internet → adresse et date d'accès



## Références

---

- Différents systèmes de référencement
  - Harvard, IEEE, AIAA, springer...
  
- Utiliser le plus facile pour vous
  - BIBTEX
  - END NOTE



## Trucs et astuces

---

- Tables des matières
- Liste des notations
- Numéroté les figures (graphiques), équations et tables. Ajouter une légende aide...
- Toujours faire référence à une figure, une table, etc. depuis le texte
- Unités, titres sur les axes, légendes, etc.
- Orthographe et grammaire...
- Ne pas écrire comme on parle!



## Particularisation au TFE

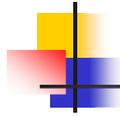
---



## REDACTION DU TFE

---

- La rédaction est malheureusement de plus en plus un exercice laborieux pour beaucoup d'étudiants
  - Style exécration
  - Fautes d'orthographe et de syntaxe
  - Mise en page et présentation médiocre
  - Absence de fil conducteur
  - Défauts de références bibliographiques
  - ...
- Manque de relecture par un assistant ou le promoteur
- Manque de directives sur la rédaction



## REDACTION DU TFE

---

- Quelques fautes courantes:
  - Pas d'introduction ni de conclusion
  - Références bibliographiques absentes ou incorrectes
  - Pas de numérotation des figures, des tables, des équations
  - Style, orthographe, syntaxe
  - Le plagiat...
- A l'ULg il existe des formations (libres) organisées par l'Institut Supérieur des Langues Vivantes (ISLV), département de français, pour essayer de prévenir ces défauts...



## Références

---

- "Writing a scientific research paper". Source Internet [www.mrcophth.com/publishorperish/overiview.html](http://www.mrcophth.com/publishorperish/overiview.html).  
Visité le 27/06/2008.