Guide d'élaboration d'un Projet de Fin d'études

Partie 1 : Guide d'orientation pour le choix d'un PFE

Partie 2 : Guide de rédaction du rapport de PFE

Partie 3 : Guide d'évaluation d'un PFE

Département Gestion Industrielle

- **L'utilisation de ce guide permet une meilleure efficacité lors de l'élaboration d'un Projet ou d'un Stage de Fin d'Etudes.**
- **Tous les autres étudiants en licence appliquées (3LAGPAO, 3LAGQ, 3LAGA, 3LASTL, 3LAGL, etc.) peuvent en servir aussi des parties 2 et 3 de ce guide.**

Auditoire : 3ième LFMSI

Avant Propos

Ce document a été élaboré dans le but de présenter les règles standards d'élaboration et de présentation d'un rapport de PFE pour les étudiants de 3ième année en LFMSI à l'Institut Supérieur de Gestion Industrielle de Sfax. Il contient les règles de base, la présentation matérielle et la structure du rapport afin d'uniformiser les textes et surtout à les rendre clairs, concis et conformes aux normes reconnues.

Il comporte trois parties. La première partie constitue quelques éléments pour le choix de la thématique de stage : type d'entreprise lieu de stage, objectif possible traité dans le stage, exemples de méthodes à utiliser durant un stage. La deuxième partie concerne un guide pour la rédaction du rapport. Ce guide n'est pas une référence complète de la rédaction technique mais aidera à concevoir, présenter et structurer le rapport de Projet Fin d'Etudes (PFE). La troisième partie porte sur les critères d'évaluation d'un PFE.

Nota : Il est à remarquer que tous les autres étudiants en licence appliquées (3LAGPAO, 3LAGQ, 3LAGA, 3LASTL, 3LAGL, etc.) peuvent en servir aussi des parties 2 et 3 de ce guide.

Département Gestion Industrielle

Partie 1

Guide d'orientation pour le choix d'un PFE

Pour entammer un PFE, il est nécessaire de choisir quelques entreprises. Avant de contacter le responsable d'une entreprise, il est préférable de faire une recherche sommaire sur les activités de l'entreprise, de ces concurennts, de ces produits, etc. Lors du premier contact avec l'entreprise, il est souhaitable de se fixer un rendez-vous (par téléphone) avec le responsable avant d'aller à l'entreprise. L'essentiel est de monter votre motivation au stage et d'appartenir à cette entreprise, au moins durant la période de stage.

1. Types d'organismes

Il existe deux grandes familles d'organismes d'acceuil pour un stage : les entreprises industrielles et les entreprises de services :

1.1. Entreprises Industrielles

- Production manufacturière : Par exemple : Fabrication mécanique, imprimerie, Textile, Agroalimentaire, etc.
- Industrie de *Process* : Par exemple : Cimenterie, Huilerie, Rafinerie, etc.
- Production par projet : Par exemple : Immobilier, Contruction métallique, etc.

1.2. Entreprises de services

Par exemple : Agences bancaires, Etablissements de santé, etc., Prastatires logistiques (Transport, Transitaire, Collecte, Distribution, etc.), etc.

2. Exemples de domaine de fabrication dans les entreprises industrielles

Fabrication de produits du pétrole et du charbon, Fabrication d'aliments, Fabrication de produits métalliques, Fabrication de produits minéraux non métalliques, Fabrication de machines, Fabrication de matériel de transport, Fabrication de produits en caoutchouc et en plastique, Fabrication du papier, Fabrication de matériel, d'appareils et de composantes électriques, Fabrication de meubles et de produits connexes, Impression et activités connexes de soutien, Fabrication de produits chimiques, Activités diverses de fabrication, Fabrication de produits en bois, Première transformation des métaux, Fabrication de boissons et de produits du tabac, Fabrication et montage de produits informatiques et électroniques, Usines de produits textiles, Fabrication de produits en cuir et de produits analogues, Fabrication de vêtements, Usines de textile, etc.

3. Exemples d'objectifs à traiter

- Evaluation et amélioration des performances : productivité, quantité de déchets, taux des arrêts, retard de livraison, qualité (non-conformité, etc.), etc.
- Préalables pour la mise en place des systèmes de management (ISO 9001, ISO 14001, ISO 22000, etc.)
- Evaluation de la satisfaction des clients
- Organisation et documentation des processus de l'entreprise
- Développement informatique d'outils logiciel
- Paramétrage d'une GPAO, GMAO, ERP, etc.
- Etude d'impact, gestion des risques, analyse de sécurité, etc.
- Diagnostic, Audit, et Analyse d'un système ou d'une situation réelle
- Organisation des ateliers, des magasins, etc.
- Organisation de la gestion de (production, ou achat, ou maintenance, de stock, etc.)
- Améliorer la fiabilité des équipements, la traçabilité de la production, etc.
- Développement des outils d'aide à la décision
- Conception de nouveaux produits, conception de nouveaux processus, nouvel atelier, etc.

4. Exemples de méthodes à utiliser

- Méthodes de gestion de production et logistique (MRP, DRP, Kanban, MPC, etc.)
- Méthodes classiques de la qualité (AMDEC, MSP, QFD, Plan d'expériences, contrôle à la réception, etc.)
- Les méthodes du progrès permanent (Pareto, QQOQCP, Cinq pourquoi, outils de créativité, Analyse de la valeur, Analyse fonctionnelle, 5M, Causes/effet, 5S, TPM, SMED, kaisen, Hoshi, Kanri, Six Sigma, Poka,-Yoké, etc.
- Méthodes de simulation des flux
- Méthodes et langages de modélisation des Systèmes d'information (SADT, MERISE, UML, SCOR, etc.)
- Méthode d'analyse de données et d'économétrie
- Méthodes analytiques pour la maitrise des flux (programmation linéaire, chaine de Markov, Réseaux de Petri, Réseaux de files d'attente, etc.
- Méthode de gestion de projet et d'ordonnancement (Diagramme de Gantt, PERT, etc.),
- Méthodes de prévision de la demande (Moyenne pondérée, lissage, etc.),
- Et.

Partie 2

Guide de rédaction du rapport

1. Introduction

La rédaction n'est pas simplement une tâche mécanique et superficielle mais exige une longue planification du travail. Ce guide n'est pas une référence complète de la rédaction technique mais aidera à concevoir, présenter et structurer le rapport de PFE

2. Règles de base

Pour qu'un document soit clair et pour que son auteur soit bien compris, le texte doit se conformer aux exigences de la langue. Il est donc absolument nécessaire de veiller attentivement au style, à l'orthographe et à la grammaire. Le rapport de PFE doit être bien présenté et bien compris. Sa structure correspond à celui d'un rapport technique. Le lecteur s'attend à retrouver cette structure, elle doit donc être respectée. Le tableau suivant donne l'ordre logique ou convenu.

3. Structure du rapport

3.1 Pages préparatoires

Elles précèdent le texte lui-même, c'est-à-dire l'introduction, le développement et la conclusion. Ils ne sont pas comptabilisés dans la pagination principale du rapport.

Tableau 1 : *Les éléments d'un rapport PFE dans l'ordre*

Elément	**PFE**
Page de garde (page de titre)	Obligatoire
Dédicaces	Facultatif
Remerciements	Obligatoire
Liste des acronymes, notation, glossaire, etc.	Selon besoin
Résumé	Obligatoire
Sommaire (Table des matières)	Obligatoire
Liste des figures	Selon besoin
Liste des tableaux	Selon besoin
Introduction (début de la pagination)	Obligatoire
Conclusion Générale	Obligatoire
Références Bibliographiques (fin de la pagination)	Obligatoire
Annexes	Selon besoin

3.1.1 Page de titre nommée aussi « page de garde »

La page de titre mentionne le titre du projet, les noms des étudiants, la date, le nom et le logo de l'organisme, les noms des tuteurs (encadreurs, encadrant) etc. Demander un modèle de page de titre.

3.1.2 Remerciements

Ils sont placés immédiatement après la page de titre. On n'écrit des remerciements que s'il y a lieu d'en faire. Habituellement, il faut remercier les responsables de l'entreprise qui ont accepté le stage, le (les) tuteur(s), les membres de Jury, etc.

3.1.3 Résumé

Tout rapport s'accompagne d'un résumé d'environ 150 mots (moitié d'une page) dont la lecture doit suffire à comprendre le sujet. Les personnes qui reçoivent ou consultent un rapport n'ont pas toujours le temps de le lire au complet, d'où l'importance du résumé. Il est conseillé d'ajouter les mots clés du projet et un résumé en anglais (ABSTRACT)

Le résumé comporte les éléments suivants :

- L'objectif du rapport
- La description du problème et la présentation de ou des méthode(s) employée(s)
- Les principaux résultats, les principales solutions envisagées
- Les conclusions et les recommandations

3.1.4 Sommaire (Table des matières s'il est trop détaillé)

Elle apparaît à la suite du résumé. Le sommaire de ce guide peut être utilisé comme un exemple.

3.1.5 La liste des tableaux et la liste des figures

Elles se situent à la suite du sommaire, chacune sur une feuille séparée.

3.1.6 La liste des symboles et des abréviations

Elle se situe à la suite de la liste des tableaux et des figures sur une feuille séparée.

3.2 Introduction

L'introduction (1 à 2 pages) est composée de trois parties : le sujet amené, le sujet posé et le sujet divisé. Lorsque l'introduction respecte cette composition, le lecteur obtient rapidement une idée globale du document. Le sujet amené consiste à situer le propos du rapport dans un contexte global pour donner au lecteur quelques balises pour se retrouver, pour se familiariser avec le sujet.

Le sujet posé énonce le problème, les objectifs du rapport, les limites et la démarche. Le sujet divisé indique les grandes divisions, les grandes sections du rapport. L'introduction ne doit jamais donner les résultats du stage. En général, l'introduction est rédigée après le développement.

- Présenter le sujet : cadre de l'étude et énoncé du problème
- Présenter les objectifs : limiter l'étude
- Présenter le plan de rédaction (structure du rapport) : présentation des différents chapitres ou sections

3.3 Développement « PFE »

Le développement est la partie volumineuse du document. Il est constitué de chapitres. On y trouve toute la substance du rapport. Le nombre de pages du rapport ne doit pas dépasser **30 pages**. Profiter des annexes pour respecter ce critère. La partie du développement comporte généralement deux ou trois chapitres qui doivent, à la mesure du possible, être équilibrés.

Exemple pour la mise en place d'un nouveau système dans une entreprise :

Chapitre 1 : Présentation du projet « cadrage du projet »

On peut intégrer dans cette section ou dans une autre section à part:

- Présentation de l'organisme (entreprise)
- Les problématiques de l'entreprise ou la position du problème.
- Etude de l'existant
- La méthodologie de démarche suivie du PFE

Chapitre 2. Etude ou analyse bibliographique « Etude théorique »

Il est préférable de se concentrer aux mots clés, aux outils et aux méthodes utilisées dans le PFE. Il est important d'éviter des longues phrases et des longs paragraphes. Il faut être sincère au respect des références bibliographiques. Le rapporteur du PFE pourra consulter ces références pour vérification. Eviter les références des pages web internet, surtout les sources non contrôlées (par exemple : Wikipédia, pages perso, etc.)

Chapitre 3 : Travail réalisé ou améliorations apportées « Etude empirique »

La démarche est composée d'un texte descriptif. C'est une série d'étapes organisée dans une séquence temporelle. La démarche sert à décrire le moyen utilisé pour résoudre le problème. L'analyse est le lien de la démonstration. Elle permet au lecteur de comprendre les choix, les décisions et les conclusions. C'est le pont entre la méthodologie et les solutions retenues.

On peut commencer chaque partie du rapport par une introduction partielle et le finir par une conclusion partielle afin de permettre au lecteur l'enchaînement des différentes sections du rapport.

3.4 Conclusion générale

Les conclusions doivent correspondre aux buts et objectifs fixés en introduction. Il faut présenter et souligner les implications et limitations des travaux. La conclusion sert à récapituler et à ouvrir des perspectives. À titre d'exemple, la conclusion comporte en général : une évaluation de la situation ou du problème étudié, les résultats de l'étude et les recommandations, une analyse critique de ces résultats et recommandations, avec suggestion d'études futures s'il y a lieu.

- Synthèse de l'étude : résumer la problématique, l'analyse & rappeler la structure du rapport et résumer les conclusions partielles
- Recommandations : proposer des actions & placer l'étude dans un cadre plus général

3.5 Liste des références bibliographiques ou bibliographie

Elle comporte les informations permettant au lecteur de retrouver tout ouvrage cité ou auquel on a fait référence dans le rapport (livre, article scientifique, publication gouvernementale, etc.). Toutes les activités de recherche et d'amélioration nécessitent la consultation d'informations pour appuyer l'argumentation du travail effectué. Les références permettent de vérifier si les informations sont complètes et correctement rapportées et utilisées. Elles pourraient aussi être utiles aux personnes qui voudraient approfondir le sujet. Mais principalement, c'est une question d'éthique qui guide l'ajout des références, car elles permettent de faire ressortir l'originalité du travail effectué. Les références peuvent être de nature différente (livres, journaux, articles, fiches techniques, sites Internet, cours d'enseignement, etc.).

La bibliothèque de l'ISGI comporte des livres importants dans le domaine de qualité, gestion industrielle et logistique. Il est important de profiter de notre bibliothèque.

La liste des références est reportée à la fin du rapport après la conclusion. Pour pouvoir s'y retrouver, il faut donc faire appel à un système de renvoi aux références dans le texte. On préfère utiliser la méthode suivante : On classe les références bibliographiques par ordre d'utilisation et d'apparition dans le rapport de [1], [2], etc. Quand on fait appel à une référence, il suffit d'insérer son numéro correspondant. Pour voir les informations à propos de cette référence, il suffit de se reporter à la plage des « Références bibliographiques » ou « Bibliographie ». Il existe d'autres méthodes possibles pour la classification des références. L'essentiel est d'utiliser une seule méthode, pour assurer une standardisation.

3.6 Annexes

Les annexes sont les parties du rapport dans lesquelles on met les éléments d'information ou de développement qui ne sont pas indispensables au raisonnement ou qui sont trop longs pour être inclus dans le développement. Les annexes sont identifiées par une lettre majuscule (A, B, C etc.) et

un titre. Il est fortement recommandé de faire une pagination locale pour les annexes. La présence d'annexes dans un rapport n'est pas obligatoire.

4. Présentation matérielle

Cette section décrit les règles de présentation matérielle des rapports de PFE et de stage.

4.1 Format du texte

Le rapport doit être écrit à l'aide d'un logiciel de traitement de texte. Le texte doit se trouver au recto des feuilles uniquement. Le papier doit être blanc, de bonne qualité et de format A_4 (210 mm × 297 mm). Les consignes suivantes s'appliquent à toutes les sections du rapport :

- Marges : 2 cm en haut, en bas, à droite et à gauche. Une reliure à gauche de 0,5 cm
- Justification du texte : à gauche et à droite (justifié)
- Interligne : 1,5
- Police du texte : *Times* 12 points

Pour aérer le texte, il est préférable de laisser un espacement de (6 pts, - 6 pts) entre chaque paragraphe, au-dessus et au-dessous des titres. Les titres sont justifiés <u>à gauche</u> et doivent respecter les caractéristiques présentées ci-dessous :

Texte *Times* 12 points (comme le texte de ce guide)
Titre des sections ou chapitres *Times* 16 points, gras (**1.**)
Titre des sous-sections *Times* 14 points, gras (**1.1**, **1.2** etc.**)**
Titre des sous-sous-sections *Times* 12 points, gras (**1.1.1**, **1.1.2** etc.)
Si plus de détail *Times* 12 points italique ou souligné <u>a)</u> ou <u>1-</u>

Il est à remarquer qu'on ne met jamais un titre du texte à la fin d'une page. De plus, on met la ponctuation (point, virgule, etc.) puis un espace et non pas l'inverse.

4.2 Pagination

À l'exception de la page de titre, toutes les pages doivent être numérotées. Les pages préparatoires peuvent être numérotées par (i, ii, iii, etc.). Toutes les autres pages sont numérotées en chiffres arabes (1, 2, 3, etc.). Les annexes s'ils existent peuvent être aussi numérotés. Le numéro de la page doit être situé au bas et à droite de la page. Les tableaux et les figures sont numérotés en chiffres arabes par ordre d'apparition dans le texte. Toutes les sections et sous-sections du rapport sont numérotées à partir de l'introduction.

4.3 Tableaux

Chaque ligne et chaque colonne d'un tableau doivent être clairement identifiées. Le titre d'un tableau est placé juste au-dessus du tableau. Le numéro du tableau apparaît à gauche du titre

qui doit être suffisamment explicite et le plus court possible. Il faut éviter, si c'est possible, la coupure des tableaux sur deux pages. Appeler le lecteur à consulter le numéro du tableau et non pas « tableau ci-dessus », ou « tableau ci-après».

4.4 Figures

Le titre d'une figure est toujours placé au-dessous de celle-ci. Le numéro de la figure apparaît à gauche du titre. Comme pour les tableaux, le titre des figures doit être explicite et le plus court possible. Appeler le lecteur à consulter le numéro de la figure et non pas « la figure ci-dessous », ou « figure ci-après».

4.5 Insertion des tableaux et des figures dans le texte

Les tableaux et les figures doivent être annoncés et présentés dans le texte qui les précède. S'il n'y a pas assez d'espace dans la page, les tableaux et les figures sont présentés dans la page qui suit. Pour renvoyer à un tableau ou à une figure, le numéro du tableau ou de la figure doit être mentionné ; par exemple « Les valeurs présentés dans le tableau 1.3 … » plutôt que « à la page 10 » ou « le tableau ci-dessus ».

4.6 Équations

Les formules qui font l'objet d'un renvoi dans le texte sont numérotées de (1), (2)… à (n) entre parenthèses. Ce numéro, placé sur la dernière ligne de la formule, est aligné sur la marge de droite. Les paramètres de l'équation doivent être accompagnés d'une légende.

Par exemple :

La vitesse moyenne est définie par : $V_m = \frac{d}{T}$ (1)

Avec : V_m : vitesse moyenne (ms^{-1})

d : distance parcourue (m)

T : Temps (s)

4.7 Citations

Une citation est incluse dans le texte si elle ne dépasse pas trois lignes. Elle est insérée entre guillemets. Si la citation dépasse quatre lignes, il faut créer un paragraphe spécial avec une marge de gauche plus grande. Les citations doivent être citées textuellement et intégralement dans le texte.

Partie 3

Critères d'évaluation d'un PFE

Après la réalisation du stage et l'élaboration du rapport, chaque PFE doit être déposé au service de stage. Le dépôt est fixé à une date limite et il nécessite quelques autres conditions (nombre de copies, attestation de stage, une copie numérique sur un CD, une fiche de dépôt signée par le tuteur de stage). Un dépôt après la date limite sera pénalisé et si nécessaire, il pourra être refusé.

Après le dépôt, une soutenance sera planifiée. Cette soutenance comporte une présentation orale d'environ 15 minutes suivie par une discutions avec les membres de Jury. Le travail fourni au cours du stage, le rapport écrit et la soutenance font l'objet de l'évaluation d'un PFE.

Exemple de grille d'évaluation d'un Projet Fin d'études (3ième année LFMSI)

Noms des l'étudiant s:

…… **Note globale : /20**
…… **Note globale : /20**

Noms et signatures des membres du jury

- Président : ……
- Rapporteur : ……
- Tuteurs : …… Invité de l'entreprise : ……

Stage	**Très insuff.**	**Insuff.**	**Satisf**	**Très satisf.**
Compétences techniques : Capacité à faire des liens avec sa formation et son programme d'études				
Productivité et planification: Capacité d'optimiser son rendement au travail				
Jugement : Capacité de comprendre les objectifs, d'évaluer correctement une situation et de choisir les solutions appropriées				
Esprit d'équipe : Capacité de collaborer avec d'autres personnes à l'atteinte d'objectifs communs.				
Sens de responsabilité et d'autonomie : Capacité de mesurer la portée de ses actions et d'assumer les conséquences de ses actes (ponctuel et assidu).				
Communication et relations interpersonnelles : Capacité à entrer en relation de façon efficace et respectueuse avec les personnes de son milieu de travail.				

Note sur 10 :

Rapport écrit		Très insuff.	Insuff.	Satisf	Très satisf.
Forme	Page de garde, titres, remerciements, sommaire, pagination, lisibilité, aération, bibliographie, etc.				
Fond	Introduction : justification du choix du stage et annonce du plan				
	Présentation de l'entreprise en termes de diagnostic interne et externe				
	Problématique, Présentation générale, collecte et analyse des données, etc.				
	Description détaillée des moyens et des méthodes mis en œuvre, Analyse des résultats obtenus, Recommandations et solutions proposées, etc.				

Pénalité pour fautes (orthographe, syntaxe, grammaire, conjugaison) :

Note sur 10 :

Soutenance		Très insuff.	Insuff.	Satisf	Très satisf.
Forme	Présentation personnelle, aisance, mobilité, documents d'accompagnement, utilisation de support (rétro, vidéo, ...), respect du temps alloué à la soutenance, qualité d'expression, vocabulaire, style, etc.				
Fond	Exposé oral : plan annoncé et suivi, originalité par rapport à l'écrit, capacité à présenter les points essentiels du rapport, etc.				
	Dialogue avec le jury: capacité d'écoute, réactivité aux questions, implication, conviction, etc.				

Note sur 10 :