

Structure et contenu d'un mémoire de master pour les étudiants du M2 spécialité ASR

E. Angel, F. Pommereau

Université d'Évry-Val d'Essonne

Sommaire

1	Le travail de mémoire d'un étudiant en M2 ASR	1
1.1	Contexte	1
1.2	Le sujet de mémoire	2
1.3	Calendrier	2
1.4	Qualités du mémoire	3
1.5	Un mémoire n'est pas... ..	3
2	Les diverses parties du mémoire	3
2.1	Le cœur du mémoire	4
2.2	La bibliographie et le glossaire	4
2.3	Les annexes	5
2.4	La fiche de bilan et de synthèse	5
3	La fiche de bilan et de synthèse	6
3.1	Présentation de l'activité en entreprise	6
3.2	Présentation et synthèse du <i>sujet de mémoire</i>	7
4	Quelques conseils pour la rédaction du mémoire	8
4.1	Les figures et illustrations	8
4.2	Rédaction et mise en forme	8
4.3	Remise des documents	9

1 Le travail de mémoire d'un étudiant en M2 ASR

1.1 Contexte

Un étudiant en seconde année de master spécialité ASR est, typiquement, un informaticien qui a eu en licence une formation généraliste avec une initiation aux réseaux et à l'administration systèmes. Il a acquis en M1 ASR des compétences et des connaissances spécialisées de niveau Bac +4 concernant principalement l'administration, l'optimisation de performances et l'intégration des systèmes et réseaux, ainsi que l'administration des SGBD et des plates-formes hétérogènes. Les connaissances informatiques plus générales relatives aux réseaux font, à fortiori, aussi partie de ce qui est acquis en M1 ASR, il en est ainsi, entre autres, de l'algorithmique répartie, de la conception et programmation d'applications réparties, et de la cryptologie et compression.

Le M2 ASR permet d'acquérir des connaissances d'ordre technique mises au service d'un objectif managérial. Les connaissances techniques couvrent la conception d'infrastructures de réseaux complexes, la sécurité des systèmes et des réseaux, les réseaux de systèmes fixes et mobiles, la gestion de la qualité de service dans les réseaux, la simulation des réseaux, l'ingénierie du Web, l'intégration du multimédia, les systèmes de bases de données documentaires et multimédia et leur sécurité. Ces connaissances sont naturellement complétées par des éléments de droit et de

gestion ; en seconde année de master, ce sont le droit des contrats et des sociétés et la gestion des organisations. Ces connaissances sont mises en œuvre dans divers projets de plusieurs mois et au cours du stage de fin d'études.

1.2 Le sujet de mémoire

Dans la majorité des cas, l'étudiant va au cours du stage, apporter, proposer, implémenter et/ou tester des idées, solutions, démarches, méthodes et/ou architectures qui constituent une contribution *nouvelle et originale* à l'informatique de l'entreprise d'accueil, et applicable à des entreprises similaires. C'est alors tout naturellement autour de ce noyau que va se développer le contenu du mémoire. L'étudiant va élaborer à partir de certaines de ses missions concrètes et de son travail de terrain, des *une problématique génériques et transposables*. Il prendra du *recul* par rapport à son activité en entreprise, en faisant ressortir dans son mémoire *d'autres domaines et situations* dans lesquels ses propositions ou solutions sont applicables, en précisant les *limites de ses propositions*. Les *conclusions argumentées*, tirées de l'expérience de terrain, et les propositions et solutions basées sur cette expérience seront intégrées au mémoire pour illustrer concrètement les idées, approches et méthodes de résolution avancées dans le cœur du mémoire.

Le sujet de mémoire est libre. Lorsque le sujet est en relation directe avec une partie de l'activité effectuée dans l'entreprise d'accueil, cela permet à l'étudiant d'illustrer concrètement les approches et solutions qu'il présente dans son mémoire. Si le sujet ne concerne pas uniquement une activité au sein de l'entreprise d'accueil, il peut avoir pour support des activités chez les clients, partenaires ou fournisseurs de l'entreprise. Il peut même aller — ce qui serait dommage — jusqu'à être complètement distinct de l'activité en entreprise s'il s'avère difficile ou d'un intérêt limité de développer un sujet en relation avec cette activité. Mais ce cas ne devrait se présenter qu'exceptionnellement si les missions confiées correspondent effectivement à un stage de fin d'études, ce qui implique en particulier quelques responsabilités et une certaine autonomie.

De façon générale, le mémoire traite d'un sujet prospectif, *il ne mentionne donc pas les missions de routine* effectuées en entreprise, dont la description succincte est un élément de la fiche de bilan et de synthèse. Cette fiche sera insérée par commodité en toute fin de mémoire ; son plan est détaillé plus loin. Si le sujet du mémoire est axé sur de la veille technologique, ce qui peut être le cas lorsqu'il est distinct de l'activité en entreprise, une partie prospective, plus personnelle, sera développée après la présentation de l'état de l'art résultant de cette veille technologique.

Il se peut que le sujet de mémoire choisi s'avère un peu court. Un sujet secondaire sera alors choisi en relation avec le premier sujet. Le choix de ce sujet secondaire et son articulation avec le sujet principal seront discutés dans le mémoire.

1.3 Calendrier

Le mémoire est un travail *personnel* de l'étudiant sur un sujet qui le motive tout particulièrement. La réflexion sur le sujet du mémoire doit être commencée par l'étudiant dès le début du stage, et le sujet de mémoire doit être défini, en lien avec le tuteur enseignant dans le premier mois du stage.

Avant la *fin avril*, même si l'entreprise d'accueil n'est pas encore connue, le *sujet de mémoire*, d'une page, est proposé par l'étudiant qui l'envoie à la fois au tuteur enseignant pour validation et au responsable de filière pour approbation.

L'étudiant fournira une première version de la *fiche de bilan et de synthèse* vers la *mi-juin*. Il l'enverra par courrier électronique à son tuteur enseignant et mettra le responsable de filière en copie. Le tuteur enseignant visitera ensuite, en juin ou début juillet, l'étudiant en entreprise.

Cette visite sera notamment l'occasion de discuter des progrès sur le sujet de mémoire et, si la matière de ce sujet s'épuise, de définir un sujet secondaire.

Le *mémoire* de master devra être rendu en *deux exemplaires* dans la première quinzaine de septembre. Une soutenance orale suivra une semaine plus tard.

Les dates exactes seront précisées ultérieurement.

1.4 Qualités du mémoire

La liste suivante des qualités recherchées dans le mémoire, bien que non-exhaustive, donne cependant une bonne idée des critères employés pour noter le mémoire et peut être utilisée par l'étudiant pour le guider dans sa rédaction : rigueur ; richesse du contenu ; originalité de l'approche ; personnalisation de la solution proposée ; absence de superficialité et limitation des effets de mode ; clarté et concision de la présentation ; argumentation et critique du contenu ; maturité de la réflexion ; qualité des sources bibliographiques ; normalisation de la bibliographie et des références ; annotation des références ; pertinence et opportunité des annexes par rapport au sujet.

1.5 Un mémoire n'est pas...

... un compte rendu d'activité : il est important de rendre compte d'éléments importants concernant les missions effectuées en entreprise, mais seulement en tant que contexte du mémoire. Cela permet d'expliquer et de justifier les points de vue et les exemples amenés en illustration de la réflexion. Mais cela ne prend pas la forme d'un compte rendu, la fiche de synthèse est là pour ça.

... un document de synthèse : un état de l'art du sujet traité fait partie du mémoire puisqu'il permet de situer la réflexion dans l'existant. Il s'agit aussi de montrer sa capacité à se documenter sur un sujet et à en assimiler les principaux aspects. Cependant, cela ne peut constituer le cœur du mémoire qui doit être une réflexion personnelle.

... un cours : présenter le contexte, en particulier technique, n'implique pas de l'enseigner. Le mémoire doit expliquer les grands principes des concepts qu'il aborde (technologies, méthodes, etc.), mais en les résumant à l'essentiel pour la réflexion qui suivra.

... un catalogue : le mémoire ne doit pas contenir la liste des technologies abordées au cours du stage (la fiche de synthèse le fait). On peut en présenter les plus importantes, de façon très synthétique, mais seulement si cela sert le sujet du mémoire.

2 Les diverses parties du mémoire

Le mémoire de master est *obligatoirement* constitué des éléments suivants, dans l'ordre indiqué :

1. Une page de couverture comportant le nom et le prénom de l'étudiant, la formation suivie par l'étudiant, l'année universitaire, le *titre* du mémoire, le nom et le prénom du maître de stage, le nom et l'adresse de l'entreprise, le nom et le prénom du tuteur enseignant, le nom et l'adresse de l'université. Le titre doit être judicieusement choisi afin de bien refléter le contenu du travail de mémoire.
2. Une page de remerciements aux personnes qui ont encadré l'étudiant pendant son stage.

3. Une page comportant un résumé en versions française et anglaise. Ce résumé doit couvrir l'intégralité du mémoire et en constituer une synthèse. Il ne suffit pas de présenter le sujet, il faut aussi indiquer les éléments de réflexion et de conclusion les plus importants.
4. Un sommaire détaillé. Cette table des matières doit être conçue avec le plus grand soin. C'est, en effet, le plan de rédaction fournissant le fil conducteur de l'ensemble de la construction intellectuelle que constitue le mémoire. Ainsi, on évitera absolument les titres génériques ; par exemple un titre tel que « présentation de la problématique » doit être remplacé par l'intitulé de cette problématique. Un bon plan, logique et équilibré, est l'expression des capacités de l'étudiant à organiser et mettre en forme des idées et des développements. Tous les niveaux de titres, précédés de leurs numéros, sont précisés dans le sommaire.
5. Le cœur de mémoire lui-même sur 40 à 50 pages.
6. Une page de bilan personnel, où l'étudiant indique ce que le stage lui a apporté.
7. La bibliographie (1 à 3 pages) et le glossaire (4 pages au maximum).
8. Les (éventuelles) annexes sur 10 pages maximum.
9. La *fiche de bilan et de synthèse* (voir la section 3 pour le contenu).

Le mémoire doit comporter, hors annexes et hors fiche de synthèse, au moins 40 pages et au plus 50 pages dans une police voisine de celle de ce document (voir la section 4.2 plus bas).

2.1 Le cœur du mémoire

Le cœur du mémoire doit d'abord contenir, le cas échéant, un bref *compte rendu* (5 pages maximum) de la partie de l'activité en entreprise en relation avec le sujet du mémoire. Il doit surtout exposer et mettre en lumière les travaux de l'étudiant en traitant son *sujet de mémoire*. Il doit, dans l'ordre :

1. Dans l'*introduction*, décrire un contexte, énoncer une problématique et expliciter les raisons du choix du sujet.
2. Dans l'*état de l'art*, indiquer le(s) traitement(s) classique(s) du problème.
3. Proposer une approche de résolution du problème.
4. Présenter les techniques utilisées et montrer l'originalité de l'approche.
5. Donner les conditions d'application de l'approche, discuter les problèmes rencontrés et présenter les résultats obtenus.
6. Dans la *conclusion*, faire un bilan technique et scientifique du traitement du problème et proposer des perspectives (aspects de la question traitée qui méritent d'être approfondis).

L'étudiant doit insister principalement sur ses contributions propres, originales et novatrices. Il doit donc très *clairement* différencier ses propres apports de ce qui existe déjà (en faisant des références *explicites* à des sources bibliographiques). Il doit mettre en avant et justifier ses choix, sa démarche, ainsi que les solutions et les *perspectives* qu'il propose.

2.2 La bibliographie et le glossaire

Le mémoire doit contenir une liste complète et *précise* (auteurs, titre exact, nom du livre/journal, numéro, pages, années, etc.) des références bibliographiques effectivement consultées et utilisées (livres, articles, sites et pages Web, cours, etc.). Ces références bibliographies doivent servir explicitement (être précisément citées) dans le corps du texte du mémoire et doivent être regroupées

en fin de mémoire. Toute utilisation d'une source bibliographique qui n'est pas référencée, *soit juste avant, soit juste après cette utilisation*, sera sanctionnée, à raison d'un point de moins sur la note du mémoire (sur 20). La taille de la bibliographie doit être de 1 à 3 pages.

Rappelons à ce sujet les règles en matière de références et de citations. Une référence est insérée chaque fois qu'une idée (un concept, une opinion, etc.) est reprise sans recopie du texte original. L'exemple ci-dessous indique comment insérer des références dans le texte, ainsi que l'entrée correspondante dans la bibliographie (numéro, auteurs, titre, éditeur, année). La première référence concerne l'intégralité d'un document alors la seconde concerne une section précise :

Vous trouverez d'excellents conseils additionnels dans le guide Polytech pour la rédaction d'un mémoire de stage [25]. En cas d'incohérence avec ce qui précède, suivez bien entendu nos recommandations. Ce document mentionne en particulier la rédaction d'un résumé et d'une liste de mots-clés [25, sec. 1.2.7].

.....
 [25] L. Thais, J.P. Cassar, J. Foulon. *Rédaction d'un mémoire de stage ou de projet*. École Polytechnique Universitaire de Lille, 2005.

Lorsqu'un élément, y compris une figure, est directement recopié d'une référence, il s'agit d'une citation qui doit obligatoirement être identifiée par des guillemets, comme dans l'exemple ci-dessous. Cela s'applique également au figure, dans ce cas, au lieu des guillemets, on indiquera explicitement dans la légende « (figure tirée de [REF]) ».

Vous trouverez d'excellents conseils additionnels dans le guide Polytech pour la rédaction d'un mémoire de stage [25]. En cas d'incohérence avec ce qui précède, suivez bien entendu nos recommandations. Ce document indique en particulier que « le résumé est un exercice de synthèse qui doit être réalisé chronologiquement à la fin de la rédaction du mémoire. Il constitue la carte de visite du document, il convient donc de le soigner tout particulièrement. » [25, sec. 1.2.7].

Tout manquement à cette règle constitue un plagiat qui sera sanctionné d'un point comme indiqué ci-dessus. En cas d'abus, en plus de la sanction sur la note, une procédure disciplinaire pourra être envisagée puisque *le plagiat dans un mémoire constitue une fraude à un examen*. Rappelons enfin que des logiciels très efficaces existent et seront utilisés pour détecter automatiquement les éléments recopiés dans un document.

Le mémoire doit pouvoir être lu sans autre référence par un étudiant de M1 ASR. Le glossaire doit donc expliciter, dans l'ordre alphabétique, les termes techniques, acronymes, sigles et abréviations utilisés de façon répétée dans le cœur du mémoire et qu'un tel lecteur ne connaîtrait pas ou connaîtrait mal. La taille du glossaire ne doit pas excéder 4 pages.

2.3 Les annexes

Elles doivent contenir des éléments complémentaires propres à illustrer le propos mais qu'il serait trop long de mettre dans le corps du mémoire. Elles sont agencées selon un ordre logique et annoncées dans le sommaire. Elles doivent être appelées depuis le corps du texte, en précisant le numéro et, le cas échéant, la page de l'annexe. Chaque annexe doit avoir un titre significatif permettant d'en comprendre le contenu, et non simplement un numéro.

Les annexes ne doivent pas excéder 10 pages au total.

2.4 La fiche de bilan et de synthèse

La section 3 s'adresse directement à l'étudiant pour le guider dans la rédaction de cette fiche. La section 4 utilise le même style direct pour donner quelques conseils sur la rédaction du mémoire.

Rôle de la fiche. Elle a pour objectifs :

- de proposer une *synthèse* qualitative et quantitative complète des travaux de l'étudiant en entreprise et du traitement de son sujet de mémoire ;
- d'aider l'étudiant à prendre du recul et faire un bilan critique et synthétique de ses activités.

Contenu de la fiche. La fiche de bilan doit ***obligatoirement*** être incluse à la fin du mémoire. Elle doit faire la synthèse de l'activité en entreprise et des travaux prospectifs de mémoire du candidat.

Cette fiche doit ***obligatoirement*** contenir *toutes* les rubriques données à la section 3, *dans l'ordre indiqué*. Si certaines rubriques sont sans objet, l'étudiant doit alors indiquer « sans objet » en le ***justifiant***.

Taille de la fiche. Cette fiche devra faire au plus 6 pages.

3 La fiche de bilan et de synthèse

Cette fiche doit ***obligatoirement*** figurer à la fin du mémoire. *Toutes* les rubriques listées ci-dessous doivent être renseignées, *dans l'ordre indiqué*. Chacune des deux parties doit faire entre 2 et 3 pages.

3.1 Présentation de l'activité en entreprise

Entreprise d'accueil

- Nom, adresse de l'entreprise, secteurs d'activités de l'entreprise.
- Département de l'entreprise dans lequel vous étiez, avec un bref descriptif des missions de ce département.

Maître de stage. Nom et fonctions du maître de stage au sein de l'entreprise.

Résumé des travaux *proposés* par l'entreprise

- Résumé de ce qui vous était demandé.
- Quel était l'existant avant votre travail (avez-vous repris un travail déjà fait, êtes-vous parti de zéro, etc.) ?
- Planning *prévisionnel* des travaux.
- Le contexte de ces travaux (travail en équipe, travail autonome, dans l'entreprise, chez un client, etc.).

Travaux effectués en entreprise. Vous évoquez ici uniquement vos missions principales.

- Qu'avez-vous fait par rapport à ce qui vous était demandé ?
- Que reste-t-il à faire ?
- Bref planning des travaux effectués (grandes étapes/dates de votre travail en entreprise).
- Les technologies utilisées (méthodes et logiciels/langages, etc.) : pour chacune d'elles, le cas échéant, dites à quel endroit du mémoire on peut la trouver (en faisant référence à une page, une section ou un chapitre du mémoire).
- Technologies enseignées en master et utilisées dans votre activité.
- Les moyens matériels dont vous disposiez (machines, logiciels, documentation, accès à des serveurs, etc.).

- Formations suivies dans le cadre du stage. Sous quelle forme ?
- Méthodes utilisées pour le suivi de projet, le développement, etc.
- Eléments purement *quantitatifs* :
 - Nombre total d’analyses faites, de lignes de code, nombres de modules, librairies, scripts, etc., écrits.
 - Nombre (et importance) des tests réalisés.
 - Mise en production des logiciels produits ? Combien d’utilisateurs ?
 - Autres éléments quantitatifs adaptés à vos activités.

3.2 Présentation et synthèse du *sujet de mémoire*

Présentation du sujet de mémoire

- Quel est le sujet (principal) de votre mémoire ? Le cas échéant, quel est le sujet secondaire ? Tous les éléments dans la suite doivent être fournis pour le sujet principal et aussi pour le sujet secondaire si vous en avez un.
- Sur quels problèmes ou questions avez-vous apporté des éléments nouveaux ?
- Quelles sont vos motivations principales pour traiter ce sujet ?
- Quelle est l’importance de ce sujet en général et dans votre entreprise d’accueil en particulier ?
- Quelles sont les relations entre ce sujet et vos missions concrètes effectuées en entreprise ?

État de l’art sur le sujet traité dans le mémoire

- Qui a traité ce sujet avant vous ?
- Qu’est-ce qui a déjà été fait avant vous ? Qu’est-ce qui est déjà connu sur ce sujet ? (Logiciels et/ou méthodes et/ou architectures, industrielles ou à l’état de prototypes, qui existent déjà et qui traitent une partie de ce sujet.)
- Quelles sont vos principales sources de documentation ?

Apports novateurs du travail du mémoire au sujet traité

- Faites le résumé de *vos propres* contributions à ce sujet.
- Quels sont les aspects que vous traitez qui n’ont jamais été traités avant vous ? (Ou qui ont été traités de manière différente avant vous.)

Utilisation potentielle des travaux sur le sujet du mémoire

- Décrivez l’utilisation que l’on pourrait faire à court terme des travaux présentés dans le mémoire.
- Vos travaux sont-ils utilisables, directement ou à long terme, dans votre entreprise d’accueil ?
- Dans quels autres domaines, contextes, ou entreprises peut-on aussi appliquer ou utiliser vos travaux ?

Principales perspectives des travaux

- Que reste-t-il à faire sur le sujet du mémoire ?
- À quelle échelle de temps pensez-vous que cela pourra être fait ?
- Que pensez-vous faire vous-même à l’avenir sur ce sujet ?

4 Quelques conseils pour la rédaction du mémoire

4.1 Les figures et illustrations

Elles doivent être utiles au développement et donc être nécessairement commentées dans le texte (en y faisant référence au moyen de leur numéro). Elles doivent absolument être numérotées, dotées d'un titre et légendées (légende concise juste en dessous du corps de la figure). Elles doivent être incorporées au texte (et donc ne pas être renvoyées à la fin du mémoire). S'il s'agit d'un schéma, d'un graphique ou de toute autre image reprise d'un ouvrage, article, rapport, site Web, etc., il faut impérativement en préciser la source, en suivant les mêmes principes que pour les citations. Ne mettre que des illustrations de bonne qualité, claires et lisibles. Ne pas oublier les échelles et les unités le long des axes, les légendes des symboles, etc., partout où c'est approprié.

Essayez autant que possible de concevoir vos figures en noir et blanc, ou avec quelques nuances de gris. Les figures en couleurs sont généralement très mal rendues sur une imprimante en noir et blanc, et peuvent parfois être illisibles.

4.2 Rédaction et mise en forme

- Un changement de paragraphe indique le passage à une nouvelle idée. La recommandation habituelle est de développer une seule idée principale par paragraphe, exprimée synthétiquement dans la première phrase, puis développée et nuancée dans le reste du paragraphe, avec les idées secondaires qui s'y relient directement.
- Évitez les abréviations et les acronymes autant que possible, et dans tous les cas évitez le « jargon », les anglicismes et les barbarismes. Le mémoire doit être rédigé dans un langage clair et accessible.
- Privilégiez une présentation sobre et lisible aux effets séduisants à priori mais au final fatiguants et distrayants pour le lecteur.
- La langue française, la grammaire et l'orthographe doivent être respectées. Ce document conclut vos études supérieures et constitue une vitrine pour tout ce que vous avez acquis au cours de vos années d'études. Des fautes grammaticales seront interprétées, au mieux, comme de la négligence, plus souvent comme une marque d'incompétence. Utilisez un logiciel pour vous aider à corriger les fautes d'orthographe et grammaticales. Dédiez le temps nécessaire à relire soigneusement votre mémoire à la recherche des fautes et à les corriger, *faites vous relire* si nécessaire et *consultez les dictionnaires*. Les fautes d'orthographe et grammaticales peuvent coûter jusqu'à 3 points sur la note (sur 20) du mémoire.
- Un titre ne prend pas de point à la fin, sauf s'il est immédiatement suivi de texte, sans passage à la ligne (comme le titre « Maître de stage » plus haut).
- Les pages doivent être numérotées à partir de l'introduction.
- La police utilisée doit être une police standard sans ornements, telle que dans ce document, avec une taille de 11 ou 12.
- L'espacement interligne doit être simple, comme dans ce document.
- Le texte doit être justifié, comme dans ce document.
- Les marges doivent être d'environ 2,5 cm sur les quatre côtés. Pensez à l'espacement nécessaire à la reliure.

Vous trouverez plus de détails sur les règles de mise en forme dans les documents suivants. En cas d'incohérence avec les indications données ici (notamment en matière de références), suivez de préférence nos recommandations.

- Grenoble sciences. *Guide des principales règles typographiques*. Université Joseph Fourier. <http://grenoble-sciences.ujf-grenoble.fr/auteur/guidetypo.pdf>
- Jacques André. *Petites leçons de typographie*. IRISA, 2009. <http://jacques-andre.fr/faqtypo/lessons.pdf>

4.3 Remise des documents

- Le mémoire final doit être rendu en deux exemplaires, imprimés et reliés. Il ne s’agit pas d’en faire un tirage luxueux mais de produire un document qui pourra être lu et feuilleté de façon confortable, et qui résistera à des manipulations répétées. Un simple agrafage n’est donc pas suffisant.
- Une copie du mémoire sera envoyée par courrier électronique le jour de la remise du rapport.
- Tout document envoyé par courrier électroniques (en particulier le sujet et la copie du rapport) doit être impérativement au format PDF. Toute archive rassemblant plusieurs documents ou fichiers doit impérativement être au format ZIP. Il est inutile de faire une archive avec un seul fichier dedans.
- Si votre document est trop lourd pour être envoyé par courrier électronique, c’est probablement qu’il contient trop d’images (en particulier les copies d’écrans sont rarement justifiées). Seules les images *bitmap* sont volumineuses, préférez donc les images en mode vectoriel, mieux adaptées pour des schémas (ce qu’on attend dans un mémoire plutôt que des photos), et qui sont de meilleure qualité tout en pesant peu dans le fichier final.