



Institut National des Sciences Appliquées et de Technologie

UNIVERSITÉ DE CARTHAGE

Projet de Fin d'Études

Filière : Génie Logiciel

Réalisation et mise en place d'une solution Big Data au sein d'une plate-forme multi-cloud

Présenté par

Anis BARKAOUI

Encadrant INSAT : Mme SFAXI Lilia
Encadrant ENTREPRISE : M. LOOMIS Charles

Présenté le : --/--/2015

JURY

M. President FLEN (Président)
Mme. Rapporteur FLENA (Rapporteur)

Année Universitaire : 2014/2015

Remerciements

Merci à tous ! Bonne journée

Table des Matières

Liste des Figures	iii
Liste des Tableaux	iv
Résumé	v
Abstract	vi
Introduction Générale	1
I Présentation et cadre du projet	2
1 Présentation de l'entreprise 'SixSq'	2
2 Cloud Computing et Big Data	5
3 Méthodologie de travail	6
II Plate-formes de gestion des applications cloud	8
1 État de l'art	8
2 La plate-forme SlipStream	9
3 Comparaison	9
III Conception de la solution Big Data au sein de SlipStream	10
1 Besoins fonctionnels	10
2 Diagrammes	10
3 Architecture	10
IV Réalisation	11
1 Outils et langages utilisés	11
2 Présentation de l'application	11
Conclusion Générale et Perspectives	13
Bibliographique	14
Annexe : Remarques Diverses	15

Liste des Figures

II.1	État de l'art	8
------	-------------------------	---

Liste des Tableaux

Résumé

Ceci est le résumé en français de votre projet. Il devra être plus détaillé que le résumé se trouvant dans le verso de votre rapport.

Abstract

This is the english abstract of your project. It must be longer and presented in more details than the abstract you write on the back of your report.

Introduction Générale

Pour écrire un bon rapport [1] de projet en informatique, il existe certaines règles à respecter. Certes, chacun écrit son rapport avec sa propre plume et sa propre signature, mais certaines règles restent universelles [2].

La Table de matière est la première chose qu'un rapporteur va lire. Il faut qu'elle soit :

- Assez détaillée¹. En général, 3 niveaux de numéros suffisent ;
- Votre rapport doit être réparti en chapitres équilibrés, à part l'introduction et la conclusion, naturellement plus courts que les autres ;
- Vos titres doivent être suffisamment personnalisés pour donner une idée sur votre travail. Éviter le : « Conception », mais privilégier : « Conception de l'application de gestion des ... » Même s'ils vous paraissent longs, c'est mieux que d'avoir un sommaire impersonnel.

Une introduction doit être rédigée sous forme de paragraphes bien ficelés. Elle est normalement constituée de 4 grandes parties :

1. Le contexte de votre application : le domaine en général, par exemple le domaine du web, de BI, des logiciels de gestion ?
2. La problématique : quels sont les besoins qui, dans ce contexte là, nécessitent la réalisation de votre projet ?
3. La contribution : expliquer assez brièvement en quoi consiste votre application, sans entrer dans les détails de réalisation. Ne pas oublier qu'une introduction est censée introduire le travail, pas le résumer ;
4. La composition du rapport : les différents chapitres et leur composition. Il n'est pas nécessaire de numéroter ces parties, mais les mettre plutôt sous forme de paragraphes successifs bien liés.

1. Sans l'être trop

Chapitre I

Présentation et cadre du projet

Plan

1	Présentation de l'entreprise 'SixSq'	2
2	Cloud Computing et Big Data	5
3	Méthodologie de travail	6

Introduction

Une étude théorique [3] peut contenir l'une et/ou l'autre de ces deux parties :

1 Présentation de l'entreprise 'SixSq'

SixSq est un leader européen dans le Cloud Computing qui fournit des solutions aux entreprises nationales et internationales de toutes tailles. L'entreprise se spécialise dans l'automatisation des processus, apportant des avantages financiers à ces clients via ces produits uniques : SlipStream® et NuvlaBox®. Son équipe, qui se compose d'ingénieurs de logiciels hautement qualifiés, développeurs et administrateurs système de 10 pays différents, est basé à Genève, en Suisse.

Partenariats

SixSq collabore et participe à plusieurs programmes de partenariats. Et voici un résumé de certaines des relations les plus importantes qu'elle a établi :

EXOSCALE : SixSq est le partenaire technologique d'Exoscale, le principal fournisseur de services de cloud suisse. Avec le connecteur SlipStream, les clients peuvent déployer leurs applications vers le cloud Exoscale en un seul clic.

AMAZON : SixSq est un fournisseur de solutions Amazon, avec un service de SlipStream dédié et configuré pour déployer les applications sur le service EC2.

IBM : SixSq est membre du programme « IBM Partner World ». Elle a certifié SlipStream sur des solutions matérielles et logicielles IBM.

Helix Nebula : SixSq est un membre fondateur de la collaboration Helix Nebula, qui est un

partenariat novateur entre les chercheurs scientifiques et les entreprises en Europe.

RHEA : SixSq forme un partenariat stratégique avec RHEA, le premier fournisseur européen de services d'ingénierie de systèmes et de solutions logicielles pour les domaines : l'aérospatiale, la défense et la sécurité informatique.

Recherche et développement

SixSq est à la frontière entre le développement innovant et l'exploitation commerciale. SixSq est né d'idées créées au CERN, l'organisation européenne pour la recherche nucléaire. SixSq continue à participer à des projets de recherche et développement, à la fois aux niveaux national et international.

StratusLab : est un logiciel de cloud IaaS (Infrastructure as a Service) issu d'un projet européen (FP7) et développé par une communauté open-source.

SCISSOR : conçoit un nouveau cadre de surveillance de la sécurité SCADA de génération pour permettre, systèmes connectés, encore sécurisés industriels contrôle.

PaaSword : La Sécurité et la protection des données sont des obstacles importants à une large utilisation de plates-formes de cloud computing. PaaSword vise à réduire ces obstacles en fournissant, le stockage sécurisé sur les services de cloud computing.

CYCLONE : développe une solution pour la gestion de la demande complète dynamique multi-cloud à partir de composants, de la production de qualité existants. La solution comprend la gestion automatisée de l'application, la mise en réseau de pointe, une sécurité de bout-en-bout, et de la gestion d'identité fédérée.

CELAR : L'objectif du projet de CELAR est de développer des méthodes et des outils open-source pour l'application et le contrôle multi-grains, le provisionnement des ressources élastique pour des applications de Cloud de manière automatisée.

Clients et Références

Ces clients sont de grandes et petites intégrateurs de systèmes, des sociétés de haute technologie, les institutions et les organisations internationales. Elle apprécie des relations transparentes, fondées sur la confiance et l'honnêteté. Et Parmi ses clients on trouve :

Atos est une société internationale de services de technologie de l'information avec chiffre d'affaires 8,5 milliards d'euros en 2011 et 74 000 employeurs dans 42 pays. Il est le partenaire informatique mondial des Jeux olympiques et paralympiques et est cotée sur le marché Eurolist de Paris.

Citrix Systems est une entreprise multinationale américaine fondée en 1989 qui propose des produits de collaboration, de virtualisation et de mise en réseau pour faciliter le travail mobile et l'adoption des services cloud. Citrix compte plus de 330 000 entreprises clientes dans le monde entier.

L'Union européenne de radio-télévision est une organisation internationale créée en 1950,

la plus importante association professionnelle de radiodiffuseurs nationaux dans le monde avec 75 membres actifs dans 56 pays d'Europe, d'Afrique du Nord et du Proche-Orient.

L'Agence spatiale européenne, également désignée sous son acronyme anglais ESA (European Space Agency), est une agence spatiale intergouvernementale coordonnant les projets spatiaux menés en commun par une vingtaine de pays européens. L'agence spatiale, qui par son budget 4 433 millions d'euros en 2015 est la troisième agence spatiale dans le monde après la NASA et l'agence spatiale fédérale russe.

Le Centre européen des opérations spatiales (en anglais : European Space Operations Centre : ESOC), situé à Darmstadt en Allemagne, est chargé du suivi de toutes les sondes spatiales qui sont sous le contrôle total de l'Agence spatiale européenne (ESA).

L'INFN - l'Institut National de Physique Nucléaire - est un institut dédié à l'étude des constituants fondamentaux de la matière, et mène des recherches théoriques et expérimentales dans les domaines de subnucléaire, nucléaire et la physique des astroparticules.

Interoute est une entreprise de télécommunications qui possède le plus grand réseau de nouvelle génération couvrant l'Union européenne, de Londres à Varsovie, de Stockholm à la Sicile et au-delà dans les économies émergentes du continent, y compris la Turquie, avec des stations d'atterrissage de dix sous-marins qui couvrent le pourtour de l'Europe. A l'Ouest, les liens réseau à pôle majeur de télécommunications en Amérique du Nord. A l'Est, le réseau relie l'Asie, à Hong Kong et au Moyen-Orient, via Dubaï, en Europe. Dans le Sud, l'Afrique, du Cap-town à Tunis se connecte directement à l'Europe par Interoute.

Le Groupe SciSys est un développeur de premier plan de services de TIC, e-Business et des solutions technologiques de pointe qui opère dans un large éventail de secteurs de marché, y compris l'espace, les services publics, de la défense, le gouvernement, la communication, les services aux entreprises, les médias et la diffusion et le transport.

Thales Alenia Space : leader européen des systèmes satellitaires et acteur majeur des infrastructures orbitales, Thales Alenia Space est une joint-venture entre Thales et Finmeccanica et forme avec Telespazio une Alliance spatiale. Thales Alenia Space est une référence mondiale dans les télécommunications, observation radar et optique de la Terre.

Le CERN, l'organisation européenne pour la recherche nucléaire, est l'un des plus grands et des plus prestigieux laboratoires scientifiques du monde. Il a pour vocation la physique fondamentale, la découverte des constituants et des lois de l'Univers. Comment l'univers a-t-il commencé? Les physiciens du CERN cherchent des réponses à cette question, en utilisant les accélérateurs de particules les plus puissants.

2 Cloud Computing et Big Data

Le Cloud computing est un modèle en évolution et ses définitions, cas d'usages, technologies, avantages et risques seront progressivement affinées. L'industrie du Cloud Computing comporte un très vaste écosystème de modèles, de fournisseurs et de marchés spécialisés. Le Cloud Computing est un modèle Informatique qui permet un accès facile et à la demande par le réseau à un ensemble partagé de ressources informatiques configurables (serveurs, stockage, applications et services) qui peuvent être rapidement provisionnées et libérées par un minimum d'efforts de gestion ou d'interaction avec le fournisseur du service. Le modèle du Cloud Computing privilégie la haute disponibilité. Il se compose de cinq caractéristiques essentielles, de trois modèles de service et de quatre modèles de déploiement.

Les cinq caractéristiques essentielles du Cloud computing

L'utilisation de ressources à distance n'est pas nouveau. Le "time sharing" -utilisation partagée d'un ordinateur en langage Basic- avait fait son apparition en 1966. On parlait alors de la « prise de calcul » à côté de la prise de courant.. Dès le début des années 70, les activités "service bureau" ou "traitement à façon" partageaient des traitements comme les payes ou les facturations sur des infrastructures communes avec souvent une facturation à l'usage. Plus récemment, sous le nom "Outsourcing", l'hébergement et l'exploitation des applications des entreprises à distance se sont largement développés. Ces activités n'avaient pas changé l'architecture des systèmes. Les gains provenaient d'une mise en commun de locaux et de moyens humains et techniques spécialisés dans l'exploitation de systèmes et d'applications existantes. Le modèle Cloud Computing se différencie par les cinq caractéristiques essentielles suivantes :
Accès aux services par l'utilisateur à la demande : La mise en œuvre des systèmes est entièrement automatisée et c'est l'utilisateur, au moyen d'une console de commande, qui met en place et gère la configuration à distance.

Accès réseau large bande : Ces centres de traitement sont généralement raccordés directement sur le backbone Internet pour bénéficier d'une excellente connectivité. Les grands fournisseurs répartissent les centres de traitement sur la planète pour fournir un accès aux systèmes en moins de 50 ms de n'importe quel endroit.

Réservoir de ressources (non localisées) : La plupart de ces centres comportent des dizaines de milliers de serveurs et de moyens de stockage pour permettre des montées en charge rapides. Il est souvent possible de choisir une zone géographique pour mettre les données "près" des utilisateurs.

Redimensionnement rapide (élasticité) : La mise en ligne d'une nouvelle instance d'un serveur est réalisée en quelques minutes, l'arrêt et le redémarrage en quelques secondes. Toutes ces opérations peuvent s'effectuer automatiquement par des scripts. Ces mécanismes de gestion

permettent de bénéficier pleinement de la facturation à l'usage en adaptant la puissance de calcul au trafic instantané.

Facturation à l'usage : Il n'y a généralement pas de coût de mise en service (c'est l'utilisateur qui réalise les opérations). La facturation est calculée en fonction de la durée et de la quantité de ressources utilisées. Une unité de traitement stoppée n'est pas facturée.

Les trois modèles de services

Trois modèles de services peuvent être offerts sur le Cloud : Software as a Service (SaaS), Platform as a Service (PaaS), Infrastructure as a Service (IaaS). Ces trois modèles de service doivent être déployés sur des Infrastructures qui possèdent les cinq caractéristiques essentielles citées plus haut pour être considérées comme du Cloud Computing.

Software as a Service (SaaS) : Ce modèle de service est caractérisée par l'utilisation d'une application partagée qui fonctionne sur une infrastructure Cloud. L'utilisateur accède à l'application par le réseau au travers de divers types de terminaux (souvent via un navigateur web). L'administrateur de l'application ne gère pas et ne contrôle pas l'infrastructure sous-jacente (réseaux, serveurs, applications, stockage). Il ne contrôle pas les fonctions de l'application à l'exception d'un paramétrage de quelques fonctions utilisateurs limitées.

Platform as a Service (PaaS) : L'utilisateur a la possibilité de créer et de déployer sur une infrastructure Cloud PaaS ses propres applications en utilisant les langages et les outils du fournisseur. L'utilisateur ne gère pas ou ne contrôle pas l'infrastructure Cloud sous-jacente (réseaux, serveurs, stockage) mais l'utilisateur contrôle l'application déployée et sa configuration.

Infrastructure as a Service (IaaS) : L'utilisateur loue des moyens de calcul et de stockage, des capacités réseau et d'autres ressources indispensables (partage de charge, pare-feu, cache). L'utilisateur a la possibilité de déployer n'importe quel type de logiciel incluant les systèmes d'exploitation. L'utilisateur ne gère pas ou ne contrôle pas l'infrastructure Cloud sous-jacente mais il a le contrôle sur les systèmes d'exploitation, le stockage et les applications. Il peut aussi choisir les caractéristiques principales des équipements réseau comme le partage de charge, les pare-feu, etc.

Les quatre modèles de déploiement

Certains distinguent quatre modèles de déploiement. Nous les citons ci-après bien que ces modèles n'aient que peu d'influence sur les caractéristiques techniques des systèmes déployées.

Cloud privé L'infrastructure Cloud est utilisée par une seule organisation. Elle peut être gérée par l'organisation ou par une tierce partie. L'infrastructure peut être placée dans les locaux de l'organisation ou à l'extérieur

Cloud communautaire L'infrastructure Cloud est partagée par plusieurs organisations pour les besoins d'une communauté qui souhaite mettre en commun des moyens (sécurité, conformité, etc..). Elle peut être gérée par les organisations ou par une tierce partie et peut

être placée dans les locaux ou à l'extérieur.

Cloud public L'infrastructure cloud est ouverte au public ou à de grands groupes industriels. Cette infrastructure est possédée par une organisation qui vend des services Cloud. C'est le cas le plus courant. C'est celui de la plate-forme Amazon Web Services déjà citée.

Cloud hybride L'infrastructure Cloud est composée d'un ou plusieurs modèles ci-dessus qui restent des entités séparées. Ces infrastructures sont liées entre elles par la même technologie qui autorise la portabilité des applications et des données. C'est une excellente solution pour répartir ses moyens en fonction des avantages recherchés.

Les caractéristiques communes des différents modèles de Cloud

Le Cloud computing tire parti d'un certain nombre de caractéristiques pour fournir des services dans des conditions techniques et économiques très avantageuses. C'est un peu comme la production d'électricité. La plupart des entreprises et des particuliers ont intérêt à utiliser des fournisseurs dont c'est le métier pour garantir la fiabilité et les meilleures conditions économiques. Parmi ces caractéristiques communes, on trouve généralement :

Des infrastructures gigantesques

Par exemple, le système de stockage en ligne Amazon S3 est passé de 14 milliards d'objets en janvier 2008 à 905 milliards d'objets en mars 2012 ce qui entraîne des prix de plus en plus bas : de l'ordre de 0.1 euro par giga-octets et par mois.

Une grande homogénéité des moyens

Les systèmes regroupent des milliers de composants identiques ce qui simplifie la gestion, la fiabilité, l'audit et la sécurité.

virtualisation

La virtualisation est une caractéristique indispensable qui présente de très nombreux avantages. Le matériel est remplacé par du logiciel avec tous les avantages du logiciel : créer une nouvelle machine ou sauvegarder son état consiste à copier un fichier d'où un énorme gain de temps et d'argent. La machine virtuelle ne tombe pratiquement jamais en panne ce qui accroît sérieusement la fiabilité des systèmes. On peut continuer à utiliser des machines qui ne sont plus fabriquées. Le pourcentage d'utilisation réelle d'un serveur physique dépasse rarement 15%. Sur la même puissance de calcul on peut faire fonctionner plusieurs serveurs. Lorsqu'une configuration est utilisée pour des développements, des opérations de recette ou des tests de charge, il est possible de libérer des ressources en archivant la configuration. La remise en ligne du système lorsque c'est nécessaire se fait en quelques minutes.

Elasticité

L'ensemble des caractéristiques précédentes (taille, homogénéité et virtualisation) permet d'adapter automatiquement la capacité de traitement d'une application à la demande constatée. La mise en ligne d'un nouveau serveur peut s'effectuer en moins d'une minute. Il n'est plus néces-

saire de s'équiper pour absorber des pointes de trafic.

Coûts de logiciels très réduits

La plupart des plates-formes publiques utilisent des logiciels open source gratuits. Les coûts des logiciels propriétaires sont souvent facturés à l'usage sans nécessiter l'achat de licences. La plupart de ces logiciels sont déjà préinstallés et préconfigurés ce qui fait gagner beaucoup de temps comme expliqué dans l'exemple d'utilisation du dernier chapitre.

Distribution géographique

Les grandes plates-formes publiques disposent de centres répartis sur la planète pour réduire les risques et placer les données au plus près des utilisateurs.

Orientation Service

Les fonctions fournies aux utilisateurs se présentent sous la forme de Web services (REST) faciles à utiliser dans un navigateur ou mieux par des scripts automatisés. Des groupes de standardisation se sont créés pour définir des interfaces communes et simplifier ainsi le passage d'une infrastructure à une autre.

Fonctions de sécurité avancées

la sécurité est une préoccupation majeure des organisations qui utilisent les services du Cloud. Ces plates-formes disposent généralement de nombreux systèmes de protection, hors de portée des moyens de la plupart des organisations.

3 Méthodologie de travail

On va présenter la méthodologie Scrum + Une comparaison avec les autres méthodologies + Outlis utilisés

Conclusion

La conclusion est en général sans numérotation, et n'apparaît pas dans la table des matières.

Chapitre II

Plate-formes de gestion des applications cloud

Plan

1	Présentation de l'entreprise 'SixSq'	2
2	Cloud Computing et Big Data	5
3	Méthodologie de travail	6

Introduction

Une étude théorique [3] peut contenir l'une et/ou l'autre de ces deux parties :

1 État de l'art

C'est une étude assez détaillée sur ce qui existe sur le marché ou dans la littérature (d'où le terme état de l'art), qui permet de répondre à la problématique. L'idée ici est de faire un comparatif entre les solutions existantes, mais surtout d'analyser le résultat de cette comparaison et de dire pourquoi ne sont-elles pas satisfaisantes pour répondre à votre problématique.



Figure II.1 – État de l'art

2 La plate-forme SlipStream

On va présenter la plate-forme SlipStream

3 Comparison

On peut faire via un tableau comparatif une comparaison entre notre plate-forme 'SlipStream' et les autres plate-formes existent sur le marché.

Conclusion

La conclusion est en général sans numérotation, et n'apparaît pas dans la table des matières.

Chapitre III

Conception de la solution Big Data au sein de SlipStream

Plan

1	État de l'art	8
2	La plate-forme SlipStream	9
3	Comparison	9

Introduction

motivation de l'application (valorisation)

1 Besoins fonctionnels

2 Diagrammes

on va présenter les digrammes : usecase + sequence //a discuter!!!

3 Architecture

Conclusion

Faire ici une petite récapitulation du chapitre, ainsi qu'une introduction du chapitre suivant.

Chapitre IV

Réalisation

Plan

1	Besoins fonctionnels	10
2	Diagrammes	10
3	Architecture	10

Introduction

Ce chapitre porte sur la partie pratique

1 Outils et langages utilisés

L'étude technique peut se trouver dans cette partie, comme elle peut être faite en parallèle avec l'étude théorique (comme le suggère le modèle 2TUP). Dans cette partie, il faut essayer de convaincre le lecteur de vos choix en termes de technologie. Un état de l'art est souhaité ici, avec un comparatif, une synthèse et un choix d'outils, même très brefs.

2 Présentation de l'application

Il est tout à fait normal que tout le monde attende cette partie pour coller à souhait toutes les images correspondant aux interfaces diverses de l'application si chère à votre cœur, mais abstenez vous ! Il FAUT mettre des imprime écrans, mais bien choisis, et surtout, il faut les scénariser : Choisissez un scénario d'exécution, par exemple la création d'un nouveau client, et montrer les différentes interfaces nécessaires pour le faire, en expliquant brièvement le comportement de l'application. Pas trop d'images, ni trop de commentaires : concis, encore et toujours.

Évitez ici de coller du code : personne n'a envie de voir le contenu de vos classes. Mais vous pouvez insérer des snippets (bouts de code) pour montrer certaines fonctionnalités [3][2], si vous en avez vraiment besoin. Si vous voulez montrer une partie de votre code, les étapes d'installation ou de configuration, vous pourrez les mettre dans l'annexe.

Conclusion

Voilà.

Conclusion Générale et Perspectives

C'est l'une des parties les plus importantes et pourtant les plus négligées du rapport. Ce qu'on ne veut pas voir ici, c'est combien ce stage vous a été bénéfique, comment il vous a appris à vous intégrer, à connaître le monde du travail, etc.

Franchement, personne n'en a rien à faire, du moins dans cette partie. Pour cela, vous avez les remerciements et les dédicaces, vous pourrez vous y exprimer à souhait.

La conclusion, c'est très simple : c'est d'abord le résumé de ce que vous avez raconté dans le rapport : vous reprenez votre contribution, en y ajoutant ici les outils que vous avez utilisé, votre manière de procéder. Vous pouvez même mettre les difficultés rencontrées. En deuxième lieu, on y met les perspectives du travail : ce qu'on pourrait ajouter à votre application, comment on pourrait l'améliorer.

Bibliographique

- [1] LILIA SFAXI AND SOUHEIB YOUSFI. *Pour bien écrire un rapport*. Département Math-info (2015). [1](#)
- [2] MR. LATEX. Débuter avec Latex. www.latex.com, (2008). [En ligne; consulté le 19-Juillet-2008]. [1](#), [11](#)
- [3] SOUHEIB YOUSFI AND LILIA SFAXI. *Rapport Latex*. Département Math-info (2015). [2](#), [8](#), [11](#)

Annexe : Remarques Diverses

- Un rapport doit toujours être bien numéroté ;
- De préférence, ne pas utiliser plus que deux couleurs, ni un caractère fantaisiste ;
- Essayer de toujours garder votre rapport sobre et professionnel ;
- Ne jamais utiliser de je ni de on, mais toujours le nous (même si tu as tout fait tout seul) ;
- Si on n'a pas de paragraphe 1.2, ne pas mettre de 1.1 ;
- TOUJOURS, TOUJOURS faire relire votre rapport à quelqu'un d'autre (de préférence qui n'est pas du domaine) pour vous corriger les fautes d'orthographe et de français ;
- Toujours valoriser votre travail : votre contribution doit être bien claire et mise en évidence ;
- Dans chaque chapitre, on doit trouver une introduction et une conclusion ;
- Ayez toujours un fil conducteur dans votre rapport. Il faut que le lecteur suive un raisonnement bien clair, et trouve la relation entre les différentes parties ;
- Il faut toujours que les abréviations soient définies au moins la première fois où elles sont utilisées. Si vous en avez beaucoup, utilisez un glossaire.
- Vous avez tendance, en décrivant l'environnement matériel, à parler de votre ordinateur, sur lequel vous avez développé : ceci est inutile. Dans cette partie, on ne cite que le matériel qui a une influence sur votre application. Que vous l'ayez développé sur Windows Vista ou sur Ubuntu n'a aucune importance ;
- Ne jamais mettre de titres en fin de page ;
- Essayer toujours d'utiliser des termes français, et éviter l'anglicisme. Si certains termes sont plus connus en anglais, donner leur équivalent en français la première fois que vous les utilisez, puis utilisez le mot anglais, mais en italique ;
- Éviter les phrases trop longues : clair et concis, c'est la règle générale !

Rappelez vous que votre rapport est le visage de votre travail : un mauvais rapport peut éclipser de l'excellent travail. Alors prêtez-y l'attention nécessaire.


