



**Institut Universitaire de Technologie
Aix-Marseille Université**

**RAPPORT DE PROJET
Licence professionnelle ASUR
Spécialité Réseaux et Télécommunications**

KAME NETWORK

Loïc Grimaudo
Paulin Carles
Paul Moyse

Responsable académique : Damien Manoukian

2018

KAMENETWORK SOLUTION

SARL au capital de 666 M€

Siège social : 70, Avenue des champs Elysée 75017 PARIS RCS PARIS B 444 159 164

Agence de Marseille : 10 Avenue de la Corse 13007 Marseille – 04 91 58 74 20 – 06 21 45 85 63
Propriété Groupe Kamen. Toute divulgation externe au Groupe interdite sauf autorisation





1. Remerciements

Avant toute chose, il nous paraît opportun de remercier tous ceux qui ont contribué à la réussite de notre étude par leur implication et leur sens de responsabilité.

A commencer par notre tuteur M. Damien Manoukian, qui nous a accompagné le long de cette période de projet, par son suivi régulier, ses conseils pertinents quant à l'organisation et l'avancement de notre étude et sa disponibilité pour répondre aux problèmes que nous avons rencontrés.

Nous remercions également l'ensemble du personnel éducatif pour leur aide précieuse durant ce projet.



Contents

1. Remerciements	3
2. L'entreprise Kame Network	5
3. Etude de cas	5
4. Le projet Kamen	7
4.1. ASPECT GESTION DE PROJET	7
4.2. PARTIE RESEAU.....	8
4.3. PARTIE SYSTEME	11
4.3.1. Service d'annuaire et de stockage	11
4.3.2. Service de supervision	12
4.3.3. Service de backups.....	13
4.3.4. Parc utilisateur	14
4.4. PARTIE LEGISLATION	15
5. Conclusion.....	16

Table de références

ID	Document	Références
1	Cahier de spécification réseau	KMN 00002 – Spécification réseau
2	Plan physique	KMN-ANX-004_Plan_Physique
3	Cahier de spécification système	KMN 00001 – Spécification système



2. L'entreprise Kame Network

KameNetwork, de signe KAMEN est une entreprise fictive créée par le groupe de projet constitué de 3 membres :

- Paul MOYSE
- Paulin CARLES
- Loïc GRIMAUDO

Le but de cette entreprise est de répondre à un appel d'offre défini par les professeurs de la licence Administration et SécUrité des Réseaux informatiques (ASUR) pour la promotion 2017-2018.

L'enjeu de ce projet est de démontrer notre capacité à répondre à un appel d'offre réel et d'améliorer nos capacités tant sur le plan technique que sur le plan commercial, législatif et managérial. Il est divisé en plusieurs sous-parties auquel notre solution doit répondre.

La dénomination KameNetwork (ayant pour sigle KAMEN) est prête à être déposée auprès des agences d'états compétentes grâce à la création du dossier administratif SARL.

3. Etude de cas

Les équipes doivent créer un réseau d'entreprise sécurisé ainsi que son système d'information pour un tout nouveau bâtiment dernier cri situé dans l'université Aix Marseille.

Ce nouveau site sera l'implantation même d'une nouvelle école de commerce d'environ 400 personnes. Ce site devra être relié à un site mère sur Gap, chef-lieu du département des Hautes-Alpes.

En tant que prérequis au projet, les plans du bâtiment (disponibles en Annexe 1) ont été mis à notre disposition.

Pour ce qui est de l'aspect financier, nous partons du principe que le client a un budget "illimité". En réalité, il va de soi que la solution proposée respecte ce qui est réalisable en réalité pour une entreprise de Moyenne à Grande envergure.



Le projet doit répondre aux besoins d'étudiants, du personnel administratif, des professeurs et des personnes invitées peuvent être amenées à utiliser le système d'information. Par cela, il faut comprendre qu'un utilisateur doit pouvoir :

- Utiliser pleinement et à tout moment son espace personnel que ce soit par wifi ou par câble Ethernet, quel que soit le site dans lequel il se trouve.
- Utiliser la téléphonie s'il est habilité à l'utiliser.
- Disposer de salles dédiées à l'apprentissage de l'informatique par les outils numériques.
- Disposer d'un accès vers l'internet mondial.
- Disposer d'un accès sécurisé.

Le temps de réponse à ce projet est fixé à un délai de 3 à 6 mois. Cette fin se justifie par la présentation à l'oral de notre solution devant un jury de professionnel du monde des réseaux et de l'informatique en mai 2018.



4. Le projet Kamen

Pour répondre aux besoins de projet, nous avons dû penser à tous les aspects composant un système d'information.

Nous avons décidé de nous inspirer du modèle OSI, défini par les normes ISO la norme ISO 7498:1984 et 7498-1:1994, dans notre solution.

Par cela, nous avons divisé le système réseau en sous-catégories permettant de mieux structurer la finalité de notre réponse.

4.1. ASPECT GESTION DE PROJET

Dans le cadre de ce projet, nous avons commencé par planifier les tâches à exécuter, et à se les répartir de manière équitable et en fonction de nos compétences.

Nous avons utilisé le diagramme de Gantt pour obtenir un aperçu visuel du travail à fournir. Nous avons également mis en place un outil de gestion et de suivi collaboratif du projet : **Redmine – Kamen**. Cet outil nous a permis de travailler à distance pendant nos périodes d'entreprise et d'assurer à notre responsable académique un suivi des avancements de notre projet.

Les résultats obtenus étaient satisfaisants même si la marge d'erreur par rapport à notre diagramme était relativement faible : nous n'avons pas pu respecter la linéarité du travail, c'est à dire que nous avons travaillé de manière plus ou moins intense selon nos disponibilités.

Il est difficile de prévoir à l'avance, tous les tenants et les aboutissants d'un projet, et il s'avère qu'avoir établi ce diagramme de Gantt était une expérience intéressante et enrichissante en termes d'expérience de management de projet.

Notre capacité à s'adapter et à réagir en fonction d'événements inattendus nous a permis de pallier à ces difficultés et de les surmonter pour trouver des alternatives.

La polyvalence du projet impliquait une grande diversité des tâches : nous avons dû nous adapter à certains aspects nouveaux (partie juridique et côté administratif du projet). Nous avons, tout de même, fait en sorte de couvrir l'ensemble des aspects de ce projet par notre solution.

Ce projet nous a permis d'étendre notre cercle de connaissances dans l'optique de vous proposer les solutions détaillées ci-après.



4.2. PARTIE RESEAU

Pour réaliser ce projet, nous devons imaginer une architecture réseau capable de répondre au cahier des charges imposé par le demandeur, Aix Marseille Université.

Les points à respecter sur la partie réseau sont les suivants ;

- Une conception hiérarchique sur le modèle : accès - distribution - cœur de réseau
- Installation de baie de brassage type Data-Center
- Un cloisonnement des services en différents vlans
- Du routage optimisé
- Liaisons VPN site à site
- Redondance de passerelle : haute disponibilité
- Routage externe
- Routage interne
- Architecture Dual-Stack
- Téléphonie/Vidéo sur IP
- Alarme connectée
- Vidéosurveillance
- Implémentation de service Wireless
- Supervision du réseau

Ces points sont approfondis en détail dans le cahier des spécifications réseaux (Ref [1])

L'entière conception du réseau TCP/IP est basée sur le modèle hiérarchique en 3 couches :

- La couche d'accès pour permettre aux utilisateurs d'accéder au réseau.
- La couche de distribution permettant de grouper les domaines de diffusion et d'assurer une grande disponibilité grâce à la redondance.
- La couche cœur de réseau permettant d'assurer la connexion haut-débit du réseau fédérateur.

La baie de brassage principale sera installée au sous-sol et sera sécurisée sur tous les points, à l'instar d'un data center.

Un accès par badge sera installé afin de laisser un accès seulement aux personnes autorisées à y rentrer. La solution retenue sera le kit de porte blindée **Locken**.



La baie de brassage est également protégée contre les principales menaces pouvant avoir des conséquences dramatiques :

- Inondations
- Incendies
- Surtensions électriques
- Coupures de courants

La température ambiante sera maintenue à 18°C grâce aux climatiseurs Einhell MK 2600 E redondés.

Un Raspberry PI sera disposé dans la salle et disposera de sondes de températures et d'hygrométrie et alertera l'administrateur en cas de seuils franchis jugés dangereux.

Le câblage au sein du bâtiment sera un mélange de fibres optiques et de RJ45 catégorie 6. Le client disposera d'une souplesse et nous lui proposerons de choisir les proportions selon son budget.

Plan réseau physique

Dimensions du bâtiment : Longueur = 135m * Largeur = 15 m * hauteur = 2,8 m soit env~ 2000 m² / niveau. Les carrés rouges sont les ascenseurs.

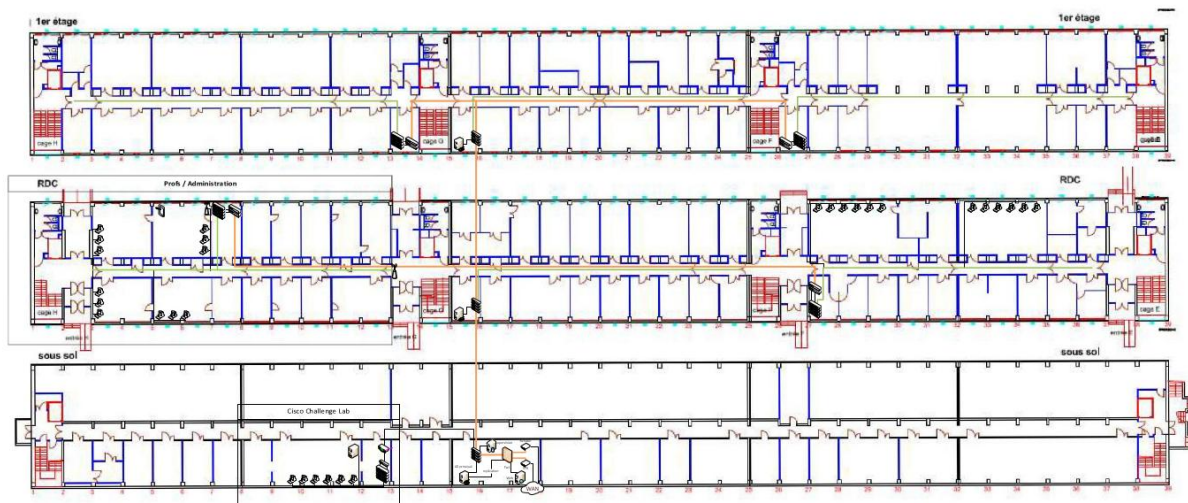


Figure 1 : Plan réseau physique

Ce plan sera disponible en annexe Ref [1]



L'entièreté du réseau est compatible IPv4 & IPv6 (Dual-Stack). Les plans d'adressage sont disponibles dans la documentation de spécification réseau.

Les groupes d'utilisateurs & périphériques seront cloisonnés dans des vlans définis pour optimiser le trafic et accroître la sécurité dans le réseau.

Nos équipements seront configurés d'une manière poussée en sécurité et nous sommes capables de mitiger un grand nombre d'attaques de couche liaison de données.

Concernant la téléphonie, nous choisissons d'installer de la voix/vidéo sur IP. La QoS sera mise en place pour privilégier le trafic critique en cas de congestion de réseau.

La liaison Wan vers l'internet sera redondée afin d'augmenter considérablement la disponibilité. La liaison principale nous reliera au campus de Luminy par le réseau Renater, mais nous disposons également d'une liaison SFR de secours.

Nous utiliserons le protocole BGP pour utiliser leurs réseaux, une demande d'attribution de numéro de système autonome a été faite à l'IANA pour pouvoir négocier les politiques de routage.

Le routage interne du réseau sera en OSPF, car c'est un protocole libre qui nous permet premièrement d'avoir une représentation par zones de l'entreprise mais également de prévoir une meilleure évolutivité que le protocole EIGRP (malgré le fait que nous soyons totalement compatibles avec ce protocole de par l'installation réseau).

Un déploiement de Wi-Fi sera effectué et la solution retenue comportera des bornes lourdes installées et contrôlées par les commutateurs de distribution.



4.3. PARTIE SYSTEME

Pour répondre aux besoins du demandeur, il convient d'installer au sein de son architecture réseau, une architecture système capable de répondre au cahier des charges :

- L'architecture doit pouvoir supporter plus de 400 personnes en simultané
- La solution système doit comprendre une interconnexion avec trois sites distants
- Cette solution doit avoir des politiques de sécurité personnalisées en fonction des besoins.
- Ces serveurs seront virtualisés sur plusieurs machines virtuelles et effectuerons les services suivants :
 - o Annuaire LDAP & DNS
 - o Hébergement de fichier distant
 - o Serveur d'authentification RADIUS
 - o Serveur de log Syslog
 - o Serveur Web Nginx
 - o Serveur de Supervision
 - o Service de gestion des incidents & des inventaires
 - o Service de gestion des emplois du temps & absences
 - o Service d'enregistrement vidéo
 - o Service d'alarme connectée
 - o Serveur de backup externe

Nous détaillerons ci-après les principaux systèmes de notre solution. L'ensemble des systèmes et sous-systèmes seront décrits dans le cahier de spécification système disponible en annexe (Ref [3]).

4.3.1. Service d'annuaire et de stockage

Le service LDAP permet une authentification sécurisée de vos utilisateurs. Nous proposons d'ajouter à cette solution une solution de stockage centralisée, cela permettra à vos utilisateurs de retrouver leurs fichiers quel que soit la salle d'étude où ils se trouvent.

Dans le cadre d'une haute disponibilité et d'une adaptabilité à votre projet, nous proposons l'utilisation d'architecture virtualisée. Pour ce faire nous utiliserons VmWare ESXi en version 6.5, la plus récente à ce jour. Nous reviendrons sur les avantages de cette solution. La solution DNS sera gérée par l'outil bind9 couplé à l'annuaire LDAP.

Ce système permettra de gérer les données en fonction du poste occupé et de son itinérance. Par exemple un étudiant étant affecté sur le site n°1 n'aura pas besoin d'avoir accès à ses données sur le site n°2 ; en revanche, un professeur intervenant sur les deux sites devra retrouver ses données d'un site à l'autre. Il a donc besoin d'un profil itinérant.



4.3.2. Service de supervision

En complément d'une remontée de logs de la part de toutes les machines, nous nous devons, dans le cadre de la surveillance centralisée, d'installer un serveur de supervision pour pouvoir monitorer l'ensemble du parc informatique que contiendra votre université. Cet outil de supervision se doit également d'être adaptable : en effet, pour l'instant le nombre de postes + serveurs est limité à environ 420-450 unités, mais notre solution sera également adaptable à des parcs informatiques de plus de 15 000 unités.

Pour réaliser cette tâche, nous proposons d'utiliser l'outil Zabbix en version 3.4, la plus avancée à ce jour. Cette supervision est parfaitement adaptable à l'ensemble de vos parcs informatiques et nécessiterait l'installation de clients légers sur chacun de vos postes. Cette solution permettra une remontée des données efficace et personnalisable.



Figure 2 : Logo Zabbix

Dans un même temps, ce serveur transmet des logs à notre centrale de supervision, ce qui nous permettra de surveiller à distance votre infrastructure et de vous avertir en cas de panne ainsi que de rapidement prévoir une intervention.



4.3.3. Service de backups

Notre solution proposée comporte un système de backup intelligent. Disponible en plusieurs option, cette solution permettra une sauvegarde efficace de vos données et une restauration rapide, même en cas de perte totale.

Nous avons choisi de détailler quelques option listées ci-dessous

- Plan BRONZE : Backup en local seulement :
 - Incrémentale tous les jours / totale toutes les semaines
 - Archivage intelligent à moyen terme.
- Plan SILVER : Backup local + Backup sur site distant
 - Incrémentale tous les jours / totale toutes les semaines
 - Archivage intelligent à long terme
- PLAN GOLD : Backup local + Backup sur nos infrastructures
 - Incrémentale tous les jours / totale toutes les semaines
 - Archivage intelligent à moyen terme.
- PLAN DIAMOND : Backup local + Backup sur site distant + Backup dans le cloud
 - Incrémentale toutes les heures / totale tous les trois jours
 - Archivage intelligent à très long terme
 - Déploiement de sauvegarde rapide
 - Reconstruction facilitée

Pour réaliser cette tâche de sauvegarde nous opterons pour une solution SAN via le **HPE D3700** qui, à ce jour, répond parfaitement à votre besoin



Figure 3 : HPE DS3700



4.3.4. Parc utilisateur

Notre solution embarque un pack de postes utilisateurs dit « Bureautique ». Ces postes doivent permettre un apprentissage convenable de la programmation ainsi que de la suite Office.

La gestion des mails sera effectuée via le service Office365 Exchange allant de pair avec la suite office.

Notre parc informatique se décline en deux catégories :

- Les postes bureautiques dit classique :
 - Répondant à un usage léger
 - Compatible Windows et Linux
 - Compatible suite Office
- Les postes spécialisées :
 - Adapté à un usage avancé
 - Capacité de virtualisation avancée
 - Adapté à un apprentissage poussé de l'informatique

L'ensemble des postes informatiques sont décrits dans le cahier de spécification système Ref [3]

Nous proposons une salle dédiée à l'apprentissage Cisco via les Challenge lab en partenariat avec Cisco. Ces salles seront isolées du réseau extérieur pour ne pas perturber le travail des étudiants. Un accès internet sera réservé au professeur pour permettre une administration étudiante aisée.

Ces salles disposeront également de postes informatiques de dernière génération aux spécifications techniques plus élevées, adaptées à l'apprentissage des nouvelles technologies.



Figure 4 : Cisco Challenge Lab



4.4. PARTIE LEGISLATION

Pour ce qui est de la législation, nous avons réalisé une Charte informatique selon les conseils de l'ANSII et de la CNIL. Cette charte est intrinsèque à celle de l'université d'Aix Marseille en couvrant les mêmes besoins par soucis d'unicité avec l'université et le milieu social dans lequel le respect de l'informatique se doit d'être respecté.

Elle couvre l'ensemble des utilisateurs, qu'ils soient professeurs, vacataires, étudiants ou membres du système de maintenance et d'administration du système d'information.

Cette charte aborde les thèmes suivants :

- Principes de sécurité
- Continuité de service
- Mesures de contrôle de la sécurité
- Communication électronique
- Publication sur les sites internet et intranet de l'institution
- Traçabilité
- Respect de la propriété intellectuelle
- Respect du RGPD et de la loi Informatique et libertés
- Limitation des usages



5. Conclusion

Durant ce projet de groupe, nous avons pu mettre en commun nos connaissances et notre savoir-faire dans le but de produire une conception réseau d'entreprise digne d'un cas réel. Nous avons choisi une architecture en se basant sur les plans et non sur une architecture déjà existante.

Nous avons dû concevoir un adressage réseau hiérarchique et l'adapter pour qu'il soit évolutif, fiable. A cette fin, la maquette PacketTracer a servi de base pour la création du réseau physique. Cette maquette a servi de réseau de test car il est plus aisé de réparer des problèmes sur cet outil virtuel que sur les équipements physiques.

L'autonomie a été le pilier de ce projet, la répartition des rôles étant à la volonté de chacun. Toutefois une liste d'objectifs fut fixée et chacun était capable de tout réaliser.

Participer à ce projet intense fût extrêmement enrichissant techniquement parlant. Il s'agissait d'un réel challenge que nous nous sommes donnés un grand plaisir à relever. Vous pouvez retrouver le suivi de notre projet sur notre outil de gestion Redmine.

Nous restons toutefois à la disponibilité de notre client pour l'accompagner dans cette fin de projet. Nous tenons enfin à préciser que le devis final est susceptible à modification selon les choix du client.



6. Devis

Devis KameNetwork				Référence : DVS-AMU-00001		
Catégorie	Equipement	PRIX HT	PRIX TTC	Quantité	Commentaire	Total
Réseau						
	ROUTEUR Cisco ISR 4431	4434,96	5321,95	2		10643,9 €
	IP PHONES CISCO 8845	289,46	347,35	13		4515,55 €
	Switch layer 3 cisco 3850	4874,02	5848,82	4		23395,28 €
	Switch layer 2 cisco 2960-x	1289,16	1546,99	11		17016,89 €
	Cisco camera CIVS IPC 3050	502,77	603,32	3		1809,96 €
	Cisco ASA 5545-X Firewall Edition	12200	14640	2		29280 €
Systèmes						
	workstation Z440 HP 8gb ram	1127,99	1353,59	340		460220,6 €
	workstation Z440 HP 16gb ram	1360,7	1632,84	48		78376,32 €
	Serveur HP Proliant DL160p Gen8	1850,99	2056,36	1		2056,36 €
	Serveur HPE DS3700	4586,58	4859,12	1		4859,12 €
	Serveur HP Proliant ML350e gen8v2	1092	1310,4	3		3931,2 €
	Raspberry Pi v3	56,5	67,8	1		67,8 €
Data Center						
	Climatiseur einhell mk 2600 e	395,88	475,06	2		950,12 €
	baie de brassage 19'' 26U STANDARD	860,28	1032,34	1		1032,34 €
	onduleurs Rackable DELL UPS 2700W RACK	1794	2152,8	3		6458,4 €
	Groupe électrogène DEFITEC Defitec 3600, 2500 W	360	432	2		864 €
	Solution Locken porte blindées	3606	4327,2	1		4327,2 €
	Solution Conteg - les-rack anti-incendie	780	936	2		1872 €
	PARAFOUDRES 3P+N avec report signalisation	225,7	270,84	4		1083,36 €
Cablage						
	Fibre Optique Verticale	13	15,6	282	mètres	4399,2 €
	Cable RJ45 Cat 6	320,4	384,48	10	rouleau de 500m	3844,8 €
	Fiche male RJ45	0,5	0,6	2000	unité	1200 €
	Fiche femelle RJ45	3	3,6	2000	rouleau de 500m	7200 €
Total						669404,4 €