

Romain Barthelemy

Alan Damotte

Robin Eudes

Kai Guo

Malek Mammar

RICM5

# IaaS collaboratif



Projet sous licence GPLv3



En partenariat avec :



1. Présentation du projet	2
1.1. Introduction	2
1.2. Description détaillée du projet	2
1.3. L'équipe de projet	3
1.4. Les encadrants	3
2. Management du projet	3
2.1. Techniques de créativité	3
2.2. Gestion de projet	4
2.3. Le planning	5
2.4. Le budget	7
2.5. Analyse des risques	7
2.6. Les relations humaines au sein du groupe	8
3. Évaluations individuelles	10
3.1. Romain Barthelemy	10
3.2. Alan Damotte	11
3.3. Robin Eudes	12
3.4. Kai Guo	13
3.5. Malek Mammar	14
4. Bilan	15
5. Liens du projet	15

# 1. Présentation du projet

## 1.1. Introduction

Aujourd'hui, le Cloud computing est omniprésent dans les projets informatiques. Si on ne peut pas déployer en production l'application que l'on vient de créer, la phase de développement aura été inutile. Certaines entreprises possèdent leur propres infrastructures, d'autres font appel à de grands groupes comme Amazon ou Microsoft afin de louer une instance sur leurs serveurs. Mais tout ceci a un coût, et il est souvent élevé.

C'est pourquoi, en partenariat avec des ingénieurs de l'entreprise Linagora, nous proposons un service moins cher et permettant à n'importe qui de gagner de l'argent en fournissant une partie de ses ressources informatiques. Ce service est utilisable à souhait, il n'existe pas de limite aussi bien dans son utilisation que dans son développement. Les possibilités d'évolution sont nombreuses mais la force principale de ce projet réside dans le fait qu'il est open-source.

## 1.2. Description détaillée du projet

L'objectif de ce projet est donc de réaliser un IaaS (Infrastructure as a service) collaboratif avec Docker :

- **Docker** est un logiciel libre qui automatise le déploiement d'applications Linux dans des conteneurs logiciels. Il offre une solution légère pour la virtualisation de machines d'exécution Linux, en comparaison des machines virtuelles systèmes.
- **IaaS** : Permet de louer un accès à une infrastructure informatique (cloud). Plus généralement, le cloud computing est un modèle permettant un accès réseau omniprésent, pratique et sur demande à un pool partagé de ressources configurables (par exemple , réseaux, serveurs, stockage, applications et services) qui peuvent être provisionnés rapidement et libérés avec un effort de gestion minimal.

→ **Collaboratif** : Différents collaborateurs peuvent proposer de mettre leur machine à disposition

Le Big Data Analytics est un des principaux moteurs de la croissance des grandes sociétés informatiques. Les technologies Big Data comme Apache Hadoop, Apache Spark révolutionnent la "Business Intelligence" en permettant de synthétiser en temps réel des énormes quantités d'information en utilisant des milliers de machines virtuelles.

L'objectif de ce projet est de permettre à un groupe d'utilisateurs (membres) de mettre en commun les machines de bureau et portables pour effectuer les calculs big data des quelques utilisateurs. Pour cela, la solution doit reposer sur Docker afin de virtualiser les machines des utilisateurs et contrôler l'usage des ressources de chaque machine.

Voici quelques uns des scénarios auxquels nous avons dû réfléchir :

- Chaque membre du IaaS accorde du temps de calcul à d'autres sur son matériel.
- Chacun peut proposer de mettre sa machine à disposition
- Que faut-il installer sur sa machine afin que le service fonctionne ?
- Même si ma machine est utilisée par quelqu'un d'autre, je dois pouvoir l'éteindre, tant pis pour ceux qui s'en servent.
- Comment gérer la configuration réseau ?
- Que faire en cas d'arrêt soudain d'une machine ?
- Comment gérer la communication entre les différents conteneurs Docker ?

### 1.3. L'équipe de projet

- **Chef de projet** : R. Eudes
- **Kanban master** : A. Damotte
- **Développeurs** : K. Guo - R. Barthelemy - M. Mammar

### 1.4. Les encadrants

Pierre-Yves Gibello (Linagora), Vincent Zurczak (Linagora), Didier Donsez (Tuteur école).

## 2. Management du projet

### 2.1. Techniques de créativité

Certaines techniques de créativité relativement classiques ont été utilisées à l'initialisation de notre projet. Ce dernier étant un projet de recherche et développement, il a été naturel pour nous de procéder à un brainstorming dès le début du projet afin de réaliser le cahier des charges du projet le plus complet possible. Nous avons ainsi mis en avant les tâches principales que nous avons à réaliser, mais aussi identifié celles qui font partie de la version optimisée du projet et pour lesquelles nous ne disposons pas de suffisamment de temps pour leur réalisation.

Nous avons également utilisé une carte heuristique (mind-map) pour tenter d'étendre notre champ de vision sur ce projet. Toutefois, le projet étant technique et le temps qui nous est alloué à sa réalisation étant assez court, nous ne pouvions pas réellement laisser place à des divergences et nous étions donc obligés de nous recentrer vers l'essentiel.

La combinaison de ces deux techniques de créativité nous a permis de mettre en avant certaines difficultés techniques auxquelles nous allions devoir faire face, et ainsi de mieux les anticiper.

De plus, nous avons également pu mettre en commun chacune de nos expériences et compétences afin de choisir au mieux les technologies de base que nous allions utiliser et également répartir au mieux les tâches aux membres du groupe.

### 2.2. Gestion de projet

Pour la réalisation de ce projet, nous avons utilisé une architecture d'équipe basique avec un chef de projet, un Kanban master (responsable du bon déroulement du planning du projet et de la répartition des tâches), et des développeurs. Toutefois, au sein de l'équipe, chaque membre se sent libre de donner son avis et chaque décision est partagée et globalement admise suite à l'accord de la majorité de l'équipe.

Voici la liste des différents outils que nous avons utilisé au cours du projet :

- **Github** : Service web d'hébergement et de gestion de développement de logiciels, utilisant le logiciel de gestion de versions Git. Nous utilisons régulièrement Github pour héberger et gérer nos projets. C'est un service fiable et efficace permettant un développement parallèle, une gestion des différentes versions du projet, le travail sur différentes branches distinctes.

- **Waffle.io** : Solution de management de projet directement lié à Github. Permet de créer, modifier, gérer les tâches du projet associées à différentes phases et différents problèmes. Il représente la roadmap du projet.
- **Wiki air** : Site sur lequel nous tenons à jour la fiche du projet, le cahier d'avancement des tâches semaines après semaines, etc...
- **Google drive** : Solution de partage de fichier et d'édition de documents (cahier des charges, rapport, schéma, etc...) entre les différents membres du groupe.

## 2.3. Le planning

Bien que fonctionnant en méthode Agile et plus précisément la méthode Kanban, nous avons réalisé 2 diagrammes Gantt : le premier à l'initialisation du projet, le second au moment de la rédaction du rapport.

Le projet étant de courte durée, nous avons pu déterminer que seules les tâches essentielles au fonctionnement basique du projet seront réalisées durant le temps du projet. Nous avons cependant prévu une petite marge en fin de projet, nous permettant éventuellement de travailler sur une ou plusieurs fonctionnalités avancées.

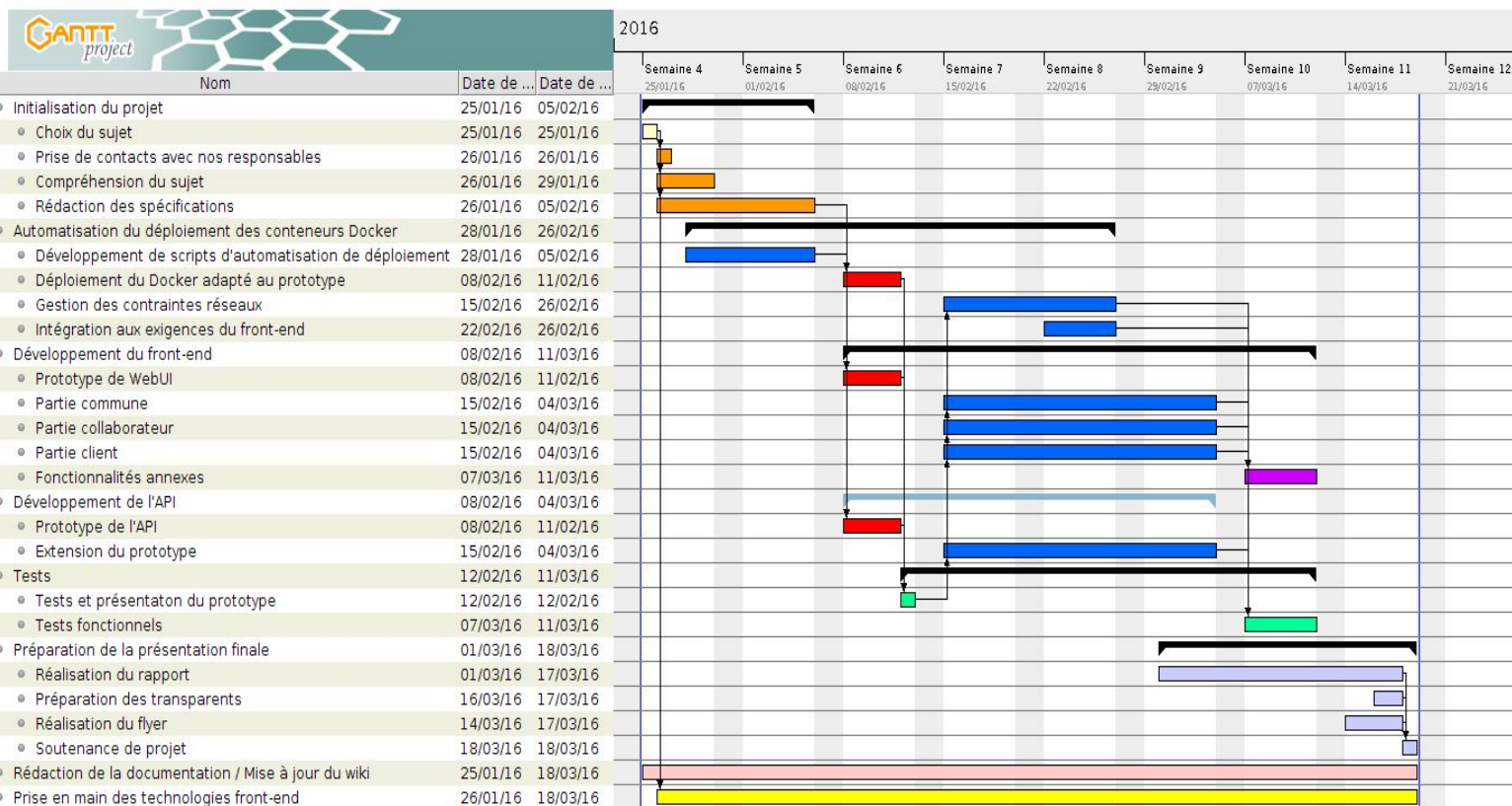
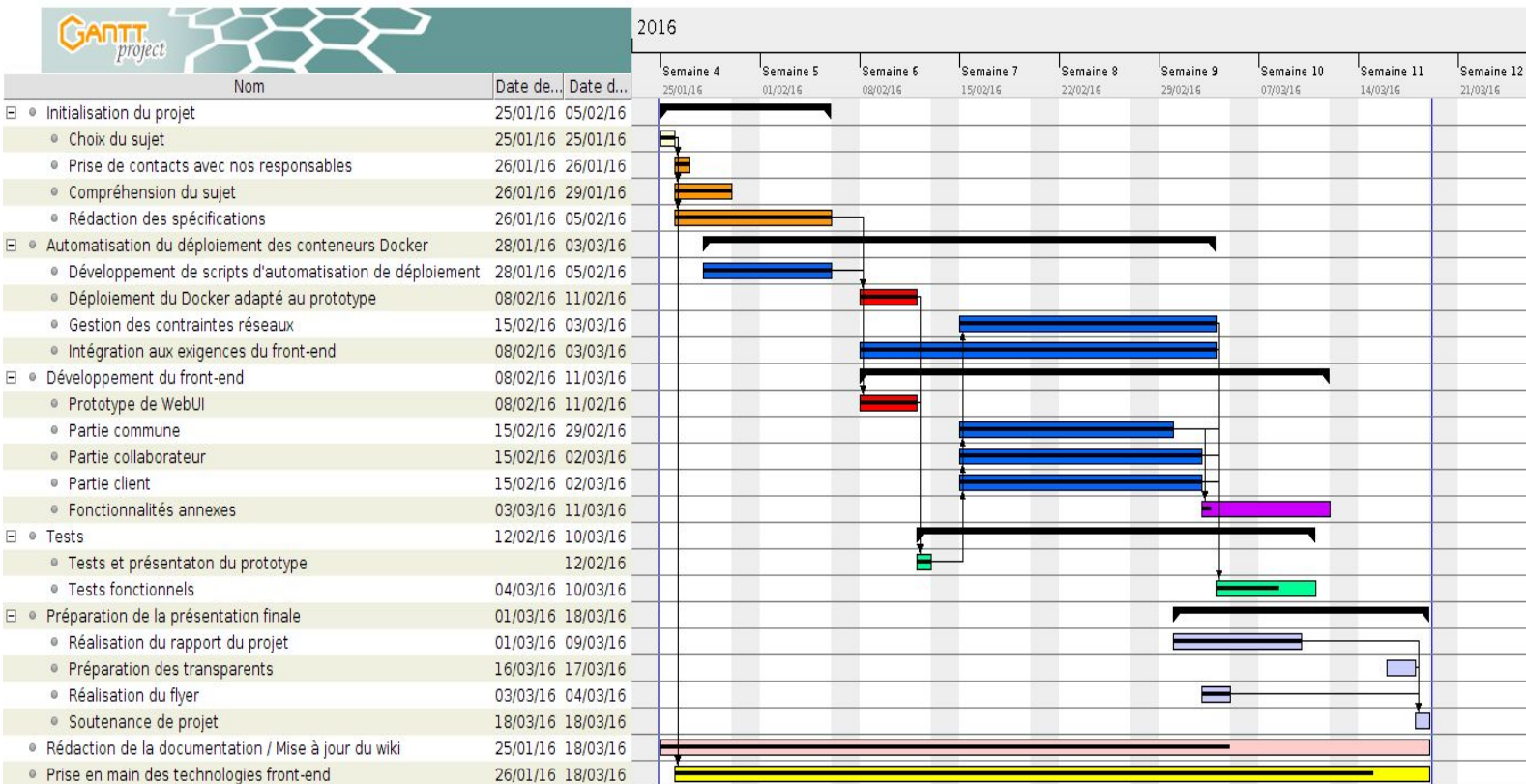


Diagramme de Gantt à l'initialisation du projet (fin janvier 2016)



*Diagramme de Gantt intermédiaire (au 9 mars 2016)*

Nous pouvons donc voir que nous avons globalement respecté le planning prévisionnel et nous avons su faire face aux différentes difficultés auxquelles nous avons été confronté, sans que celles-ci impactent le bon déroulement du projet. La base fonctionnelle du projet a été terminée et testée dans les délais que nous avons initialement définis.

Toutefois, on remarque quelques changements majeurs, tels que la disparition de certaines tâches. En effet, durant le développement du projet, nous avons opté pour la technologie Angular-Meteor pour le développement de notre front-end. Meteor intègre déjà certaines fonctionnalités qui nous ont permis d'éviter le développement d'une API (interface de programmation) à part entière. Nous avons donc gagné du temps sur le développement du front-end, et donc terminé certaines tâches en avance.

Certaines autres tâches se sont avérées plus complexes que prévu et ont pris plus de temps. Cependant, nous disposons d'une marge confortable qui nous a permis de ne pas avoir d'impact sur le chemin critique du projet.

Concernant la gestion du planning en interne, nous utilisons l'outil Waffle.io permettant de tenir à jour un tableau présentant le backlog (tâches à faire), les

tâches en cours, et celles qui sont terminées. Ce tableau est mis à jour quotidiennement, et nous nous mettons régulièrement d'accord sur la priorisation de chacune des tâches.

## 2.4. Le budget

Nous considérons le coût du projet en simulant le cas où nous serions dans une entreprise et rémunérés à hauteur de 2000€ net mensuels chacun. Le chef d'équipe a la même rémunération que les autres. Le projet s'étend du 28/01 au 18/03, soit 6 semaines à temps plein environ.

Le coût du projet se base également sur l'amortissement du matériel informatique. Nous utilisons du matériel personnel, mais en conditions réelles nous utiliserions le matériel de l'entreprise, donc nous prenons en compte ce coût. 2 ordinateurs ont moins de 3 ans, un de 900€, l'autre de 500€.

Pour chaque année, un tiers du prix de l'ordinateur est amorti, ce qui fait pour un an  $1400/3$ €. Le projet s'effectuant sur 6 semaines sur 52, l'amortissement est de  $1400/26 = 54$  €.

Nous prenons en compte le coût des transports. Il se divise en plusieurs catégories. Tout d'abord, le prix de la consommation d'essence est estimé à 10€. Nous prenons ensuite en compte l'amortissement des abonnements TAG: un abonnement annuel à 195€, amortissement =  $195 \cdot 3/26 = 22.5$ €, 2 abonnements mensuels à 20€ nous donnant sur la période  $2 \cdot 20 \cdot 5/6 = 33,33$ €. Nous arrondissons l'amortissement des transports en tram à 55€.

Le coût des transports total est de 87,5€. En entreprise, généralement, 50% des frais de transports sont remboursés, ce qui nous fait donc un coût de 43.75€.

Enfin, nous avons à prendre en compte le salaire des personnes ayant travaillé sur le projet. Nous sommes 5 membres dans le groupe, pour chaque personne le coût annuel serait de 43704€, selon les calculs indiqués par Emmanuelle Trehoust. Le coût sur 6 semaines est donc environ de  $43704 \cdot 5 \cdot 3/26 = 25214$ €.

En additionnant tous ces coûts, nous obtenons un coût prévisionnel de  $25214 + 43.75 + 54 = 25311.75$  €.

Jusqu'ici, nous avons respecté ces prévisions, aucune autre dépense n'a été réalisée pour ce projet. Ainsi, le budget pour le projet jusqu'ici est le même ajusté à 4 semaines de projet, nous obtenons alors un coût de  $25311.75 \cdot 4/6 = 16874.5$  €

Nous rappelons cependant qu'il ne s'agit là que d'une simulation de budget, aucun argent n'a été dépensé dans le but spécifique de réaliser ce projet.



## 2.5. Analyse des risques

Afin de prévoir au mieux les imprévus éventuels que nous pourrions rencontrer au cours du projet, nous avons réalisé une analyse de risques nous permettant d'anticiper les éventuels problèmes. Celle-ci se résume en un tableau que voici:

Intitulé	Probabilité occurrence	Gravité	Criticité	Action préventive	Action curative
Mauvais choix technologique	2	3	6	Étude des technologies avant de se lancer avec la "première qui semble cool"	
Perte/vol matériel informatique	1	3	3	Surveillance matériel	
Mauvaise gestion des versions du code	2	4	8	Github, Kanban (méthodes agiles)	
Tensions dans l'équipe	2	2	4	Discussion quotidienne, mise en place de règles au sein de l'équipe	Discussion pour éviter que le problème se représente, ramener des croissants
Retard sur la deadline	3	3	9	Prévisions, Roadmap	
Absence (maladie) d'un membre de l'équipe	2	2	2	Plusieurs membres sur une même tâche	Travail à distance si possible, sinon déléguer la tâche en cours à quelqu'un d'autre
Mauvaise répartition des actions/tâches	2	3	6	Discuter régulièrement en cas de problème	Se concentrer sur le problème ou le mettre de côté

Au niveau organisationnel, aucune de ces situations n'a été rencontrée. Fonctionnant en méthode Agile, les mises en communs sont régulières et permettent de corriger les éventuels "écarts de route" assez rapidement afin de suivre au mieux le planning initialement prévu.

D'un point de vue plus technique, chaque technologie utilisée a été étudiée, testée et comparée à leur concurrent direct afin de ne pas devoir changer et perdre du temps inutilement en cours de projet.

## 2.6. Les relations humaines au sein du groupe

L'équipe projet étant composée de personnes se connaissant depuis plusieurs années maintenant, l'ambiance de travail était donc forcément bonne. Toutefois, les habitudes de travail n'étaient pas forcément les mêmes pour chacun de nous (horaires de travail décalés), il a fallu une période d'adaptation afin de lancer le projet de manière efficace. Le midi nous mangions très souvent ensemble (parfois même au restaurant), ce qui a renforcé la cohésion du groupe et l'esprit d'équipe.

Nous ne laissons pas la frustration des erreurs s'accumuler : à chaque fois qu'une faute apparaissait, un retard ou un travail mal fait, le fautif devait apporter dans les jours qui suivent des croissants et des pains au chocolat. C'était d'une part un outil de dissuasion pour les récidivistes, mais cela permettait également d'apporter la bonne humeur lors d'un petit déjeuner en équipe.

## 3. Évaluations individuelles

### 3.1. Romain Barthelemy

Au cours de ce projet, mon rôle principal était de développer le site, c'est-à-dire la partie front-end, et gérer la base de données en arrière plan. Cet aspect du projet nécessitait une technologie partiellement nouvelle pour moi: angular-meteor. Ayant déjà quelques connaissances sur une composante de ce framework, AngularJS, le temps d'adaptation à ce nouvel outil a pu être plus court que prévu. C'est à partir de cette base d'apprentissage que j'ai pu commencer à bâtir notre site et sa base de données.

Ainsi, deux phases se distinguent dans mon travail : une première d'apprentissage théorique, et une seconde à appliquer ces nouvelles connaissances. Cela m'a permis de maîtriser angular-meteor et de découvrir des technologies annexes, telles que JavaScript et MongoDB.

Mon rôle a donc été de fournir une certaine expertise sur ces technologies et de travailler en équipe avec les différents membres du groupe de manière efficace. Avec les différents développeurs, nous avons pu apporter nos connaissances et spécialités mutuelles afin d'avancer au mieux. Grâce aux affinités que nous avons pu développer lors des précédentes années d'études, notre travail d'équipe a pu être d'autant plus efficace.

Au cours de ce projet, j'ai été victime de problèmes de santé divers qui ont affecté ma disponibilité sur le projet. Notre gestion du projet de division des tâches et mon travail régulier nous a cependant permis de surmonter ces difficultés sans encombres.

Malgré quelques problèmes mineurs, ce projet reste pour moi une expérience très positive où nous avons pu réaliser un travail d'équipe agréable tant par notre efficacité dans la tâche que par la bonne ambiance régnant au sein du groupe.

## 3.2. Alan Damotte

Sur l'ensemble du projet j'ai endossé le rôle de Kanban Master. J'étais donc en charge d'animer et faciliter le quotidien de l'équipe en définissant les tâches prioritaires, et en les attribuant aux différents membres de l'équipe. C'est un rôle qui me tient à coeur, puisque j'essaye toujours de faire en sorte que les délais soient tenus.

Si je devais être objectif, je dirais que mon rôle a été plutôt bien rempli puisque la différence entre le planning provisionnel et le planning réel est minime et les tâches ont été réalisées dans les temps. Mais ce qui est encore plus important pour moi est de voir mon équipe épanouie et satisfaite de son travail. En effet, plus qu'une simple répartition des tâches de manière aléatoire, j'ai essayé de prendre en compte les affinités techniques de chacun des membres du projet, afin que ces derniers se sentent les plus à l'aise dans la réalisation des tâches qui leur sont attribuées. Cela améliore de facto l'efficacité et la production de l'ensemble du groupe.

Sur ce projet j'étais également développeur. Travaillant en autonomie sur une partie indépendante, je devais également garder un oeil sur l'ensemble du projet afin de remplir au mieux mon rôle initial. C'est ce sur quoi je pense devoir travailler essentiellement. En effet, j'étais parfois trop concentré sur mon travail et pas assez sur la globalité du projet. Je manquais parfois d'un peu de recul, et il me fallait un temps d'adaptation et de discussion avec les autres membres du groupe, afin de pouvoir mettre à jour le planning du projet et la priorisation des tâches. Je pense qu'avec un peu plus d'expérience, je serai dans la capacité d'avoir une vision globale d'un projet de manière beaucoup plus fluide.

Néanmoins, la force de cette équipe résidait dans le fait que chaque membre était réellement impliqué et cela facilitait la communication. J'ai donc travaillé en étroite collaboration avec les développeurs et le chef de projet, car il était important pour moi que chaque décision et chaque attribution de tâche tienne compte de l'avis de chaque membre du groupe. Et c'est cette cohésion et cette communication qui sont pour moi les facteurs de réussite de ce projet, et ce qui m'a aidé dans mon rôle de Kanban Master.

Enfin d'un point de vue purement relationnel, je pense que j'ai suffisamment fait preuve de diplomatie au sein du groupe. Il ne me semble de pas avoir fait preuve d'impatience au cours de ce projet, défaut que l'on m'a souvent fait remonter.

En conclusion, j'ai vraiment aimé prendre part à la réalisation de ce projet, ce fut une expérience très intéressante aussi bien d'un point de vue technique que relationnel.

### 3.3. Robin Eudes

Durant ce projet, j'ai endossé le rôle de chef de projet. Bien que cela n'implique pas autant de responsabilités qu'en entreprise, j'ai tout de même pu apprécier la vue d'ensemble requise sur le projet, afin d'aller dans une direction précise et ne pas se perdre dans des détails.

J'ai apprécié ce rôle sur le projet, j'aime savoir sur quoi je travaille et voir dans quel projet plus global s'insère le module que je viens de coder par exemple. De manière plus générale, j'aime "toucher à tout" sur un projet, avoir la vue globale nécessaire au rôle de chef de projet. Cela a été un atout, me permettant de pouvoir suivre les avancées de chacun. Cela m'a également permis de rapidement repérer des développements qui seraient incompatibles in-fine, et discuter d'une solution avec les développeurs concernés.

Tout au long de ce projet, j'ai travaillé en étroite collaboration avec le Kanban Master pour établir une planification des tâches priorisées, et un découpage entre les différents membres du groupe. Nous avons pu mener à bien l'ensemble de nos objectifs sur le projet, nous avons donc globalement bien remplis nos rôles.

En plus d'un rôle de chef de projet, j'étais également développeur sur ce projet, travaillant avec les autres développeurs. Réaliser les tâches proposées permet de directement "expérimenter" l'idée et rapidement voir la faisabilité d'une proposition.

Je pense que mon relationnel pourrait encore être amélioré, et gagner en diplomatie. Cependant, il n'y a pas eu de conflits majeurs durant ce projet, et les petites tensions inévitables rapidement désamorcées. Il m'est arrivé d'avoir à "amener les croissants" suite à des petites erreurs techniques, et j'ai volontiers joué le jeu, trouvant cette idée excellente pour la cohésion du groupe.

En conclusion, j'ai réellement apprécié les différents aspects de ce projet qui m'ont permis de découvrir de nouvelles technologies, mais aussi améliorer mon relationnel et la gestion des relations au sein de l'équipe.

### 3.4. Kai Guo

Lors de l'avancement du projet, je me suis chargé de développement du front-end en collaborant avec les autres membres du groupe. Étant le seul membre étranger, j'ai sincèrement apprécié la compréhension et la patience que mes chers collègues ont manifestées.

Malgré les difficultés que nous avons affrontées durant le projet, la solidarité, le sens de l'humeur, la rigueur et la diligence dont l'équipe a fait preuve m'ont donné une impression inoubliable. Je n'avais jamais été intégré dans une équipe comprenant des jeunes français aussi longtemps, cette expérience m'a aidé à mieux connaître la culture et la façon de s'entendre avec la jeunesse française .

Bien que je n'aie pas participé au développement de la partie Docker, je me suis plongé dans l'étude du concept en début de projet. J'ai acquis quelques lumières sur Docker qui était un concept flou, mais qui m'intéressait énormément.

Après la découverte des technologies, un rôle et une tâche nous ont été attribués. J'ai commencé à apprendre meteor-angular, MongoDB et Bootstrap, technologies que je n'avais jamais utilisées. Ces technologies et frameworks ont été très utiles pour nous aider à construire un site web bien structuré dans les délais. Même si je n'ai pas contribué autant que les autres membres du groupe, les tâches que j'ai entreprises et les discussions auxquelles j'ai participé m'ont apporté beaucoup d'expérience pour construire un tel site selon cette méthodologie de travail.

Cette participation au projet m'a aidé à connaître mes lacunes techniques et linguistiques, il me faudra alors accentuer mon effort sur ces points.

En conclusion, je voudrais réellement remercier les personnes qui m'ont aidé tout au long du projet, me permettant d'acquérir de nouvelles connaissances technologiques et les méthodes de travail collaboratif.

### 3.5. Malek Mammar

Lors de ce projet j'ai contribué en tant que développeur sur la partie back-end. J'ai assisté aux réunions de conceptions et me suis consacré essentiellement aux développements sous le framework Météor. J'ai réalisé les schémas de la base de données NoSQL, en y intégrant des contraintes d'intégrité et d'opérations autorisées. J'ai également réalisé le système de remontée d'information au travers d'un bus de messages.

Le temps de familiarisation avec les outils de programmation du site web fut plus court que prévu. En effet, possédant des connaissances programmation asynchrone et en base de données non relationnelle (NoSQL), j'ai rapidement appris à maîtriser les outils requis par le framework Angular-Meteor (MongoDB, Amqplib, ...).

Mon rôle a donc essentiellement porté sur la mise en oeuvre des tâches que nous nous sommes affectées en fonction de nos domaines de compétence. Ce fut un travail réalisé en étroite collaboration avec les développeurs du site web (front-end), dans le but de fournir un travail final au plus près des besoins exprimés.

Les relations et l'ambiance de travail furent mémorables et bonnes. Le chef de projet et le Kanban master ont très bien assuré leur rôle de gouvernail dans le projet : la répartition des tâches s'effectuait en concertation de groupe afin d'éviter toute tension ou sentiment de lésion.

Pour conclure, j'ai vraiment apprécié l'implication de chacun dans ce projet tant au niveau relationnel que technique.

## 4. Bilan

Nous avons su utiliser les différents outils de gestion de projet disponibles afin de mener à bien notre projet. L'objectif initial était d'obtenir une base fonctionnelle qui pourrait être optimisée et améliorée à souhait dans le futur. Cet objectif a été atteint dans le temps qui nous était accordé. Ceci a été possible grâce à des méthodologies et une rigueur de travail que nous avons acquises et appliquées, permettant d'être efficaces et productifs.

Au terme de ce projet, nous nous sentons prêts à appliquer ce que nous avons appris au cours de ces 3 dernières années dans le milieu professionnel.

## 5. Liens du projet

- **Wiki** air du projet : [http://air.imag.fr/index.php/Projets-2015-2016-IaaS\\_Docker](http://air.imag.fr/index.php/Projets-2015-2016-IaaS_Docker)
- Dépôt **GitHub**, code source du projet : <https://github.com/EudesRobin/iaas-collaboratif>
- **Waffle.io**, journal : <https://waffle.io/EudesRobin/iaas-collaboratif>