



Mémoire d'Avant Projet
« Cloud privé avec OpenStack »

Julien Brun, Maxime Mouchet
Frédéric Pourraz (tuteur)

RT2 2012-13

Sommaire

1	Introduction	2
1.1	Choix du sujet	2
1.2	Contexte	2
1.2.1	La virtualisation	2
1.2.2	Le Cloud Computing	2
1.2.3	OpenStack	3
1.2.4	Puppet	3
1.3	Matériel nécessaire	4
1.3.1	Cas idéal	4
1.3.2	La virtualisation virtualisée	4
2	Schéma synoptique	5
3	Cahier des charges	6
3.1	Objectifs	6
3.2	Fonctionnalités à implémenter	6
3.3	Perspectives	6
4	Tâches	7
4.1	Tableau	7
4.2	Liste détaillée	8
4.3	GANTT	10
4.4	Tableau des tâches	11
4.5	MPM	12
4.6	Lexique	13

1 Introduction

1.1 Choix du sujet

La virtualisation et le Cloud Computing sont des solutions d'avenir pour les entreprises grâce à des coûts réduits et une maintenance simplifiée. Nous trouvons ces technologies passionnantes et mettre en place un Cloud Privé nous permet de les aborder tout en approfondissant les thématiques étudiées durant notre formation.

1.2 Contexte

1.2.1 La virtualisation

Le principe de base de la virtualisation est de permettre le fonctionnement de plusieurs système d'exploitations (Windows, Linux, ...) en simultanée sur un ordinateur. Les intérêts sont multiples, on peut citer principalement :

Augmenter la disponibilité grâce à une redondance et réduire les coûts. Par exemple on peut imaginer avoir deux serveurs mails sur une même machine physique et utiliser l'un ou l'autre en fonction de leur charge ou en cas de panne. On réduit par la même occasion les coûts puisqu'on n'utilisera qu'une seule machine physique pour ces deux serveurs.

Un dimensionnement plus facile. La virtualisation ajoutant une couche d'abstraction entre le système d'exploitation (logiciel) et le matériel (ordinateur) on peut aisément augmenter la puissance de calcul en ajoutant, par exemple, de la mémoire sur un ordinateur sans impacter le fonctionnement des systèmes virtuels.

Faciliter les migrations site-à-site. Il est beaucoup plus facile de transférer un serveur d'un site physique à un autre en transférant une image virtuelle par le réseau plutôt qu'en transportant un serveur physique.

Il existe plusieurs logiciels permettant de virtualiser des systèmes, parmi les plus connus on pourra citer VMWare ESX ou VirtualBox.

1.2.2 Le Cloud Computing

Ces logiciels conviennent à la virtualisation de quelques machines mais pas à la gestion global d'une infrastructure, ils se contentent de faire fonctionner plusieurs systèmes d'exploitations sur un seul ordinateur. Ils ne permettent pas d'utiliser des ressources et du stockage présents sur plusieurs ordinateurs depuis un lieu distant et par plusieurs personnes.

On va alors regrouper toutes ces ressources (stockage, ordinateurs, logiciels de virtualisation) via un réseau. On parle de Cloud Computing et plus précisément¹ dans ce cas là d'IaaS (Infrastructure as a Service). L'utilisateur final ne se préoccupe pas de savoir où est physiquement le stockage ou les ordinateurs qui possèdent le logiciel de virtualisation, ni comment ils sont reliés entre eux. Il indique juste au cloud qu'il souhaite tant de machines avec tel système d'exploitation.

1. Pour simplifier nous avons concentré notre explication sur la virtualisation de bas-niveau (systèmes d'exploitations), mais il existe des niveaux d'abstractions supplémentaires comme la virtualisation d'applications. Dans le cas du Cloud Computing (ressource partagés par le réseau) on parlera de PaaS (Platform as a Service) ou de SaaS (Software as a service).

1.2.3 OpenStack

Il existe plusieurs solutions permettant la création d'une IaaS, nous avons choisi d'utiliser OpenStack car c'est un projet Open source (le code source est disponibles gratuitement sur Internet) très actif. Il peut être considéré comme mature pour une utilisation en production car il est utilisé entre autre par Rackspace (un très gros hébergeur et fournisseur de solutions de Cloud Computing Américain), la NASA, et Intel. OpenStack est constitué de différents services gérant chacun une composante spécifique de l'IaaS.

Keystone

Ce service est indispensable, il permet de coordonner l'authentification et l'accès aux autres services.

Nova

C'est le service qui va gérer les systèmes de virtualisation (KVM, Xen, ...). Il est chargé de créer/démarrer/arrêter les machines, et de gérer les ressources physiques qui leur sont allouées, ainsi que le stockage bloc ².

Swift

Swift est le système de stockage objet ³ d'OpenStack. Il gère toutes spécificités de ce type de stockage (voir note de bas de page).

Glance

Glance s'occupe des images virtuelles ⁴. Il enregistre leur caractéristiques et leur emplacements de façon à ce que les autres services n'aient pas à s'en occuper.

Dashboard

C'est l'interface graphique qui permet à l'utilisateur final de gérer ses instances virtuelles.

1.2.4 Puppet

Une fois la ou les machines virtualisées, il faut les configurer et installer des applications. On peut effectuer ces tâches à la main mais il existe des solutions libre comme Puppet, Chef ou encore CfEngine qui permettent d'automatiser ces configurations et de les appliquer simultanément sur plusieurs machines. Nous utiliserons Puppet car elle possède une communauté très active et la syntaxe de ses scripts de configuration nous semble la plus claire.

2. Le stockage bloc permet aux machines virtuelles de disposer d'un stockage à haute performance. Originellement ce système de stockage est inclus dans Nova mais depuis la version Folsom il s'agit d'un service séparé : Cinder.

3. Le stockage objet permet de stocker des données statiques (images virtuelles, photos, emails, sauvegardes, ...) de façon redondante et sécurisé, au prix de performances moindres.

4. Une image est le modèle d'après lequel seront créées les machines.

1.3 Matériel nécessaire

1.3.1 Cas idéal

Une IaaS mettant en commun différentes ressources physiques nous aurions besoin, en théorie, de plusieurs ordinateurs, de systèmes de stockages (NAS⁵, SAN⁶), et d'une infrastructure réseau.

1.3.2 La virtualisation virtualisée

Toutes ces ressources coûtant cher et n'étant pas forcément facile à manipuler nous allons les créer virtuellement. Autrement dit nous allons mettre en place notre IaaS sur des machines virtuelles. Ce n'est bien sûr pas le cas idéal car nous perdons le support de la virtualisation au niveau du processeur (VT-x⁷) et serons donc limités à utiliser LXC⁸ comme système de virtualisation au sein de notre cloud.

5. NAS : Network Attached Storage. Système de stockage de grande capacité (plusieurs To en général) accessible via le réseau.

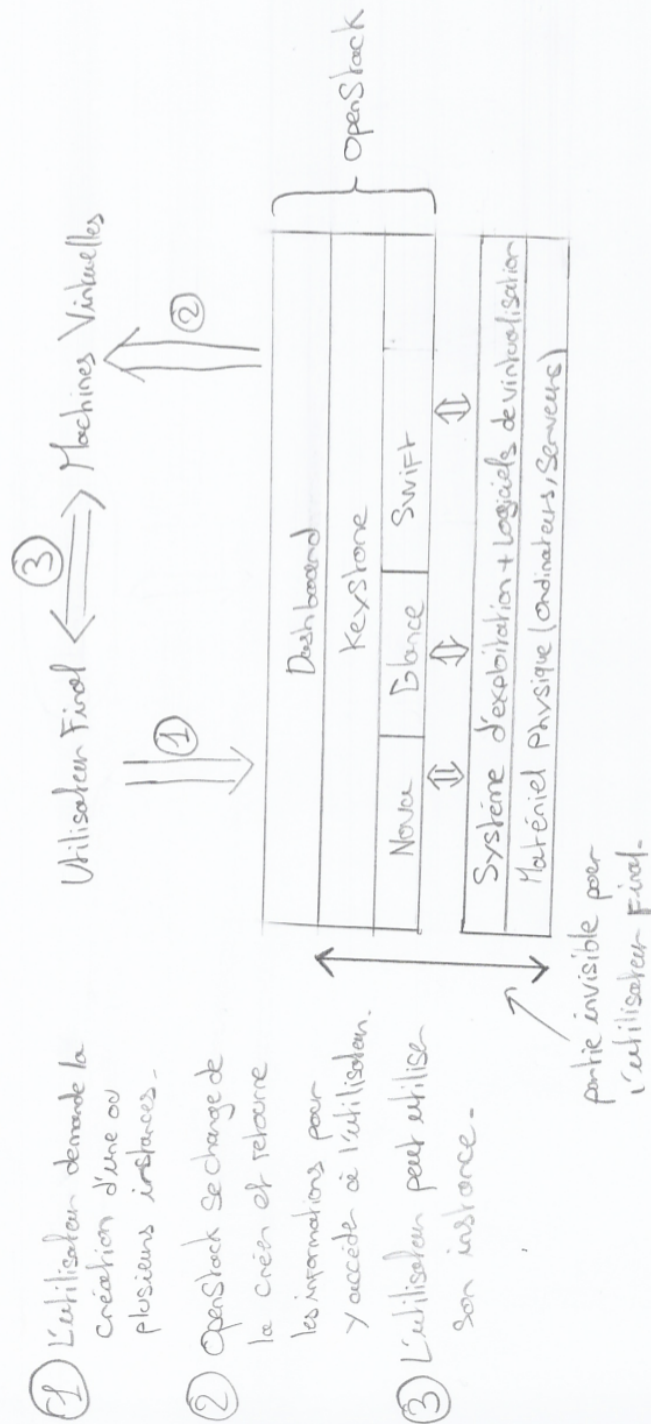
6. SAN : Storage Area Network. Semblable au NAS mais se caractérise par un accès plus bas-niveau aux disques et donc à des performances accrues.

7. VT-x : Technologie incluse dans les processeurs récents permettant aux machines virtuelles d'accéder directement au processeur, ce qui permet d'augmenter les performances.

8. LXC : Linux Containers. Système de virtualisation léger ne nécessitant pas VT-x au contraire de KVM ou Xen par exemple. Il ne supporte que les systèmes basés sur un noyau Linux. Semblable aux Jails de BSD.

2 Schéma synoptique

IaaS



3 Cahier des charges

3.1 Objectifs

Dans un premier temps nous voulons mettre en place un cloud privé sous la forme d'une IaaS avec OpenStack. L'objectif serait de permettre à des utilisateurs (des élèves par exemple) de créer des machines virtuelles très rapidement même sur des machines disposant de peu de ressources.

Ensuite nous voulons mettre en place une solution pour automatiser la configuration des instances. L'objectif serait de permettre à un/des administrateur(s) de modifier une configuration ou de rajouter une application même après qu'une image ait été créé.

3.2 Fonctionnalités à implémenter

- Un noeud de virtualisation avec KVM
- Authentification & Autorisations avec un LDAP
- Interface simple d'utilisation pour la création d'images
- Personnalisation des instances au lancement suivant l'utilisateur (montage des disques, ...)

3.3 Perspectives

- Haute-disponibilité, tolérance de pannes
- Monitoring des machines physiques
- Nœuds de virtualisations supplémentaires avec Xen, LXC, voir Hyper-V
- Migration automatique des VMs après la chute d'un noeud

4 Tâches

4.1 Tableau

	Tâche	Durée	Début	Fin	Tâche(s) précédent	Noms ressources
0	<input type="checkbox"/> Cloud Privé avec OpenStack	64 jours?	Lun 12/11/12	Jeu 07/02/13		
1	<input type="checkbox"/> Préparation	7 jours	Lun 12/11/12	Mar 20/11/12		
2	Dimensionnement	7 jours	Lun 12/11/12	Mar 20/11/12		Maxime Mouchet;Julien Brun
3	<input type="checkbox"/> Installation d'OpenStack	16 jours	Mer 21/11/12	Mer 12/12/12	1	
4	Installation de Keystone	4 jours	Mer 21/11/12	Lun 26/11/12		Julien Brun
5	Préparation à l'installation de Nc	4 jours	Mer 21/11/12	Lun 26/11/12		Maxime Mouchet
6	Installation de Glance	4 jours	Mar 27/11/12	Ven 30/11/12	4	Julien Brun
7	Installation de Nova	4 jours	Mar 27/11/12	Ven 30/11/12	5,4	Maxime Mouchet
8	Installation de Swift	4 jours	Lun 03/12/12	Jeu 06/12/12	4	Maxime Mouchet
9	Installation du Dashboard	4 jours	Ven 07/12/12	Mer 12/12/12	6,4;7,8	Julien Brun
10	<input type="checkbox"/> Mise en place de Puppet	11 jours	Jeu 13/12/12	Jeu 27/12/12	3	
11	Installation de Puppet	7 jours	Jeu 13/12/12	Ven 21/12/12	1	Julien Brun
12	Stockage des configurations Puppet sur un dépôt Git	4 jours	Lun 24/12/12	Jeu 27/12/12	11	Julien Brun
13	<input type="checkbox"/> Personnalisation du Cloud	42 jours	Lun 03/12/12	Mar 29/01/13	1	
14	Création des images	5 jours	Mar 01/01/13	Lun 07/01/13	11	Maxime Mouchet
15	Création d'un serveur LDAP de tes	4 jours	Lun 03/12/12	Jeu 06/12/12		Julien Brun
16	Mise en place d'une authentificat	4 jours	Mer 26/12/12	Lun 31/12/12	15,3	Maxime Mouchet
17	Développement d'une interface de création de configurations	20 jours	Ven 07/12/12	Mar 29/01/13	4	Julien Brun;Maxime Mouchet
18	<input type="checkbox"/> Tests	41 jours?	Jeu 13/12/12	Jeu 07/02/13		
19	Création de tests unitaires pour C	4 jours	Jeu 13/12/12	Mar 18/12/12	3	Maxime Mouchet
20	Test du fonctionnement d'OpenSt	5 jours?	Mer 19/12/12	Mar 25/12/12	19	Maxime Mouchet
21	Création de tests unitaires pour P	4 jours	Ven 28/12/12	Mer 02/01/13	10	Julien Brun
22	Test du fonctionnement de Puppet	5 jours?	Jeu 03/01/13	Mer 09/01/13	21	Julien Brun
23	Test du Cloud	7 jours?	Mer 30/01/13	Jeu 07/02/13	3;10;13;20;22	Julien Brun;Maxime Mouchet

4.2 Liste détaillée

Tâche 2 : Dimensionnement

Objectif : Définir le matériel (nombre de machines) nécessaires

Durée : 1 semaine

Assignée à : Maxime Mouchet, Julien Brun

Tâche 4 : Installation de Keystone

Objectif : Installer et configurer le service de gestion d'identité et de l'API

Durée : 4 jours

Assignée à : Julien Brun

Tâche 5 : Préparation à l'installation de Nova

Objectif : Installer et configurer un système de virtualisation

Durée : 4 jours

Assignée à : Maxime Mouchet

Tâche 6 : Installation de Glance

Objectif : Installer et configurer le service de gestion des images

Durée : 4 jours

Assignée à : Julien Brun

Tâche 7 : Installation de Nova

Objectif : Installer et configurer le service de gestion des machines virtuelles

Durée : 4 jours

Assignée à : Maxime Mouchet

Tâche 8 : Installation de Swift

Objectif : Installer et configurer le service de stockage objet

Durée : 4 jours

Assignée à : Maxime Mouchet

Tâche 9 : Installation du Dashboard

Objectif : Installer et configurer l'interface web de gestion

Durée : 4 jours

Assignée à : Julien Brun

Tâche 11 : Installation de Puppet

Objectif : Installation de puppet master sur une machine et installation manuelle du client sur quelques instances virtuelles

Durée : 1 semaine

Assignée à : Julien Brun

Tâche 12 : Stockage des configurations Puppet sur un dépôt Git

Objectif : Création d'un serveur Git, centralisation des fichiers de configurations

Durée : 4 jours

Assignée à : Julien Brun

Tâche 14 : Création des images

Objectif : Créer les images de machines virtuelles

Durée : 5 jours

Assignée à : Maxime Mouchet

Tâche 15 : Création d'un serveur LDAP de test

Objectif : Créer un serveur LDAP de test pour la tâche 16

Durée : 4 jours

Assignée à : Julien Brun

Tâche 16 : Mise en place d'une authentification via le LDAP

Objectif : Configurer Keystone pour utiliser un LDAP

Durée : 4 jours

Assignée à : Maxime Mouchet

Tâche 17 : Développement d'une interface de création de configurations

Objectif : Recherche d'une solution libre pour la création de fichiers de configurations. Sinon nous la développerons.

Durée : 20 jours

Assignée à : Julien Brun, Maxime Mouchet

Tâche 19 : Création de tests unitaires pour OpenStack

Objectif : Créer des tests automatisés pour OpenStack

Durée : 4 jours

Assignée à : Maxime Mouchet

Tâche 20 : Test du fonctionnement d'OpenStack

Objectif : Lancements des tests pour OpenStack et correction des problèmes si nécessaires

Durée : 5 jours ?

Assignée à : Maxime Mouchet

Tâche 21 : Création de tests unitaires pour Puppet

Objectif : Crée des tests automatisées pour vérifier le bon fonctionnement de Puppet

Durée : 5 jours ?

Assignée à : Julien Brun

Tâche 22 : Test du fonctionnement de Puppet

Objectif : Lancements des tests pour Puppet et correction des problèmes si nécessaires

Durée : 5 jours ?

Assignée à : Julien Brun

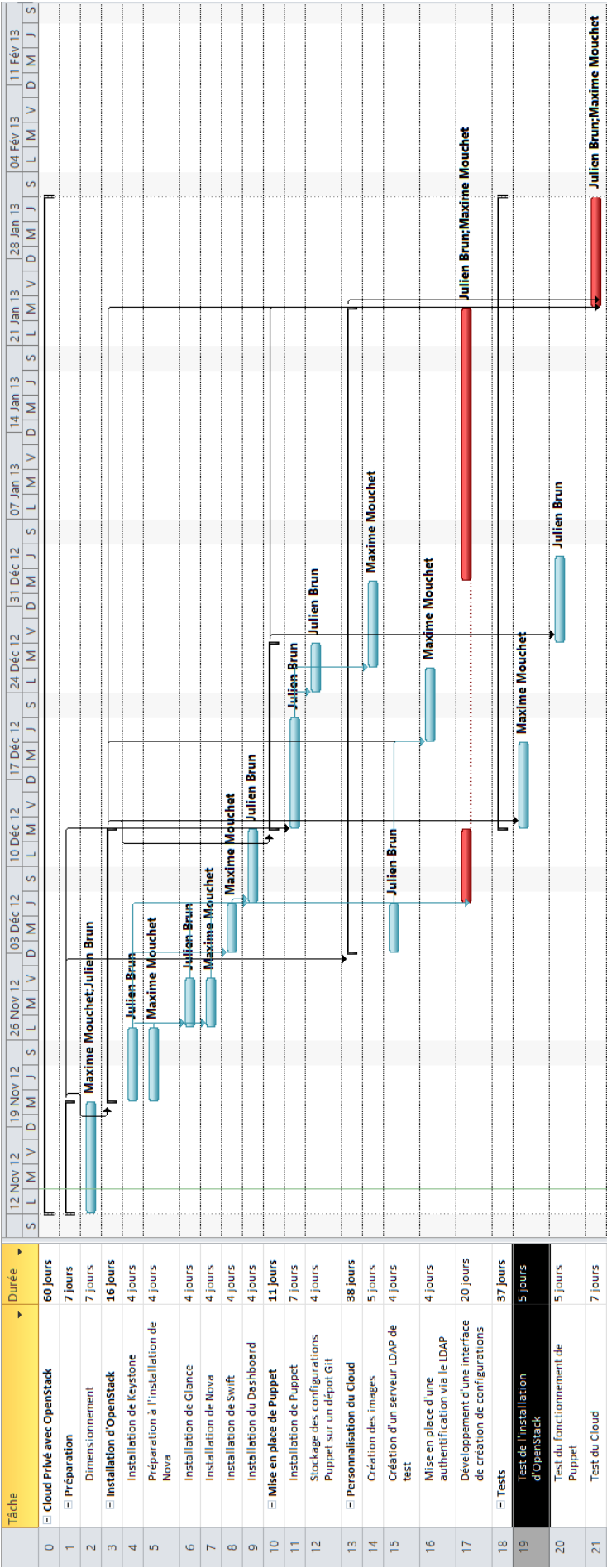
Tâche 23 : Test du Cloud

Objectif : Test global du système

Durée : 7 jours ?

Assignée à : Julien Brun ; Maxime Mouchet

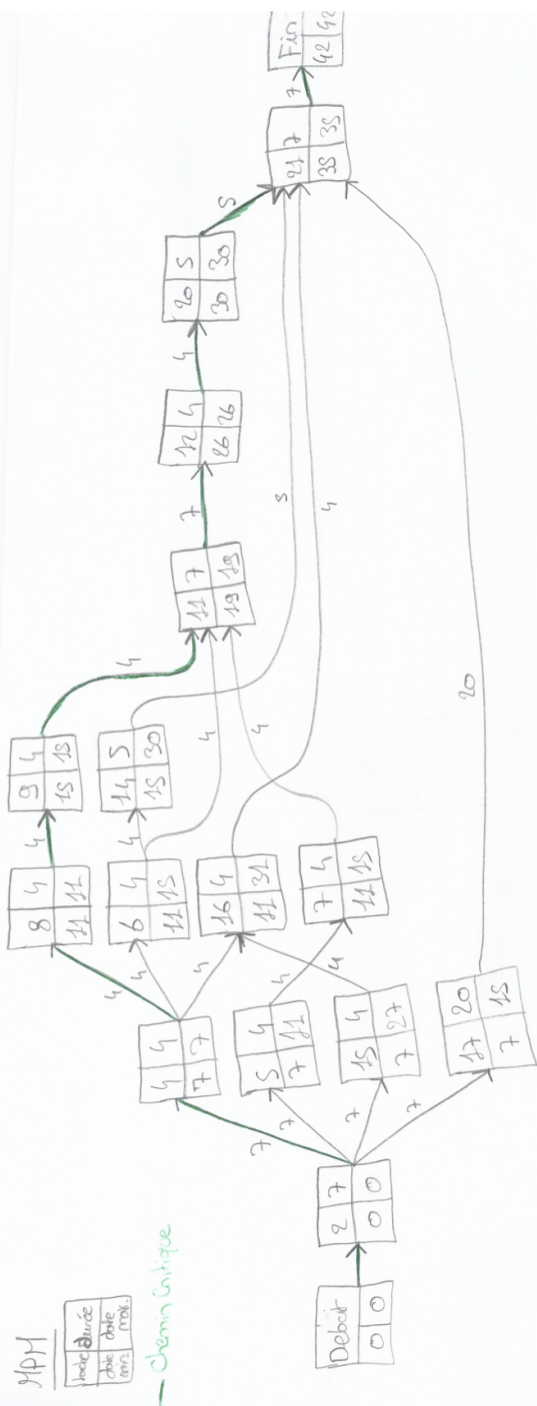
4.3 GANTT



4.4 Tableau des tâches

Id	Tâche	Antécédents immédiats
2	Dimensionnement	
4	Installation de Keystone	2
5	Préparation à l'installation de Nova	2
6	Installation de Glance	4
7	Installation de Nova	5
8	Installation de Swift	4
9	Installation du Dashboard	8
11	Installation de Puppet	6,7,9
12	Stockage des configurations Puppet	11
14	Installation de Keystone	6
15	Création d'un serveur LDAP de test	2
17	Développement d'une interface de création de configurations	2
19	Test du fonctionnement d'OpenStack	14
20	Test du fonctionnement de Puppet	12
21	Test du Cloud	14,16,17,20

4.5 MPM



4.6 Lexique

- Virtualisation** : Technique permettant de faire fonctionner plusieurs systèmes d'exploitations en simultanés sur une même machine physique.
- Cloud Computing** : Accès via le réseau, en libre-service, à des ressources informatiques virtualisées et mutualisées.
- IaaS** : Infrastructure as a Service. Niveau le plus bas du cloud computing où un fournisseur expose une infrastructure informatique (serveurs, stockage, réseau) au client. Le client ne gère que les systèmes d'exploitation et logiciels qui vont fonctionner dessus.
- OpenStack** : IaaS Open Source développé principalement par Rackspace (un grand hébergeur Américain) et la NASA.
- NAS** : Network Attached Storage. Système de stockage de grande capacité (plusieurs To en général) accessible via le réseau.
- SAN** : Storage Area Network. Semblable au NAS mais se caractérise par un accès plus bas-niveau aux disques et donc à des performances accrues.
- VT-x** : Technologie incluse dans les processeurs récents permettant aux machines virtuelles d'accéder directement au processeur, ce qui permet d'augmenter les performances.
- KVM** : Kernel-based Virtual Machine. Système de virtualisation intégré dans le noyau Linux utilisant la virtualisation matérielle (VT-x) et donc très performant. Il est capable de faire fonctionner aussi bien des systèmes basés sur un noyau Linux, que BSD ou Windows.
- LXC** : Linux Containers. Système de virtualisation léger ne nécessitant pas VT-x au contraire de KVM ou Xen par exemple. Il ne supporte que les systèmes basés sur un noyau Linux. Semblable aux Jails de BSD.