

UE ? ?. ? – ????

Code UET	Intitulé module	Coef.	Crédits
UE ? ?. ?	Virtualisation et Cloud Computing (VCL)		4

Volumes horaires		
Cours	TD / TP	TOTAL
22H	30H	52

Semestre :	3
------------	---

Pré-requis	Systèmes d'exploitation et réseaux
------------	------------------------------------

OBJECTIFS :

- L'objectif principal de ce cours est de donner aux étudiants les bases de la virtualisation, véritable changement technologique des systèmes d'exploitation modernes. De plus, la virtualisation est à la base d'une autre révolution technologique plus large, le Cloud computing, qui sera étudiée en tant que service novateur dans les infrastructures informatiques modernes.
- L'objectif secondaire est l'utilisation des plateformes de virtualisation phares telles que Vmware, HyperV et Kvm, ainsi que les plateformes Cloud telles que Amazon et Openstack.

CONTENU DU MODULE :

Chapitres

Chapitre 1: introduction à la virtualisation (Cours 2H/ TP 3H)

Historique

Définitions

Types de virtualisation

- Virtualisation complète
- Virtualisation matérielle
- Para-virtualisation
- Isolation

Notion de machine virtuelle

Allocation des ressources aux machines virtuelles

- processeur
- mémoire
- stockage
- réseau

Avantages de la virtualisation

- isolation
- réduction des coûts
- optimisation des ressources

Domaines d'application

TP1: Prise en main ESX/HYPERV sous Windows

Chapitre 2: Les hyperviseurs (Cours 2H/TP 3H)

Définition

Types d'hyperviseurs

Solutions existantes

- Xen (fondation Linux)
- ESXi de VMWARE
- HyperV de Microsoft
- KVM (Open Source)

TP2: Utilisation de KVM sous Linux

Chapitre 3: Virtualisation du stockage (Cours 4H/TP 3H)

Définitions

Approches de virtualisation des disques

- utilisation de disques physiques
- utilisation de disques virtuels locaux
- utilisation de disques partagés en réseau (NFS, SMB...)

Architectures stockage en réseau

- SAN
- NAS
- iSCSI
- FC

Mise en œuvre de la haute disponibilité des machines virtuelles en utilisant un réseau SAN virtuel

La migration dynamique des disques virtuels

Cluster d'hyperviseurs et haute disponibilité

TP3: Implémentation de machines virtuelles hautement disponibles avec live migration en utilisant un réseau iSCSI et l'hyperviseur HYPERV

Chapitre 4: Virtualisation du réseau (Cours 3H/TP 3H)

Introduction aux réseaux virtuels

Notion de datacenter virtuel

Les switches virtuels

Allocation des ressources réseau virtuelles aux machines virtuelles

Virtualisation des fonctions réseaux (NFV)

TP4: Configuration d'un datacenter virtuel avec VMWARE ESXi

Chapitre 5: Le Cloud Computing (Cours 3H/TP 3H)

Introduction

Types de Cloud

- Cloud privé
- Cloud public
- Cloud hybride

Architectures de service

- Le SaaS: Software as a Service
- Le PaaS: Platform as a Service
- L'IaaS: Infrastructure as a Service
- Autres services

Les acteurs du Cloud

- Amazon
- Google
- Azure (Microsoft)
- OpenStack
- Salesforce

TP5: Utilisation de la plateforme Azure de Microsoft (nécessite des licences Microsoft)

Chapitre 6: Problématique de la sécurité dans le Cloud (Cours 4H/TP 3H)

Contexte

Les problèmes

-
- limite de l'isolation dans les machines virtuelles dans un contexte Cloud
- La propriété des données (dualité client Cloud / fournisseur Cloud)
- Le droit à l'oubli (résiliation des contrats)

- Le rapatriement (fin du contrat)
- La confidentialité des données hébergées chez le fournisseur Cloud
- Le problème du contrôle total (données, logiciels et infrastructure) du fournisseur cloud

Les solutions proposées

- La confiance
- L'homomorphisme complet
- L'homomorphisme partiel
- Autres approches

L'avenir du Cloud

TP6: Simulation d'un service IaaS avec OpenStack et inventaire des vulnérabilités (données hébergées notamment)

Projet

***Conception et réalisation du Cloud privé de l'ESI avec au choix: KVM+OpenStack/
HYPERV+VMM/ESXi+VCLLOUD***

TRAVAIL PERSONNEL

CONTROLE DE CONNAISSANCES

Moyenne = (CI+CF+moy(TP)+Projet)/3

BIBLIOGRAPHIE

- [An Introduction to Virtualization](http://www.kernelthread.com/publications/virtualization/), January 2004, by Amit Singh. At <http://www.kernelthread.com/publications/virtualization/>
- Virtualization in Education, Document IBM. At <http://www-07.ibm.com/solutions/in/education/download/Virtualization%20in%20Education.pdf>
- Romain Hennion, Hubert Tournier, Eric Bourgeois, *Cloud computing : Décider - Concevoir - Piloter - Améliorer*, Eyrolles, 2012
- Guillaume Plouin, *Cloud Computing, Sécurité, gouvernance du SI hybride et panorama du marché*, 4e édition, Collection InfoPro, Dunod, 2016

- Guillaume Plouin, *Tout sur le Cloud Personnel, Travaillez, stockez, jouez et échangez... dans le nuage*, Dunod, 2013
- [Microsoft](#), *Cloud economics*, Livre blanc, novembre 2010. At <http://download.microsoft.com/documents/france/windowsazure/livre-blanc-enterprise-cloud-economics.pdf>
- Eurocloud France, *Livre Blanc : Le Cloud et la Distribution et de la distribution*, 2011. At http://www.eurocloud.fr/doc/lb_eurocloud_distrib.pdf
- Rapport Cigref, *Fondamentaux du Cloud Computing : Le point de vue des Grandes Entreprises*, mars 2013. At <http://images.cigref.fr/Publication/2012-2013-Fondamentaux-Cloud-Computing-Point-de-vue-grandes-entreprises.pdf>