

	BUT INFORMATIQUE	Novembre 2023
	Études de cas sur la virtualisation	Module 5.09 Virtualisation Avancée

Pré-requis :

- Cours de 2ème année
- Cours en amphi sur la virtualisation de réseaux
- Utilisation d'un tableur

Remarque préliminaire :

Les cas d'utilisation de la virtualisation de réseaux présentées dans les exercices qui suivent ont été créés de toutes pièces dans un but didactique. En particulier, les prix et les services indiqués dans les exercices sont au mieux fantaisistes et au pire complètement irréalistes.

Si dans votre carrière professionnelle vous êtes amené(e) à commander une solution de virtualisation pour votre entreprise, alors félicitations pour votre nouveau poste mais surtout ne vous basez pas sur ce TD pour prendre des décisions.

Table des matières

1 Remplacement des postes utilisateurs	1
2 Fournisseur de serveurs Minecraft en ligne	2
3 Intermooviz, le concurrent européen à Netflix	3
4 h4ck1ng pr0><m0><	4

1 Remplacement des postes utilisateurs

Vous allez comparer deux solutions de postes utilisateurs pour une entreprise de 50 personnes. Vous avez le choix entre virtualisation des postes (ou *Virtual Desktop Infrastructure* – VDI) et postes physiques.

Question 1 : Quels sont les critères à considérer ? Réfléchissez en binôme à une liste de critères qui peuvent vous aider à faire ce choix. (5 minutes + 10 minutes de discussion avec le groupe)

Par la suite on s'intéressera uniquement aux critères financiers : coûts initiaux (achat de postes utilisateurs ou de clients léger, de matériel serveur, de licences logicielles, etc.) et coûts d'exploitation (dont formation, maintenance, remplacement et assistance technique)

Le choix se fera entre les deux solutions suivantes :

1. Solution physique :

- 50 ordinateurs de bureau + moniteurs + claviers + souris : 1200 € chacun.
- Équipement Réseau : supposons 2 switches 48 ports à 1500 € chacun, un routeur 1000 €, 50 câbles à 5 € pièce

- Licences de Logiciels : Windows Pro à 150 € par poste
 - Support Technique : 1 administrateur système 45 k€ et 2 techniciens 35 k€ (salaires annuels employeur, dit "chargé")
 - Infrastructure de stockage : NAS pro RAID 5 + 200 To (chassis 3000 €, disques 40 To : 6 x 400 €)
 - Consommation électriques des postes utilisateurs : 75 W par ordinateur, 30 W par écran. Ces équipements sont allumés 8 h par jour, 250 j par an et on néglige la consommation en veille. Coût pour 1 kWh : 0,13 €
 - Consommation électrique du réseau et du stockage (24 h/24, 365 j/an) : NAS 100 W total, donc 876 kWh par an ; 30 W par switch, 20 W pour le routeur
2. Solution virtualisée :
- Serveur VDI : 8000 €, consommation électrique 400 W
 - Licences logiciel (hyperviseur) ; licence perpétuelle 8000 € ou licence annuelle 2000 €.
 - Stockage en réseau pour les VDI : un NAS RAID 10 et 500 Go par utilisateur : 4000 € + 8 disques à 150 € pièce, consommation électrique totale 130 W
 - Postes légers : 50 clients léger à 300 € par client ; coût des Licences VDI : 50 utilisateurs à 250 € par utilisateur ; chaque poste consomme 60 W.
 - Licence Windows Virtual Desktop : 20 € par utilisateur par mois
 - Écrans : voir plus haut
 - Réseau de gamme plus élevée que dans le cas précédent (latence réduite, débit élevé) : 2 switches à 2000 €, le reste inchangé.
 - Stockage d'entreprise inchangé
 - Support Technique : 1 administrateur et un technicien.

Question 2 : Calculer le coût d'équipement sur 4 ans dans chacun des cas.

On suppose maintenant que l'entreprise croît et passe à 100 personnes au bout de 2 ans.

Question 3 : Estimez les nouveaux coûts. La solution retenue en 1 est-elle toujours le meilleur choix ?

L'entreprise aurait pu souscrire un service de VDI auprès d'un fournisseur de cloud.

On donne les informations commerciales suivantes :

- Coût du fournisseur cloud : 30 € par poste et par mois
- Coût des licences de système d'exploitation : 150 € par licence Windows
- Stockage : 0,10 € par Go et par mois, le service assure la sauvegarde et la haute disponibilité.
- Bande passante réseau : 1 Mbps par poste, le fournisseur facture les données sortantes à 10 ct par Go
- Support technique : l'équipe interne est réduite à un administrateur système.

Question 4 : Estimez les frais avec 50 utilisateurs pendant 2 ans et 100 utilisateur pendant les 2 années suivantes. Comparez avec les réponses précédentes.

2 Fournisseur de serveurs Minecraft en ligne

Vous avez eu l'idée de créer un service de location de serveur Minecraft. En 2023... Comme personne ne vous a dit que c'était une idée idiote, vous préparez votre business plan.

On suppose qu'un serveur est utilisé en moyenne 6h par jour, avec une durée moyenne de 1h30 par joueur. Votre offre cible les groupes de 10 joueurs.

Question 5 : En vous basant sur les tarifs du fournisseur cloud ci-dessous, combien devrez-vous facturer le service pour qu'il soit rentable ?

Question 6 : Quel est le risque financier si les serveurs se mettent à fonctionner 24h/jour ?

Tarifs du fournisseur :

- Tarifs des Machines Virtuelles Linux :
 - Pour une machine virtuelle (VM) de taille standard avec 1 vCPU (cœur de processeur) et 2 Go de RAM, le tarif mensuels est de 5 € par mois.
 - Pour 8 Go de RAM le coût est de 10 € mensuels.
- Tarifs du Stockage : Le coût mensuel pour 100 Go de stockage est de 1 € par mois.
- Tarifs de la Bande Passante Réseau : ce tarif est basé sur la quantité de données sortantes (en Go). Le coût moyen de la bande passante sortante est de 2 centimes par Go.

Spécifications du serveur Minecraft :

- Jusqu'à 10 joueurs, 2 Go de RAM peuvent suffire
- Pour des serveurs plus importants envisagez d'utiliser 8 Go.
- Pour un petit serveur avec quelques joueurs, prévoyez au moins 10 Go à 20 Go d'espace disque. Pour un serveur plus important ou avec des mondes étendus, vous pourriez avoir besoin de 50 Go ou plus.
- Débit réseau : Lorsqu'un joueur rejoint un serveur Minecraft, il doit télécharger le monde à partir du serveur, soit environ 1 Go. En cours de jeu le débit estimé est de 32 kbps par joueur. L'utilisation de la voix ajoute environ 64 kbps par joueur.

3 Intermooviz, le concurrent européen à Netflix

Vous êtes chargé d'étudier l'architecture réseau d'une entreprise de VOD (*Video On Demand*) qui loue son infrastructure réseau auprès d'un fournisseur cloud.

Votre catalogue de films et de séries est stocké sur un datacentre qu'on appellera le *hub*.

Pour garantir la qualité de service il a été décidé d'utiliser la réplication des données, et de les stocker sur trois datacentres : Europe de l'ouest, Europe centrale et Afrique du nord. Le principe de la localité des données est supposé améliorer la qualité de service.

Le service est lancé avec un million de films et épisodes de séries, d'une durée moyenne d'1 h. Les vidéos sont disponibles en trois qualités, qui correspondent à des débits de données croissants :

- mobile (128 Mo / h),
- moyen (512 Mo / h) et
- haute qualité (768 Mo/h).

On va supposer que les utilisateurs utilisent équitablement les trois qualités.

Dans un premier temps on suppose que toutes les données sont répliquées sur les datacentres locaux.

Question 7 : Estimez le coût en stockage pour les 4 centres. Vous reprendrez les paramètres suivants :

- Coût de stockage pour 100 Go : 4 € mensuels
- Coût réseau pour 1 Go sortant : 10 centimes

On suppose maintenant que chaque client utilise le service en moyenne 1h par jour. L'opérateur prévoit d'avoir 100000 (cent mille) clients

Question 8 : Calculez les coût de débit réseau pour l'entreprise sur un an.

Dans cette configuration initiale, quand une nouvelle vidéo est mise en ligne elle est aussitôt répliquée sur les datacentres locaux.

Question 9 : Estimez le coût de mise en ligne d'une vidéo d'une heure.

On va tenter de rendre le service un peu plus intelligent en ne cachant pas toutes les vidéo sur les datacentres locaux. En effet, certaines intéressent principalement les clients d'une zone géographique et pas des autres, et le service fait régulièrement de la promotion pour certains films ou certaines séries qui sont alors massivement regardées. On estime que le cache de données mis en place a un succès de 90% avec 20% des vidéos, c'est à dire que le cache ne contient que 20% des données. Si un client demande une vidéo qui n'est pas dans le cache alors elle est transférée du hub vers le cache et une ancienne vidéo est supprimée.

Question 10 : Expliquez comment cette méthode peut limiter le coût de mise en ligne d'une vidéo.

Question 11 : Calculer les coût d'exploitation (stockage et débit réseau) avec cette nouvelle méthode.

Question 12 : On estime qu'en cachant 30% des vidéos on obtient un succès de 95%. Quelle solution choisir ? Cette réponse est-elle toujours vraie si la société a 250 000 (deux cent cinquante mille) clients ?

Question 13 : Recherchez une solution existante qui permette de mettre en place cette réplication et si possible trouvez des informations financières sur cette solution.

4 h4ck1ng pr0><m0><

Vous enseignez la virtualisation dans une grande université du nord-ouest de la France. Les étudiants ont accès à un serveur Proxmox de virtualisation sur lequel ils peuvent créer des VM, mais la configuration du proxy de l'université ne permet qu'un accès web à ce serveur Proxmox (port 8006) et un accès au bureau des VM (protocole VNC sur le port 5900). Les VM sont déployées sur un sous-réseau séparé de celui sur lesquelles sont les PC utilisés par les étudiants, et c'est là le problème.

Les étudiants doivent utiliser la ligne de commande sur les VM Linux dans vos TP et vous aimeriez qu'ils puissent faire des copier-coller entre les documents fournis et les terminaux des machines virtuelles. Le plus logique serait de se connecter en SSH aux VM, et de recopier les commandes d'un terminal à l'autre, mais la configuration réseau de l'université ne permet pas ce type de connexion.

Cette année encore vous avez oublié de demander à l'équipe IT la modification des paramètres réseau pour permettre un accès SSH (port 22) depuis la salle de TD, votre séance commence dans 1h.

Question 14 : Recherchez et proposez une solution qui permettra aux étudiants de se connecter en SSH à leur VM depuis les postes physiques.

Précisions :

- Les postes physiques de la salle de TD sont sous Windows 10.

- Les étudiants n'ont pas de compte administrateur sur ces machines physiques, il faut donc que cette solution puissent être installée avec un compte utilisateur standard.
- Les étudiants ont le contrôle total des VM.
- Les machines physiques et les VM utilisent un proxy pour les accès à l'Internet public qui bloque tous les ports sauf le port 80.
- Vous pouvez faire appel à des machines en-dehors du réseau.

Toute relation avec des personnes et des situations existant ou ayant existé serait absolument fortuite.