

T.P. 04 : Virtualisation (4)

Architecture 3-tiers - Conteneurisation

Méthode de travail

- Un étudiant doit choisir une partie à travailler :
 - Un étudiant est récompensé s'il complète les 2 parties avant la fin de la séance de T.P.
 - En cas de problèmes au niveau de l'utilisation et/ou l'installation des outils mentionnés :
 - Veuillez les signaler au plus vite !
 - Au lieu de vous apitoyer sur votre sort :
 - Recherchez des outils similaires.
 - Vérifiez qu'ils vous conviennent.
 - Essayez-les !
- Vous devez préparer un maximum de questions avant la séance.
 - Préparez autant que vous pouvez !
 - C'est la raison pour laquelle la série est partagée à l'avance avec vous.
 - Un étudiant qui ne prépare pas sa série avant la séance aura moins de points à la fin qu'un étudiant qui prépare un minimum.
 - Exemples de préparations :
 - Installer les paquets, logiciels et bibliothèques nécessaires pour la séance.
 - Rechercher les définitions des mots incompris dans la série.
 - Réviser les notions et concepts prérequis à la série.
 - ... etc.
- Vous devez avancer au mieux que possible durant la séance.
 - Avancez au mieux que vous pouvez !
 - Aucun(e) étudiant(e) ne sera consulté en dehors des horaires de la séance.
 - Un étudiant qui avance mieux durant une séance aura plus de points qu'un étudiant qui avancera moins.
 - La préparation et la lecture des notes de bas de page peuvent réduire les problèmes rencontrés durant une séance, et ainsi faciliter l'avancement de l'étudiant.
- Chaque étudiant est censé travailler seul durant la séance de T.P.
- Un étudiant sans matériel informatique se doit de justifier son manque de moyens.

Evaluation

Chaque étudiant sera noté sur :

- 1) Sa présence durant la séance :
 - a) Être viré, fuir ou sortir au milieu de la séance nuit sévèrement à la note.
 - b) S'absenter sans se justifier après nuit sévèrement à la moyenne de T.P.
 - c) Aucun retard ne sera toléré au-delà d'un quart d'heure après le début de la séance (08h45).
- 2) Sa préparation de la série avant la séance.
- 3) Son avancement durant la séance dans la série.
- 4) Son assiduité durant la séance, comme :
 - a) Un étudiant qui commence à travailler à 08h30 aura plus de points qu'un étudiant qui attend dehors, ou qui arrive carrément en retard (rigueur).
 - b) Un étudiant qui communique avec ses collègues aura moins de points qu'un étudiant qui travaille seul (autonomie).
 - c) Un étudiant qui recherche les notes en priorité aura moins de notes qu'un étudiant qui recherche les informations, les connaissances ou les compétences en priorités.
 - d) ... etc.
- 5) Sa maîtrise des outils utilisés durant la séance, comme :

- a) Un étudiant qui sait utiliser les outils, sait comment les installer... etc. aura plus de notes qu'un étudiant qui n'en sait pas autant.
- b) ... etc.

Partie 1 (Architecture 3-tiers)

Objectifs

- 1) S'initier à la **virtualisation des réseaux** sur VirtualBox.
- 2) Voir que les connexions virtualisées **sont exactement comme les autres connexions physiques**.
- 3) Relier les concepts retrouvés durant les travaux pratiques (**T.P. 01 + T.P. 02 + T.P. 03**), les concepts retrouvés dans cette série et le cours (**chapitres 01 - 04**).

Prérequis

- 1) 1 ordinateur :
 - a) Ayant 1,5 Go minimum (2 Go recommandé) de RAM en plus de ce que consomme votre système d'exploitation.
 - i) Exemple : Windows 10 64 bits consomme 2 Go de RAM. Il me faut donc 3,5 Go minimum (4 Go recommandé).
 - b) Ayant la **capacité de virtualiser des machines**.
 - i) Vous pouvez voir cela en vérifiant par exemple que votre processeur supporte « **Intel® Virtualization Technology (VT-x)** ». J'ai pu voir cela en consultant la [fiche technique de mon processeur sur le site officiel](#) de son constructeur.
- 2) Avoir terminé les 3 séries de T.P. intitulées « **T.P. 01 : Virtualisation. Créer, démarrer et redémarrer une première machine virtuelle** », « **T.P. 02 : Virtualisation (2). Snapshot et migration des machines virtuelles** » et « **T.P. 03 : Virtualisation (3). Connexion inter-machines** ».

Outils nécessaires

- 1) Une **connexion Internet** pour :
 - a) Vous débloquer en cas de problèmes. En d'autres termes, l'assistant de T.P. ne pourra pas toujours vous fournir une solution si jamais vous bloquez quelque part.
 - b) Télécharger les paquets pour installer :
 - i) Apache.
 - ii) P.H.P.
 - iii) ... etc.
 - c) Télécharger des documents pouvant être utiles (scripts S.Q.L.).
- 2) Réviser les notions telles que :
 - a) Les commandes du système d'exploitation.
 - b) Les commandes S.Q.L. compatibles avec votre S.G.B.D.
 - c) Les bases de données, les tables, les colonnes, ainsi que le reste des notions dans le même domaine.
 - d) Le langage P.H.P.
 - e) ... etc.

Travail demandé

- 1) Avant de lancer les machines virtuelles, changez leur adaptateur réseau (**F--**, **F-**, **F**, **F+**) pour qu'elles puissent être capable¹ de :
 - a) Se connecter à **Internet**.
 - b) Se connecter **entre-elles**.
 - c) Se connecter à **la machine physique**.
- 2) Au niveau de la machine virtuelle « **CC-TP03-23-24 (copie)** »² :

¹ Lien utile (à partir de la documentation officielle d'Oracle VirtualBox) : <https://www.virtualbox.org/manual/ch06.html>. Si vous trouvez que cela est impossible, ou risque de poser problème, veuillez justifier votre argumentaire. Ceci peut se faire, en listant d'abord les types possibles d'adaptateurs pour les machines virtuelles. Ensuite, en comparant entre eux selon les accès qui leur est possible. Après, en filtrant les types compatibles avec nos besoins. Enfin, en déduisant la raison du choix impossible ou difficile.

² Si vous avez utilisé une autre machine virtuelle durant le T.P. précédent, afin de vous connecter au serveur de bases de données distant. Veuillez utiliser cette dernière. L'idée est d'utiliser une machine virtuelle qui a déjà réussi une connexion au serveur de bases de données sans problèmes. Ainsi, dès qu'un problème de connexion fait surface, vous suspecterez automatiquement le serveur Apache, et non autre chose.

- a) Installez un serveur Apache³ (**F++**, **E--**).
- b) Vérifiez qu'Apache s'est bel et bien installé⁴ (**E-**).
- c) Réduisez la capacité de mémoire vive de la machine à « **600 Mo** »⁵ (**E**).
- d) Testez la bonne connexion au serveur Apache, grâce à une commande « **ping** » à partir de la machine hôte (**E+**).
- e) Essayez ensuite d'accéder à l'adresse de votre serveur Apache en utilisant un navigateur (http://@IP_serveur). Que voyez-vous (**E++**, **D--**) ? Comment expliquez-vous ce que vous voyez (**D-**) ?
- f) Ajoutez un site de votre création⁶ à votre serveur http (Apache)⁷ (**D**, **D+**).
- g) Testez la bonne création de votre site à partir d'un navigateur de votre machine hôte (physique), en utilisant l'URL sous forme : http://@IP_serveur/Nom_site. Expliquez ce que vous voyez (**D++**, **C--**, **C-**).
- h) Activez PHP⁸ pour votre serveur web Apache (**C**, **C+**).
- i) Testez l'activation du module PHP à partir de votre machine hôte (physique) (**C++**, **B--**)⁹.
- 3) Au niveau de la machine virtuelle « **CC-TP03-23-24** » (serveur de bases de données) :
 - a) Démarrez-la !
 - b) Vérifiez localement que le serveur de bases de données est bel et bien démarré (**B-**).
 - c) Vérifiez la bonne connexion au S.G.B.D.¹⁰ à partir de la machine physique (**B**).
- 4) Au niveau de la machine virtuelle « **CC-TP03-23-24 (copie)** »¹¹ :
 - a) Ajoutez à l'un des fichiers de votre site web les instructions nécessaires pour afficher¹² les données de la table notée durant le T.P. précédent (**B+**, **B++**, **A--**).
 - b) Testez le bon affichage des données localement (au niveau du serveur S.G.B.D.) (**A-**).
 - c) Testez l'affichage de la table sur le navigateur (grâce à votre fichier modifié) au niveau de votre machine physique (**A**, **A+**), et comparez-le avec l'affichage sur le client de bases de données au niveau de la même machine (**A++**).

Partie supplémentaire

- 1) Installez sur votre machine physique un analyseur de paquets (**S--**).
- 2) Pour détecter la communication entre le navigateur Web (sur votre machine physique) et le serveur Web (sur la machine virtuelle) (**S-**) :
 - a) Quelle interface faut-il surveiller ?
 - b) Quel filtre faut-il utiliser ?
- 3) Pour détecter la communication entre le serveur Web (dans la machine virtuelle) et le serveur de bases de données (dans la machine virtuelle) (**S**) :
 - a) Quelle interface faut-il surveiller ?
 - b) Quel filtre faut-il utiliser ?

Partie 2 (Conteneurisation)

Objectifs

- 1) S'initier à l'utilisation de **Docker**.
- 2) **Refaire la même chose demandée dans les TPs précédents**, afin de :
 - a) **Détecter les similarités** entre la virtualisation complète et la conteneurisation.

³ Lien utile : <https://ubuntu.com/tutorials/install-and-configure-apache#2-installing-apache>.

⁴ Quand Apache 2 s'installe sur une distribution de Linux, il crée un dossier nommé « **apache2** », dans le dossier « **etc** » (lui-même se trouvant dans le dossier racine (pas le dossier de l'utilisateur)).

⁵ Il se peut que vous ayez besoin d'éteindre la machine virtuelle sans sauvegarder son état pour pouvoir réduire sa capacité en mémoire vive.

⁶ Il est conseillé de créer le site le plus simple possible (par exemple : un seul fichier html, ayant un titre et une phrase dans son corps).

⁷ Vous pouvez suivre [ce tutorial](#) pour le faire ([Apache Configure Multiple Virtual Hosts - Fedingo](#)).

⁸ PHP n'est qu'un module à activer pour le serveur Apache ([il y'a 3 méthodes possibles](#)).

⁹ Dans l'un des fichiers du site web, ajoutez des instructions PHP affichant quelque chose. Si vous voyez ce que vous vouliez afficher sur le navigateur de la machine physique, c'est que le module est actif.

¹⁰ A l'aide d'un client (outil d'administration comme DBeaver) de bases de données, connectez-vous à une base de données existante dans le serveur. Ensuite, affichez les données d'une table existante.

¹¹ Si vous avez utilisé une autre machine virtuelle durant le T.P. précédent, afin de vous connecter au serveur de bases de données distant. Veuillez utiliser cette dernière. L'idée est d'utiliser une machine virtuelle qui a déjà réussi une connexion au serveur de bases de données sans problèmes. Ainsi, dès qu'un problème de connexion fait surface, vous suspecterez automatiquement le serveur Apache, et non autre chose.

¹² Il est possible que vous soyez obligés d'installer le connecteur MySQL pour PHP, afin de pouvoir vous connecter à une base de données MySQL à partir d'un script PHP.

- b) **Détecter les différences** entre la virtualisation complète et la conteneurisation.
- 3) Relier le travail demandé (**Partie 2 (Conteneurisation)**) au concept de conteneurisation cité dans le chapitre 05 « **Niveaux de déploiement du Cloud Computing. Software-as-a-Service** ».

Prérequis

- 3) 1 ordinateur :
- a) Ayant 1,5 Go minimum (2 Go recommandé) de RAM en plus de ce que consomme votre système d'exploitation.
 - i) Exemple : Windows 10 64 bits consomme 2 Go de RAM. Il me faut donc 3,5 Go minimum (4 Go recommandé).
 - b) Ayant la **capacité de virtualiser des machines**.
 - i) Vous pouvez voir cela en vérifiant par exemple que votre processeur supporte « **Intel® Virtualization Technology (VT-x)** ». J'ai pu voir cela en consultant la [fiche technique de mon processeur sur le site officiel](#) de son constructeur.
 - c) Ayant la capacité de lancer « **Docker** » :
 - i) Soit, en utilisant **Hyper-V**¹³.
 - ii) Soit en utilisant **W.S.L.**¹⁴
- 4) Avoir terminé les 3 séries de T.P. intitulées « **T.P. 01 : Virtualisation. Créer, démarrer et redémarrer une première machine virtuelle** », « **T.P. 02 : Virtualisation (2). Snapshot et migration des machines virtuelles** » et « **T.P. 03 : Virtualisation (3). Connexion inter-machines** ».

Outils nécessaires

- 1) Une **connexion Internet** pour :
- a) Vous débloquer en cas de problèmes. En d'autres termes, l'assistant de T.P. ne pourra pas toujours vous fournir une solution si jamais vous bloquez quelque part.
 - b) Créer les instances, comme :
 - (1) MySQL.
 - (2) PHP.
 - (3) Google Chrome.
 - (4) ... etc.
 - c) Télécharger des documents pouvant être utiles, comme :
 - (1) Un script S.Q.L.
 - (2) Une documentation technique.
 - (3) Un tutorial.
 - (4) ... etc.

Travail demandé

- 1) Créez un compte au niveau de « **docker.com** » (**F--**, **F-**, **F**).
- 2) Installez « **Docker Desktop** »¹⁵ (**F+**, **F++**, **E--**).
- 3) Lancer « **Docker Desktop** »¹⁶ (**E-**, **E**, **E+**).
- 4) Créez une instance pour déployer un serveur de bases de données¹⁷ (**E++**, **D--**). Dedans :
 - a) Prenez note d'une table¹⁸ existant sur le serveur (**E**, **E+**).
 - b) Affichez son contenu¹⁹ (**E++**).
 - c) Vérifier la bonne connexion²⁰ au serveur de bases de données à partir de votre machine physique (**D--**).

¹³ Hyper-V est une fonctionnalité Windows, ayant besoin de l'option matérielle « **S.L.A.T. : Second Level Address Translation** ».

¹⁴ W.S.L. est une fonctionnalité Windows, voulant dire « **Windows Sub-system Linux** ». Il sert à exécuter un sous-système Linux sur un système d'exploitation Windows.

¹⁵ Si vous voulez baser votre installation sur Hyper-V (décochez la case « **Utiliser WSL au lieu de Hyper-V** »). Sinon, cochez-la ! Si vous avez le choix, il vaut mieux suivre la méthode recommandée par « **Docker** » lui-même.

¹⁶ Si l'installation se passe bien, mais pas le lancement. Vérifiez d'abord les prérequis des outils utilisés (« **Docker** » + « **Hyper-V** » | « **W.S.L.** ».). Ensuite, suivez la méthode recommandée (affichée dans le message d'erreur). Si l'erreur demande de désinstaller et de réinstaller « **W.S.L.** », vous pouvez suivre un de ces 2 tutoriaux (<https://gist.github.com/4wk-/889b26043f519259ab60386ca13ba91b> | <https://learn.microsoft.com/fr-fr/windows/wsl/install>).

¹⁷ Vous pouvez utiliser par exemple « **MySQL** », comme tout autre serveur de bases de données.

¹⁸ Elle peut être une table d'une base de données **système**, une table d'une base de données **exemple**, ou une table **créée manuellement**.

¹⁹ Vous pouvez par exemple dérouler une requête « **SELECT** » sur la table notée.

²⁰ Vous pouvez utiliser un client graphique comme **DBeaver**, ou n'importe quel **G.U.I. Tool** pouvant faire l'affaire.

- d) Affichez son contenu²¹ à partir de la machine physique (**D-**).
- 5) Créez une instance pour déployer un client graphique²² pour le serveur de bases de données pour lequel vous avez déjà créé une instance (**D, D+**). Dedans :
- a) Vérifier la bonne connexion au serveur de bases de données dans la première instance (**D++, C--**).
 - b) Affichez le contenu de la table notée dans la question « 4.a » (**C-**).
- 6) Créez une instance pour déployer un serveur Web²³ (**C, C+**). Dedans :
- a) Créez un site se connectant²⁴ au serveur de bases de données (**C++, B--**).
 - b) Dans le site créé, affichez le contenu de la table²⁵ notée dans la question « 4.c » (**B-, B**).
 - c) Testez le bon affichage du site à partir du conteneur du serveur Web (**B+**).
 - d) Testez le bon affichage du site à partir de votre machine physique (**B++**).
- 7) Créez une instance pour déployer un navigateur Web (**A--, A-**). Dedans :
- a) Vérifiez la bonne connexion au serveur Web (**A**).
 - b) Vérifiez le bon accès au site (**A+**).
 - c) Vérifier l'affichage juste de la page du site (**A++**).

Partie supplémentaire

L'objectif est de déployer Wireshark dans une image, et de l'utiliser afin de surveiller les paquets générés dans 2 scénarios différents (décrits dans les questions « 2 » et « 3 » suivantes).

- 1) Créez une instance pour déployer « **Wireshark** » (**S--**).
- 2) Lancez votre site au niveau du serveur Web en utilisant un navigateur Web au niveau de votre machine physique (**S-**).
 - a) Quelle interface surveiller ?
 - b) Quel filtre utiliser ?
- 3) Lancez votre site au niveau du serveur Web en utilisant l'image du navigateur Web utilisé dans la question « 7 » (**S**).
 - i) Quelle interface surveiller ?
 - ii) Quel filtre utiliser ?

²¹ En utilisant le client graphique utilisé pour répondre à la question d'avant.

²² Vous pouvez utiliser « **phpmyAdmin** », ou n'importe quel client graphique pouvant vous être utile.

²³ Vous pouvez utiliser **P.H.P.**, ou n'importe quel équivalent permettant de déployer un site Web.

²⁴ Vous pouvez placer ce traitement dans la page « **index.php** ».

²⁵ Soignez un minimum l'affichage de la table interrogée.