

SAE 2.03

Installation de services réseau

Compétences et apprentissages ciblés :

Cette SAÉ cible la compétence 3 : Administrer des systèmes informatiques communicants complexes, avec les composantes essentielles suivantes :

- En maîtrisant l'architecture des systèmes et des réseaux
- En sécurisant le système d'information
- En appliquant les obligations légales, les normes en vigueur et les bonnes pratiques
- En mettant en œuvre les mesures correctives adaptées à la nature des incidents identifiés
- En respectant les contraintes de performances, de coûts et d'efficacité énergétique
- En assurant la pérennité des données et des logiciels

Les apprentissages critiques suivants sont ciblés :

- AC1 : Identifier les différents composants (matériels et logiciels) d'un système numérique
- AC2 : Utiliser les fonctionnalités de base d'un système multitâches/multiutilisateurs
- AC3 : Installer et configurer un système d'exploitation et des outils de développement
- AC4 : Configurer un poste de travail dans un réseau d'entreprise

Personnalisation du sujet :

Ce travail sera réalisé en binôme/trinôme. Chaque binôme/trinôme aura un numéro de sujet unique, qui lui sera alloué. En fonction du numéro de sujet les valeurs numériques spécifiques de ce sujet seront différentes. Dans ce sujet, à chaque fois qu'on mentionne une valeur qui sera personnalisée, elle sera identifiée par le texte sur fond jaune « **(dépend du sujet)** ». Par exemple : Une entreprise achète une plage publique (X1.X2.X3.X4/n, **dépend du sujet**). À la fin du sujet vous aurez une page personnalisée, qui concrétisera ces valeurs.

Attention : utiliser les mauvaises valeurs entraînera un gros malus même si votre solution est correcte !

Veuillez indiquer explicitement les valeurs personnalisées dans vos rapports.

Contexte

Une entreprise qui fait du développement veut mettre en place une infrastructure réseau divisée en 3 parties : une qui accueille des serveurs, une qui héberge les machines du personnel et une plage dédiée aux clients qui s'y rendent pour voir ou tester les produits développés au sein de l'entreprise. Pour son infrastructure, l'entreprise choisit d'utiliser une plage privée P₁.P₂.P₃.P₄/n₁ (**dépend du sujet**), qui sera divisée pour que :

- (au minimum) m_1 (dépend du sujet) adresses machine seront utilisées dans la zone du personnel
- (au minimum) m_2 (dépend du sujet) adresses machine seront utilisées dans la zone client

En plus l'entreprise aura besoin de 2 plages d'adresses privées supplémentaires (que vous allez devoir choisir vous-mêmes, en argumentant votre choix) :

- Une sous-plage d'adresses pour les routeurs (voir la Figure 2 pour plus de détails)
- Une plage d'adresses pour héberger au moins 140 machines pour la « zone serveurs »

Avant d'être déployée, la configuration sera émulée et testée dans un outil dédié, pour s'assurer de son bon fonctionnement. Cet outil d'émulation est Kathará.

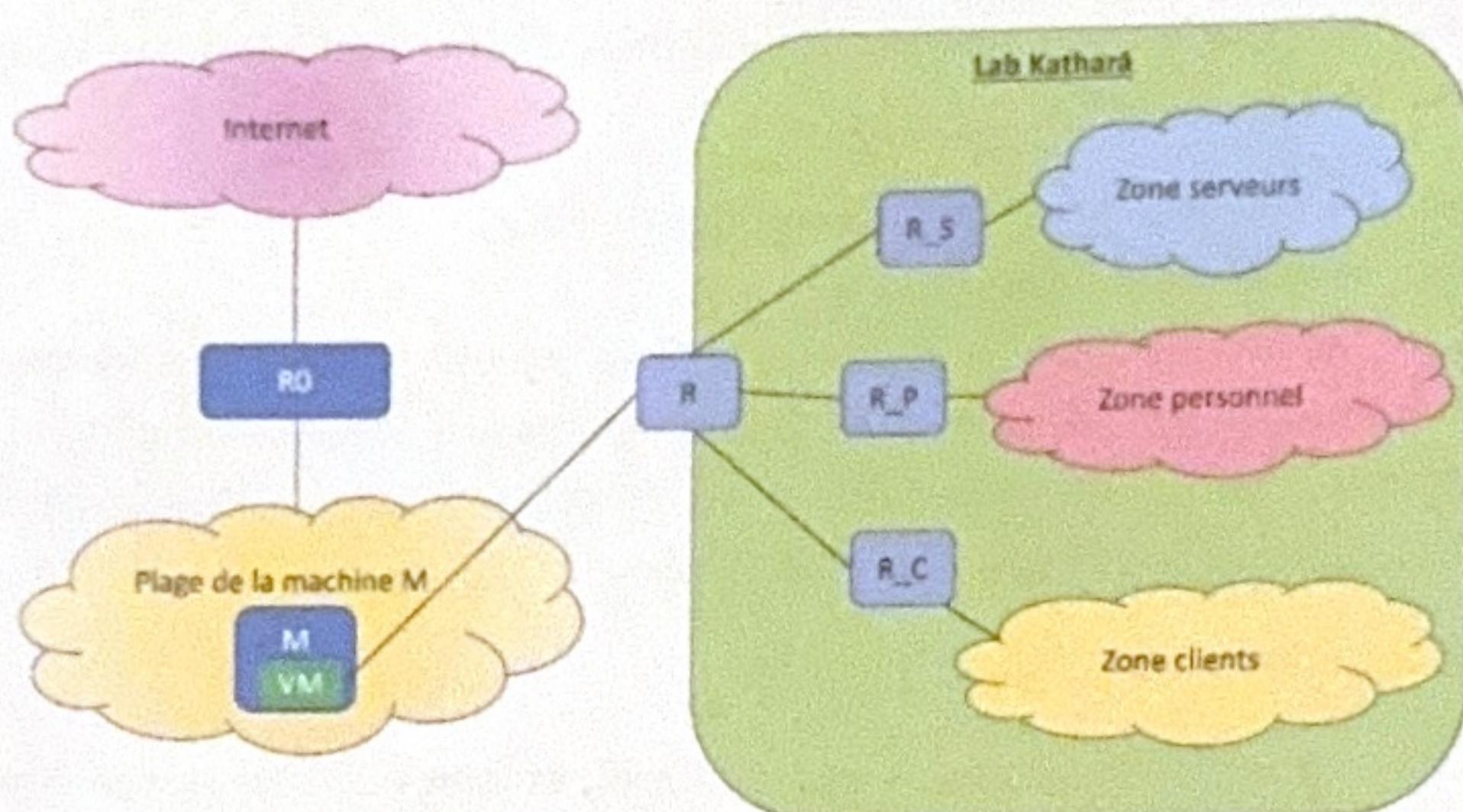


Figure 1 : L'architecture à haut niveau

L'entreprise envisage d'utiliser l'architecture présentée dans la Figure 1, et demande à un jeune stagiaire de tester cette configuration dans un outil d'émulation de réseaux : Kathará.

La topologie en détail

Dans ce scénario, vous jouez le rôle du jeune stagiaire. Votre machine physique est représentée dans la Figure 1 par la machine M, dans laquelle une machine virtuelle Kathará (notée VM dans la figure) sera active. La machine M a des adresses IP et du routage configurés. Votre tâche est de mettre en place la configuration de l'infrastructure de l'entreprise, qui est incluse dans le rectangle vert-clair à droite de la Figure 1. Cette infrastructure définit une topologie que vous mettrez dans un lab Kathará, situé dans la VM Kathará.

Le routeur R est celui qui fait le lien entre la VM Kathará et l'infrastructure émulée de l'entreprise.

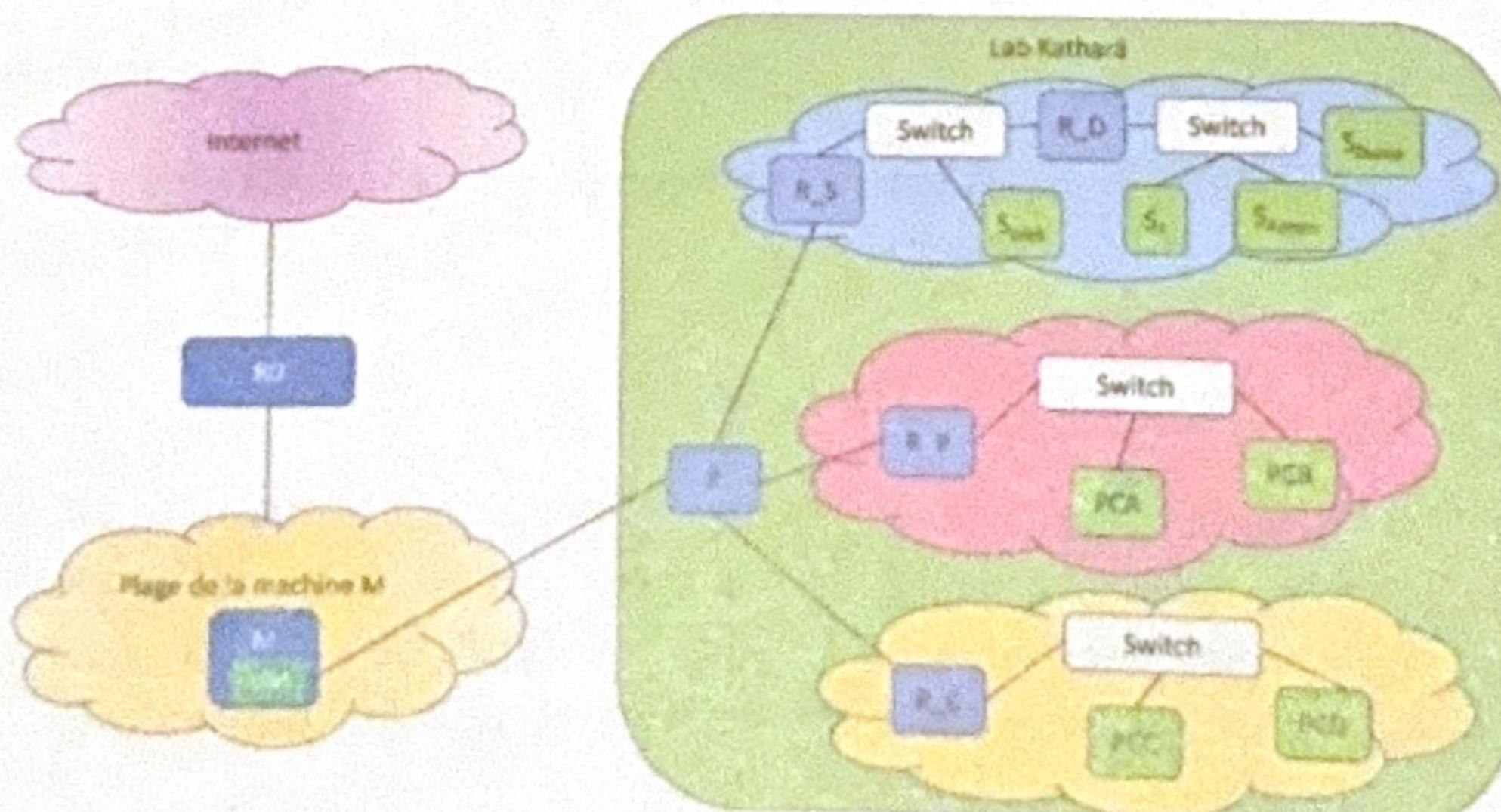


Figure 2 : L'architecture plus en détail

Dans cette SAÉ votre but sera de mettre en place et de tester la topologie envisagée par l'entreprise -- notamment l'architecture mise en avant dans la Figure 2.

Dans la **zone Serveurs** (zone supérieure dans la Figure 2) il y a les machines suivantes :

- Un **serveur S_{Web}**, dont l'adresse IP sera la **première adresse de la plage choisie pour la zone serveurs**
- Une « **zone démo** » contenant : 3 serveurs S_F , S_{Demo} , S_{Admin} , et leur propre routeur R_D . Vous devez choisir **des adresses consécutives pour les 3 serveurs**.
- Un routeur R_S qui aura deux interfaces réseau, l'une liée au routeur R, l'autre liée au routeur R_D et aux autres machines dont S_{Web} .

Dans la **zone Personnel** (zone au milieu de la Figure 2) il y a 3 machines :

- Deux machines utilisateur, **PCA, PCB**, dont les adresses IP seront les **deux premières adresses** de la plage dédiée à la zone personnel. Ces deux machines représentent des postes fixes de travail ;
- Un routeur R_P , qui aura deux interfaces réseau, l'une liée au routeur R, l'autre liée à la zone Personnel, avec une adresse IP qui sera la **dernière de la plage** dédiée à cette zone-là.

Dans la **zone Clients** (zone inférieure dans la Figure 2) il y a 3 machines également :

- Deux machines utilisateur, **PCC, PCD** qui doivent recevoir des adresses dynamiquement ;
- Un routeur R_C , lié d'un côté au routeur R et d'un autre côté configuré avec une adresse constante (dernière adresse de la zone Clients). Du côté client, cette machine **sert aussi de serveur DHCP**, pour l'adressage dynamique. La plage DHCP choisie **devra accueillir un nombre de m_3 (dépend du sujet)** machines.

Fonctionnement de la zone Clients + Démo

Durant les RDVs avec leurs clients, certains ingénieurs de l'entreprise font des démonstrations des différents logiciels produits par l'entreprise.

Lors des entretiens avec des potentiels clients, ces ingénieurs utilisent une machine portable (plutôt que leur poste fixe de la Zone Personnel), par exemple le PCC de la zone Clients. Dans la zone clients, leur machine portable prend une adresse IP dynamiquement en utilisant le serveur DHCP.

A partir de cette machine portable, le client peut accéder à des applications hébergées sur S_{Demo} , qui dépose et peut utiliser des fichiers stockés sur le serveur S_F . À son tour, l'ingénieur peut, à partir de son PC portable situé dans la zone Clients, déposer et retirer des fichiers stockés sur S_F . Finalement, l'ingénieur peut également, à partir du même portable, prendre contrôle, de façon sécurisée, du serveur S_{Admin} , pour reparamétriser l'application qu'il est en train de montrer au client.

L'architecture émulée sur Katharà doit donc déployer des services permettant :

- D'établir, de façon sécurisée, un tunnel vers S_{Admin} , à partir des machines de la zone client.,
- De déposer et retirer des fichiers sur S_F à partir de la zone client, de façon sécurisée.

Travail à réaliser :

Il y a deux types de travail à faire dans le cadre de ce SAE :

- un travail de réflexion et analyse ;
- un travail d'émulation de l'architecture de réseau en Kathará.

Voici les étapes à suivre :

1. En étudiant le contexte du problème, présenté ci-dessus, préparez votre émulation Kathará :
 - a. Identifiez, vu votre sujet particulier, les sous-plages pour la zone personnel et la zone clients, les adresses des machines figurées dans la Figure 2, la plage DHCP nécessaire, etc.
 - b. Trouvez également des sous-plages pour la plage des routeurs et celle de la zone serveurs
 - c. Analysez la Figure 2 pour comprendre comment le routage sera réalisé dans l'architecture décrite ci-dessus. Quelles commandes devront être mises sur quelles machines ?
 - d. Pour le service DHCP, analysez l'architecture client-réseau de chaque service, renseignez-vous comment vous pouvez mettre en place le service en question et préparez les contenus des fichiers de configuration que vous allez devoir écrire.
 - e. Finalement analysez les interactions entre la zone client et la partie Démo de la zone services. Quels services allez-vous mettre en place pour que l'ingénieur puisse se connecter à S_{Admin} à distance et pour déposer/retirer des fichiers sur S_F ? Quelles sont les architectures client-serveur pour ces services ?
 - f. Quelles seront les configurations à faire sur chacune des machines de la Figure 2, et comment allez-vous mettre en place ces configurations ?
2. Préparez votre émulation Kathará sur une machine que vous allez utiliser tout au long de cette SAE. Téléchargez la machine virtuelle Ubuntu que nous utilisons en TP également et faites-la démarrer. Créez les fichiers de configuration du lab décrit par la Figure 2, sachant que M est votre machine physique et R0 représente le routeur de la salle.
3. Mettez en place d'une façon pérenne la configuration ci-dessus dans le lab Kathará, en utilisant votre analyse du cas d'usage (du point 1), en incluant également des instructions pour assurer l'installation des services demandés dans l'interaction zone-client/zone-démo. Utilisez le répertoire shared présent dans les fichiers du lab Kathará pour héberger tout fichier de configuration que vous souhaitez utiliser pour les machines virtuelles (par exemple si vous préparez la configuration DHCP en avance !).
4. Sur les machines S_{Admin} et S_F mettez en place les services d'accès à distance/de transfert de fichiers demandés. Pour le premier (accès à distance), l'accès sera permis seulement à un utilisateur avec le nom d'utilisateur admin, qui aura le mot de passe de votre choix.
5. A ce point les tests suivants devront marcher :
 - a. Toutes les machines peuvent joindre l'Internet (par adresse IP et par nom de domaine) ;
 - b. Toutes les machines peuvent communiquer les unes avec les autres ;
 - c. La configuration DHCP demandée est correcte (l'adresse du routeur ne change pas, malgré l'attribution DHCP, les adresses de PCC et PCD sont dans la bonne plage) et le serveur est à l'écoute ;
 - d. Les services demandés sur les serveurs S_{Admin} et S_F sont démarrés et les deux machines à l'écoute, et fonctionnent correctement.

6. Sur la machine hôte ouvrez une capture Wireshark sur l'interface faisant le pont de cette machine avec Kathará. À partir de la machine hôte, connectez-vous à la machine S_{Admin} en utilisant le service d'accès à distance sécurisé, et puis fermez la connexion. Puis, connectez-vous à S_F et effectuez le transfert de fichiers dans les deux sens (les contenu des fichiers que vous transférez n'a aucune importance – mais comme il s'agit d'un travail dans un cadre professionnel, le fichier ne doit pas contenir des propos inappropriés dans ce cadre-là).

Sauvegardez précieusement votre capture Wireshark (vous en aurez besoin pour l'évaluation). A partir de cette capture, veuillez retrouver le fonctionnement des deux protocoles utilisés.

Evaluation

Votre travail (par binôme) sera évalué par deux modalités : à l'écrit et à l'oral.

Par binôme, vous allez rédiger un rapport contenant : une page de garde, une page de sommaire, puis 10 pages de contenu (avec au plus 2 pages supplémentaires contenant exclusivement des figures), et finalement une page de bibliographie et une page de glossaire. Vous devez obligatoirement utiliser une police lisible, équivalente en taille à Times, taille 11 et des images à haute résolution.

Il est également obligatoire de rappeler les valeurs individuelles que vous avez utilisées pour votre sujet.

Votre rapport qui détaillera :

- Votre analyse du problème et de l'architecture présentée. Cette partie devra détailler votre analyse théorique de l'exercice, et devra justifier le travail pratique qui a suivi pour la mise en place sur Kathará. Utilisez vos 2 pages de figures pour inclure une figure claire et détaillée expliquant la topologie utilisée.
- Vos choix par rapport à la configuration de chaque machine, y compris des services demandés (DHCP, le service d'accès à distance et le service de transfert de fichiers). Cette partie devra inclure des exemples du contenu des fichiers utilisés pour configurer Kathará, ainsi qu'une description des tests que vous avez utilisés pour vous assurer du bon fonctionnement du réseau (éventuellement aussi des screenshots montrant les résultats)
- Une description de l'utilité des services utilisés pour accéder à S_{Admin} à distance et pour le transfert des fichiers, en incluant votre compréhension de leur. Utilisez (des messages inclus dans) la capture Wireshark pour montrer que le protocole choisi permet l'établissement d'une connexion à distance, tout en garantissant la sécurité de la connexion.

Attention à la rédaction, au langage utilisé (il s'agit d'un rapport formel !!), la présence d'une introduction, d'un résumé du sujet, d'un glossaire, etc.

La deuxième partie de l'évaluation sera une évaluation orale. Cette évaluation se fera par groupe, avec un professeur, devant votre machine. Vous allez devoir montrer votre maîtrise du travail effectué en répondant aux questions et demandes de votre professeur.