

Rapport AMS projet réseau

Table of Contents

1. Introduction.....	1
2. Présentation de la box.....	2
2.1 Schéma : architecture FAI et box.....	2
3. Problèmes et solutions développées.....	3
3.1 Configuration DHCP.....	3
3.1.1 Configuration DHCP avancé.....	3
3.1.2 Configuration DHCP simple.....	4
3.2 Informer l'utilisateur sur le status des services.....	4
3.2.1 Affichage du status des services (exemple).....	5
3.3 Hébergement des services de l'utilisateur.....	5
3.4 Sécurisation de l'interface de configuration.....	5
3.4.1 Limitation de l'accès.....	5
3.4.2 Contrôle des entrées utilisateur.....	5
3.5 Guidage de l'utilisateur.....	6
3.5.1 Bouton d'aide (exemple).....	6
3.6 Test de connexion.....	6
3.6.1 Interface test de debit (exemple).....	6
4. Fonctionnalités future.....	6
4.1 Hébergement de site web.....	7
4.2 Serveur teamspeak et minecraft.....	7
4.3 Stockage de fichier.....	7
5. Conclusion.....	7

1. Introduction

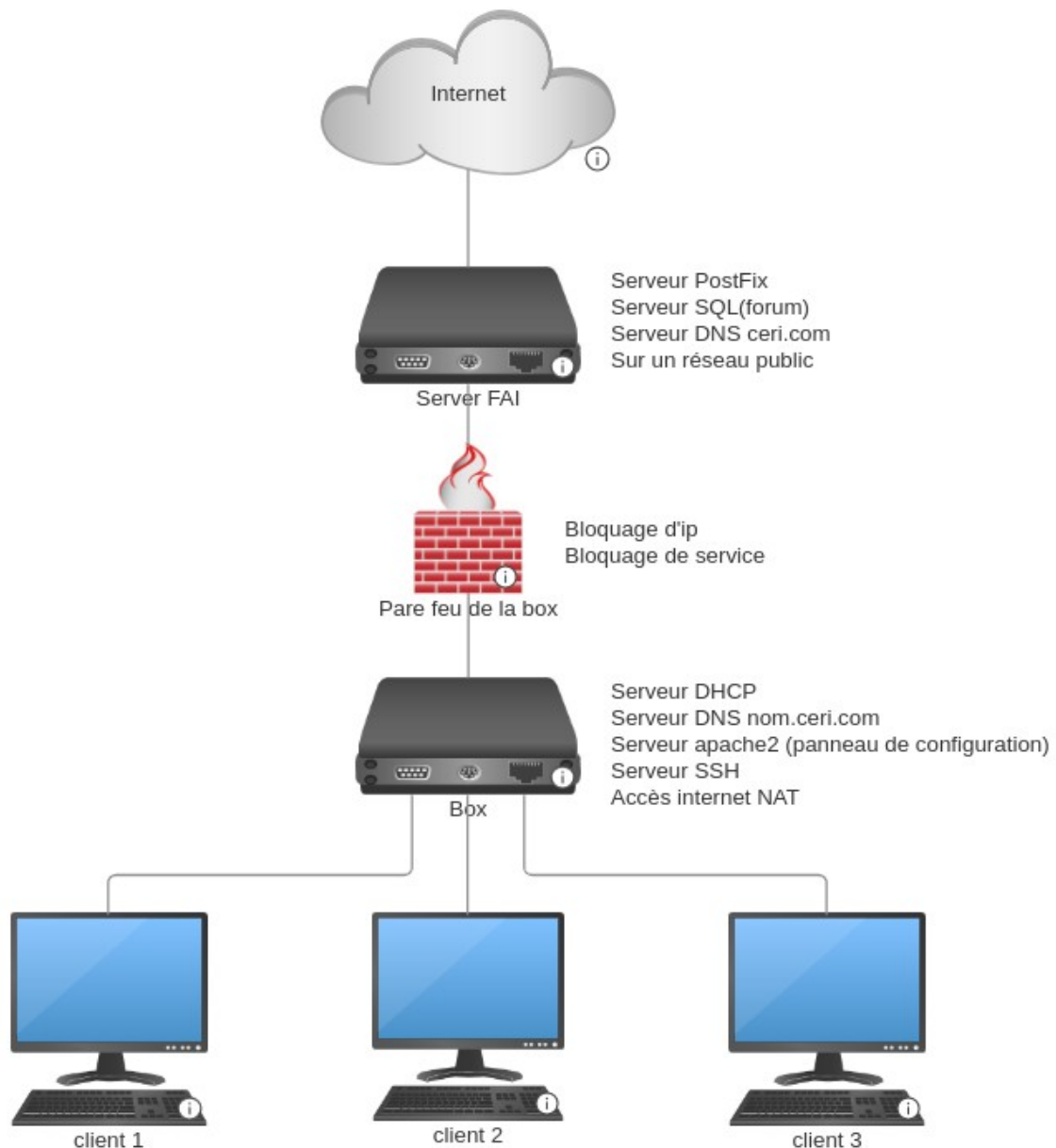
Avec la généralisation de l'accès à Internet, la box Internet est devenue un élément central des réseaux domestiques et professionnels. Elle assure non seulement la connexion au réseau Internet, mais également la gestion du réseau local, la distribution des adresses IP, la connexion sans fil via le Wi-Fi, ainsi que certaines fonctions de sécurité. Malgré sa large diffusion, l'utilisation d'une box Internet peut poser différents problèmes, tant sur le plan technique que sur le plan de l'expérience utilisateur.

Dans le cadre de ce projet, j'ai pu étudié le fonctionnement d'une box Internet et les difficultés couramment rencontrées lors de son utilisation. Ces problèmes peuvent concerner la stabilité de la connexion, les performances du réseau sans fil, la sécurité des échanges ou encore la complexité de l'administration du système. L'objectif principal du projet est d'identifier ces limitations et de proposer des solutions techniques adaptées afin d'améliorer le fonctionnement global de la box.

2. Présentation de la box

La box intègre une multitude de fonctionnalités pour permettre aux utilisateurs de naviguer sur internet. Tous les services de la box sont configurés par défaut pour permettre aux utilisateurs lambda de l'utiliser sans même avoir à se soucier du panneau de configuration web. Les services proposés sont : DHCP pour gérer dynamiquement les machines sur le réseau privé, DNS pour que chaque box représente un sous domaine de l'opérateur, NAT pour un accès sécurisé à internet, Un forum d'entraide et un suivi du débit internet avec les serveurs du FAI. Tous ces services sont configurable dans le panneau de configuration de la box qui comporte un mode avancé. Ce mode avancé donne l'accès à des paramètres de configuration plus précis pour les utilisateurs avancés.

2.1 Schéma : architecture FAI et box



3. Problèmes et solutions développées

3.1 Configuration DHCP

La configuration du service DHCP a soulevé des questions concernant le degré de liberté accordé à l'utilisateur, notamment sur la possibilité de lui permettre d'effectuer des configurations qui pourraient ne pas être fonctionnelles ou adaptées. La question était : faut-il laisser l'utilisateur changer des paramètres à sa guise ou reconfigurer les autres paramètres pour qu'ils soient adaptés, ou bien encore l'empêcher de faire des configurations non fonctionnelles. Ma solution était dans le changement de mode de configuration. En effet, un mode simple était développé. Un mode qui ne laisse que très peu de possibilités qui sont toutes contrôlées et restreintes à une configuration fonctionnelle. Et un autre mode avancé permet de modifier plus de paramètres du service et laisse l'utilisateur expérimenté faire des configurations précises. Imaginons qu'il mette une plage d'adresse DHCP qui n'est pas sur le même réseau que la box, il sera simplement prévenu mais pas bloqué car il a peut-être pour but de modifier aussi l'adresse de la box.

3.1.1 Configuration DHCP avancé

The screenshot displays a web interface for configuring a DHCP service, divided into two main columns: configuration parameters on the left and current status on the right.

Left Column (Configuration Parameters):

- Paramétrer l'IP de votre box:** Fields for IP address (192.168.10.70) and Subnet Mask (255.255.255.0). Buttons: Annuler, Enregistrer.
- Activer dhcp:** A checkbox labeled "DHCP" is checked. Buttons: Annuler, Enregistrer.
- Paramétrer le DHCP:** Fields for the DHCP address range (192.168.10.1 to 192.168.10.254) and a checked checkbox for "Détection de conflit d'adresse". Buttons: Annuler, Enregistrer.

Right Column (Current Configuration/Status):

- Configuration IP actuelle:** Displays the box address (192.168.10.70), network address (192.168.10.0), and subnet mask (255.255.255.0).
- Status DHCP:** Shows "DHCP" with a green status indicator.
- Configuration DHCP actuelle:** Displays the number of available addresses (254), the address range (192.168.10.1 - 192.168.10.254), and a green indicator for "Détection de conflit d'adresse".

3.1.2 Configuration DHCP simple

The screenshot displays a web interface for DHCP configuration, organized into four main sections:

- Configuration IP actuelle:** A box containing the current IP settings:
 - Adresse de la box: 192.168.10.70
 - Adresse du réseau: 192.168.10.0
 - Masque de sous-réseau: 255.255.255.0
- Activer dhcp:** A section with a checked checkbox labeled "DHCP" and a question mark icon. Below it are "Annuler" and "Enregistrer" buttons.
- Status DHCP:** A box showing "DHCP" followed by a green dot, indicating the service is active.
- Paramétrer le DHCP:** A section with a label "Nombre de machine sur le réseau" and an input field containing the value "1". Below it are "Annuler" and "Enregistrer" buttons.
- Configuration DHCP actuelle:** A box showing the current DHCP configuration:
 - Nombre d'adresse disponible: 254
 - Plage d'adresse: 192.168.10.1 - 192.168.10.254
 - Détection de conflit d'adresse: followed by a green dot.

DHCP n'a pas été le seul service à poser ce problème, j'ai donc appliqué cette solution sur l'entièreté de la page de configuration de la box avec un bouton dans le menu pour activer le mode avancé sur toutes les configurations de la box. Le changement de mode est marqué par le changement de la charte graphique avec un menu de navigation plus sombre et des boutons violets pour le mode avancé contre un menu plus clair en mode simple et des boutons bleus pour le mode simple.

3.2 Informer l'utilisateur sur le status des services

Un nouveau problème rencontré a été de savoir comment renseigner l'utilisateur rapidement et efficacement sur l'état actuel de sa box et des services en fonctionnement. Comment permettre à l'utilisateur de visualiser les configurations en le moins de clics possible ? Ma solution a été de diviser les panneaux de configurations en deux avec une partie gauche qui est le formulaire pour renseigner de nouveaux paramètres et une partie droite qui renseigne l'utilisateur sur la configuration actuelle. Dans certains cas pour rendre l'information encore plus compréhensible, les configurations actuelles ont été préremplies dans les formulaires (Quand cela est cohérent pour les paramètres uniques). Une solution a aussi été développée pour montrer à l'utilisateur si un service est fonctionnel ou non, avec une simple pastille verte ou rouge à côté du nom du service.

3.2.1 Affichage du status des services (exemple)

Server HTTP	●
SSH	●
DHCP	●
DNS	●

3.3 Hébergement des services de l'utilisateur

Une nouvelle question c'est posé sur les fonctionnalités de la box: Comment permettre à l'utilisateur de proposer certain de ces services sur sur internet sans avoir besoin d'une nouvelle ip public. La solution à été d'implémenter des règles des port forwarding configurable avec iptables. Ces règles prennent en paramètre un port d'écoute de la box un une adresse ip et un port de redirection sur le réseau local. Cela permet ensuite de communiquer avec le service du réseau privé par l'intermédiaire de la box.

3.4 Sécurisation de l'interface de configuration

3.4.1 Limitation de l'accès

Pour éviter que la configuration de la box soit modifier par n'importe qui sur le réseau local, un compte administrateur à été mis en place avec un mot de passe. La première approche envisagée consistait à mettre en place une table SQL afin de stocker les utilisateurs du panneau de configuration. Toutefois, après avoir constaté que la majorité des box commerciales ne proposent qu'un seul compte administrateur pour la configuration, il est apparu que cette solution était excessive et qu'un unique utilisateur était suffisant pour administrer la box. La solution retenue s'est donc limitée à un unique utilisateur, stocké au format JSON dans les fichiers de configuration de l'interface. Une classe User a été mise en place afin de permettre sa manipulation et sa modification, les paramètres de configuration autorisant la mise à jour de ces informations.

3.4.2 Contrôle des entrées utilisateur

La sécurisation de la box est aussi passé par le nettoyage des entrées utilisateur côté serveur. En effet de simple filtre HTML comme les input de type number ou du code javascript ne garantissent pas qu'un utilisateur mal intensionné manipule les entrées envoyées pour compromettre la box. Un dossier 'audit' à la racine du projet est consacré au faille trouvées lors du développement.

3.5 Guidage de l'utilisateur

Afin de permettre à l'utilisateur de comprendre les paramètres qu'il modifie et d'approfondir ses connaissances sur les services utilisés, des boutons d'aide sous la forme d'un « ? » ont été ajoutés à côté des champs de saisie des formulaires. Lorsqu'ils sont sélectionnés, ces boutons ouvrent une boîte de dialogue fournissant des informations sur le champ concerné, ainsi qu'un lien externe expliquant le fonctionnement du service associé.

3.5.1 Bouton d'aide (exemple)

Adresse IP de la Box

 . . . ?

L'adresse ip suivante sera pointé par le sous-domaine et permettra un accès simple et rapide à la machine. [More](#) X

3.6 Test de connexion

Afin de garantir à l'utilisateur une bonne connectivité avec les serveurs du fournisseur d'accès à Internet (FAI) et de lui permettre de suivre l'évolution de son débit, un test de connexion a été mis en place à l'aide du protocole FTP. Les résultats de ces tests sont sauvegardés dans un historique au format JSON.

Le principe du test de connexion est simple : le serveur envoie successivement trois fichiers de 100 mébiotets vers les serveurs du FAI afin d'évaluer la vitesse d'envoi (upload), puis télécharge ces mêmes fichiers pour mesurer la vitesse de réception (download).

3.6.1 Interface test de debit (exemple)

Test du: 08/01/2026 00:16. Download speed: 341.66 MiBps. Upload speed 38.141MiBps.

Test du: 08/01/2026 16:11. Download speed: 316.96 MiBps. Upload speed 33.158MiBps.

Tester le débit

?

Attention! Test de débit en cours, ne quittez pas la page.

4. Fonctionnalités future

La box est encore loin d'être totalement finalisée, et de nombreuses fonctionnalités supplémentaires pourront être implémentées à l'avenir. Ces évolutions permettront non seulement d'améliorer l'expérience utilisateur, mais également de renforcer les performances, la sécurité et les possibilités de

configuration offertes par la box. À terme, ces améliorations pourraient contribuer à élargir le public susceptible d'être intéressé par cette solution, en la rendant plus complète et plus adaptée à des usages variés.

4.1 Hébergement de site web

La box pourrait proposer un hébergement web automatique ou l'utilisateur aurait simplement à déposer les sources d'un site web dans un panneau de configuration et la box se chargerait automatiquement de créer un nom de domaine (en fonction des informations renseigné par l'utilisateur) et de configurer un virtual host apache accessible sur le réseau privé et public si l'utilisateur le désire. L'utilisateur aurait la possibilité de faire ainsi plusieurs sites web facilement.

4.2 Serveur teamspeak et minecraft

Afin d'attirer un public de joueurs, la box pourrait proposer la possibilité de configurer un serveur Minecraft ainsi qu'un serveur TeamSpeak 3, permettant à la fois le jeu en ligne sur minecraft et la communication vocal entre les utilisateurs. Encore une fois l'utilisateur pourrait configurer ces serveurs pour les rendre disponibles sur internet avec un nom de domaine. Il pourrait aussi modifier des paramètres propre à ces serveurs comme le nombre maximale de personne connecté ou encore le bannissement de certaine personne.

4.3 Stockage de fichier

La box pourrait également intégrer des fonctionnalités de stockage de fichiers et de serveur multimédia. Cela permettrait aux utilisateurs de centraliser leurs documents, photos et vidéos, et d'y accéder facilement depuis n'importe quel appareil du réseau. Grâce à un serveur multimédia, il serait possible de lire directement les contenus audiovisuels sur des télévisions, ordinateurs ou smartphones, offrant ainsi une expérience plus complète et pratique pour le partage et la consultation de fichiers personnels.

5. Conclusion

Le projet de conception de cette box Internet m'a permis d'explorer les aspects techniques et fonctionnels de la gestion d'un réseau domestique. Il a mis en évidence plusieurs problématiques courantes, telles que les difficultés de configuration et les enjeux de sécurité ainsi que les solutions mises en œuvre.

Bien que la box ne soit pas encore finalisée, de nombreuses améliorations restent envisageables. L'intégration de fonctionnalités telles que le stockage de fichiers, un serveur multimédia ou des serveurs dédiés aux jeux permettrait d'enrichir l'expérience utilisateur et d'élargir le public cible.