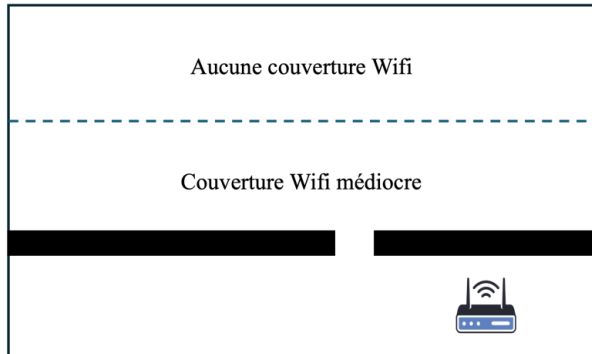


RES 101 – Un problème de WiFi

Arnaud Capitan

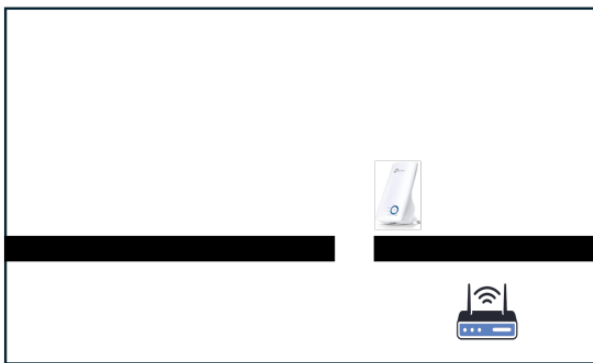
Mise en situation :



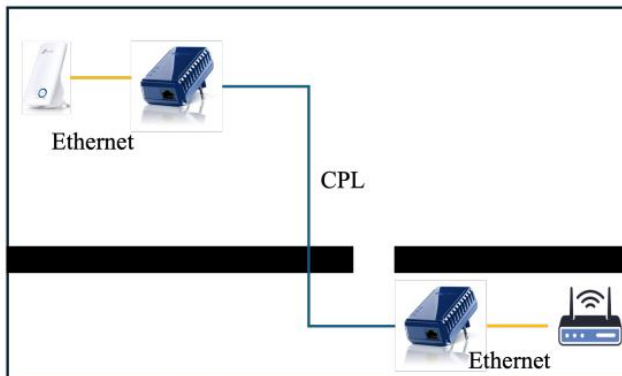
Une box du FAI (Fournisseur d'Accès à Internet) est positionnée dans la pièce où la prise téléphonique ou la fibre est disponible. Cette pièce est malheureusement séparée du reste de l'habitation par des murs épais qui empêchent la bonne propagation du signal radio. On se propose d'améliorer la couverture WiFi dans la partie située 1 derrière le mur. Il ne nous est pas permis de tirer un câble Ethernet en trouant le mur ou le laissant traîner négligemment et disgracieusement à travers le salon.

Solutions possibles :

Solution 1 : Répéteur WiFi



Solution 2 : Répéteur WiFi + câbles CPL





Questions :

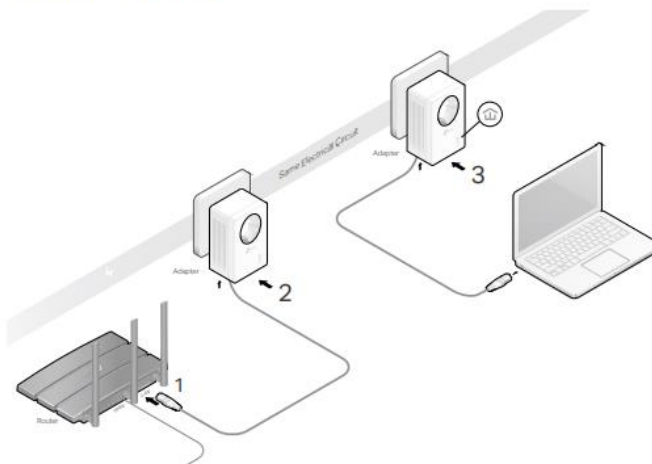
Question 1 :

Application	Pile protocolaire de la communication réseau
Presentation	
Session	
Transport	Transport
Network	Internet (IP)
Link	Accès au réseau – Couche 2 (MAC)
Physical	Accès au réseau – Couche 1 physique

Pour les prises CPL (Courant Porteur en Ligne) qui fonctionnent en envoyant le signal à l'aide de boîtier branchés directement dans les prises électriques reliés au réseau électrique de la maison, l'équipement intervient au niveau 2, avec de la manipulation d'adresse MAC. En effet, ces équipements sont transparents dans le routage (ils n'apparaissent pas dans traceroute), ils n'ont aucune adresse IP, ils n'interviennent que pour la transmission et donc que sur la **couche 2**. Ci-dessous un schéma du fonctionnement :

How can I do that?

1. Connect one of the powerline adapters to an available LAN port of the router using an Ethernet cable.
 2. Plug the powerline adapter into a wall outlet.
 3. Plug the other powerline adapter into a wall outlet on the same electrical circuit at the place you want internet. Wait until the powerline LED  turns on.
-  Note: If the Powerline LED does not turn on, refer to [FAQ-Q2](#) for instructions.
4. Connect your wired device, such as a computer or game console, to the powerline adapter via an Ethernet cable.



Pour le **répéteur WiFi**, on a une intervention sur les couches 2 et 3, car la borne WiFi gère aussi des adresses IP pour les communications en WiFi avec les appareils qui y sont connectés, mais aussi une possibilité de connexion filaire ethernet à différents appareils (et donc directement une manipulation d'adresses MAC, fonctionne comme un switch en connexion avec différents appareils).

LAN Settings
View and configure LAN settings.

☐ Obtain an IP address automatically (Recommended)
☒ Use the following IP address

IP Address:

192.168.0.254

Subnet Mask:

255.255.255.0

Gateway:

192.168.0.1

Primary DNS:

8.8.8.8

Secondary DNS:

(Optional)

4. 1. Use Your Extender as a Wireless Adapter

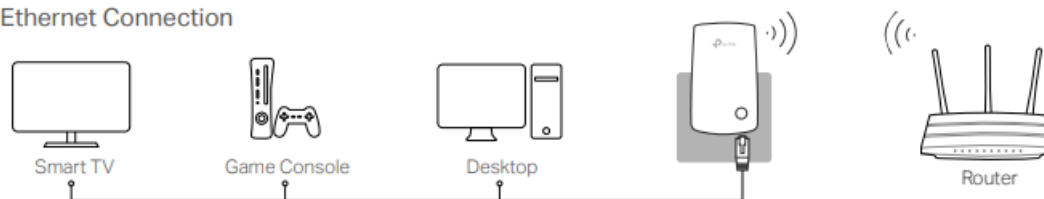
The extender can be used as a wireless adapter to connect any wired-only device, such as a Blu-ray player, game console, DVR, or smart TV, to your wireless network.

After configuration, you can connect an Ethernet-enabled device to the extender via an Ethernet cable.

■ **Note:**

Extenders that have no Ethernet port do not support this feature.

Ethernet Connection



4. 2. Transform Your Existing Wired Network to a Wireless One

D'après la FAQ :

When a device connects through the extender to your router, the MAC address of the device shown on the router is translated to another MAC address. If your router's MAC

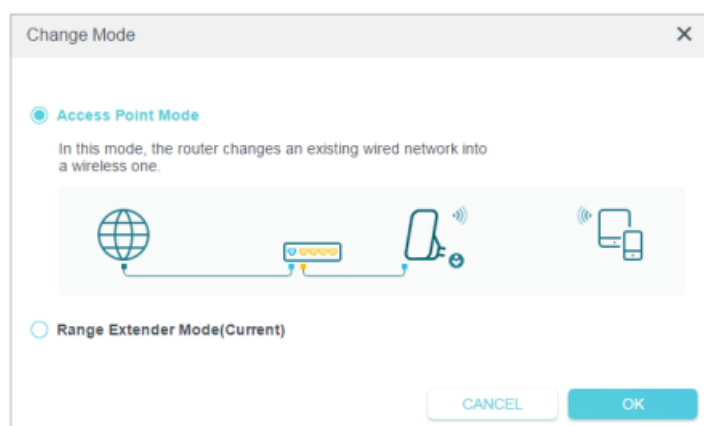
Pour la **box FAI**, on a des interventions aussi **aux couches 2 et 3**, avec une adresse IP pour la connexion au réseau extérieur, des adresses MAC pour chacun des ports LAN de la box, et des adresses IP attribuées pour chacun des ports LAN actifs de la box (ports utilisés et connectés à un autre appareil).

Question 2 :

L'option 2 est une option envisageable. En effet, les prises CPL n'intervenant pas dans le routage, du point de vue du répéteur WiFi, cela revient à connecter le répéteur WiFi directement avec un câble Ethernet à la box d'accès à Internet. Cette option est bien indiquée dans la documentation du répéteur WiFi :

4. 2. 1. To Set Up the Extender as an Access Point

1. Visit <http://tplinkrepeater.net>, and log in with the password you set for the extender.
2. Click **Change Mode** in the top right corner of the page. Select **Access Point Mode** and click **OK**. The extender will reboot and switch to Access Point mode.



Question 3 :

Pour les **prises CPL**, dans le cas où plusieurs appareils sont utilisés sur un même réseau électrique pour se connecter à une même box réseau, il est possible de configurer le réseau électrique qui transmet les informations via les prises CPL appairées grâce à tpPLC Utility (voir image ci-dessous).

On a donc une **intervention (mais pas vraiment configuration) sur la couche 2** pour la bonne attribution des adresses MAC lors de la communication dans le réseau (tout le monde reçoit la demande, et seule la bonne adresse IP va renvoyer l'adresse MAC correspondante), **mais pas de configuration sur la couche 3**.

2. 5. Manage Your Powerline Network via tpPLC Utility

The tpPLC utility enables you to view and manage your TP-Link powerline network. Its bold and intuitive interface helps you easily configure each powerline device.

You can find the utility and its user guide on the product support page at <https://www.tp-link.com/en/support/download/>.

Pour le **répéteur WiFi**, on n'a aucune intervention sur les adresses MAC, le répéteur WiFi a son adresse MAC de réception du signal de la box, son adresse MAC d'émission du signal vers les appareils connectés, et une adresse MAC pour le port Ethernet du répéteur WiFi, mais ces 3 adresses sont fixées et ne sont pas sollicitées directement par le répéteur (elles le sont par la boxe et par les appareils connectés quand le chemin veut être établi) -> **Pas de configuration sur la couche 2, mais intervention sur la couche 2** en tant que Wireless Adapter lorsque plusieurs appareils sont connectés en Ethernet au répéteur WiFi.

On a toute fois une configuration sur la couche 3, avec une attribution possible de l'adresse IP au répéteur WiFi (adresse IP personnalisable par l'utilisateur) pour faire de la gestion de réseau (voir image ci-dessous).

4. Enter a new IP address as needed and leave the **Subnet Mask** as the default settings.
5. Enter the gateway that is in the same subnet as the **IP Address**. The gateway is usually the LAN IP address of your router.
6. Leave the primary and secondary DNS addresses as the default settings.
7. Click **SAVE**.

Pour la **box**, on a un adressage dynamique des adresses IP des appareils qui se connectent à la box (peu importe le moyen employé, câble Ethernet, WiFi etc.). Les adresses MAC des ports LAN restent fixes. **On a une configuration possible sur la couche 3 mais pas 2.**

Question 4 :

Adresse IP attribuée au répéteur : 192.168.0.254, avec pour Gateway 192.168.0.1 l'adresse IP de la boxe par défaut (passerelle vers internet). On a la précision d'un serveur DNS pour résoudre l'adressage de 8.8.8.8 (qui semble être Google DNS ?).

Masque de sous-réseau 255.255.255.0

Exemple de plage d'adresses attribuables par les appareils connectés : 192.168.0.10 – 192.168.0.100

(Limite de 91 appareils maximum avec cette plage)

Question 5 :

Seule la box peut agir en tant que serveur DHCP. Ni le répéteur WiFi ni les prises CPL ne peuvent agir en tant que serveur DHCP. La configuration pour l'adressage des adresses IPs des appareils connectés sur les ports LAN de la box peut se faire par exemple par ordre croissant des adresses IPs disponibles si l'adresse IP mémorisée pour une adresse MAC n'est plus disponible (on peut prendre la même plage d'adresse que celle mentionnée au-dessus).

Question 6 :

D'abord, une requête au serveur DNS de la part du téléphone voulant se connecter à telecom-paris.fr est transmise au répéteur WiFi qui retransmet à son tour la requête à la box, qui la transmet au serveur DNS. Le serveur DNS répond dans l'autre sens au téléphone avec l'adresse IP associée à l'adresse souhaitée (telecom-paris.fr).

Ensuite, à l'aide du protocole TCP-IP, on a l'établissement de la connexion sécurisée HTTPS avec le même chemin mais cette fois-ci en direction de l'adresse IP fournie par le serveur DNS (téléphone -> répéteur -> box -> serveur de telecom)

Enfin, la requête HTTP GET est effectuée, et le serveur renvoie le contenu souhaité au téléphone.

Tables ARP et tables de routage pour chacun des éléments :

Pour le téléphone, la table ARP donne l'adresse MAC du répéteur WiFi, et le routage est vers le répéteur.

Pour le répéteur, la table ARP donne l'adresse MAC de la box, et le routage est vers la box.

Pour la box, la table ARP donne les adresses MAC du répéteur WiFi et des appareils connectés au réseau, et le routage est vers le réseau Internet.

Question 7 :

Quand on se connecte directement au WiFi de la box, on n'a plus l'intervention du répéteur WiFi entre l'appareil et la box. Les étapes restent les mêmes, seules les tables de routage et ARP changent.

Tables ARP et tables de routage pour chacun des éléments :

Pour le téléphone, la table ARP donne l'adresse MAC de la box, et le routage est vers la box.

Pour la box, la table ARP donne les adresses MAC des appareils connectés au réseau (et notamment du téléphone), et le routage est vers le réseau Internet.

Question 8 :

Lorsque l'on se déplace d'une pièce à l'autre, le téléphone sélectionnant le point d'accès WiFi dont la puissance du signal reçue est la meilleure (même SSID entre le répéteur WiFi et la box), on passe du protocole évoqué à la question 6 à celui de la question 7 et vice-versa.

Question 9 :

Le prix d'un répéteur WiFi est de 20€ (prix Amazon de la référence TL-WA850RE), tandis que le prix de prises CPL est de 37€ la prise (prix Amazon pour les références TL-PA7017P).



TP-Link Adaptateur
CPL TL-PA7017P
AV1000 Gigabit avec
prise d'alimentation (1
port Gigabit, Plug an...
36,99 €
Amazon.fr




TP-Link Répéteur WiFi
TL-WA850RE,
Amplificateur WiFi
N300, WiFi Extender,
WiFi Booster, 1 Port...
19,99 €
+ 3,99 € de frais de
port
Amazon.fr


La solution 1 a un coût de 20€ seulement, contre un coût de 94€ pour la solution 2.




En **termes de prix**, la solution 1 est beaucoup plus envisageable.

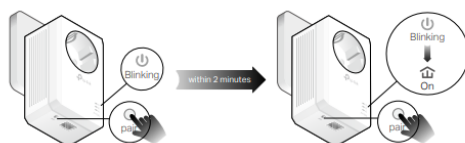
En termes de **simplicité de mise en place**, les prises CPL restent appairées tant que l'une d'entre les prises appairées n'est pas débranchée. En termes de mise en place des prises CPL, on est sur du Plug & Play, la mise en place est très simple et ne prend que deux minutes pour l'appairage. Les deux solutions nécessitent l'installation de la borne Wi-Fi, on a des temps de mises en place équivalents (certes moindre pour le répéteur WiFi seul).

How can I do that?

1. Verify all powerline devices' Power LEDs  are solid on.

 **Tips:** We recommend that you plug in your powerline devices next to each other, or as close to each other as possible when pairing. Your settings will not be affected. The devices can be relocated to where they are needed once pairing is complete.

2. Press the Pair button on any of the powerline devices for 1 second. Its Power LED  should start blinking.
3. (Within 2 minutes) Press the Pair button on another device for 1 second. Its Power LED  should start blinking. When the Powerline LED  lights up, a powerline network has been successfully created.



Done!

Enjoy your secure powerline network!

En termes de **résistance aux pannes**, les câbles Ethernet supplémentaires pour la mise en place de la solution 2 posent des problèmes : il est facile pour un utilisateur de débrancher une prise Ethernet pour la brancher directement à son PC par soucis de débit ou de praticité (les ordinateurs fixes ont rarement une connexion WiFi au réseau). La borne WiFi, ne faisant intervenir aucun autre matériel, risque d'être moins sollicité par des utilisateurs.

En termes de **performances**, c'est-à-dire le débit des deux solutions, on se retrouve malheureusement à égalité car les prises CPL ont certes un meilleur débit que les répéteurs WiFi, mais dans les deux cas un répéteur WiFi est employé ce qui limite le débit depuis les appareils connectés au répéteur WiFi, qu'ils soient connectés en WiFi à la box ou en CPL à l'aide de câbles Ethernet.

Le débit sera bien plus grand entre le répéteur WiFi et la box dans le cas de la solution 2 avec l'utilisation de câbles Ethernet et de prises CPL, mais la connexion entre les appareils et le répéteur WiFi aura un débit limité par le répéteur.

D'un point de vue utilisateur, je préfère largement avoir un haut débit quitte à devoir payer plus cher. Que ce soit pour la fluidité de gros téléchargements, pour streaming de haute définition (4K sur vidéo projecteur) ou pour des utilisations tels que le jeu ou le délai du ping est important, je choisirais toujours la solution 2 mais en étant directement branché à la prise CPL, et pas connecté au répéteur WiFi qui est connecté à la prise.

Question 10 :

Dans le cas de la solution 2, le terme de *WiFi range extender* ou répéteur WiFi n'est pas vraiment approprié, puisque contrairement à la solution 1 où le répéteur WiFi agit comme un relai du signal WiFi de la box (FAI), la solution 2 ne propose pas le répéteur comme un relai du signal WiFi mais plutôt comme un émetteur de signal WiFi à partir d'une connexion Ethernet (assurée par les prises CPL).