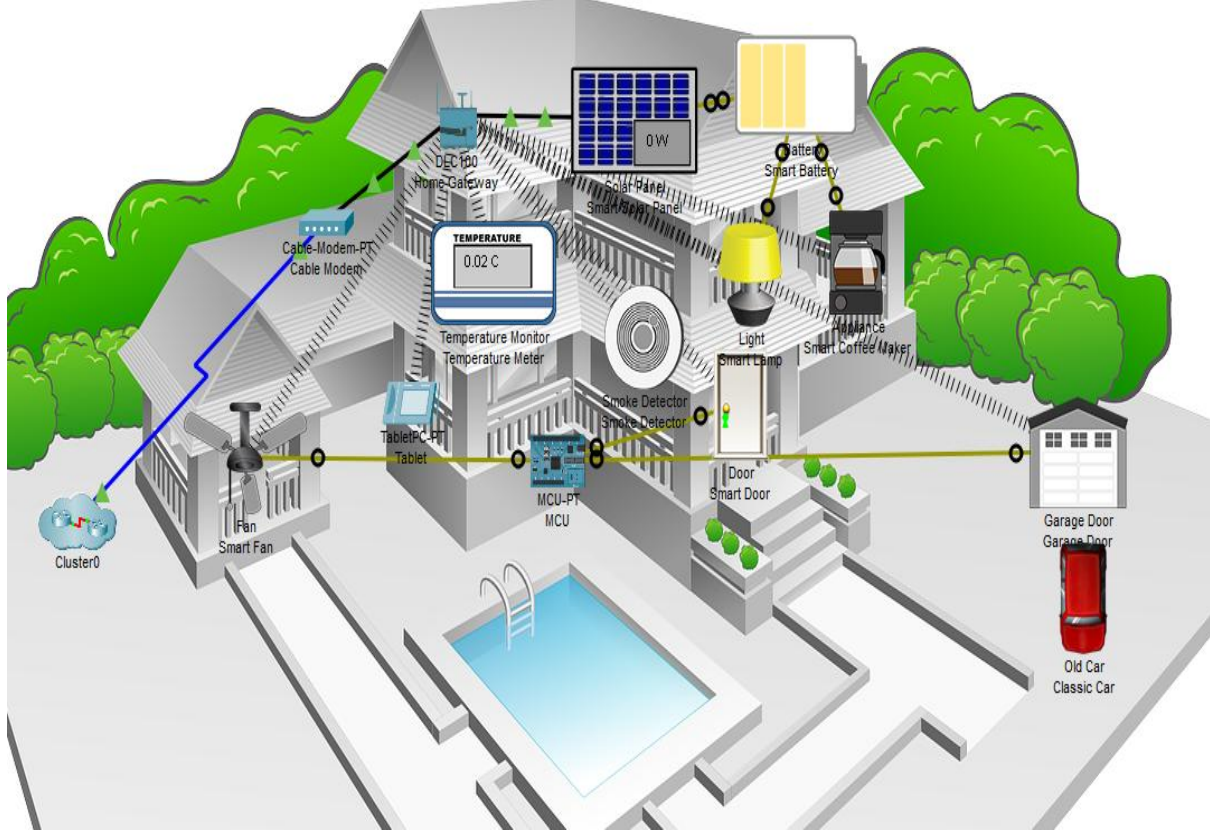


ACTIVITE 1

Construire son réseau IoT

L'objectif de cette activité est de construire un réseau IoT sécurisé.

1 – Explorer le réseau IoT



1 – Ouvrez le fichier " **Act 1 - observer réseau IoT.pkt** ".

2 – En bas à gauche de la fenêtre Packet Tracer, repérez l'icône "**End Devices**" et cliquez dessus. Repérez ensuite l'icône "**Home**" dans la ligne inférieure et cliquez dessus. Vous avez accès à l'ensemble des objets connectés de la maison.



Le réseau IoT de la maison est constitué d'un grand nombre d'appareils IoT connectés filaires et sans fil et d'appareils d'infrastructure réseau.

Lorsque vous placez le curseur sur un appareil, comme le ventilateur intelligent, une fenêtre d'informations s'ouvre. Elle contient des informations réseau de base concernant cet appareil.

3 – Utilisez la commande "Alt + Clic" sur un objet pour changer son état (marche / arrêt, ouvert / fermé, valeur 1/ valeur 2 / valeur 3). Essayez d'ouvrir la porte du garage ou de la maison. Allumez la lampe.

✍ 4 – Classez les différents appareils utilisés sur ce réseau suivant ces critères :

Objet connecté filaire	Objet connecté sans fil	Appareils d'infrastructure
Panneau solaire	Ventilateur Détecteur de fumée Lampe Porte d'entrée Porte garage Capteur température Cafetière Tablette (en fonction de son utilisation)	Modem Home Gateway Carte MCU Batterie Tablette (en fonction de son utilisation)

✍ 5 – Quel appareil utilise-t-on pour sortir du réseau IoT de la maison ?

On utilise HomeGateway qui se comporte comme un routeur WIFI. Il sert de passerelle à l'ensemble des appareils IoT.

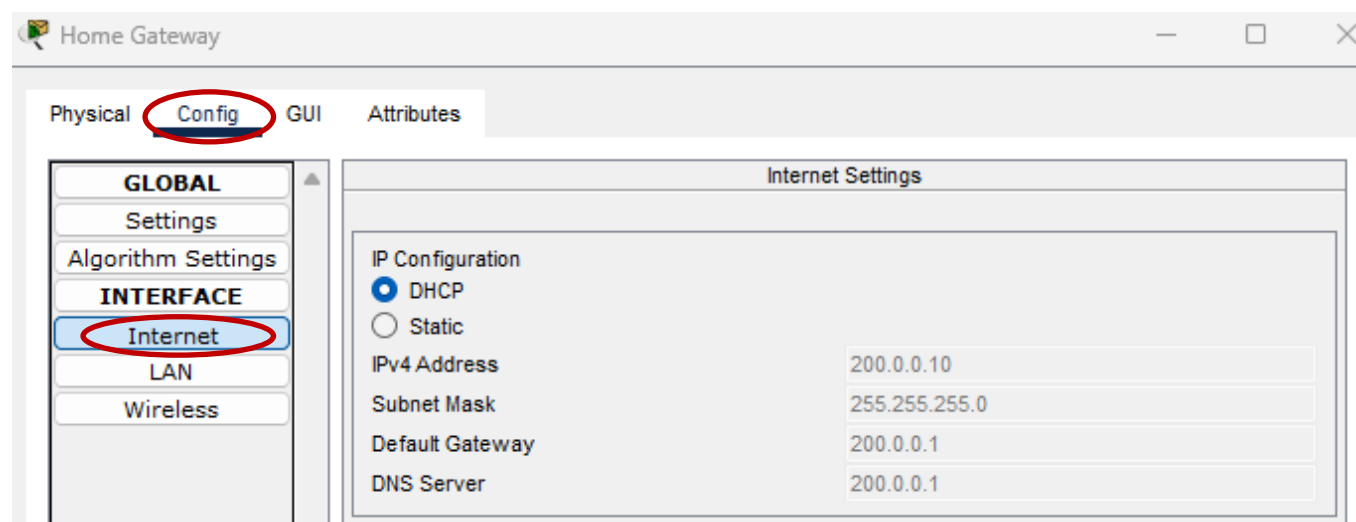
✍ 6 – Retrouvez et relevez depuis "Home Gateway" la passerelle du réseau : (adresse IP et masque de sous réseau)

- Passerelle : 192.168.25.1
- Masque de sous réseau : 255.255.255.0
- En déduire l'adresse IP du réseau : 192.168.25.0

✍ 7 – Relevez les caractéristiques du WIFI.

- SSID du réseau domestique : HomeGateway
- Type d'authentification : WPA2-PSK
- Phrase secrète : mySecretKey
- Type de chiffage : AES

✍ 8 – Dans l'onglet "Config" puis le menu "Internet" on peut lire les informations suivantes :



Expliquez :

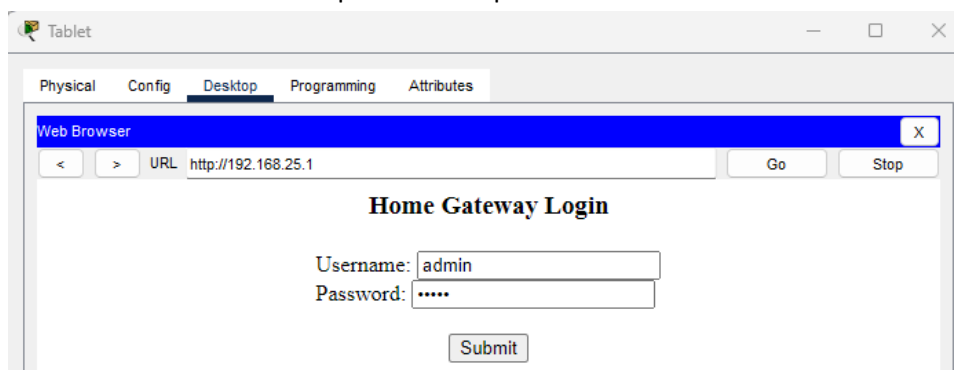
- Justifier l'adresse IPv4 (pourquoi 200.0.0.10) : **Cela correspond à l'adresse IP du "HomeGateWay" coté réseau public (réseau du FAI)**
- Justifier "Default Gateway" : **C'est la passerelle pour sortie du réseau entre le FAI et le client.**
- Justifier "DNS Server" : **C'est l'adresse IP du serveur DNS mis à disposition par le FAI.**

Remarque

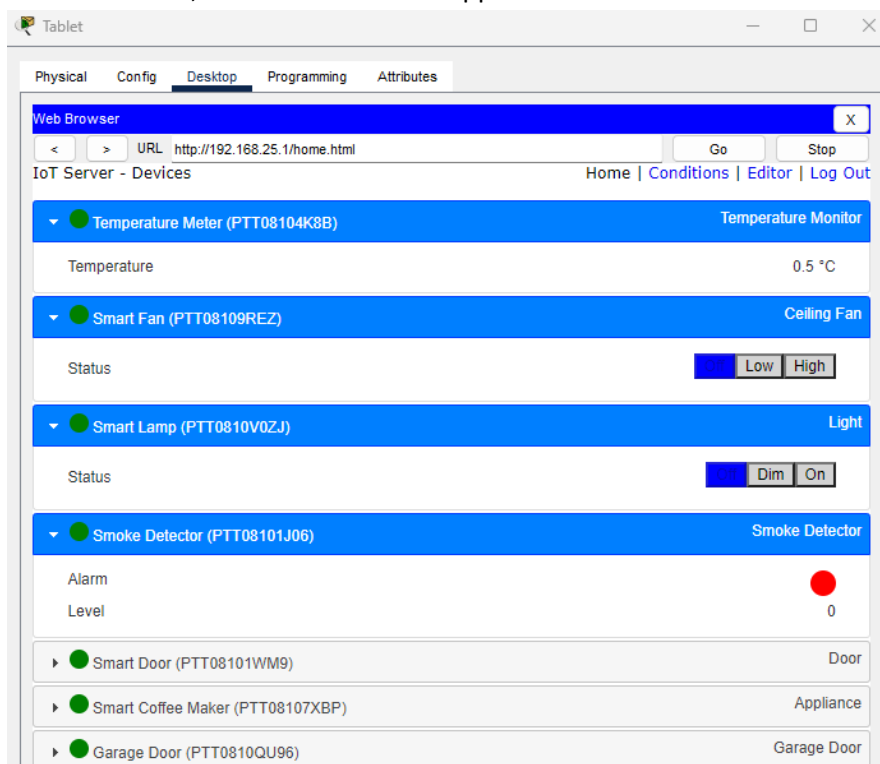
Le "Home Gateway" de la maison joue le rôle de concentrateur (SWITCH) et de routeur vers tous les appareils appartenant à la maison. Elle offre également une interface web qui permet aux utilisateurs de surveiller et de contrôler divers appareils intelligents de la maison. Comme vous pouvez le constater, les appareils de la maison peuvent se connecter à la passerelle (Home Gateway) via des connexions filaires ou sans fil.

9 – Cliquez sur l'icône de la tablette. Dans l'onglet "Desktop" ouvrez le navigateur. Saisissez l'adresse 192.168.25.1 dans le champ URL.

Dans l'écran de connexion saisissez "admin" pour le champ utilisateur et "admin" comme mot de passe.



Une fois connecté à l'interface web, une liste de tous les appareils IoT connectés s'affiche.



Remarque

Les appareils de la maison peuvent être surveillés et contrôlés à distance depuis tous les ordinateurs de la maison. Étant donné que tous les objets sont connectés à la passerelle et que celle-ci héberge le serveur web, vous pouvez interagir avec les appareils intelligents depuis une tablette, un smartphone, un ordinateur portable ou un ordinateur de bureau.

☞ 10 – Utilisez le site web pour commander à distance l'ouverture de la porte du garage ou pour démarrer le ventilateur.

✍ 11 – Où est hébergé le site web ?

Dans notre cas, le site web est hébergé au niveau de du "HomeGateway" à l'adresse 192.168.25.1. Cela n'est pas toujours le cas, certaines sociétés préfèrent héberger les sites clients sur leurs serveurs.

Remarque

Dans cet exemple, les données des objets connectés sont sauvegardées au niveau de la maison (Home Gateway). On parle de Fog Computing en opposition au Cloud où les données sont sauvegardées à des milliers de kilomètres.

Avantages du Fog :

Moins de trafic internet, temps de réaction plus rapide et en cas de perte de la connexion réseau, le système reste fonctionnel car toutes les données sont présentes localement.

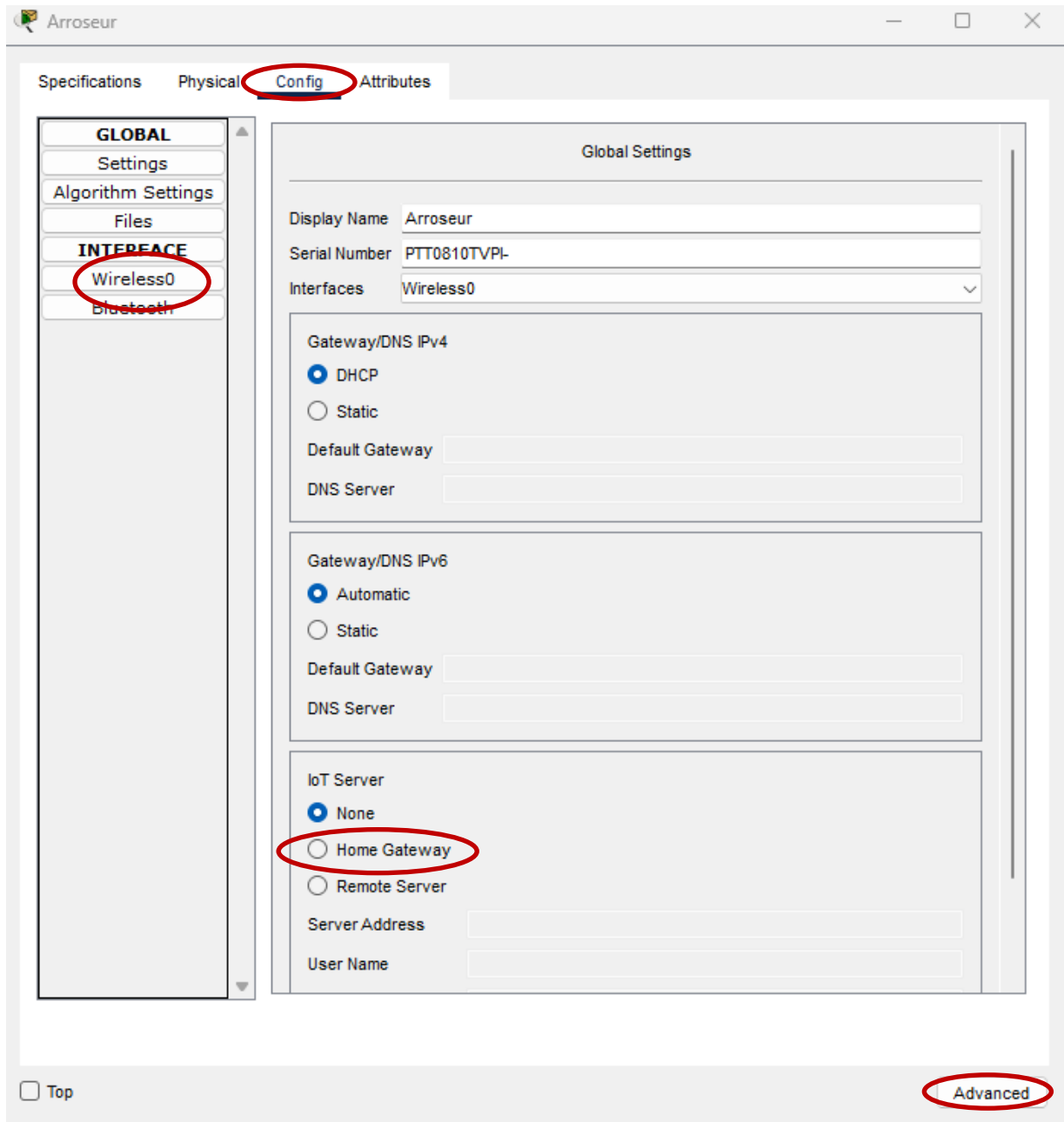
Bienvenue dans le monde de l'IoT

2 - Ajouter un objet connecté filaire

Nous allons installer un système d'arrosage.

12 – Dans la zone **"Device-Specific Selection"**, cliquez sur l'icône du système d'arrosage (**Lawn Sprinkler**). Cliquez ensuite dans l'espace de travail à l'endroit où vous voulez placer le système d'arrosage.

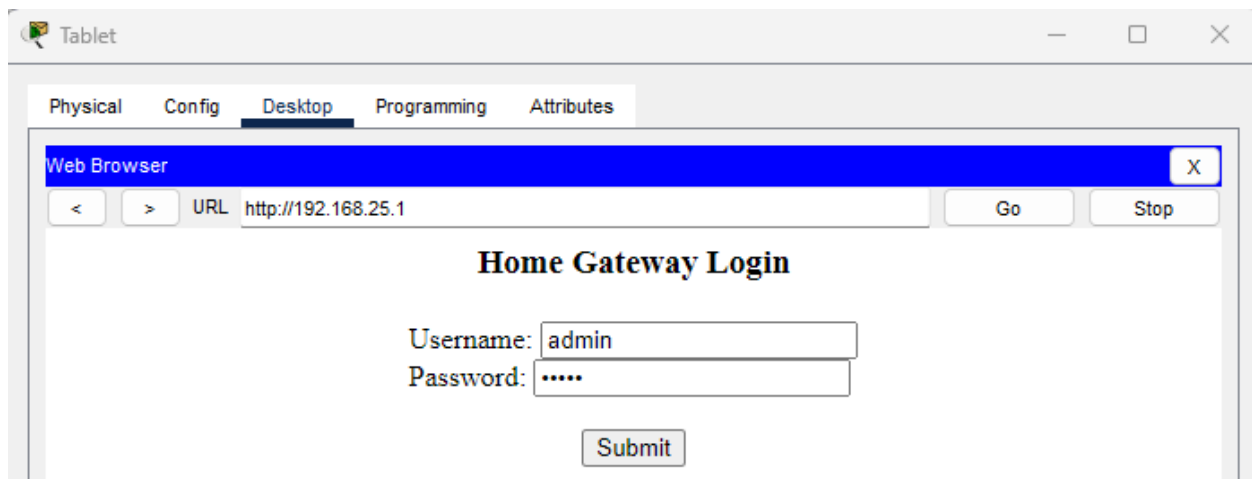
13 – Reliez par un câble Ethernet le système d'arrosage (interface FastEthernet0) à la passerelle (Home Gateway).



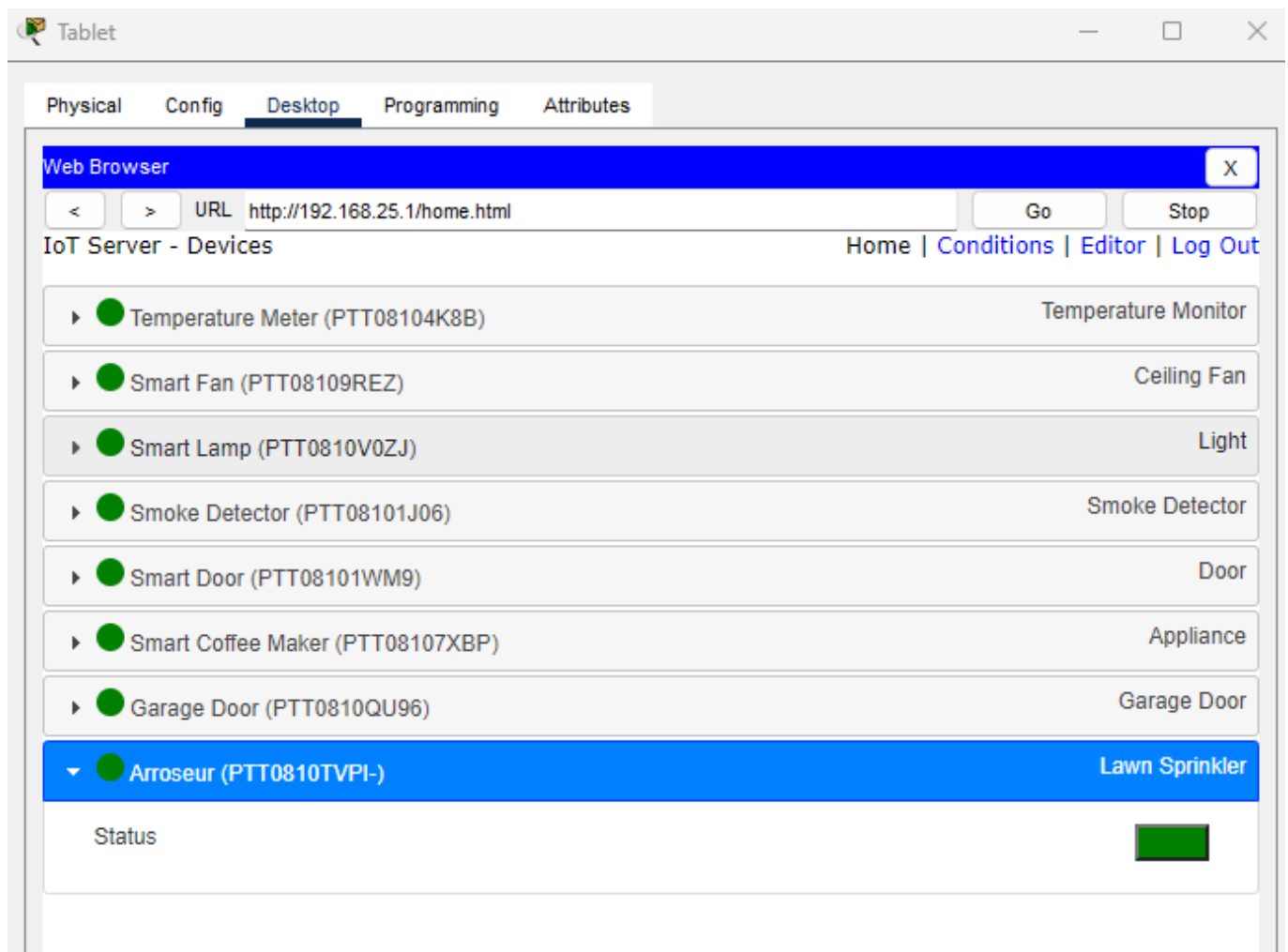
Par défaut, l'arroseur est en mode WIFI. Pour faire apparaître une carte Ethernet filaire, cliquez sur **"Advanced"**, puis sur l'onglet **"I/O Config"** et choisissez la carte **"PT-IOT-NM-1CGE"** dans le champ **"Network Adapter"**. Vous pouvez maintenant connecter l'arroseur à la passerelle **"Home Gateway"**.

14 – Cliquez sur **"GigabitEthernet0"** et remplacez la valeur **"IP Configuration"** par **"DHCP"** et pensez à sélectionner **"Home Gateway"** dans la partie IoT Server pour l'ajouter sur le serveur de votre réseau.

👉 15 – Vérifiez que l'arroseur est sur le réseau (utilisez la tablette).



👉 16 – L'appareil "arroseur" doit maintenant figurer dans la liste des appareils du serveur IoT. Vérifiez que vous pouvez commander l'arroseur ("status" de couleur verte).



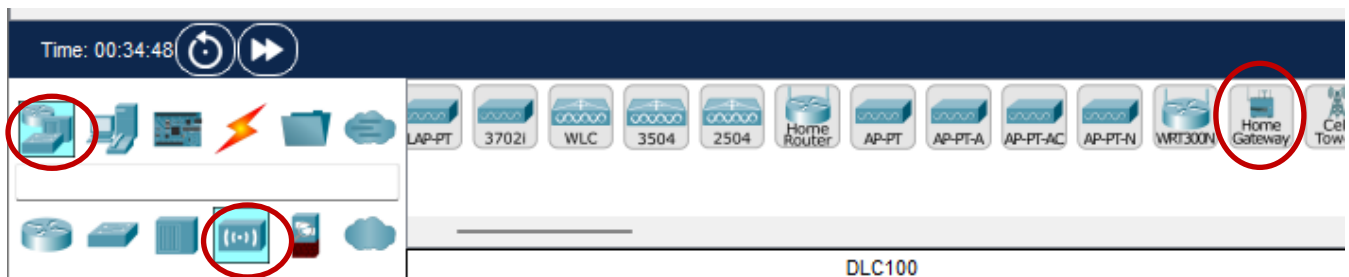
3 - Construire son réseau IoT

Lors de cette activité, vous allez mettre en place le réseau IoT. Vous commencerez par ajouter une passerelle Home puis des objets IoT au réseau de la maison. Vous configurerez les différents éléments de votre réseau. Vous utiliserez une tablette ou un ordinateur pour vous connecter au serveur de la maison.

Utilisez le fichier "**Act 1 - construire son réseau IoT.pkt**".

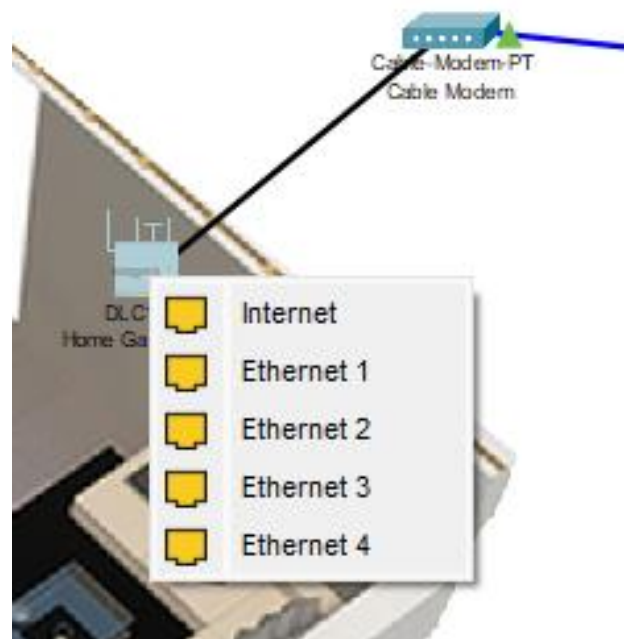
1 - Connecter une passerelle Home au réseau

17 – Ajouter une passerelle "HomeGateway" : icône "**Wireless Devices**" dans la zone "**Device-Type Selection**". Cliquez sur l'icône "**Home Gateway**" et positionner le dans le salon.



18 – Connectez la passerelle au modem. Vous avez le choix entre plusieurs interfaces. Proposer une interface et justifiez votre choix.

Il faut sélectionner l'interface "Internet" car le modem est l'appareil qui connecte la maison à Internet.
Les interfaces Ethernet 1, 2, 3 et 4 permettent de connecter des objets filaires de la maison.



Au bout de quelques secondes, les voyants des deux extrémités du câble doivent s'allumer en vert indiquant que la liaison est opérationnelle.

19 – Configuration du WIFI. Cliquez sur "**HomeGateway**" puis l'onglet "**Config**" et enfin le menu "**Wireless**". Entrez les caractéristiques suivantes :

SSID : **MonReseauPerso**

Authentification : **WPA2-PSK**

Mot de passe (phrase) : **lewificestgenial**

2 - Connecter des appareils IoT au réseau sans fil

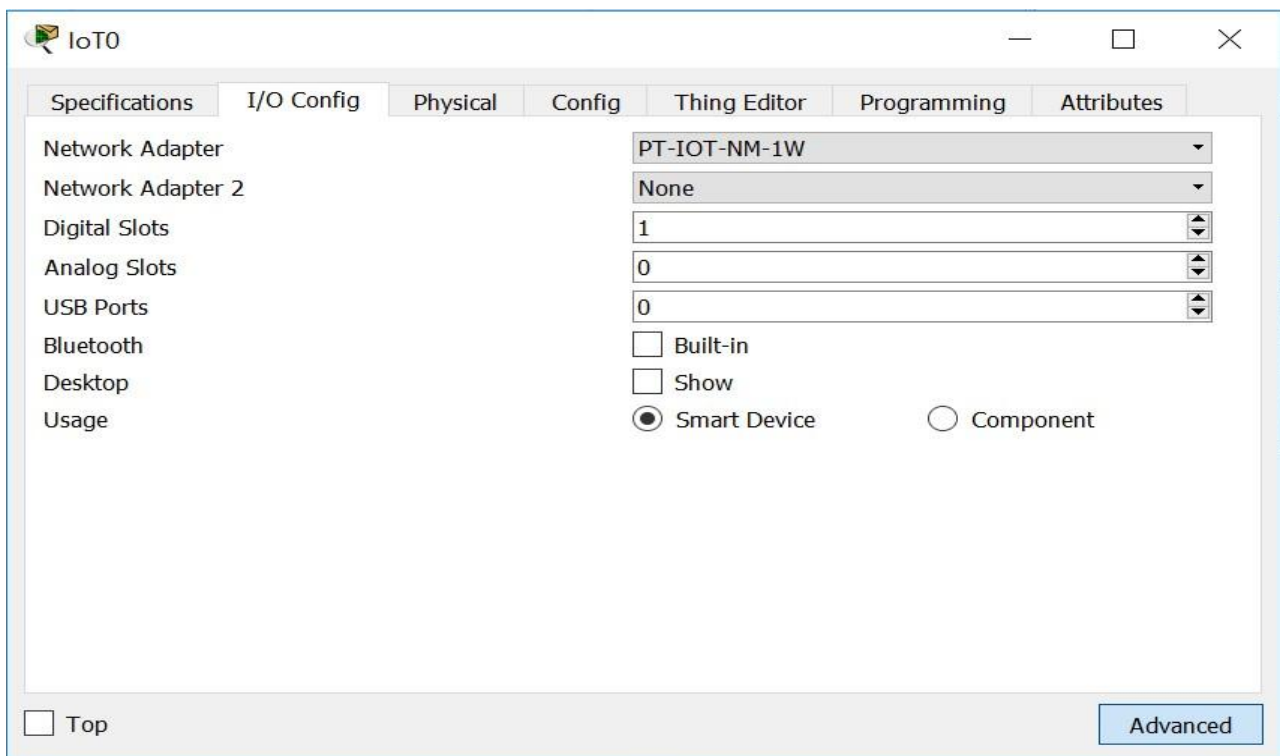
20 – Cliquez sur l'icône "**Home Devices**" dans la zone "**Device-Type Selection**" et ajoutez dans l'espace de travail :

- Un ventilateur (**Fan**) dans le salon,
- Une porte (**Door**) pour entrer dans la maison,
- Une lampe (**Lamp**) dans une chambre.



21 – Vérifier que les objets ajoutés ont bien une carte réseau WIFI.

Si ce n'est pas le cas, modifier le type de carte réseau dans "Network Adapter". Vous utiliserez une carte réseau sans fil "PTIOT-NM-1W".



22 – Modifiez les noms des objets connectés :

- Fan --> Ventilateur
- Door --> Porte
- Lamp --> Lampe

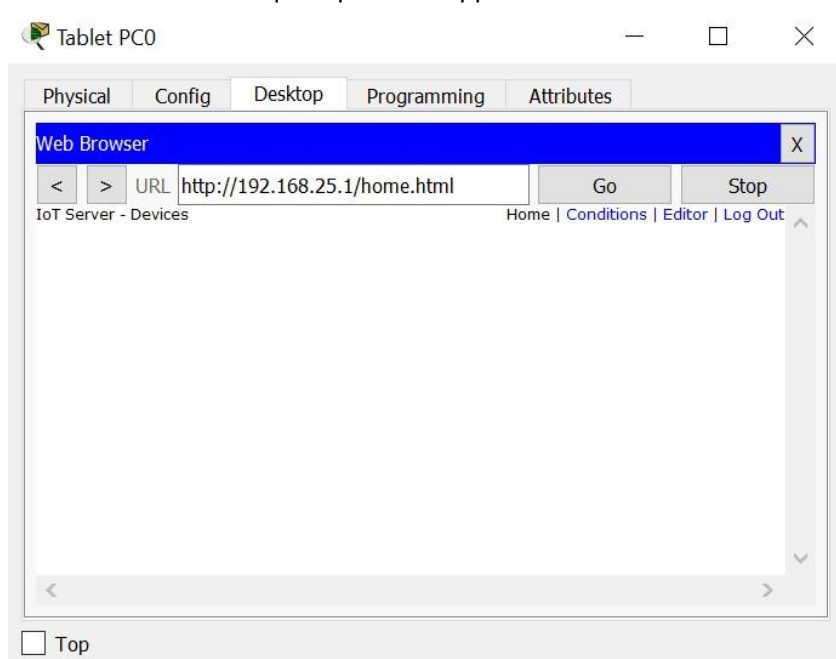
23 – Configurez l'interface WIFI (Wireless0) des objets connectés.

24 – Pensez à activer le mode DHCP dans "IP configuration" des objets connectés.

3 - Ajouter une tablette sans fil et un ordinateur filaire au réseau

- 25 – Ajouter la tablette sans fil à l'espace de travail.
- 26 – Connecter la tablette sans fil au réseau "MonReseauPerso" et au serveur IoT "Home Gateway". N'oubliez pas le mode DHCP.
- 27 – Accédez au serveur IoT de la passerelle Home depuis la tablette.
Cliquez sur l'onglet "**Desktop**", puis sur l'icône "**Web Browser**" pour ouvrir un navigateur web. Saisissez 192.168.25.1 (l'adresse de la passerelle Home) dans la zone d'URL et cliquez sur "**Go**".
- 28 – Dans la page "**Home Gateway Login**", saisissez "**admin**" comme nom d'utilisateur et "**admin**" comme mot de passe, et cliquez sur le bouton "**Submit**" pour vous connecter au serveur de la passerelle Home.

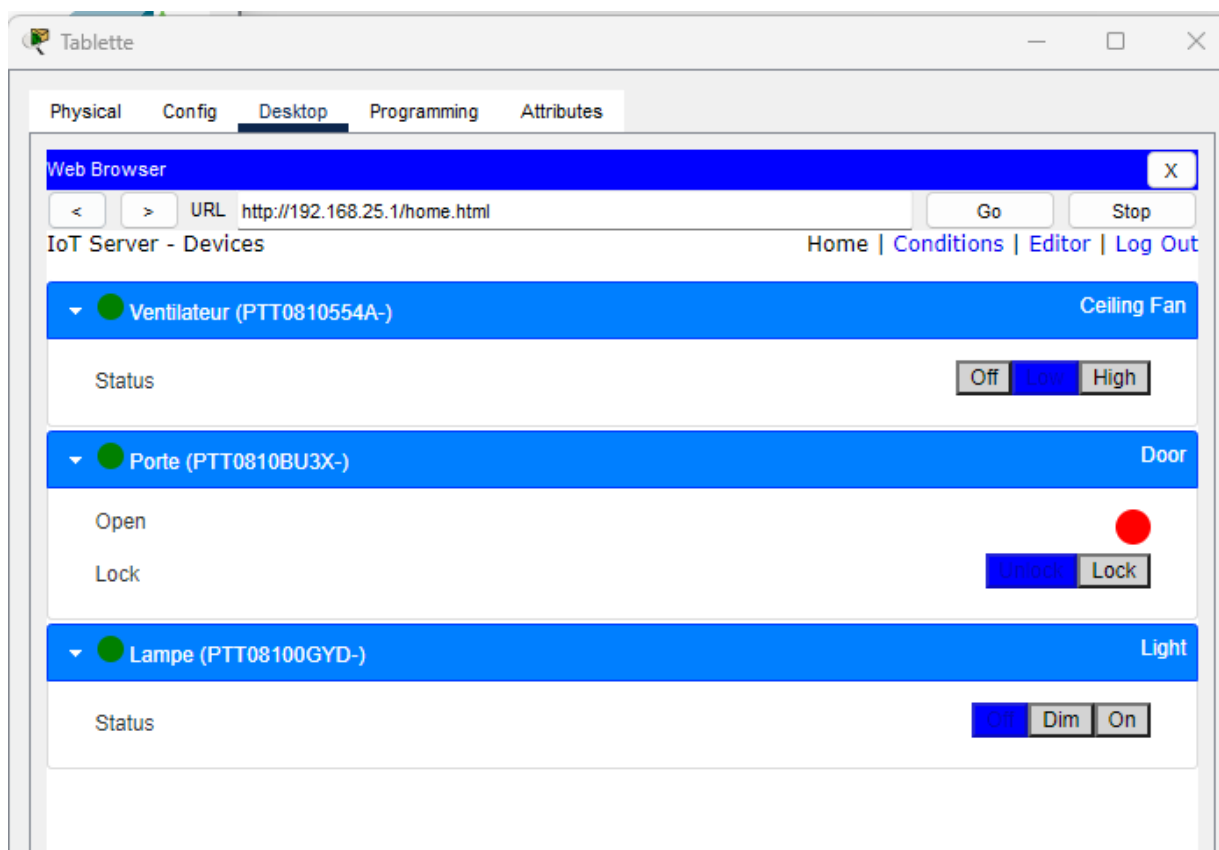
Remarquez qu'aucun appareil ne s'affiche.



Explication

Les objets sont connectés au réseau WIFI de la maison mais on a oublié de préciser le nom du serveur que les objets doivent utiliser pour envoyer leurs données.

- 29 – Configurer les appareils connectés à l'IoT pour les enregistrer auprès du serveur "Home Gateway".
Par exemple pour le ventilateur :
Cliquez sur l'onglet "**Config**", puis cliquez sur "**Settings**" dans le volet de gauche. Dans la liste des options "**IoT Server**", cliquez sur le bouton "**Home Gateway**".
- 30 – Vérifiez sur la tablette que les objets connectés sont visibles.



4 – Gestion du chauffage

- 31 – Ajouter un thermostat, une unité d'air conditionné et un radiateur dans le salon.
- 32 – Cliquez sur le radiateur, puis sur l'onglet "**Specification**" et consultez la partie concernant le câblage du radiateur au thermostat (chapitre USAGE).
Connectez le radiateur au thermostat avec un câble "**IoT custom cable**"
- 33 – Cliquez sur l'unité d'air conditionné, puis sur l'onglet "**Specification**" et consultez la partie concernant le câblage de l'unité d'air conditionné au thermostat (chapitre USAGE). Effectuez la connexion.
- 34 – Par défaut, le thermostat est équipé d'une carte réseau WIFI. Changez cette carte par une carte réseau filaire, puis connectée la au "Home Gateway". Finalisez la configuration : adressage DHCP, serveur Home Gateway, changez les nom "IoT ..." en "radiateur", "Climatiseur", "thermostat".
- 35 – Depuis la tablette, vérifiez la présence du thermostat sur le serveur. Configurez la plage de température et positionnez le thermostat en mode "Auto".
- 36 – Installez dans le bureau un ordinateur et configurez-le (filaire). Vérifier que vous pouvez vous connecter au serveur de la maison.

5 – Gestion de la maison

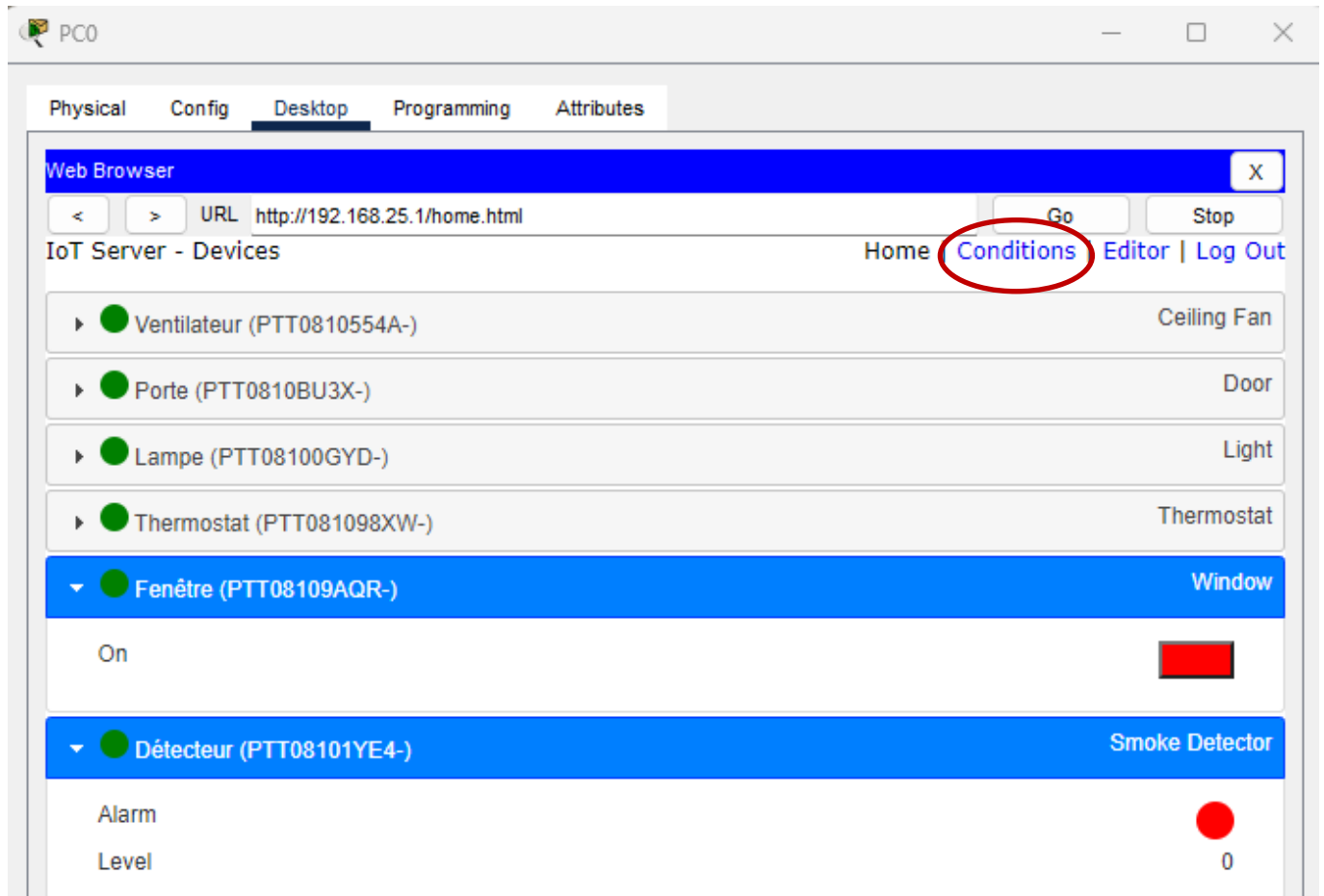
A partir du serveur, vous pouvez mettre en place des règles de gestion des différents objets connectés et les faire interagir entre eux.

Vous allez ajouter une fenêtre que l'on ouvrira automatiquement lorsque le détecteur de fumée détectera de la fumée. On activera aussi le ventilateur pour aérer la maison rapidement.

37 – Ajouter une fenêtre "commandée" (filaire) à votre maison. ". Finalisez la configuration : adressage DHCP, serveur Home Gateway, changez les nom "IoT ..." en "Fenêtre".

38 – Ajouter un détecteur de fumée (WIFI) à votre maison. ". Finalisez la configuration : adressage DHCP, serveur Home Gateway, changez les nom "IoT ..." en "Détecteur".

39– Depuis la tablette ou l'ordinateur, vérifiez la présence de la fenêtre et du détecteur sur le serveur.



40 – Depuis le site web, cliquez sur "conditions" pour établir une règle de fonctionnement pour votre maison connectée.

Règle : Si le niveau de fumée est supérieur à 8 alors il faut ouvrir la fenêtre et activer le ventilateur.

SI (Niveau fumée > 8) **ALORS** ouvrir la fenêtre et allumer le ventilateur

41 – Pour mettre en place cette règle, cliquez sur "Add" et laissez-vous guider par l'interface. N'oubliez pas de nommer la règle. Par exemple "Règle 1".

42 – Pour tester cette règle, nous n'allons pas mettre le feu à la maison mais vous allez garer une voiture à côté de la maison. Pour allumer le moteur de la voiture : ALT + Clic sur la voiture. Observez le niveau de détection (site web, Détecteur de fumée), lorsqu'il dépasse la valeur 8 alors la fenêtre s'ouvre et le ventilateur se met en route.

43 – Mettez en place une nouvelle règle qui ferme la fenêtre et éteint le ventilateur lorsque le niveau de fumée est inférieur à 6.