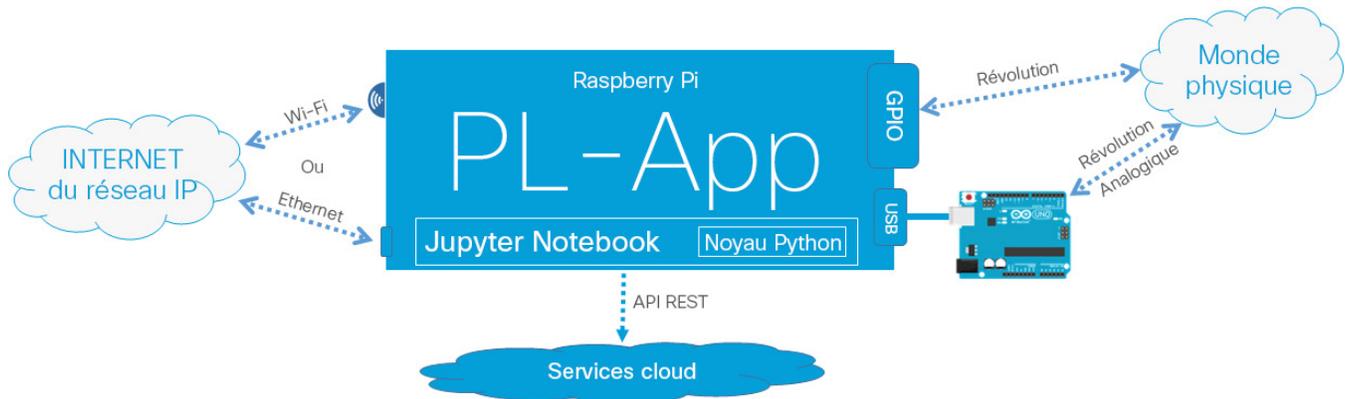


Travaux pratiques : configurer PL-App sur un Raspberry Pi

Topologie des travaux pratiques



Objectifs

- Configurer un circuit Raspberry Pi en tant qu'appareil PL-App
- Utiliser le lanceur PL-App pour provisionner et détecter les appareils PL-App.

Contexte

Cisco Prototyping Lab est un ensemble de composants matériels et logiciels qui permet aux élèves et aux instructeurs de découvrir, de prototyper et de modéliser différentes solutions pour l'IoT, la numérisation et l'analyse de données.

Les composants matériels font partie du kit d'exercices Cisco Prototyping Lab (PL-Kit). Le PL-Kit repose sur des cartes de prototypage matériel ouvertes telles que Raspberry Pi et Arduino, et inclut des capteurs, des actionneurs et des composants électroniques supplémentaires. Le PL-Kit peut être utilisé pour construire des prototypes sophistiqués de systèmes IoT complets capables de détecter et de déclencher des éléments physiques, d'analyser et de traiter les données au niveau du fog, et de se connecter aux systèmes réseau et cloud.

Le principal composant logiciel de Cisco Prototyping Lab est l'application Prototyping Lab (PL-App). PL-App est une plate-forme logicielle exécutée sur un circuit Raspberry Pi qui expose une interface web basée sur un concept de Notebooks. Un Notebook est une page web interactive sur laquelle les contenus sont répartis dans des cellules. Le premier type de cellule est appelé « Markdown » et contient des objets standard tels que du texte, des images, des vidéos, etc. Le second type est appelé « Code » et contient du code exécutable de différents langages de programmation (le langage par défaut est Python).

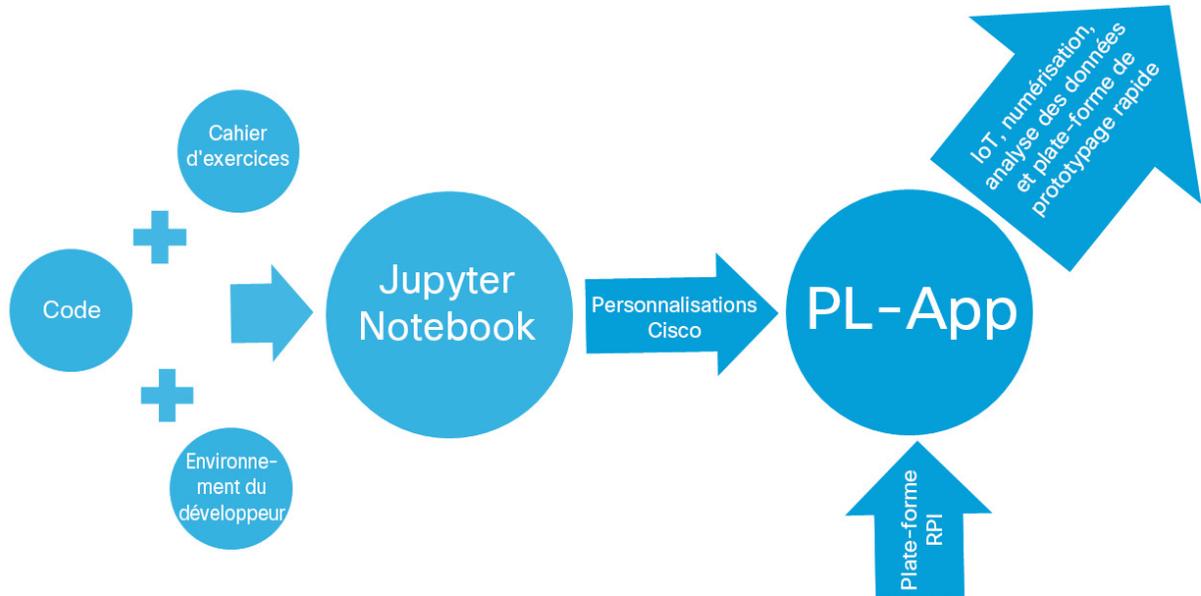
Un Notebook peut être utilisé dans le cadre d'un exercice pratique où une explication est placée avec du code exécutable. Les explications guident l'élève dans la formation, tandis qu'il s'exerce en modifiant, en étudiant et en exécutant le code.

Un Notebook est également un excellent outil pour réaliser un prototype de systèmes IoT, établir une connexion avec des services cloud existants à l'aide d'API, etc. Dans un Notebook, le code d'une application peut être divisé entre plusieurs cellules, exécutant uniquement la partie du code qui est en cours de développement ou de correction. Par ailleurs, au moyen des cellules Markdown, de la documentation et des

Travaux pratiques : configurer PL-App sur un Raspberry Pi

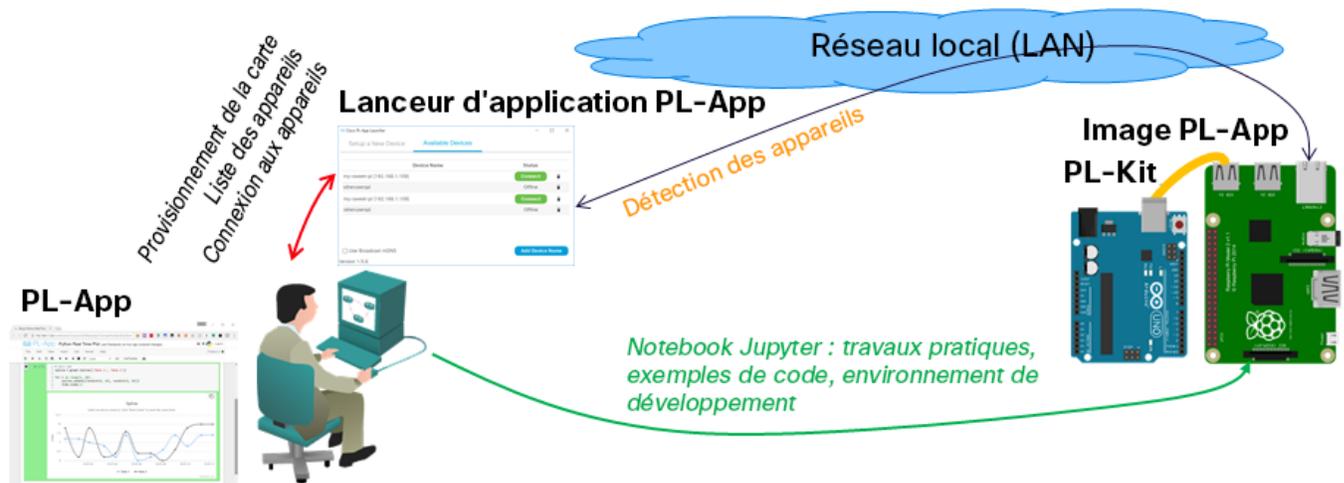
explications peuvent être utilisées entre les cellules de code pour offrir une interface de prototypage rapide facile à comprendre.

PL-App, utilisé avec le PL-Kit, facilite la formation sur l'IoT, la numérisation et l'analyse de données ainsi que le prototypage rapide au sein d'une salle de formation. PL-App offre un environnement web donnant accès aux ressources logicielles et matérielles de Raspberry Pi, en tirant parti du concept de Notebooks de Jupyter.



Avec PL-App, vous pouvez accéder aux exercices IoT Fundamentals dans le dossier des supports de cours ou développer vos propres applications directement sur la carte, les exécuter, et suivre les résultats depuis la carte en bénéficiant de diverses vues.

Une fois la configuration terminée, la carte Raspberry Pi et la carte Arduino connectée au Raspberry Pi peuvent être contrôlées depuis l'interface web PL-App.



Cet exercice présente dans ses grandes lignes la méthode de configuration initiale de la carte Raspberry Pi dans un environnement PL-App.

Ressources requises

- Kit d'exercices Prototyping Lab (PL-Kit)
- Lanceur d'applications Prototyping Lab (PL-App)
- Fichier image de l'application Prototyping Lab (PL-App)
- Connexion Ethernet ou Wi-Fi au réseau local avec DHCP
- Raspberry Pi avec adaptateur secteur
- Google Chrome ou autre navigateur moderne

Tâche 1 : configurer PL-App

Étape 1 : télécharger et installer le lanceur PL-App

- Rendez-vous sur www.netacad.com dans votre navigateur web, puis accédez à votre cours IoT Fundamentals.
- Sur la page du cours, téléchargez l'installateur du lanceur d'applications PL-App correspondant à votre système d'exploitation.
- Une fois le téléchargement effectué, installez le lanceur d'applications PL-App.
REMARQUE : Windows 7+ et Mac OS sont pris en charge.
- Une fois l'installation terminée, démarrez l'application de lancement de PL-App. La fenêtre présentant l'onglet **Setup a New Device** doit s'ouvrir :

The screenshot shows the 'Cisco PL-App Launcher' window with the 'Setup a New Device' tab selected. The interface is divided into five numbered steps:

- 1** Insert the SD card reader into the USB port and select it from the dropdown menu: [Dropdown menu] [Refresh]
- 2** Select the PL-App image file that you have downloaded from NetAcad.com: Find Image: [Browse]
- 3** Create a unique Device Name and Password for the PL-App device:
 - Device Name: [Include your name or initials (e.g. jj-pi1984)]
 - Device Password: [Password to access PL-App on your device]
- 4** Optional settings (connecting the device to an existing Wireless LAN):
 - WiFi SSID: []
 - WiFi Password: []
- 5** [Update Config Only] [Write Disk Image]

Version 1.5.8

Étape 2 : télécharger et installer l'image de PL-App

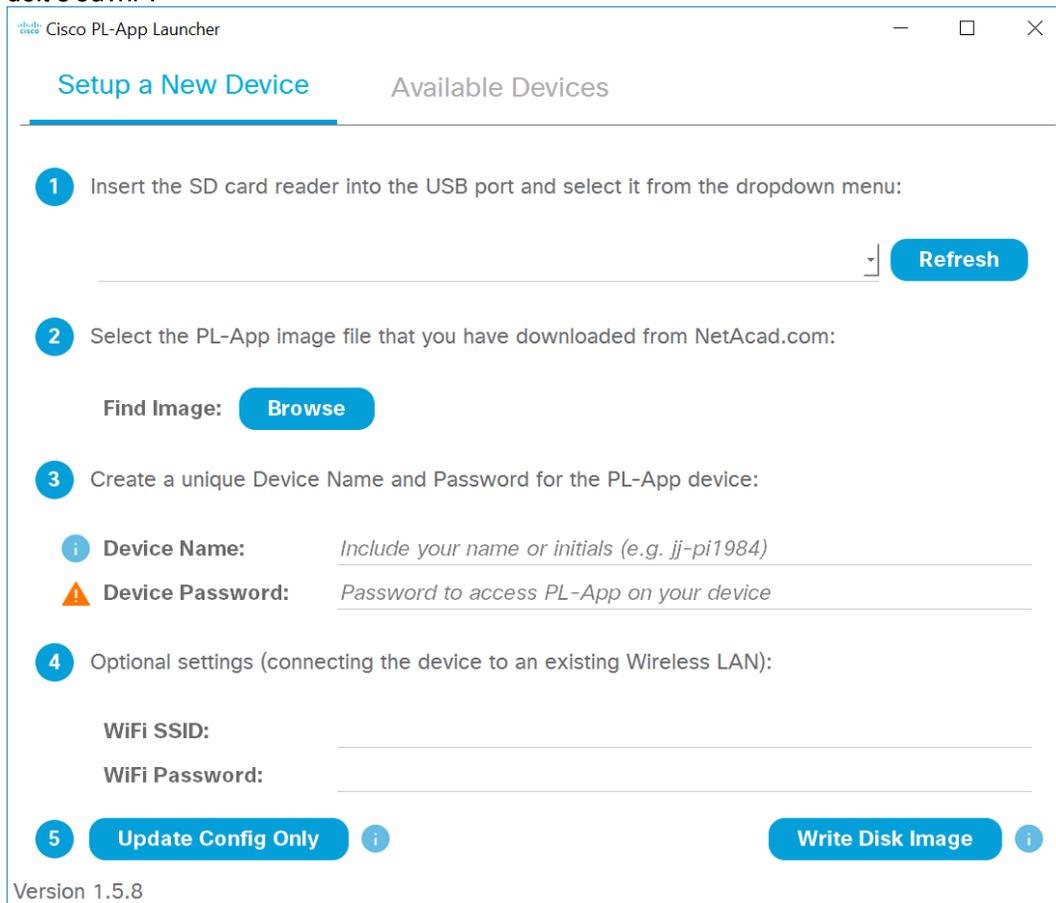
- a. Rendez-vous sur www.netacad.com dans votre navigateur web, puis accédez à votre cours IoT Fundamentals.

Sur la page du cours, téléchargez le fichier image de PL-App. Bien que l'image de PL-App soit un fichier .zip, il n'est pas nécessaire de le décompresser.

Remarque : la taille du fichier de l'image de PL-App est d'environ 900 Mo ; la vitesse de téléchargement varie en fonction de la connexion Internet et de son utilisation.

Étape 3 : configurer une carte micro SD avec PL-App

- a. Démarrez l'application de lancement de PL-App. La fenêtre présentant l'onglet **Setup a New Device** doit s'ouvrir :



The screenshot shows the Cisco PL-App Launcher application window. The title bar reads "Cisco PL-App Launcher". The window has two tabs: "Setup a New Device" (active) and "Available Devices". The "Setup a New Device" tab contains the following steps and controls:

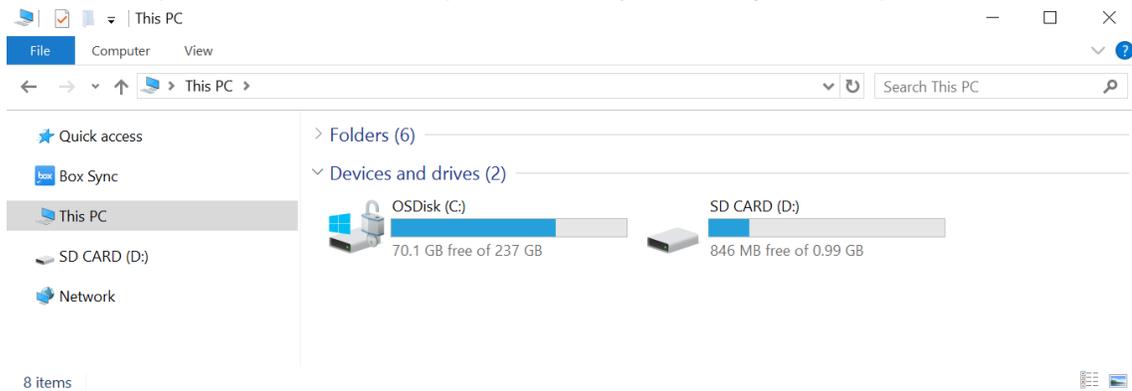
1. Insert the SD card reader into the USB port and select it from the dropdown menu: [Dropdown menu] [Refresh]
2. Select the PL-App image file that you have downloaded from NetAcad.com:
Find Image: [Browse]
3. Create a unique Device Name and Password for the PL-App device:
Device Name: [Include your name or initials (e.g. jj-pi1984)]
Device Password: [Password to access PL-App on your device]
4. Optional settings (connecting the device to an existing Wireless LAN):
WiFi SSID: []
WiFi Password: []
5. [Update Config Only] [Write Disk Image]

Version 1.5.8

- b. Vous trouverez dans le PL-Kit une carte micro SD (μ SD) d'au moins 8 Go.



- c. Insérez la carte μ SD dans votre lecteur de carte SD ou dans votre lecteur USB, puis dans votre ordinateur.
- d. Déterminez quelle est la lettre du disque de la carte μ SD au moyen de l'explorateur de fichiers :

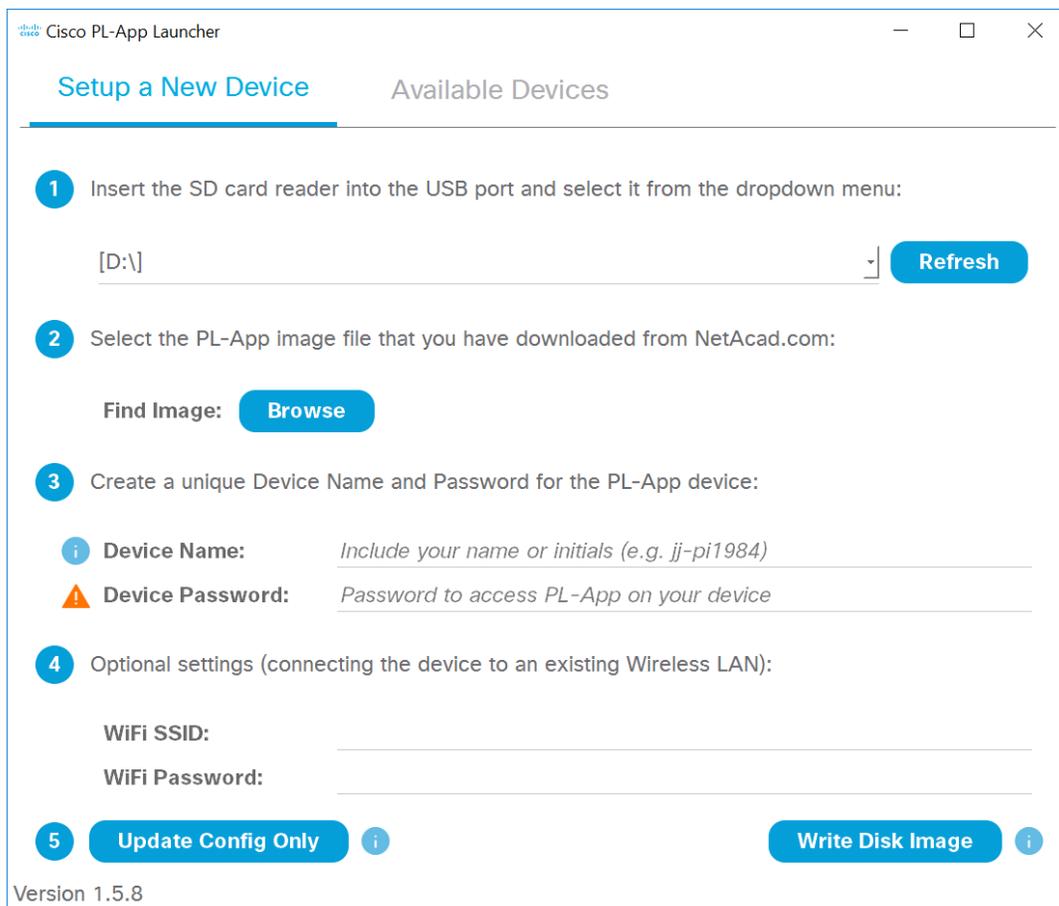


Dans notre exemple, c'est le disque *D:* dans Windows.

- e. Dans le lanceur de PL-App, choisissez le disque amovible de la carte μ SD. Dans cet exemple, il faut sélectionner le disque *[D:]*.

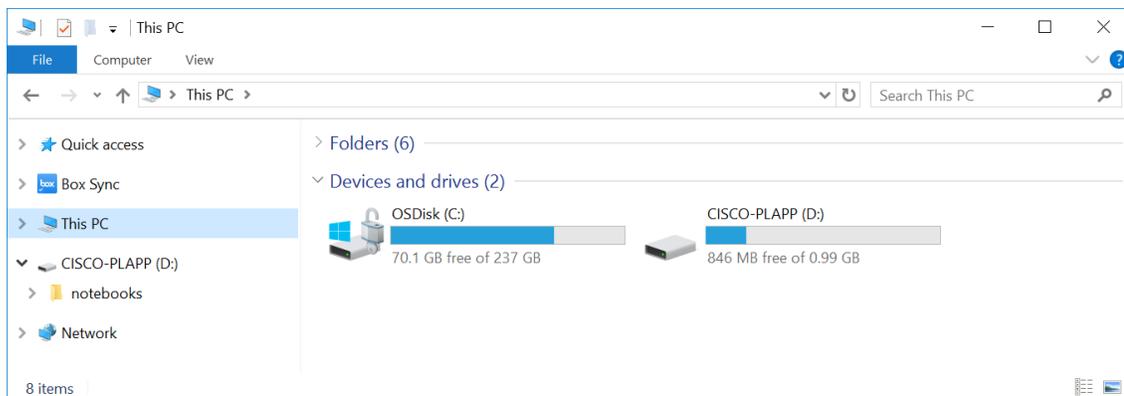
S'il n'apparaît pas dans le menu, cliquez sur le bouton **Refresh**.

Assurez-vous de sélectionner le bon disque ; si vous sélectionnez le mauvais disque, vous risquez de détruire vos données sur le disque choisi.

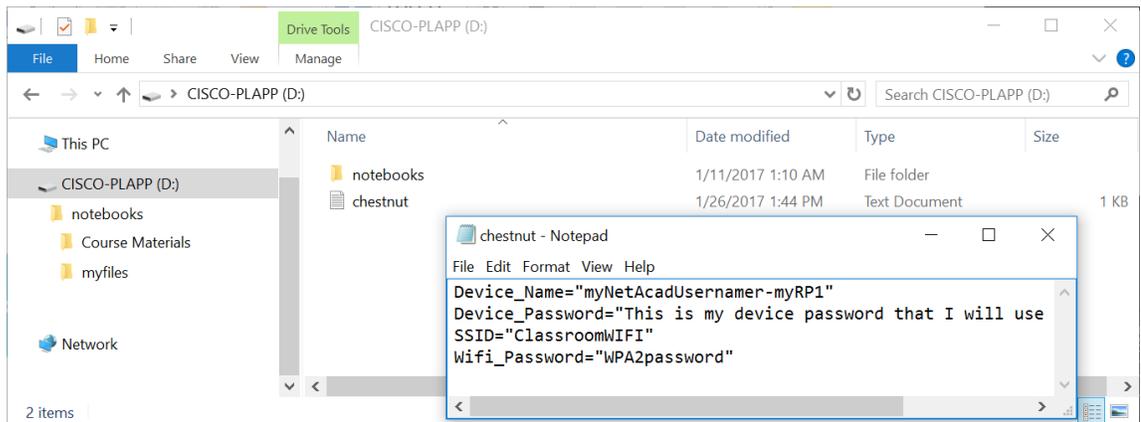


- f. Cliquez sur le bouton **Find Image: Browse** dans l'application et sélectionnez le fichier zip d'image de PL-App téléchargé à l'étape précédente.

- g. Pour personnaliser l'installation de PL-App sur la carte μ SD, accédez à la section de configuration du lanceur d'applications PL-App et définissez les paramètres suivants :
- **Device Name** – C'est le nom de l'instance PL-App du Raspberry Pi dans votre réseau local (LAN). Assurez-vous que le nom de l'appareil est unique dans le LAN, sinon vous risquez d'avoir des problèmes de nom. Vous pouvez par exemple utiliser votre nom suivi d'un nombre, ou votre nom d'utilisateur, ou vos initiales (par ex. *monnom-marPi1*). Le nom de l'appareil peut comporter des lettres (a-z), des chiffres (0-9) et des tirets (-). Le premier caractère doit être une lettre.
 - **Device Password** – C'est le mot de passe que vous devrez saisir pour pouvoir accéder à PL-App sur le Raspberry Pi. Le mot de passe est stocké en clair sur la carte μ SD. Par sécurité, il est recommandé de toujours utiliser un mot de passe unique (c.-à-d. que nous ne devez jamais utiliser le même mot de passe que pour votre messagerie, vos comptes sur les réseaux sociaux, netacad.com, etc.).
- h. Si votre Raspberry Pi est connectée au réseau par Wi-Fi, accédez à la section dédiée aux paramètres optionnels et configurez-les comme suit :
- **WiFi SSID** – Le nom du réseau Wi-Fi auquel se connecter (par ex. WiFisalledeclasse)
 - **WiFi Password** – La clé prépartagée WPA2 (mot de passe Wi-Fi)
- i. Quand les paramètres sont corrects, cliquez sur le bouton **Write Disk Image** pour *écraser toutes les données* sur le disque amovible de la carte SD choisi et flashez l'image de PL-App. Cette procédure débouchera également sur l'enregistrement de vos paramètres de configuration dans la carte SD dans un fichier nommé *chestnut.txt*. Cette procédure prendra entre 5 et 10 minutes, en fonction de la vitesse de votre carte μ SD.
- REMARQUE** : si l'image de PL-App a déjà été flashée sur la carte μ SD, et que vous voulez seulement modifier les paramètres existants (par ex. nom de l'appareil, paramètres sans fil, etc.), cliquez sur le bouton **Update Config Only** pour ne mettre à jour que les paramètres de configuration.
- j. Une fois la configuration de la carte μ SD terminée, utilisez l'explorateur de fichiers pour vérifier le contenu de la carte μ SD. Le nom du disque de la carte μ SD a normalement été changé pour CISCO-PLAPP:



- k. Vérifiez la lettre du lecteur de carte μ SD. Vous devriez y trouver le dossier des Notebooks et le fichier de configuration chestnut.txt :



- Le fichier texte D:\chestnut.txt contient les informations relatives à la configuration effectuée par le lanceur d'application de PL-App. Si vous devez changer certains des éléments de la configuration, vous pouvez utiliser le lanceur de PL-App en cliquant sur le bouton **Update Config Only** pour mettre à jour ces paramètres et garder tous les autres éléments de la carte SD, ou vous pouvez modifier ce fichier manuellement.
 - Le dossier D:\notebooks contient tous les *fichiers Notebook par défaut des travaux pratiques* regroupés avec la version de l'image PL-App flashée sur la carte μ SD à l'aide du lanceur d'applications PL-App. Si vous souhaitez accéder à la version la plus récente des Notebooks correspondant à ces travaux pratiques, téléchargez l'archive Zip de ces Notebooks sur la page du cours IoT Fundamentals, puis décompressez-la dans ce dossier D:\Notebooks (la lettre du disque D: peut être différente sur votre ordinateur). Vous pouvez également sauvegarder facilement vos propres fichiers Notebook ou le contenu du cours en copiant ce dossier de Notebooks sur votre ordinateur.
- l. Avant de retirer la carte μ SD de votre ordinateur, assurez-vous de bien l'éjecter :



- m. Retirez la carte μ SD de votre ordinateur.

Autre Étape 3 pour les utilisateurs avancés de Linux : configurer une carte μ SD avec PL-App

Le guide Linux présente uniquement les lignes de commande et est destiné aux utilisateurs avancés. Soyez vigilant. Une mauvaise utilisation de ces outils peut entraîner l'écrasement des données sur votre disque dur principal. Tout le contenu de la carte μ SD sera écrasé à cette étape.

- a. Modifiez le répertoire de travail afin de vous placer dans le répertoire où vous avez téléchargé le fichier ZIP image de PL-App lors de l'étape précédente (par exemple, PL-App-Image_CT_2017012601.zip). Par exemple : **cd Downloads**
- b. Identifiez le nom d'appareil de votre carte μ SD (par ex. *sdb*) :
sudo fdisk -l
- c. Déterminez les partitions de la carte μ SD qui sont accessibles au système au moyen de la commande **mount**, puis rendez-les inaccessibles.

- d. Au moyen de **dd**, transférez l'image de PL-App sur votre carte μ SD (soyez prudent à cette étape : sélectionner un mauvais paramètre de fichier de sortie « of= » peut entraîner l'écrasement de votre disque dur et de vos données) :

```
unzip -p -d chestnut.img PL-App-Image_CT_2017012601.zip | \sudo dd bs=1M  
of=/dev/{Nom d'appareil de la carte SD}
```

*par exemple, unzip -p -d chestnut.img PL-App-Image.zip | sudo dd bs=1M
of=/dev/sdb*

- e. Attendez que **dd** se termine. Il peut s'écouler 5 à 10 minutes avant qu'un résultat apparaisse. Patientez un moment.
- f. Une fois l'opération terminée, retirez le lecteur USB de la carte μ SD, attendez une seconde, puis réinsérez-le pour rendre accessible au système la partition nouvellement créée.
- g. Dans la partition de la carte μ SD rendue accessible au système (avec système de fichiers FAT et une taille de 1 Go), créez un nouveau fichier texte appelé `chestnut.txt` contenant :

```
Device_Name="{VOTRE-NOM-D'UTILISATEUR-NETACAD}-{NOM-DE-VOTRE-APPAREIL-  
RASPERRY-PI}"  
Device_Password="{VOTRE-MOT-DE-PASSE-PL-APP}"  
SSID="{VOTRE-SSID-WIFI}"  
Wifi_Password="{VOTRE-MOT DE PASSE-WIFI}"
```

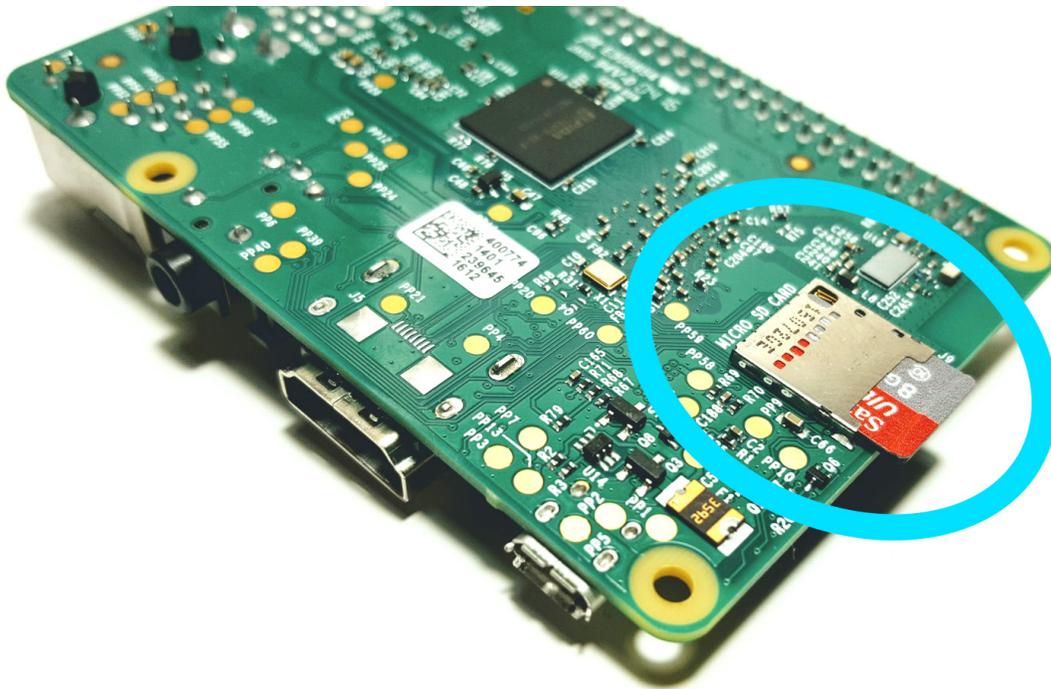
par ex.

```
Device_Name="monNomd'UtilisateurNetAcad-monRPi1"  
Device_Password="ceci est le mot de passe de mon appareil"  
SSID="WIFIsalledecours"  
Wifi_Password="motdepasseWPA2"
```

- h. Éjectez et retirez de votre ordinateur le lecteur USB de la carte μ SD.
- i. Assurez-vous que votre ordinateur Linux prend en charge la détection mDNS des noms d'hôtes :
- ```
sudo apt-get install libnss-mdns
```
- j. Vous pourrez accéder à PL-APP sur votre Raspberry Pi connecté au même réseau local que votre ordinateur avec `http://{Nom_d'appareil}.local/`, par exemple. `http://myNetAcadUsername-myRPI1.local/`

#### Étape 4 : accéder à PL-App sur un Raspberry Pi.

- a. Insérez votre carte  $\mu$ SD dans votre Raspberry Pi. L'interface de connexion de la carte  $\mu$ SD est à l'arrière de la carte :

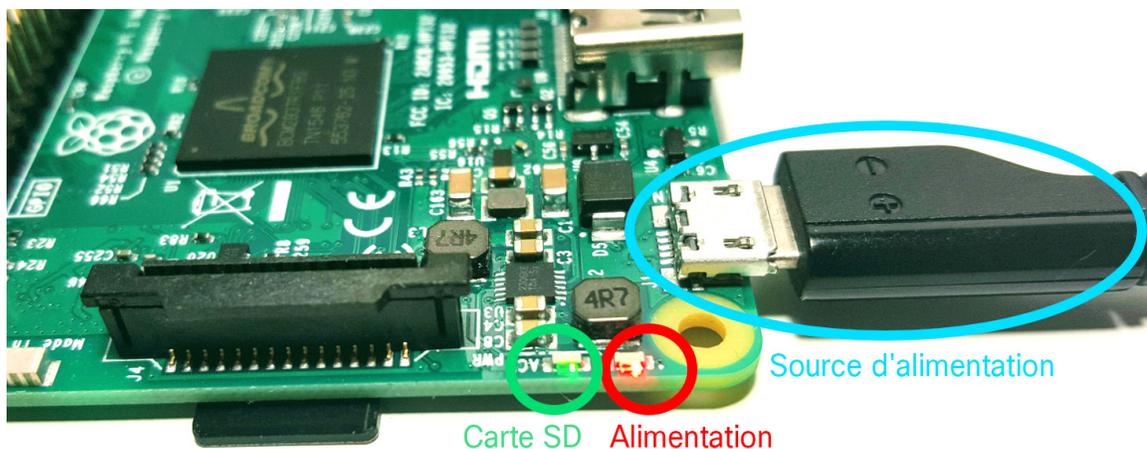


Avant d'insérer votre carte  $\mu$ SD dans votre Raspberry Pi ou de l'en retirer, assurez-vous qu'elle n'est pas sous tension.

- b. Connectez le Raspberry Pi au réseau local (LAN). Si vous utilisez un câble Ethernet, connectez-le au Raspberry Pi. Si vous utilisez le Wi-Fi, assurez-vous que le signal du point d'accès est assez fort. Votre ordinateur et le Raspberry Pi doivent être dans le même sous-réseau pour que la fonction de détection du lanceur de PL-App fonctionne.

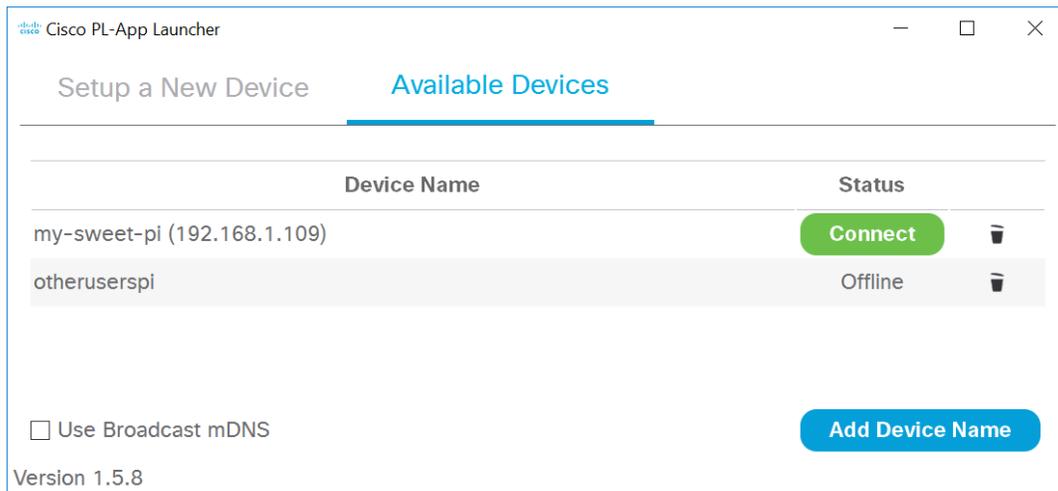
Remarque : pour des raisons de sécurité, nous recommandons d'installer les appareils PL-App sur un réseau distinct, de préférence filaire, n'ayant aucun lien avec le reste du réseau de l'école ou disposant de son propre accès Internet (pour effectuer les travaux pratiques nécessitant une connexion Internet).

- c. Mettez votre Raspberry Pi sous tension en connectant le câble USB de la carte  $\mu$ SD à une source d'alimentation suffisamment puissante pour la carte Raspberry Pi. Il est conseillé d'utiliser un module d'alimentation fournissant 2,5 A au Raspberry Pi 3, modèle B.



**REMARQUE :** le voyant d'alimentation rouge doit toujours être allumé. Si le voyant clignote ou n'est pas allumé, le module d'alimentation n'est pas suffisamment puissant.

- d. Démarrez l'application de lancement de PL-App. La fenêtre présentant l'onglet **Available Devices** doit s'ouvrir :

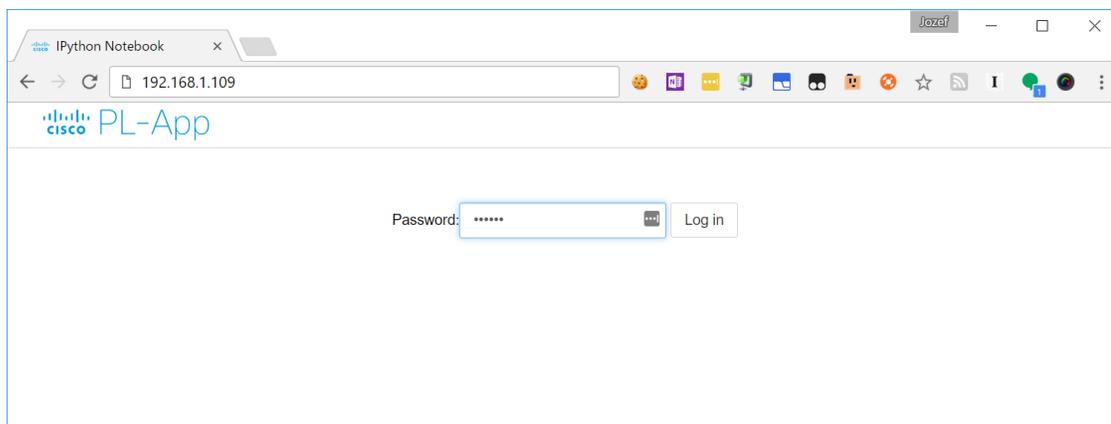


L'onglet Available Devices présente une liste de tous les appareils PL-App configurés sur cet ordinateur au moyen du lanceur de PL-App, ou ajoutés manuellement en cliquant sur le bouton Add Device Name.

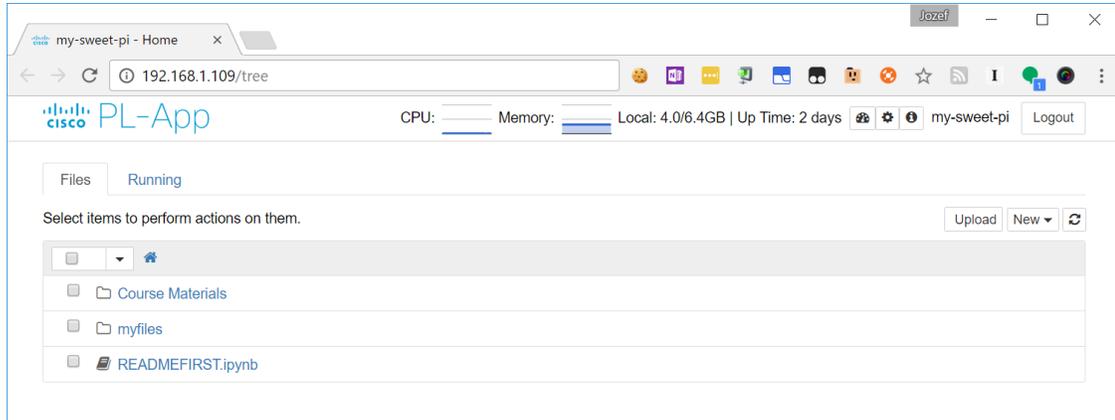
Le lanceur de PL-App tente régulièrement de détecter les appareils Raspberry Pi PL-App qui sont connectés au réseau. Quand un appareil est détecté, son adresse IP apparaît dans la liste et un bouton vert portant la mention Connect devient actif. Cliquer sur le bouton vert portant la mention Connect permet de lancer une nouvelle connexion à un navigateur pour l'appareil PL-App choisi.

**REMARQUE** : le tout premier démarrage d'une carte  $\mu$ SD nouvellement écrite peut s'avérer plus long à la connexion en raison de la configuration initiale lors du processus de démarrage (agrandissement du système de fichiers de la carte  $\mu$ SD, etc.).

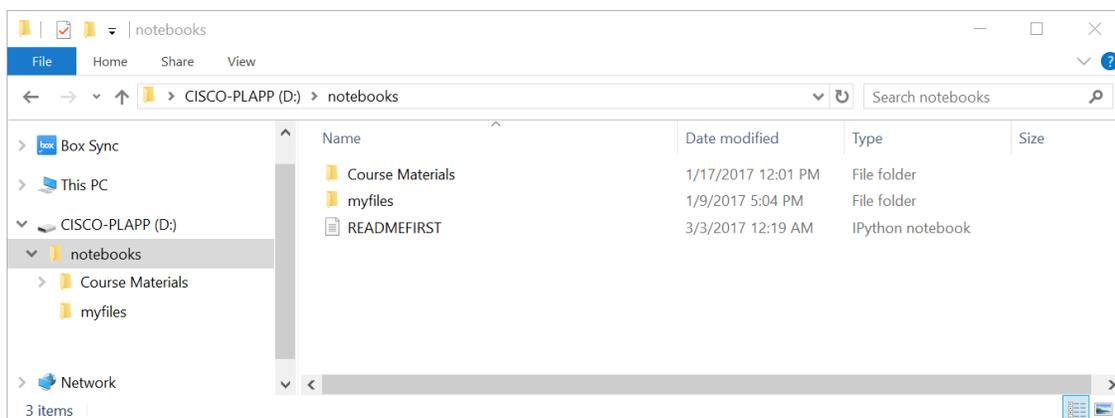
- e. Cliquez sur le bouton vert portant la mention **Connect** de votre appareil dans le lanceur PL-App pour établir directement la connexion à l'interface web locale de PL-App installée sur votre appareil Raspberry Pi. Vous pouvez utiliser l'interface web PL-App pour accéder aux travaux pratiques, pour concevoir et installer de nouvelles applications, pour accéder au shell de Linux, etc.
- f. Premièrement, connectez-vous à l'interface web de PL-App. Utilisez le mot de passe que vous avez spécifié dans l'application de lancement de PL-App au cours du processus de configuration de la carte  $\mu$ SD.



- g. La connexion effectuée, le navigateur de PL-App ouvre le répertoire racine des Notebooks :



Voici la représentation de PL-App pour le dossier des Notebooks créé sur la carte  $\mu$ SD :



- h. La structure de base des dossiers dans le répertoire racine des Notebooks est la suivante :
- Course Materials : ce dossier contient les travaux pratiques créés par Cisco présentés sous la forme de Notebooks Jupyter.
  - myfiles : ce dossier est votre espace pour créer vos propres Notebooks Jupyter et d'autres fichiers.

### Notes

Utilisez cet espace pour noter ce que vous avez appris quand vous avez fait les exercices. Les notes peuvent porter sur les problèmes rencontrés, les solutions appliquées, les commandes employées qui se sont révélées utiles, les solutions, méthodes et processus alternatifs, et les améliorations sur le plan de la communication.

## Annexe : dépannage de PL-APP

- a. Assurez-vous que l'ordinateur sur lequel fonctionne PL-App remplit les conditions suivantes :
  - i. Il est connecté au même sous-réseau que le Raspberry-Pi PL-App
  - ii. Il n'est pas connecté au VPN
- b. Si le voyant rouge n'est pas allumé en continu (s'il clignote, est éteint, etc.), remplacez le module d'alimentation. Le module d'alimentation n'est pas suffisamment puissant pour le Raspberry Pi.
- c. Si le voyant vert correspondant à la carte  $\mu$ SD est allumé ou éteint plus de 30 secondes, procédez comme suit :
  - i. Examinez la connexion de la carte SD à l'arrière de la carte Raspberry Pi.
  - ii. Flashez une nouvelle fois la carte  $\mu$ SD avec le lanceur et l'image de PL-App.
  - iii. Remplacez la carte  $\mu$ SD (elle est peut-être défectueuse).
- d. Vérifiez le disque de la carte  $\mu$ SD sur un ordinateur. Examinez le fichier chestnut.txt dans le répertoire racine du disque de la carte  $\mu$ SD. Vérifiez que le Device\_Name spécifié dans chestnut.txt correspond bien au nom de l'appareil PL-App dans l'onglet Devices du lanceur de PL-App.
- e. Si vous vous connectez par Wi-Fi, réalisez ces opérations :
  - i. Vérifiez le nom du réseau (SSID) et le mot de passe WPA2 correspondant dans chestnut.txt.
  - ii. Essayez de vous connecter au réseau au moyen d'un câble Ethernet (avec l'ordinateur aussi).
  - iii. Vérifiez que la multidiffusion est activée sur le réseau Wi-Fi.
- f. Si vous vous connectez au moyen d'un câble Ethernet, réalisez ces opérations :
  - i. Assurez-vous que la multidiffusion n'est pas bloquée ou filtrée.
  - ii. Assurez-vous que DHCP assigne des adresses IP du même sous-réseau au Raspberry Pi et à l'ordinateur.
- g. Essayez de vous connecter à une autre carte Raspberry Pi.
- h. Essayez de créer une topologie de travaux pratiques séparée du reste du réseau de production avec une topologie similaire à la figure suivante :

