

Terminale STI2D-SINTP N°1 - Découverte du Raspberry Pi



Dans ce TP, nous allons aborder la mise en œuvre du Raspberry PI afin de pouvoir l'utiliser en serveur.

1. Introduction

Le **Raspberry Pi** est un nano-ordinateur monocarte à processeur ARM conçu par le créateur de jeux vidéo David Braben, dans le cadre de sa fondation Raspberry Pi. Cet ordinateur, qui a la taille d'une carte de crédit, est destiné à encourager l'apprentissage de la programmation informatique; il permet l'exécution de plusieurs variantes du système d'exploitation libre GNU/Linux et des logiciels compatibles. [Source : Wikipédia]

Caractéristiques principales du Raspberry PI3 :

- Alimentation à prévoir : 5 Vcc/maxi 2.5 A* via prise micro-USB (* intensité maxi si toutes les fonctions sont utilisées)
- CPU : ARM Cortex-A53 quatre cœurs 1,2 GHz
- Wifi : 2,4 GHz, 802.11n (Broadcom BCM43438)
- Bluetooth 4.1 (Broadcom BCM43438)
- Mémoire : 1 GB LPDDR2
- 4 ports USB 2.
- Port Ethernet 10/100 base T : RJ4
- Bus : SPI, I2C, série
- Support pour cartes micro-SD
- Sorties audio : HDMI et jack 3,5 m
- Sorties vidéo : HDMI
- Dimensions : 88 x 58 mm

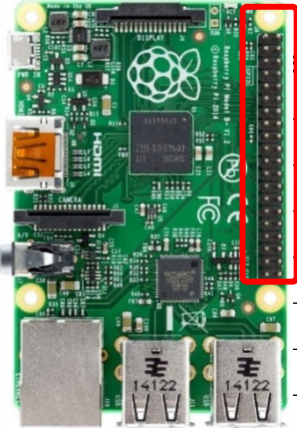
Système
d'exploitation

Linux (Raspbian, Pidora, et Arch Linux ARM gentoo),
RISC OS, FreeBSD, NetBSD,
Windows 10 IoT (uniquement
compatible avec le Raspberry
Pi 2 et 3), Plan 9

Terminale STI2D-SINTP N°1 - Découverte du Raspberry PI

Le Raspberry PI dispose d'un connecteur (PortGPIO) permettant d'avoir accès aux différents bus ainsi qu'à des entrées sorties numériques.

Le tableau ci-dessous résume des différentes broches du Port GPIO.



Broche	Rôle
GPIO-02	I2C → SDA
GPIO-03	I2C → SCL
GPIO-10	SPI → MOSI
GPIO-09	SPI → MISO
GPIO-11	SPI → SCLK
GPIO-08	SPI → CE0
GPIO-07	SPI → CE1
GPIO-14	UART → TX
GPIO-15	UART → RX
GPIO-05-06-12-13-16-19-20-21	E/S numériques

2. Présentation du système d'exploitation

La fondation Raspberry Pi recommande d'utiliser [Raspbian](http://www.raspbian.org), une distribution GNU/Linux optimisée pour le matériel du Raspberry Pi. Raspbian est basée sur Debian, embarquant l'environnement de bureau LXDE et le navigateur web Midori. D'autres distributions GNU/Linux ont été testées avec succès avec le Raspberry Pi. C'est le cas de Slackware, Arch et Gentoo dans leur version destinée aux processeurs ARM. Red Hat recommande d'utiliser [Raspberry Pi Fedora Remix](http://www.fedora-project.org) et les adeptes s'orienteront vers Raspbian. [Android](http://www.android.com) fonctionne également sur le Raspberry Pi, tout comme FreeBSD et NetBSD. [Source : <http://lea-linux.org>]

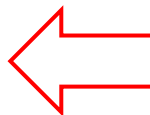
3. Quelques commandes à connaître

La distribution Raspbian est basée sur GNU/Linux. Voici un lien intéressant <https://www.ubuntu-fr.org/> pour se documenter sur ce système d'exploitation.

Avant de se lancer dans l'installation de notre serveur, on va s'intéresser à différentes commandes en ligne. Allez sur le site https://doc.ubuntu-fr.org/tutoriel/console_ligne_de_commande.

Table des matières	
1. Introduction	
1.1 Convention	
2. Commandes basiques	
2.1 man	
2.2 ls	
2.3 cd	
2.4 id	
2.5 mkdir	
2.6 pwd	
2.7 mv	
2.8 cp	
2.9 less	
2.10 rm	
2.11 chown	
2.12 chmod	
2.13 apt-get	
2.14 apt-cache search	
3. Liens	

Commande de base à connaître



Avant de continuer, il faut savoir que certaines lignes de commandes nécessitent d'avoir des droits. Pour cela, il faudra utiliser la commande **sudo**. Cette commande permet à [l'administrateur système](#) d'accorder à certains utilisateurs (ou groupes d'utilisateurs) la possibilité de lancer une commande en tant qu'administrateur, ou comme autre utilisateur, tout en conservant une trace des commandes saisies et des arguments.

Tapez les lignes de commandes suivantes et observez le résultat :

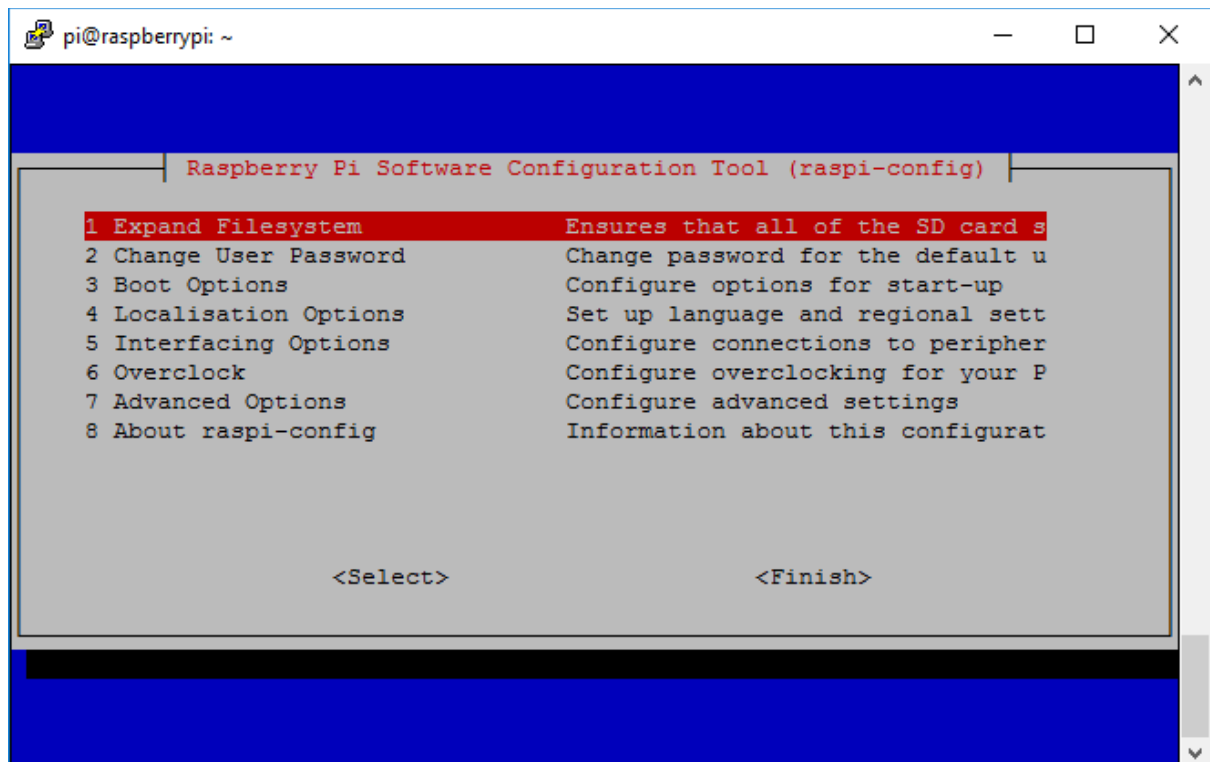
- man man →
- pwd →
- ls →
- mkdir exemple →
- ls →
- cd exemple →
- pwd →
- cd .. →
- ls →
- cd / →
- ls →
- cd home/pi/exemple →
- ls →
- cd .. →
- rm -r exemple →
- ls →

Au fur et à mesure des activités, on verra d'autres lignes de commande.

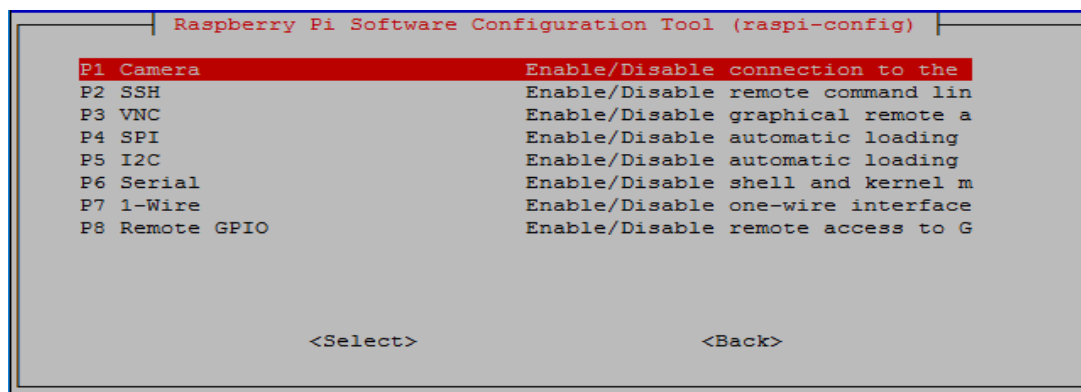
Si l'on souhaite avoir accès à la configuration du Raspberry, il faut taper :

Terminale STI2D-SINTP N°1 - Découverte du Raspberry PI

- `sudo raspi-config`



- Si vous sélectionnez Interfacing Option, on ouvre une fenêtre qui va nous permettre de valider les différentes interfaces qui se trouvent au niveau du Raspberry.



Comme on le voit, on a la possibilité d'activer par exemple le bus I2C ou bien la liaison série au niveau du port GPIO.

- Appuyer sur la touche tabulation et sélectionner Back.
- De la même façon, sélectionner Finish.

4. Installation des paquets

Afin de pouvoir mettre en œuvre un serveur web embarqué, il est nécessaire d'installer un serveur. Dans la suite de TP, on va s'intéresser à l'installation d'un serveur Apache sous Raspbian → Raspberry PI.

- Mise à jour de la liste des paquets disponibles → **sudo apt-get update**.
- Mise à jour des paquets déjà installés → **sudo apt-get upgrade**.

La mise à jour peut prendre du temps.....

Nous venons de mettre à jours les paquets installés. La prochaine étape va consister à installer apache2, php5, mysql et phpmyadmin.

- **Installation d'Apache2 :**
→ **sudo apt-get install apache2**
- **Donnez des droits au dossier d'apache pour l'administration du serveur :** → **sudo chown -R pi:www-data /var/www/html**
→ **sudo chmod -R 770 /var/www/html**

Terminale STI2D-SINTP N°1 - Découverte du Raspberry PI

```
pi@raspberrypi:/var/www/html $ ls -l /var/www/html
total 12
-rwxrwx--- 1 pi www-data 10701 Jan  4 18:50 index.html
pi@raspberrypi:/var/www/html $
```

- Vérifiez le changement des droits :

→ `ls -l /var/www/html`

On obtient : `-rwxrwx---` pi www-data

Action de la commande

Action de la

Les droits concernant le fichier `index.html` ont été modifiés.

Pour comprendre la ligne : `-rwxrwx---` :

- Le premier '-' indique que c'est un fichier (la lettre 'd' indique un répertoire).
- Après le '-', on trouve `rwx rwx ---` :

Méthode octale

`chmod XXX fichier`, où XXX = Utilisateur | Groupe | Autres (X représente un entier compris entre 1 et 7)

Valeur du chiffre X :

- 0 : aucun droit en lecture, écriture, exécution
- 1 : droit d'exécution
- 2 : droit d'écriture
- 4 : droit de lecture

On peut cumuler différents droits : X = 7 (soit 1+2+4) signifie donc que l'on donne tous les droits sur le fichier.

en résumé X = Lecture (4) + Écriture (2) + Exécution (1)

- Le 1er chiffre X spécifie les droits pour le *propriétaire* du fichier.
- Le 2ème chiffre X spécifie les droits pour le *groupe propriétaire* du fichier.
- Le 3ème chiffre X spécifie les droits pour *tous les autres utilisateurs* sur le fichier.

Ainsi, `chmod 777 fichier` donne tous les droits à tout le monde.

[source : https://doc.ubuntufr.org/tutoriel/console_ligne_de_commande#chown]

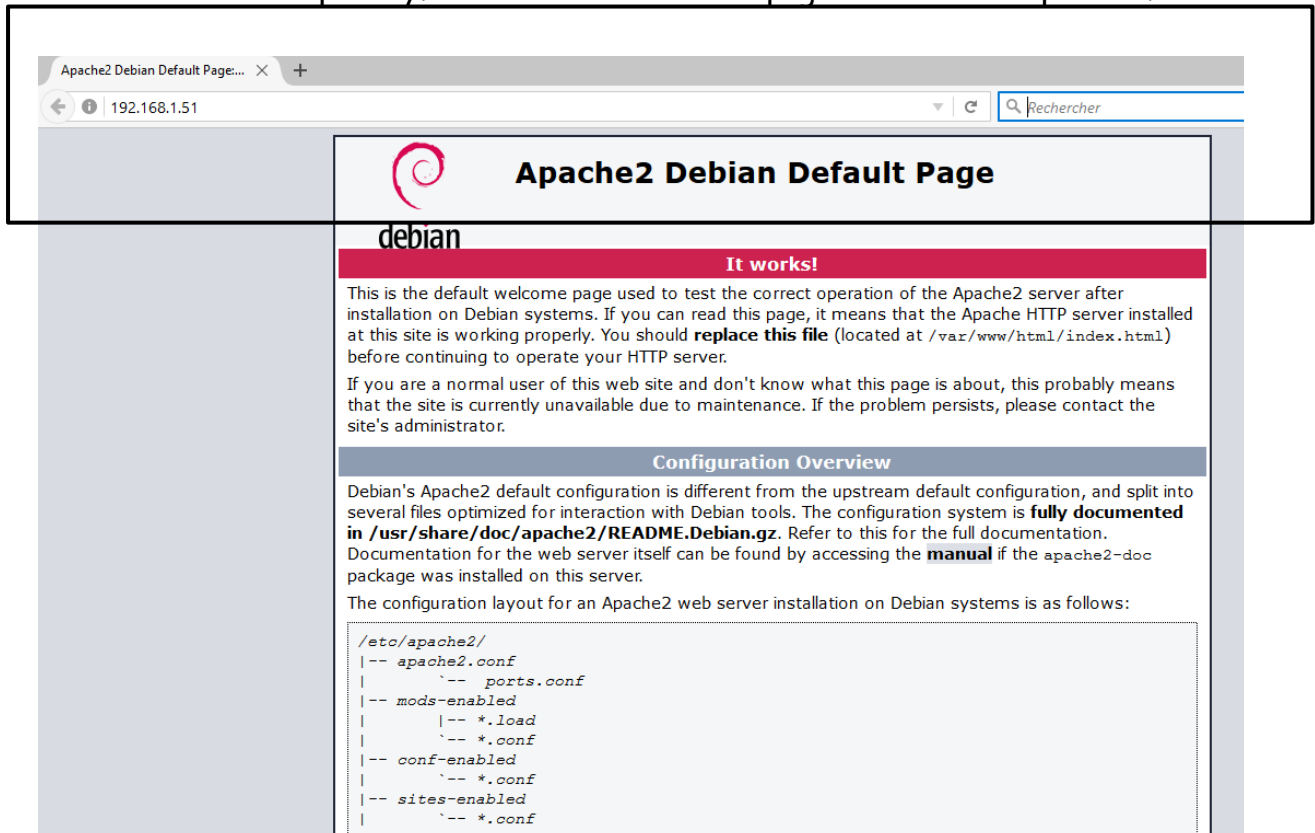
`rwx→7`

`rwx→7`

`---→0`

Terminale STI2D-SINTP N°1 - Découverte du Raspberry PI

A ce stade, nous pouvons vérifier si le serveur a été correctement installé au niveau du Raspberry. Pour cela, à partir d'un navigateur internet, tapez l'adresse IP du Raspberry. Vous devez obtenir la page d'accueil de apache2.



A noter :

Apache utilise le répertoire /var/www/html comme racine pour le site. C'est donc à cet endroit qu'il faudra déposer le répertoire contenant tous les fichiers de notre futur site web.

- **Intallation de PHP :**

→ `sudo apt install php php-mbstring`

Source :

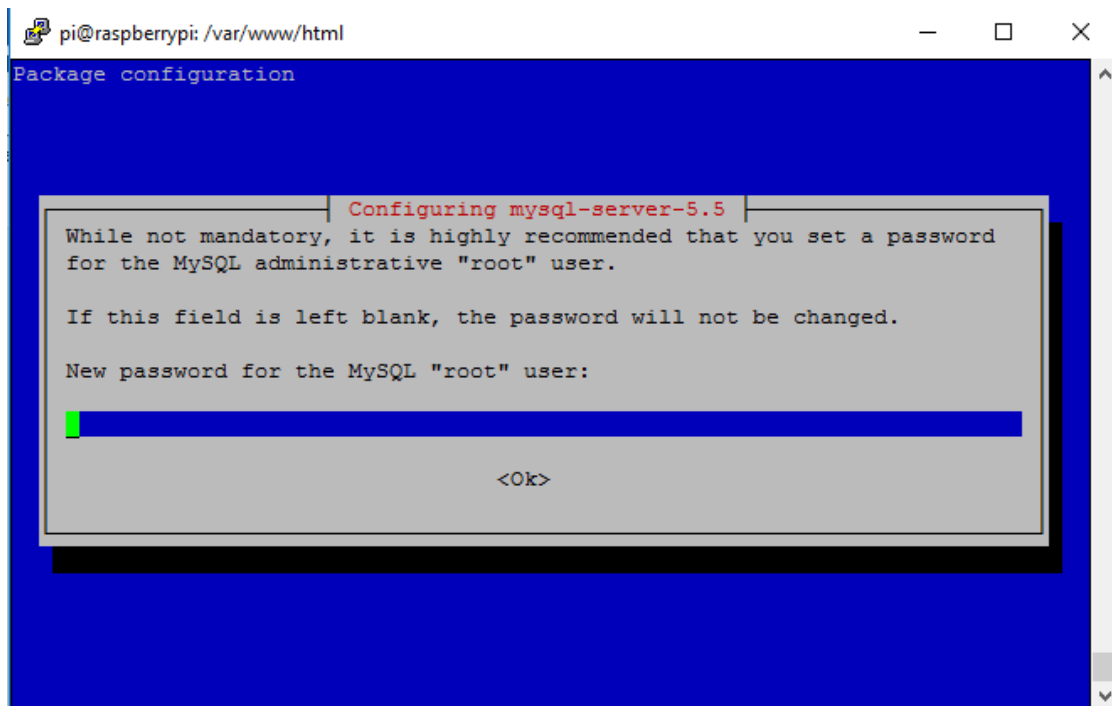
<https://raspberry-pi.fr/installer-serveur-web-raspberry-lamp/>

- **Installation de MySQL :**

→ `sudo apt install mariadb-server php-mysql`

Terminale STI2D-SINTP N°1 - Découverte du Raspberry PI

Lors de l'installation, il va falloir entrer le mot de passe associé à MySQL. Tapez 'root' et confirmez ce mot de passe.



A la fin de l'installation, nous allons vérifier le fonctionnement de MySQL et autoriser l'accès distant en tapant la ligne de commande :

→ **sudo mysql_secure_installation**

- Tapez ensuite « Y » pour définir un nouveau mot de passe, et entrez le mot de passe **root**
- Supprimer les utilisateurs anonymes Y
- Interdire la connexion à distance à la racine N
- Supprimer la base de données des tests Y
- Et enfin, appuyez à nouveau sur « Y » pour recharger les privilèges

(CTRL+C pour quitter)

→ **sudo mysql --user=root --password=root**

Un message doit apparaître :

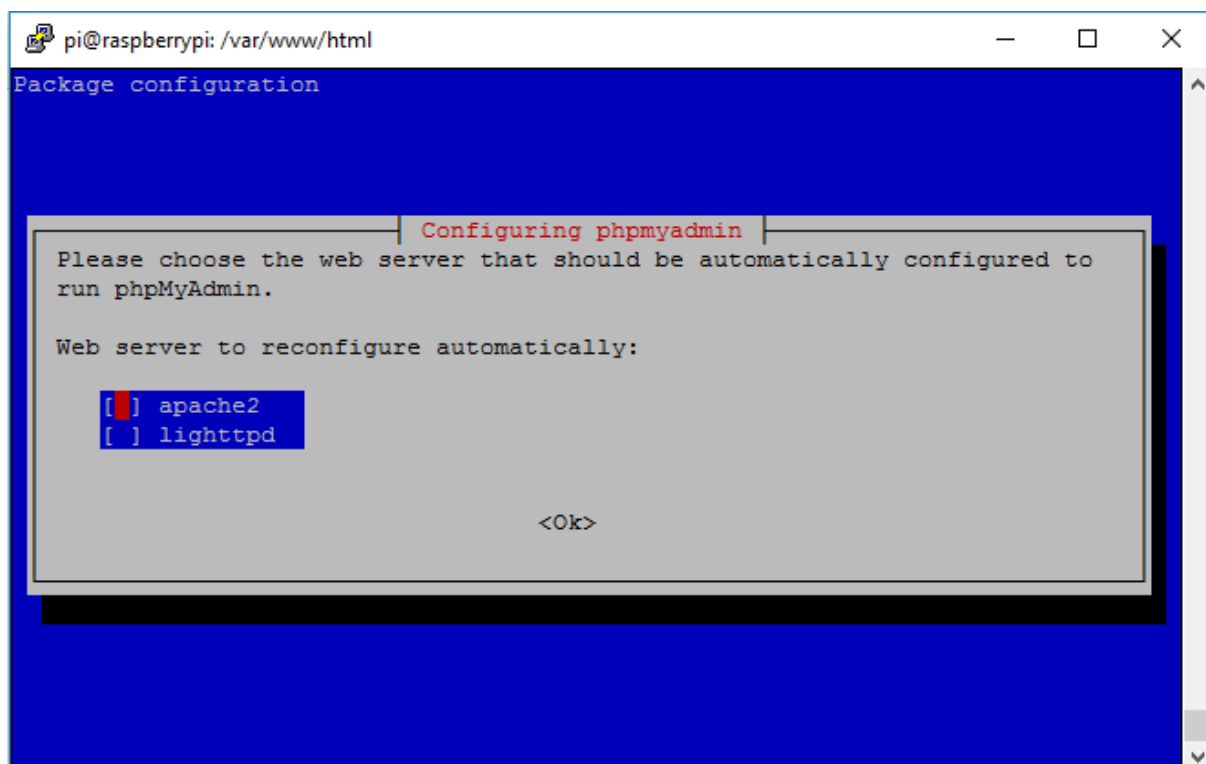
→ 'Bienvenue sur MySQL'

Pour quitter MySQL, tapez 'quit' .

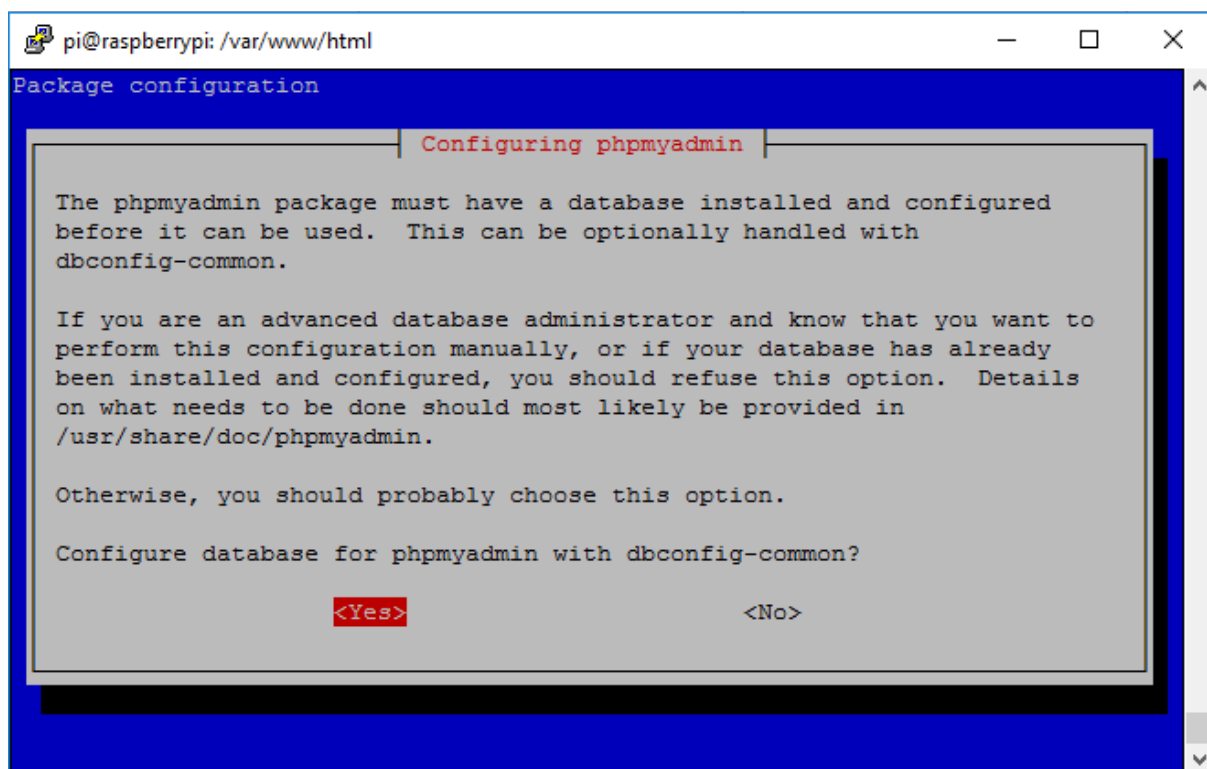
- **Installation de phpmyadmin :**
→ **sudo apt install phpmyadmin**

Terminale STI2D-SINTP N°1 - Découverte du Raspberry PI

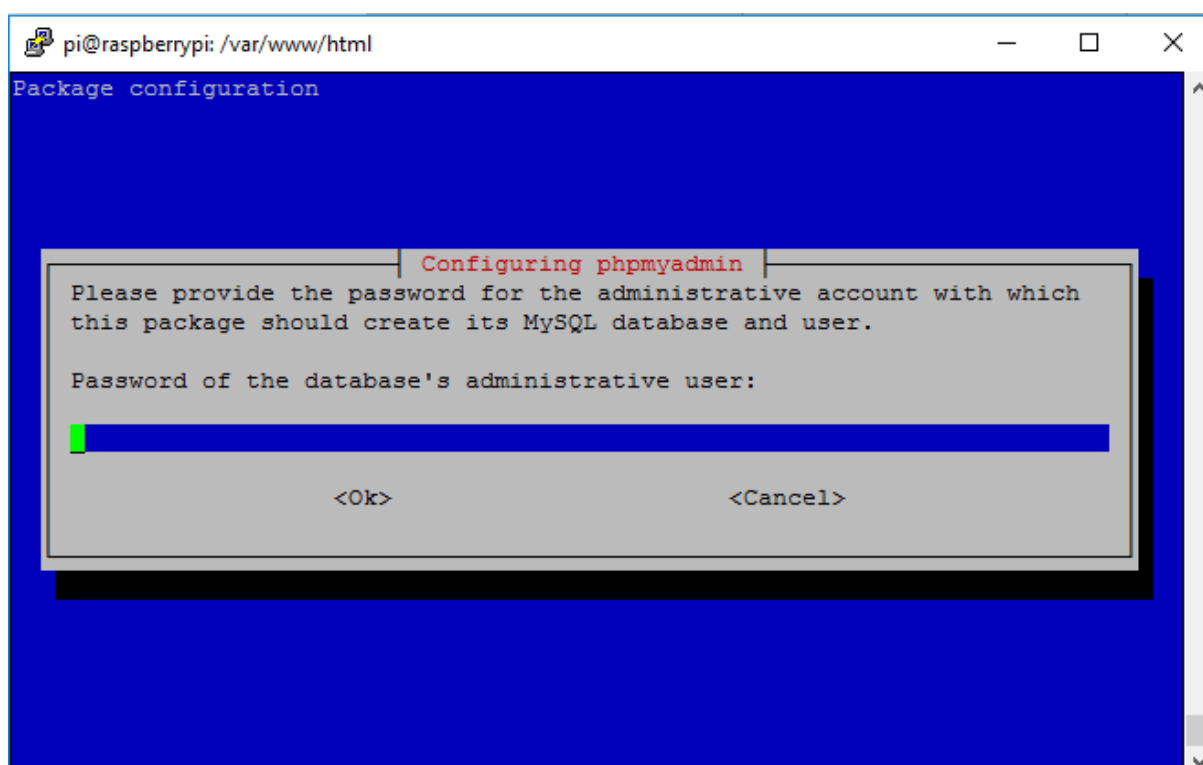
Il faut sélectionner '**apache2**', avec la touche tabulation si la case n'a pas été sélectionnée et appuyer sur la touche entrer.



Terminale STI2D-SINTP N°1 - Découverte du Raspberry PI



Tapez '**root**' et confirmez ce mot de passe à chaque demande.



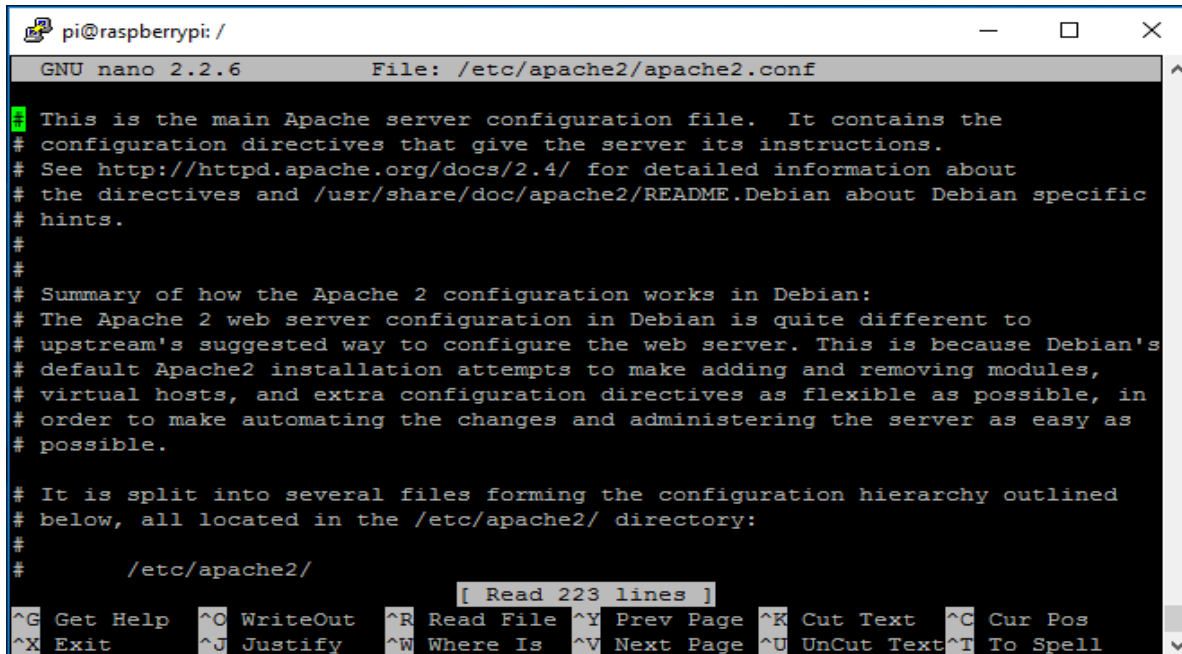
Terminale STI2D-SINTP N°1 - Découverte du Raspberry PI

- Rendre accessible l'interface phpmyadmin :

→ `sudo ln -s /usr/share/phpmyadmin /var/www/phpmyadmin`

Nous allons éditer le fichier de configuration apache2.conf en utilisant l'éditeur de texte nano :

→ `sudo nano /etc/apache2/apache2.conf`



Positionnez-vous à la fin du fichier et ajoutez la ligne suivante :

→ `include /etc/phpmyadmin/apache.conf`

Pour quitter l'éditeur, appuyer sur ctrl-x, puis tapez y et entrer.

Nous allons maintenant relancer le serveur en tapant la ligne :

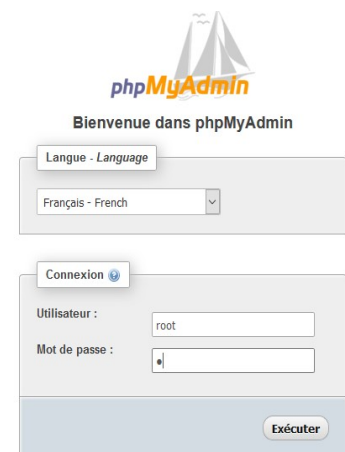
→ `sudo /etc/init.d/apache2 restart`

Pour vérifier si phpmyadmin est disponible, à partir d'un navigateur internet, tapez /xxx.xxx.xxx.xxx/phpmyadmin avec xxx.xxx.xxx.xxx l'adresse IP du Raspberry PI.

Pour avoir accès à phpMyAdmin, entrez :

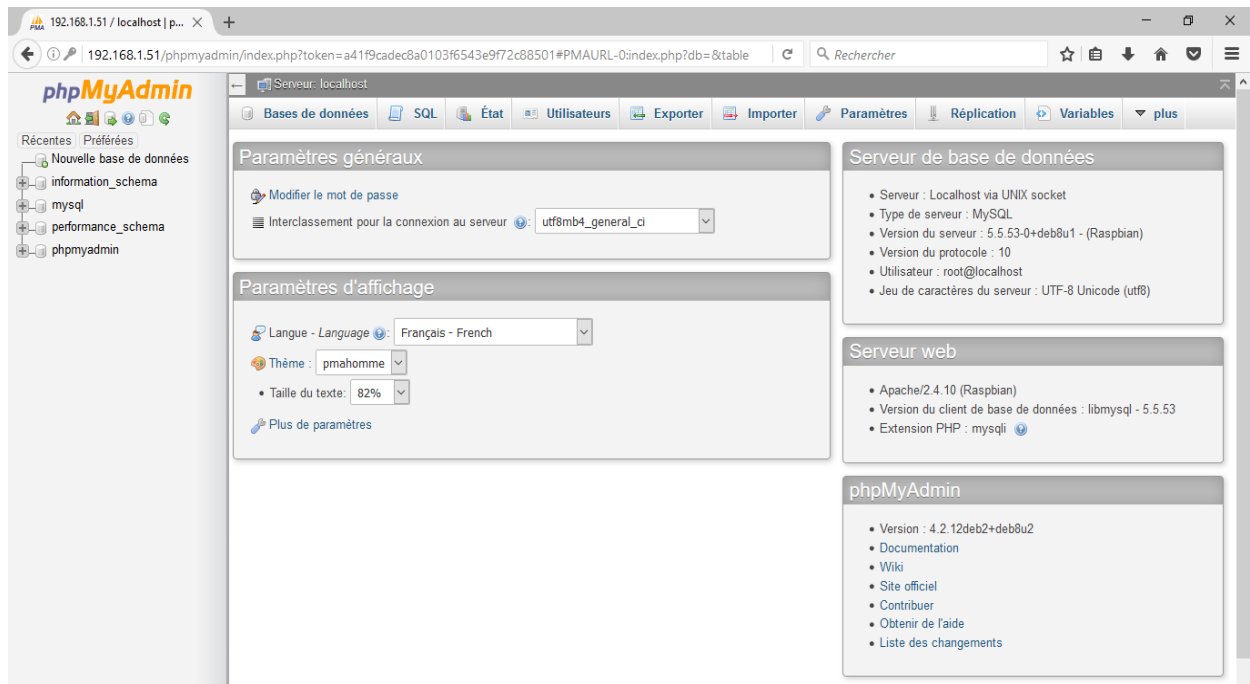
- Utilisateur : root
- Mot de passe : root

→ `sudo reboot` pour activer la Base de Données



Terminale STI2D-SINTP N°1 - Découverte du Raspberry PI

Vous devez obtenir la page ci-dessous.



- Pour activer le serveur à chaque redémarrage du Raspberry :
→ **sudo systemctl enable apache2**
- Pour arrêter « proprement » le Raspberry :
→ **sudo shutdown -h now**

Ou → **sudo poweroff**



TP Suivant



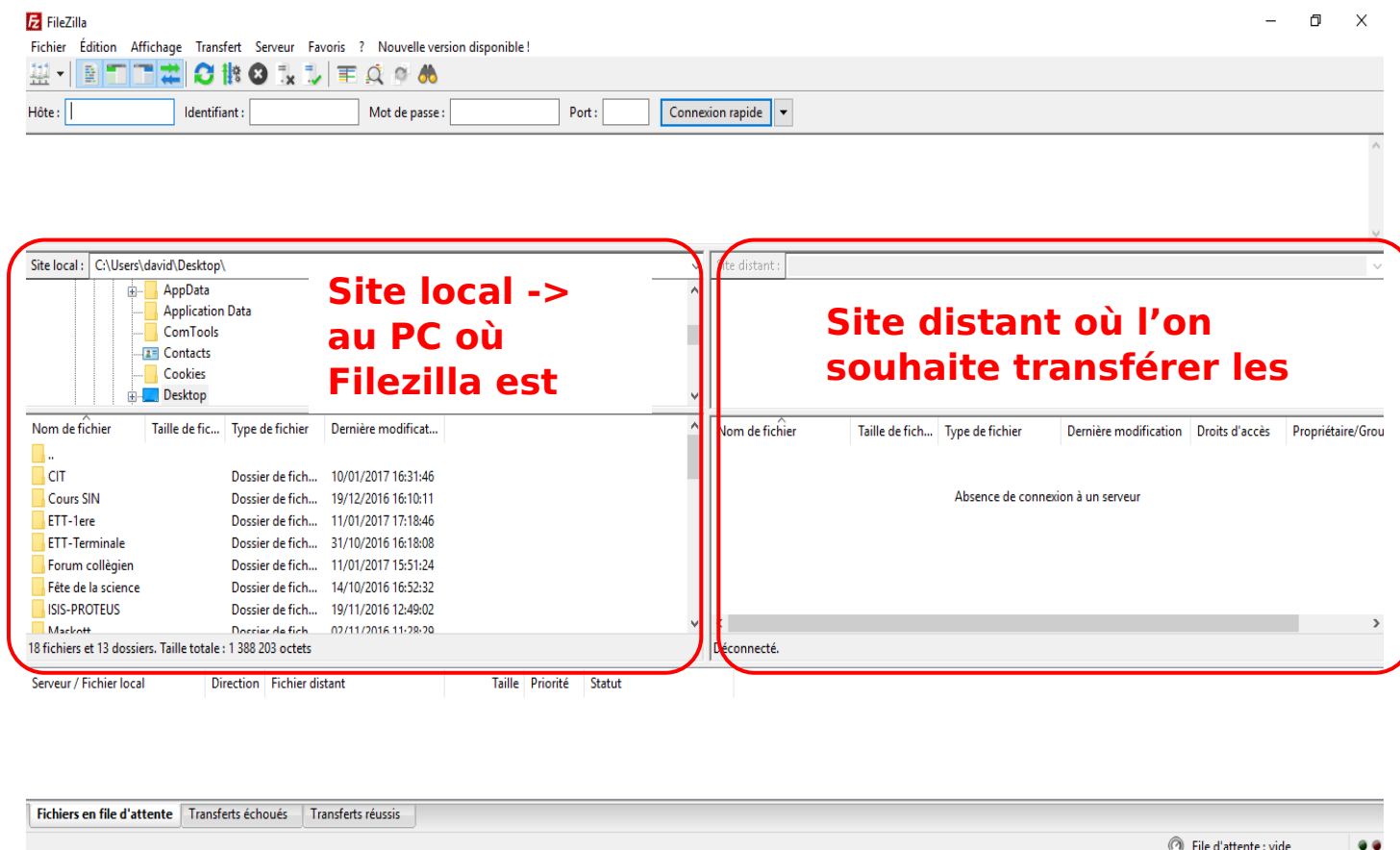
Dans ce TP, nous allons implanter un serveur et le faire fonctionner sur Raspberry PI3.

- Utilisation de FileZilla pour transférer les fichiers

Afin de pouvoir transférer les fichiers qui ont été développés lors du TP sur la serre, nous allons utiliser le logiciel FileZilla.

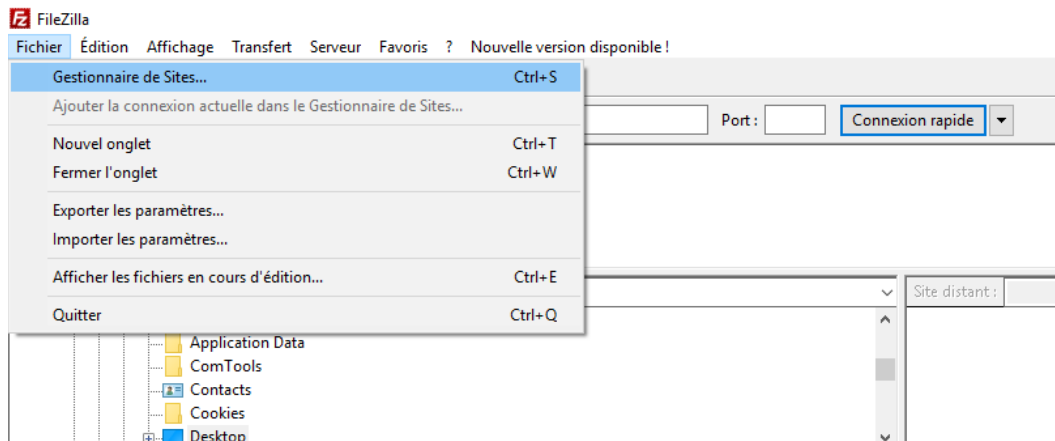


- Lancez le logiciel FileZilla :



Terminale STI2D-SINTP N°1 - Découverte du Raspberry PI

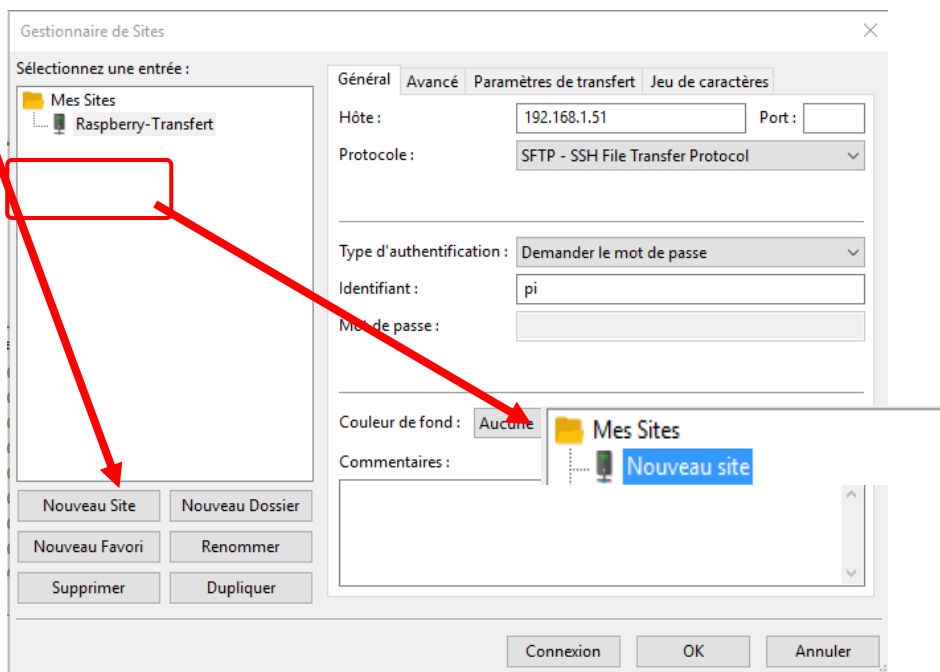
- Configuration d'une connexion avec un site distant -> Raspberry



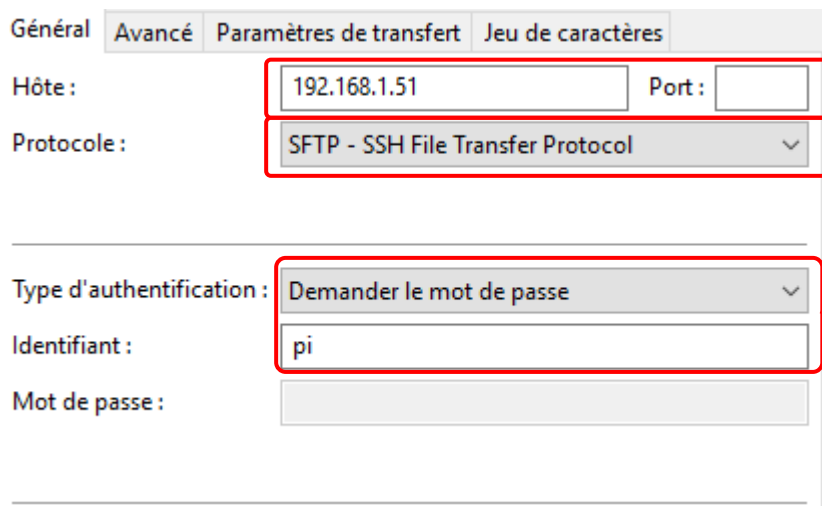
Terminale STI2D-SINTP N°1 - Découverte du Raspberry PI



Cliquez sur
Nouveau site et
tapez Raspberry-
Transfert.



- Paramétrer l'accès
au Raspberry.



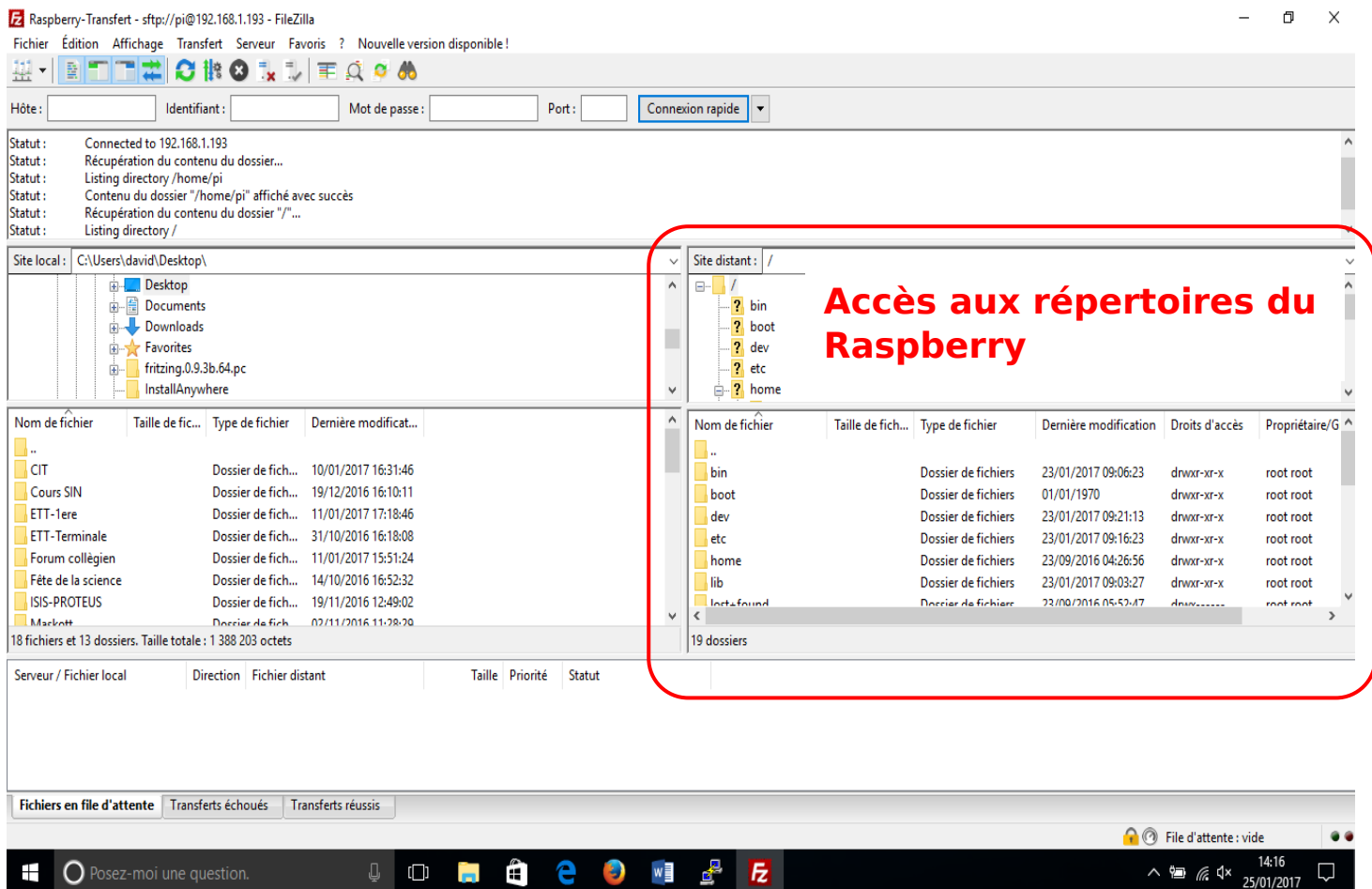
**Complétez en
mettant
l'adresse IP de
votre**

**Sélectionnez
SSH File
Transfert**

**Indiquez
l'identifiant du
Raspberry et
sélectionnez
« Demander le
mot de
passe ».**

Terminale STI2D-SINTP N°1 - Découverte du Raspberry PI

- Connectez-vous au Raspberry en utilisation la gestion des sites.



Grâce à FileZilla, nous sommes capables d'avoir accès aux répertoires du Raspberry à distance. Nous pourrions transférer rapidement nos fichiers du PC vers le Raspberry.

- Mise en place d'un serveur
 - Création de la base de données → Raspberry

Il faut créer une base de données. Pour cela, tapez dans l'adresse ip de votre Raspberry suivie de phpmyadmin. Par exemple, **172.16.203.54/phpmyadmin**. Vous arrivez sur la page d'authentification ci-dessous :

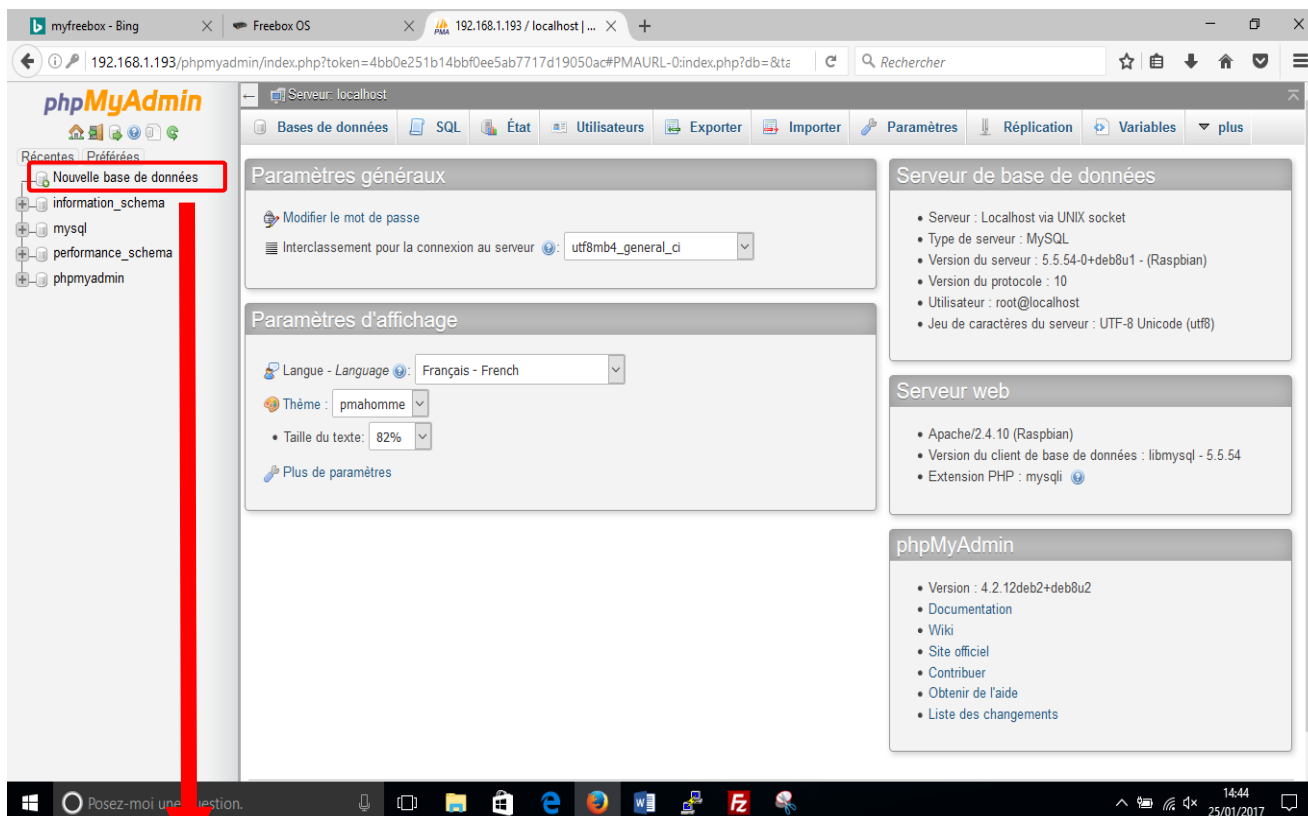
Terminale STI2D-SINTP N°1 - Découverte du Raspberry PI



The image shows the phpMyAdmin login interface. At the top is the phpMyAdmin logo and the text 'Bienvenue dans phpMyAdmin'. Below this is a 'Langue - Language' section with a dropdown menu set to 'Français - French'. Further down is a 'Connexion' section with input fields for 'Utilisateur :' (containing 'root') and 'Mot de passe :'. An 'Exécuter' button is at the bottom right of the login form.

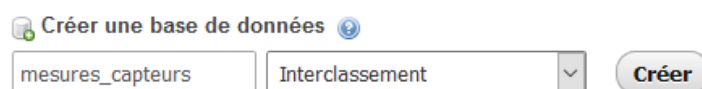
Lors de l'installation de phpmyadmin sous le Raspberry, nous avons donné comme nom d'utilisateur « **root** » et comme mot de passe « **root** ».

Vous devez obtenir la page de phpmyadmin ci-dessous .



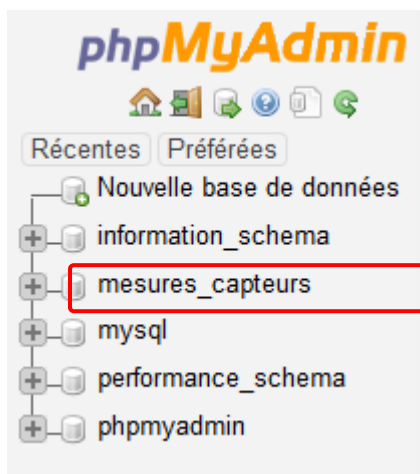
Nous allons créer une base de données qui doit s'appeler **mesures_capteurs**. Pour cela cliquer sur Nouvelles bases de données.

Bases de données



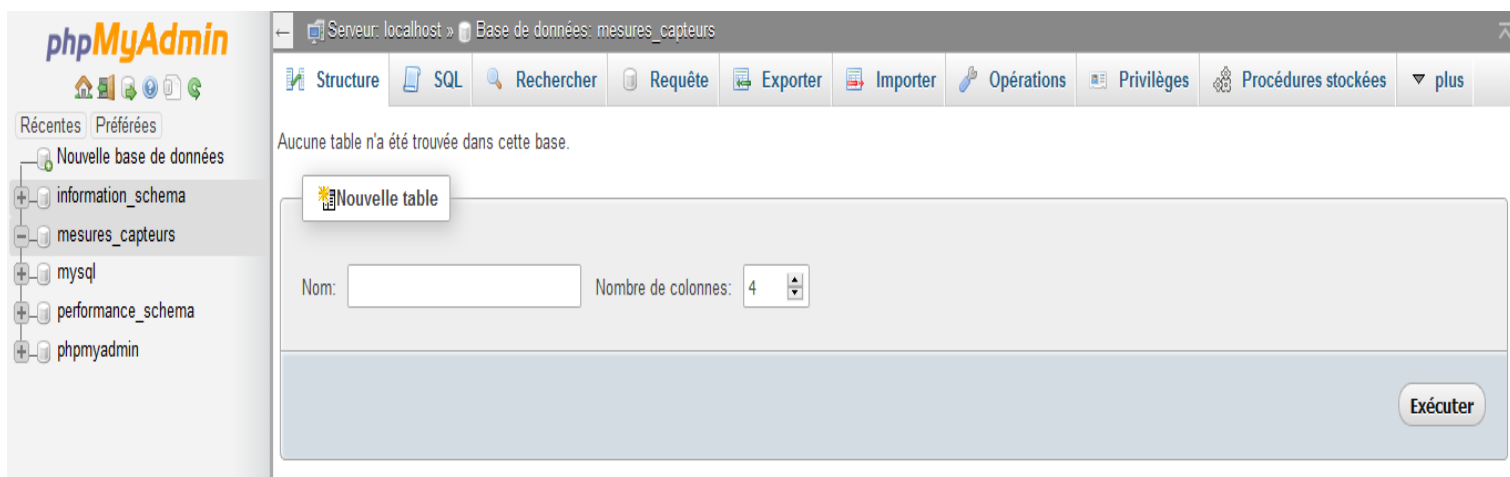
The image shows the 'Créer une base de données' (Create new database) form. It has a text input field containing 'mesures_capteurs', a dropdown menu for 'Interclassement' (set to 'utf8mb4_general_ci'), and a 'Créer' button.

Terminale STI2D-SINTP N°1 - Découverte du Raspberry PI

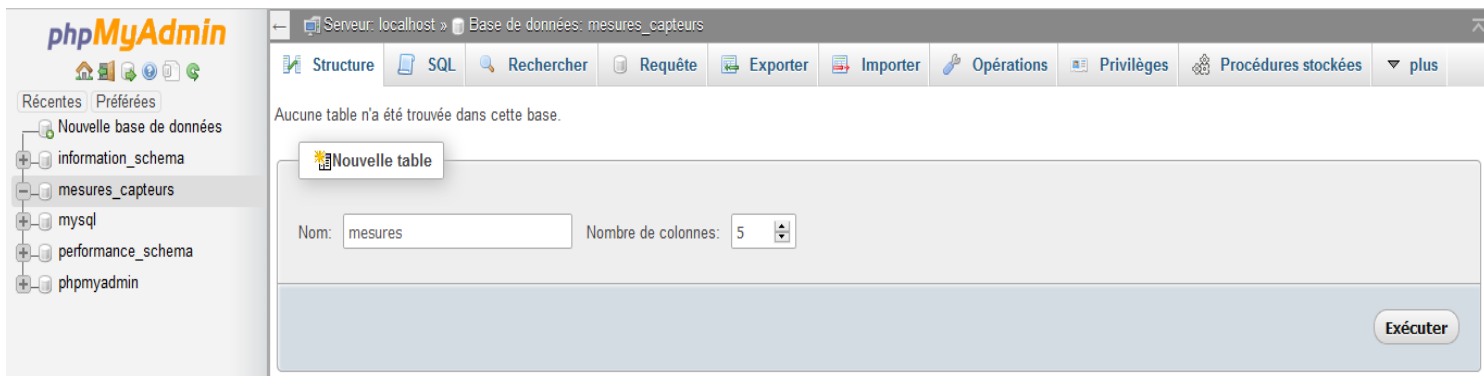


La nouvelle base de données doit apparaître.

- Cliquez sur la base de données mesures_capteurs.



Nous allons maintenant recréer les tables qui composent cette base de données.
Complétez la table mesures avec les informations ci-dessous.



Terminale STI2D-SINTP N°1 - Découverte du Raspberry PI

The screenshot shows the phpMyAdmin interface. On the left, the database structure is visible, including 'mesures_capteurs'. The main panel displays the 'Structure' tab for the 'mesures' table. The table has five columns: 'Date' (TIMESTAMP), 'Temp' (FLOAT), 'Hum' (FLOAT), 'Lum' (FLOAT), and 'Vent' (FLOAT). Each column has a 'Taille/Valeurs*' field, a 'Défaut' field (set to 'Aucune'), an 'Interclassement' dropdown, an 'Attributs' dropdown, a 'Null' checkbox, and an 'Index' dropdown. Below the table structure, there are sections for 'Commentaires sur la table', 'Moteur de stockage' (set to 'InnoDB'), 'Interclassement', and 'Définition de PARTITION'.

De la même manière, créez une base de données **autorisation** dans laquelle se trouve une table **enregistrements** dont les paramètres sont donnés ci-dessous.

The screenshot shows the phpMyAdmin interface for the 'autorisation' database. The 'Structure' tab for the 'enregistrements' table is displayed. The table has four columns: '1 Nom', '2 Prenom', '3 Date_naissance', and '4 motpasse'. Each column is of type 'varchar(50)' with 'latin1_swedish_ci' collation. The 'Null' field is 'Non' and the 'Défaut' field is 'Aucune'. Each column has an 'Extra' field with options like 'Modifier', 'Supprimer', 'Primaire', 'Unique', 'Index', 'Spatial', and 'Texte entier'. Below the table structure, there are sections for 'Tout cocher', 'Pour la sélection', and a 'Version imprimable' link. At the bottom, there is a section for adding columns with a dropdown for 'Ajouter 1 colonne(s)' and a button 'Exécuter'.

Terminale STI2D-SINTP N°1 - Découverte du Raspberry PI

○ Modification des scripts PHP

Avant de transférer les fichiers sur le Raspberry, il va falloir modifier le nom d'accès à la base de données.

Sur le serveur, nous devons trouver les fichiers suivants :

- acces.php
- affichage_Mesures2.php
- enregistrement.php
- index.php
- serre.png

Dans un premier temps, vous allez télécharger les fichiers qui composent notre serveur. Ils se trouvent dans le répertoire **public** du Raspberry 8. En utilisant Filezilla, télécharger le répertoire serveur1 sur votre PC.

The image consists of two screenshots of the Filezilla interface, illustrating the steps to download files from a Raspberry Pi server.

Screenshot 1 (Top): Shows the Filezilla interface with the local site at the root of the drive and the remote site at `/var/www/html/serveur1`. A red box highlights the remote site's file list, which includes `acces.php`, `Affichage_Mesures2...`, `enregistrement.php`, `index.php`, and `serre.png`. A red arrow points from this box to a red box on the right labeled "Fichiers à télécharger sur". Another red arrow points from the text "Indiquez le répertoire pour télécharger les fichiers" to the local site's file list.

Screenshot 2 (Bottom): Shows the Filezilla interface with the local site at `C:\wamp\www\` and the remote site at `/var/www/html/serveur1`. A red box labeled "1" highlights the local site's file list, which includes `index.php`, `serveur_SGBDD`, `serveur_2`, `serveur1`, `Serveur-Graphique`, `serveur`, and `client-serveur`. A red arrow points from this box to a red box on the right labeled "2". Another red arrow points from the text "Fichiers à télécharger sur" to the remote site's file list, where a context menu is open with the "Télécharger" option selected.

Terminale STI2D-SINTP N°1 - Découverte du Raspberry PI

- Modifiez les fichiers qui font appel à la base de données, en ajoutant le nom d'utilisateur et le mot de passe.

```
try
{
    $bdd = new PDO('mysql:host=localhost;dbname=autorisation;charset=utf8', 'root', 'root');
}
catch(Exception $e)
{
    die('Erreur : '.$e->getMessage());
}
```

- Télécharger le répertoire serveur1 sur votre Raspberry.
- Connectez-vous au serveur
 - Vérifiez le fonctionnement.