



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]

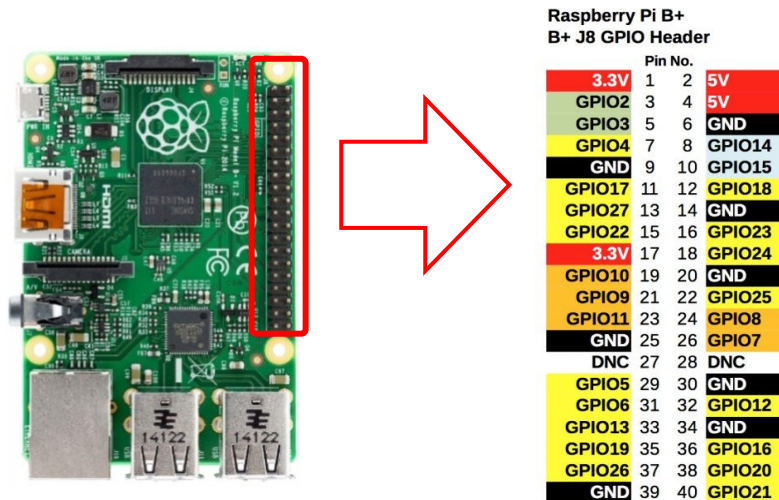
### Caractéristiques principales du Raspberry PI3 :

- 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

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 indique le rôle des différentes broches du Port GPIO.

Broche du GPIO	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](#), 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](#) et les débianeux s'orienteront vers Raspbian. [Android](#) 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](https://doc.ubuntu-fr.org/tutoriel/console_ligne_de_commande).

Commande de base à connaître

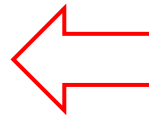


Table des matières	
1. Introduction	
1.1 Convention	
2. Commandes basiques	
2.1 man	
2.2 ls	
2.3 cd	
2.4 id	
2.5 mkdir	
2.6 pwd	
2.7 mv	
2.8 cp	
2.9 less	
2.10 rm	
2.11 chown	
2.12 chmod	
2.13 apt-get	
2.14 apt-cache search	
3. Liens	

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 :**

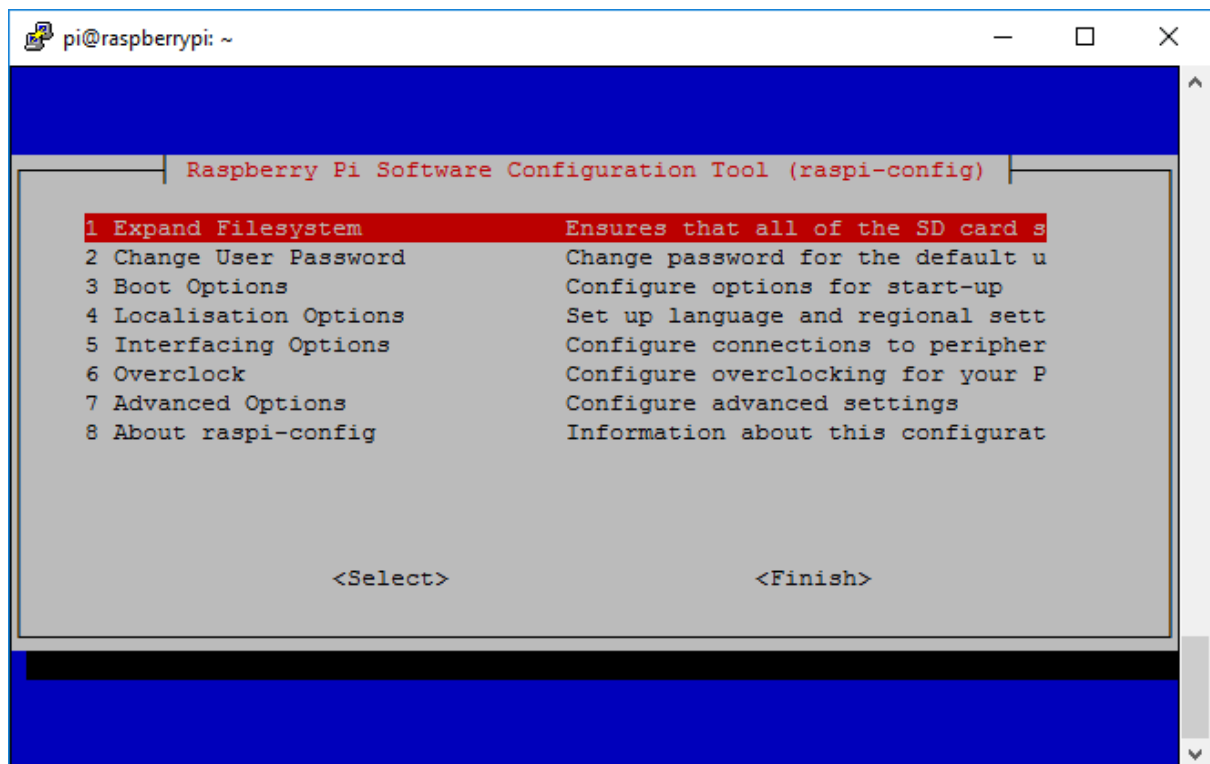
- man man →
- pwd →
- ls →
- mkdir exemple →
- ls →
- cd exemple →
- pwd →
- cd .. →
- ls →
- cd / →
- ls →
- cd home/pi/exemple →

- ls →
- cd .. →
- rm -r exemple →
- ls →

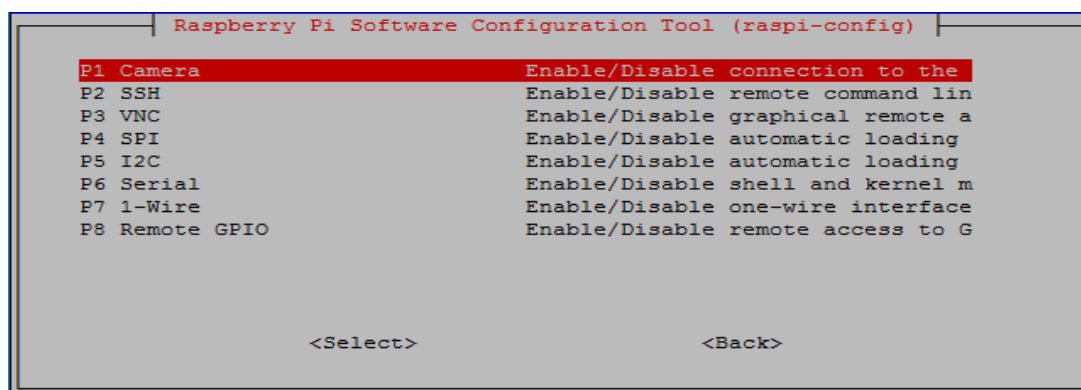
Au fur et à mesure des activités, on verra d'autres lignes de commande.

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

- 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**

```
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 chown

Action de la commande

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](https://doc.ubuntufr.org/tutoriel/console_ligne_de_commande#chown)]

`rwx→7`

`rwx→7`

`---→0`

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**

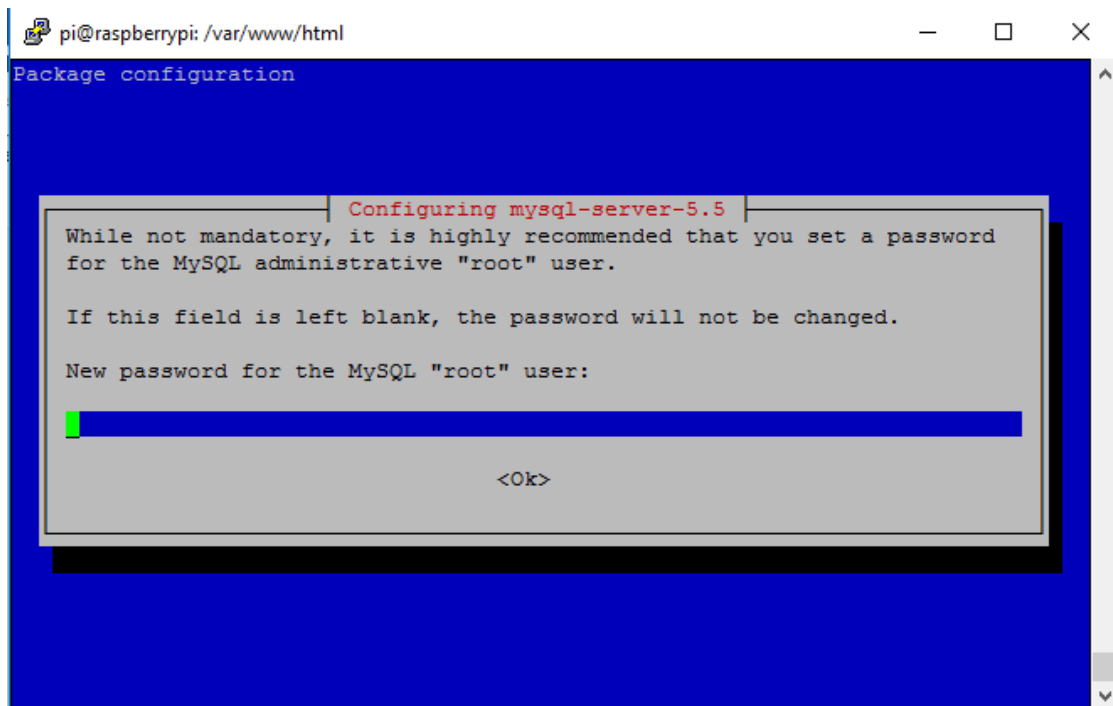
Source :

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

- **Installation de MySql :**

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

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 :

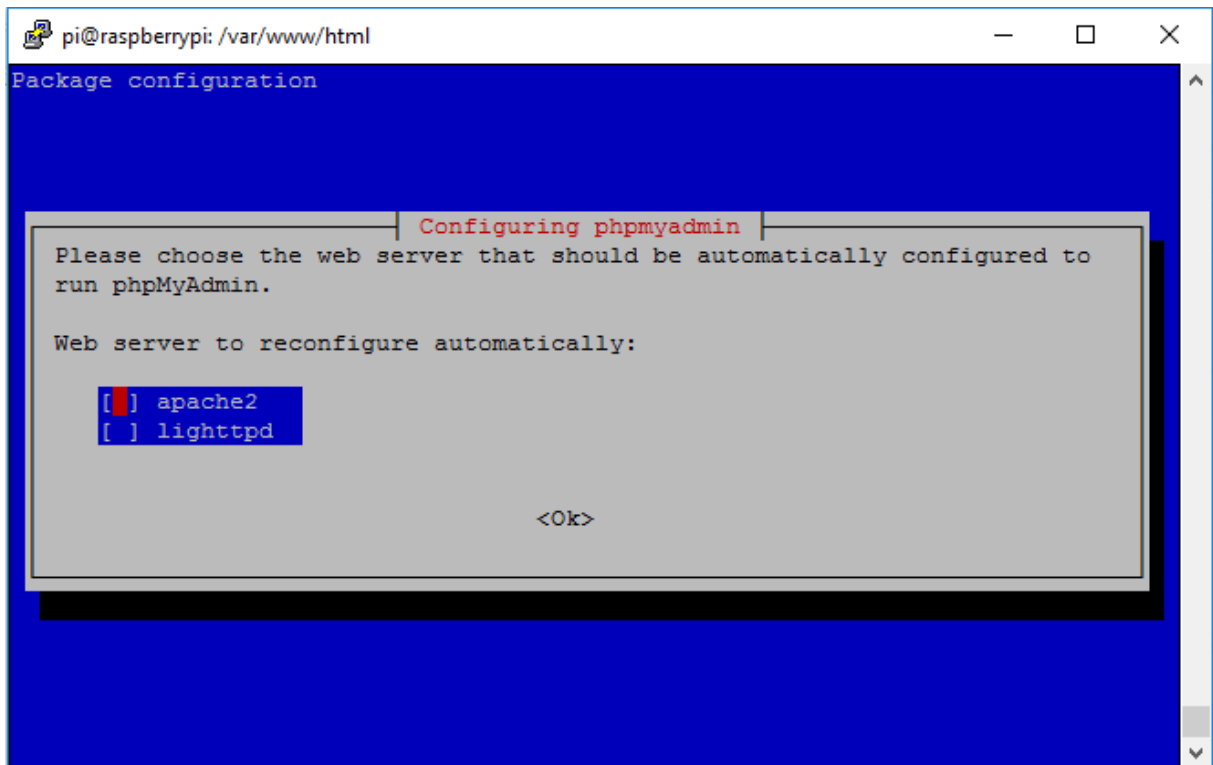
→ 'Bienvenue sur MySQL'

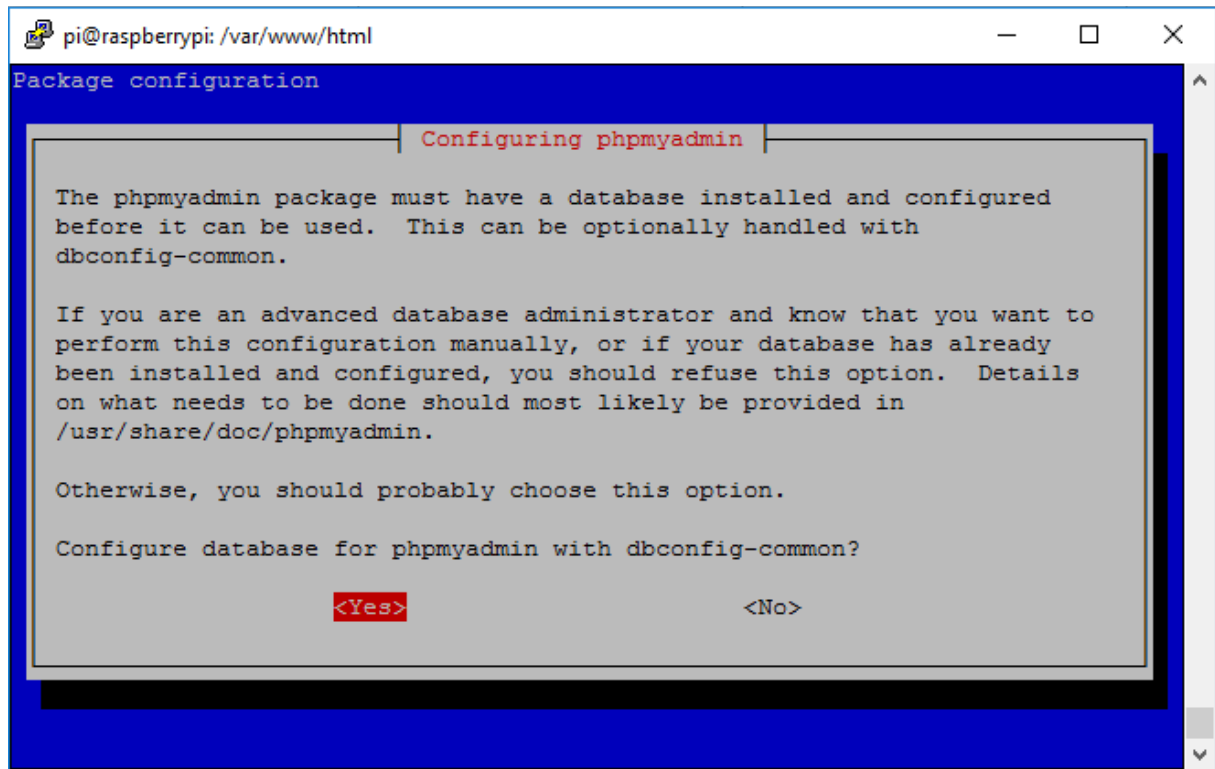
Pour quitter MySQL, tapez 'quit' .

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

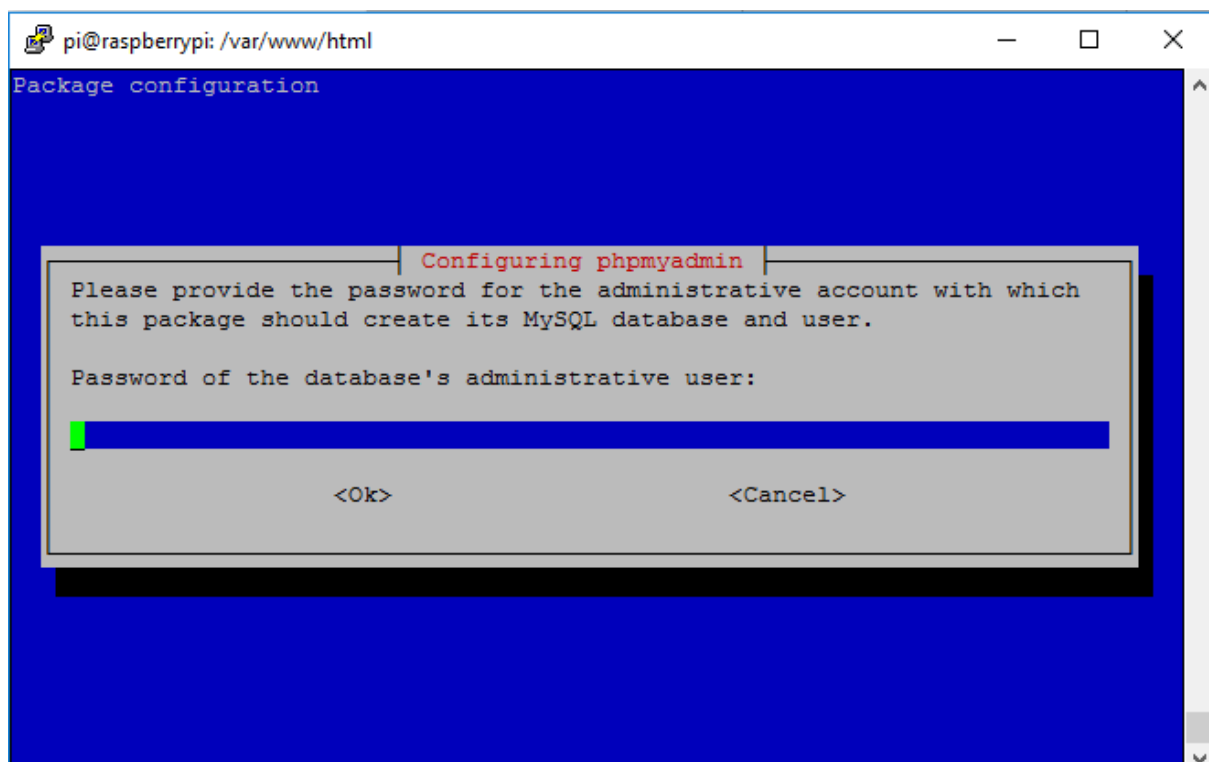


Il faut sélectionner '**apache2**', avec la touche tabulation si la case n'a pas été sélectionnée et appuyer sur la touche entrer.





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

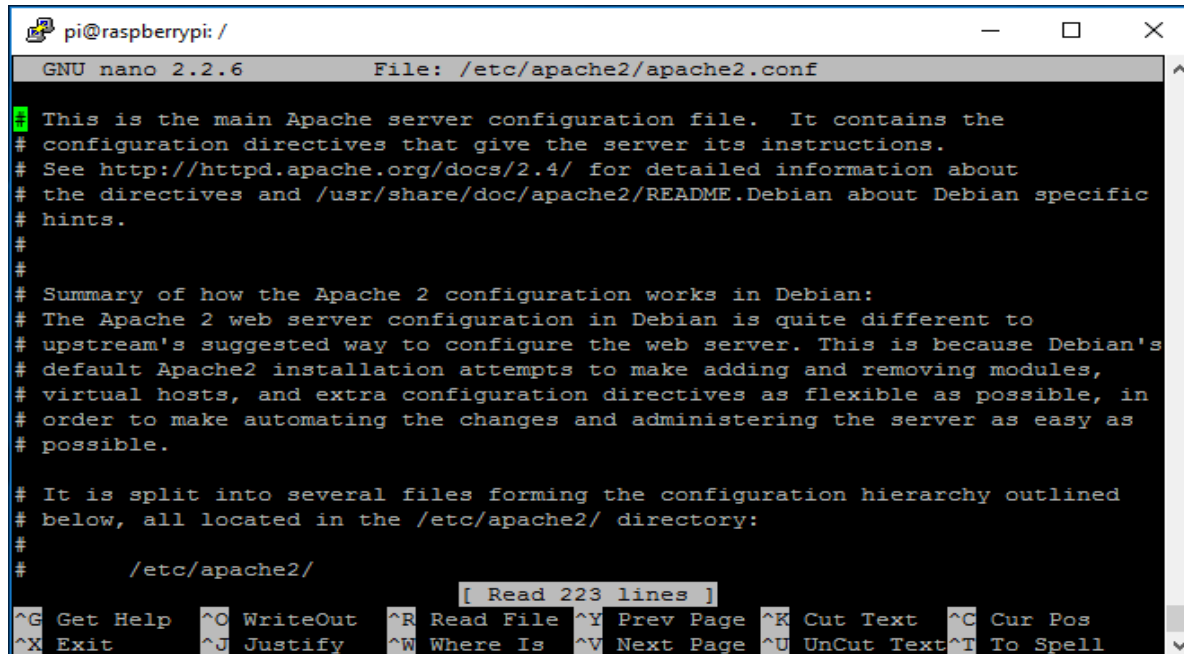


- **Rendre accessible l'interface phpmyadmin :**

→ **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**



```

pi@raspberrypi: /
GNU nano 2.2.6 File: /etc/apache2/apache2.conf
# This is the main Apache server configuration file. It contains the
# configuration directives that give the server its instructions.
# See http://httpd.apache.org/docs/2.4/ for detailed information about
# the directives and /usr/share/doc/apache2/README.Debian about Debian specific
# hints.
#
# Summary of how the Apache 2 configuration works in Debian:
# The Apache 2 web server configuration in Debian is quite different to
# upstream's suggested way to configure the web server. This is because Debian's
# default Apache2 installation attempts to make adding and removing modules,
# virtual hosts, and extra configuration directives as flexible as possible, in
# order to make automating the changes and administering the server as easy as
# possible.
#
# It is split into several files forming the configuration hierarchy outlined
# below, all located in the /etc/apache2/ directory:
#
# /etc/apache2/
[ Read 223 lines ]
^G Get Help ^O WriteOut ^R Read File ^Y Prev Page ^K Cut Text ^C Cur Pos
^X Exit ^J Justify ^W Where Is ^V Next Page ^U UnCut Text ^T To Spell

```

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.

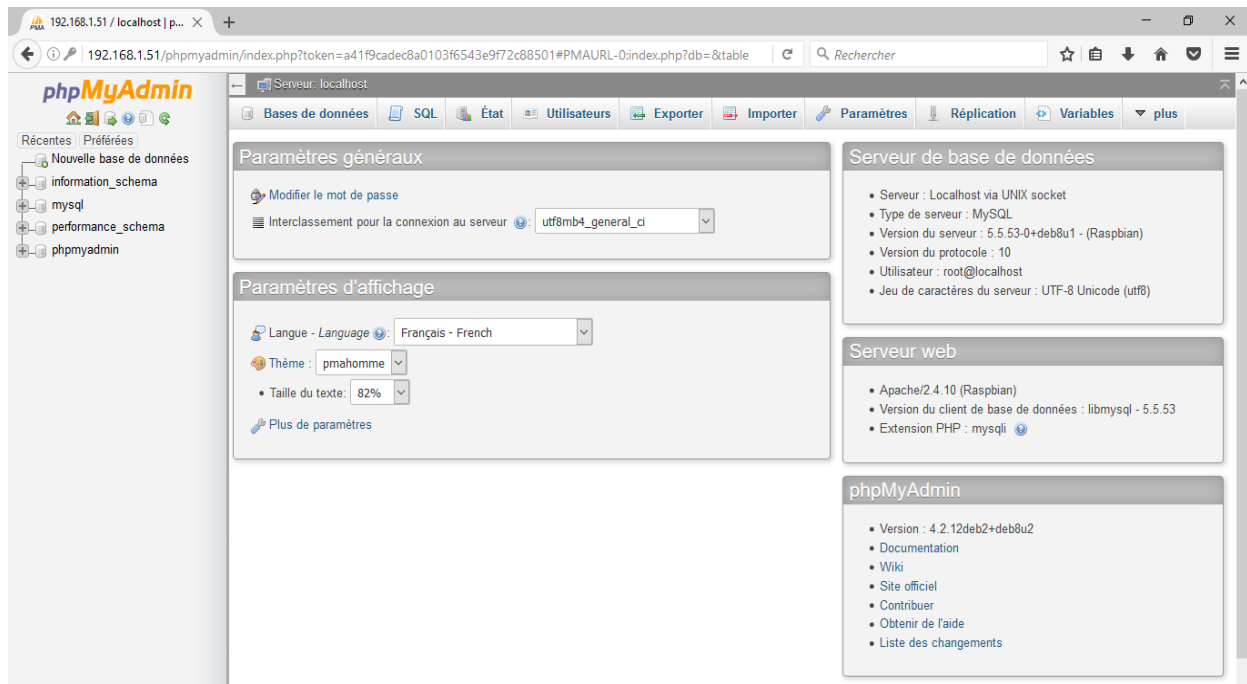
Pour avoir accès à phpMyAdmin, entrez :

- Utilisateur : root
- Mot de passe : root

→ **sudo reboot** pour activer la Base de Données



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`