

Moodle sur Raspberry Pi 3 ou la construction d'une MoodleBox^{*}

Nicolas Martignoni

18 août 2017[†]

Sommaire

1 Pourquoi une MoodleBox ?	1
2 Fonctionnalités de la MoodleBox	2
3 Installation initiale de la Raspberry	3
4 Configuration du point d'accès Wi-Fi	6
5 Installation du serveur web	9
6 Installation de Moodle (enfin !)	12
7 Accès depuis Moodle aux fichiers d'une clef USB ou déposés par SFTP	13
8 Configurations additionnelles de Moodle	14
9 Configuration de PhpMyAdmin (optionnel)	15
10 Optimisation	15
11 Redimensionnement automatique de la partition au premier démarrage	19
12 Nettoyage de la distribution	20

1 Pourquoi une MoodleBox ?

« Et l'idée d'un petit boîtier à poser sur la table qui va déployer Moodle à toute la classe a quelque chose de magique (...) »¹

L'idée d'une MoodleBox est issue d'une discussion survenue au printemps 2016 dans les forums de la communauté francophone de Moodle² autour de la mise à disposition d'une plateforme Moodle depuis

^{*}Le présent document est mis à disposition selon les termes de la [Licence Creative Commons Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Partage dans les Mêmes Conditions 4.0 International](#).

[†]Version 1.9.0

¹Daniel Méthot, <https://moodle.org/mod/forum/discuss.php?d=330291#p1332370>.

²<https://moodle.org/course/view.php?id=20>.

un ordinateur local³, afin de fournir un environnement d'apprentissage même dans des régions éloignées de toute infrastructure réseau. L'idée a rapidement bourgeonné de construire une telle configuration avec un Raspberry Pi 3, et de la rendre accessible directement par Wi-Fi⁴.

Grâce à la persévérance d'un membre de la communauté⁵, une méthode de construction d'une MoodleBox a été proposée⁶. Reprenant certaines idées de cette première version, ce document décrit comment construire une MoodleBox à base d'une Raspberry Pi 3.

2 Fonctionnalités de la MoodleBox

Ce que fait la MoodleBox

- Point d'accès sans fil. Le nom du réseau Wi-Fi fourni est *MoodleBox* ; le mot de passe de connexion est *moodlebox*.
- Interface graphique pour redémarrer et éteindre la MoodleBox, pour changer le mot de passe, pour modifier le mot de passe du réseau Wi-Fi, ainsi que pour régler la date et l'heure de la MoodleBox (au moyen d'un plugin d'administration de Moodle⁷).
- Plateforme Moodle 3.3.x accessible via Wi-Fi (<http://moodlebox.home/>), dans sa configuration de base vierge de toute personnalisation. L'unique compte utilisateur du Moodle est un compte administrateur, nom d'utilisateur : *admin*, mot de passe : *Moodlebox4\$*. La plateforme est configurée pour accepter les clients de l'app mobile officielle⁸ de Moodle. La taille maximale des dépôts de fichiers est fixée à 50 Mo. Le cron est lancé toutes les 3 minutes.
- Lorsqu'une clef USB est insérée dans la MoodleBox, les fichiers qu'elle contient sont accessibles pour les administrateurs et enseignants de la plateforme via le dépôt *Système de fichiers* du Moodle.
- Possibilité de déposer des fichiers par SFTP directement sur la MoodleBox (nom d'utilisateur : *moodlebox*, mot de passe : *Moodlebox4\$*) ; ces fichiers sont accessibles pour les administrateurs et enseignants de la plateforme via le dépôt *Système de fichiers* du Moodle.
- Accès à Internet : si la MoodleBox est connectée par câble à un réseau relié à Internet, elle agit comme routeur et les clients Wi-Fi ont accès à Internet.
- PhpMyAdmin installé (<http://moodlebox.home/phpmyadmin>), avec un compte administrateur, nom d'utilisateur : *moodlebox*, mot de passe : *Moodlebox4\$*.

Ce que la MoodleBox ne fait pas

- Serveur de courriel : la MoodleBox est prévue pour être utilisée « en campagne », indépendamment d'une infrastructure réseau ; la fonctionnalité de serveur de courriel n'a donc pas d'intérêt pour cet usage.
- Machine à café : cette fonctionnalité, ainsi que l'implémentation du protocole HTCPCP⁹, sera mise en œuvre ultérieurement. Il n'est en revanche pas prévu d'implémenter le protocole HTCPCP-TEA¹⁰.

³<https://moodle.org/mod/forum/discuss.php?d=318719>.

⁴<https://moodle.org/mod/forum/discuss.php?d=330291>.

⁵Christian Westphal, Académie de Strasbourg, voir <https://moodle.org/user/view.php?id=1378197&course=20>.

⁶<https://moodle.org/mod/forum/discuss.php?d=331170>.

⁷<https://github.com/martignoni/moodlebox-plugin>.

⁸<https://download.moodle.org/mobile/>.

⁹<https://tools.ietf.org/html/rfc2324>.

¹⁰<https://tools.ietf.org/html/rfc7168>.

3 Installation initiale de la Raspberry

Préparation de la carte microSD

Télécharger l'image *Raspbian Stretch Lite* depuis le site de Raspberry Pi¹¹, puis la copier sur une carte microSD. La procédure, qui dépend système d'exploitation, est décrite sur le site de Raspberry Pi¹².

Activation de l'accès via SSH

L'accès via SSH n'est pas actif par défaut, pour des raisons de sécurité¹³. Pour activer l'accès SSH, on créera un fichier vide de nom `ssh` à la racine de la partition boot de la carte micro SD, par exemple au moyen de la simple commande ci-dessous.

```
$ cd <point de montage de la partition boot>
$ > ssh
```

Démarrage de la Raspberry et connexion

Éjecter la carte microSD et l'insérer dans la Raspberry Pi, puis brancher l'alimentation de la Raspberry.

Vérification

La diode rouge — indiquant la présence d'une alimentation — s'allume ; la verte, qui signale les accès à la carte microSD, clignote irrégulièrement après 1 à 2 secondes.

Dès maintenant, toutes les manipulations se font en ligne de commande, par `ssh` (Putty sur Windows, terminal sur OS X ou Linux).

Connecter la Raspberry au moyen d'un câble Ethernet sur un réseau avec un serveur DHCP. La Raspberry sera dès lors accessible sur le réseau au moyen de l'adresse `raspberrypi.local`¹⁴.

Vérification

Depuis votre ordinateur, taper la commande `ping -c3 raspberrypi.local`. La réponse doit être quelque chose comme ci-dessous.

```
$ ping -c3 raspberrypi.local
PING raspberrypi.local (192.168.1.212): 56 data bytes
64 bytes from 192.168.1.212: icmp_seq=0 ttl=64 time=0.452 ms
64 bytes from 192.168.1.212: icmp_seq=1 ttl=64 time=0.251 ms
64 bytes from 192.168.1.212: icmp_seq=2 ttl=64 time=0.222 ms

--- raspberrypi.local ping statistics ---
3 packets transmitted, 3 packets received, 0.0% packet loss
round-trip min/avg/max/stddev = 0.222/0.308/0.452/0.102 ms
```

¹¹<https://www.raspberrypi.org/downloads/raspbian/>.

¹²<https://www.raspberrypi.org/documentation/installation/installing-images/>.

¹³Voir <https://www.raspberrypi.org/blog/a-security-update-for-raspbian-pixel/>

¹⁴Cette adresse est fournie par le protocole standard *zeroconf*. Certaines anciennes machines sous Android et Windows ne respectent pas ce protocole. Avec de telles machines, il est donc nécessaire d'accéder à la Raspberry via son adresse IP numérique, qu'il faudra découvrir manuellement.

Se connecter à la Raspberry. Le compte utilisateur est *pi* et le mot de passe est *raspberry* (le mot de passe sera changé plus tard, tout comme le compte utilisateur).

```
$ ssh pi@raspberrypi.local
$ pi@raspberrypi.local's password:
```

Vérification

Si tout ce passe correctement, vous êtes connecté à la MoodleBox et la console affiche

```
The programs included with the Debian GNU/Linux system are free software;
the exact distribution terms for each program are described in the
individual files in /usr/share/doc/*/copyright.
```

```
Debian GNU/Linux comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent
permitted by applicable law.
```

```
SSH is enabled and the default password for the 'pi' user has not been changed.
This is a security risk - please login as the 'pi' user and type 'passwd'
to set a new password.
```

```
pi@raspberrypi:~ $
```

Configuration initiale de la Raspberry

Mettre à jour le système d'exploitation de la Raspberry, puis lancer l'utilitaire *raspi-config*.

```
$ sudo apt-get update -y
$ sudo apt-get dist-upgrade -y
$ sudo raspi-config
```

Avec l'utilitaire *raspi-config*, effectuer les tâches suivantes¹⁵:

- agrandir la partition à la taille maximale de la carte microSD ;
- modifier le mot de passe de l'utilisateur *pi* (mot de passe fort¹⁶). Pour cette image destinée à être distribuée, on choisira le mot de passe à *Moodlebox4\$*.
- régler les *locales* à *fr_FR.UTF-8*;
- régler le fuseau horaire et le pays pour le Wi-Fi ;
- changer le hostname de la Raspberry en *moodlebox* ;

Dès maintenant, pour se connecter à la Raspberry, par SSH ou par SFTP, on utilisera l'adresse *moodlebox.local*, le nom d'utilisateur *pi* et le mot de passe *Moodlebox4\$*.

Changement de nom de l'utilisateur par défaut¹⁷

L'utilisation de l'utilisateur par défaut *pi* de la Raspberry Pi 3 ne pose aucun problème. Toutefois, par sécurité, il n'est pas conseillé d'employer un utilisateur dont le nom est universellement connu. On change donc le compte utilisateur par défaut. Le nom choisi ici est *moodlebox*.

On commence par créer un compte utilisateur temporaire, *tempuser*, et l'on définit son mot de passe.

¹⁵Cette partie est inspirée de <https://moodle.org/mod/forum/discuss.php?d=331170>.

¹⁶<https://xkcd.com/936/>.

¹⁷Cette section est inspirée de <http://unixetc.co.uk/2016/01/07/how-to-rename-the-default-raspberry-pi-user/>.

```
$ sudo useradd -m tempuser
$ sudo passwd tempuser
```

Ce compte utilisateur sera supprimé ultérieurement. La qualité du mot de passe n'est donc pas importante. Par facilité, on peut prendre le même que ci-dessus, *Moodlebox4\$*.

L'utilisateur *tempuser* est ajouté au groupe des *sudoers*, pour lui permettre d'effectuer les opérations adéquates. On quitte ensuite la session.

```
$ sudo usermod -a -G sudo tempuser
$ exit
```

On se connecte à la MoodleBox avec le compte *tempuser* et le mot de passe *Moodlebox4\$*.

```
$ ssh tempuser@moodlebox.local
$ tempuser@moodlebox.local's password:
```

Une fois connecté à la MoodleBox, on commence par sauvegarder les fichiers que l'on va modifier, pour le cas où un problème surviendrait.

```
$ cd /etc
$ sudo tar -czf /home/pi/authfiles.tgz passwd group shadow gshadow sudoers sudoers.d
    d/010_pi-nopasswd systemd/system/autologin@.service
```

On modifie ensuite dans les fichiers adéquats le nom de l'utilisateur, en le définissant à *moodlebox*, puis change le nom du dossier. On laisse un lien symbolique vers l'ancien dossier, afin d'éviter certains effets de bord dus à ce changement de nom.

```
$ sudo sed -i 's/\bpi\b/moodlebox/g' passwd group shadow gshadow sudoers sudoers.d
    /010_pi-nopasswd systemd/system/autologin@.service
$ sudo mv /etc/sudoers.d/010_pi-nopasswd /etc/sudoers.d/010_moodlebox-nopasswd
$ sudo mv /home/pi /home/moodlebox
$ sudo ln -s /home/moodlebox /home/pi
$ exit
```

On se connecte à la MoodleBox avec le nouveau nom et le mot de passe *Moodlebox4\$*, qui n'a pas été changé.

```
$ ssh moodlebox@moodlebox.local
$ moodlebox@moodlebox.local's password:
```

Vérification

Si tout ce passe correctement, vous êtes connecté à la MoodleBox et la console affiche

```
The programs included with the Debian GNU/Linux system are free software;
the exact distribution terms for each program are described in the
individual files in /usr/share/doc/*/copyright.
```

```
Debian GNU/Linux comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent
permitted by applicable law.
moodlebox@moodlebox:~ $
```

Pour terminer, on supprime le compte utilisateur temporaire *tempuser* et le fichier de sauvegarde :

```
$ sudo userdel tempuser
$ sudo rm -rf /home/tempuser/
$ sudo rm authfiles.tgz
```

Désormais, on se connectera à la MoodleBox avec le nom d'utilisateur *moodlebox* et le mot de passe *Moodlebox4\$*.

Augmentation de la mémoire disponible, suppression de l'extinction de l'écran, désactivation de la fonctionnalité des noms d'interface réseau prédictibles

Pour augmenter la mémoire disponible, on réduit la mémoire réservée à la puce graphique à 16 Mo. Cela ne porte pas à conséquence, puisque notre système n'a pas d'interface graphique. Pour ce faire, on ajoute à la fin du fichier `/boot/config.txt` la ligne ci-dessous.

```
gpu_mem=16
```

On désactive également l'extinction automatique de l'écran, puisque la MoodleBox n'est pas destinée à être connectée à un écran. On ajoute pour cela le paramètre `consoleblank=0` à l'unique ligne du fichier `/boot/cmdline.txt`.

Finalement, on désactive la fonctionnalité des noms d'interface réseau prédictibles en ajoutant le paramètre `net.ifnames=0` à cette même ligne du fichier `/boot/cmdline.txt`.

4 Configuration du point d'accès Wi-Fi¹⁸

Paquetages nécessaires

On commence par installer les paquetages requis.

```
$ sudo apt-get install hostapd dnsmasq
```

Configuration des interfaces réseau

Il s'agit d'éviter que le client DHCP de la Raspberry récupère une adresse dynamique sur son interface Wi-Fi, risquant d'entrer en conflit avec son adresse fixe. On commence pour cela par modifier le fichier `/etc/dhcpd.conf`.

On ajoute tout à la fin du fichier¹⁹ la ligne

```
denyinterfaces wlan0
```

On modifie ensuite le fichier `/etc/network/interfaces` afin de configurer l'interface Wi-Fi de manière statique, en fixant son adresse IP. Pour la MoodleBox, on choisit l'adresse `10.0.0.1`.

La partie `wlan0` de ce fichier doit ressembler à quelque chose comme cela

¹⁸Les configurations décrites dans cette section et la suivante sont inspirées de <https://frillip.com/using-your-raspberry-pi-3-as-a-wifi-access-point-with-hostapd/>.

¹⁹Cette ligne doit être insérée cependant avant toute ligne *interface* qui aurait été ajoutée au fichier.

```
allow-hotplug wlan0
iface wlan0 inet static
    address 10.0.0.1
    netmask 255.255.255.0
    network 10.0.0.0
    broadcast 10.0.0.255
#    wpa-conf /etc/wpa_supplicant/wpa_supplicant.conf
```

Le reste du fichier n'est pas modifié.

Configuration du point d'accès (hostapd)

Modifier le contenu du fichier `hostapd.conf`. C'est ici que l'on définit le nom du réseau Wi-Fi (SSID) et le mot de passe pour y accéder et d'autres options, comme le canal de diffusion. Le nom du réseau choisi est *MoodleBox* et le mot de passe *moodlebox*.

Contenu du fichier `/etc/hostapd/hostapd.conf` :

```
# Set country code
country_code=CH
# Name of the Wi-Fi interface
interface=wlan0
# Use the nl80211 driver
driver=nl80211
# Wi-Fi network name
ssid=MoodleBox
# Use the 2.4GHz band
hw_mode=g
# Use channel 11
channel=11
# Enable 802.11n
ieee80211n=1
# Enable WMM
wmm_enabled=1
# Enable 40 MHz channels with short guard interval for 20 Mhz
ht_capab=[HT40][SHORT-GI-20][DSSS_CCK-40]
# Accept all MAC addresses
macaddr_acl=0
# Use WPA authentication
auth_algs=1
# Use WPA2
wpa=2
# Use a pre-shared key
wpa_key_mgmt=WPA-PSK
# The network passphrase
wpa_passphrase=moodlebox
# Use AES, instead of TKIP
rsn_pairwise=CCMP
# Enable hostapd_cli
ctrl_interface=/var/run/hostapd
ctrl_interface_group=0
```

Vérification

Démarrer hostapd:

```
$ sudo /usr/sbin/hostapd /etc/hostapd/hostapd.conf
```

L'affichage annonce une erreur (puisque la configuration n'est pas finie), mais il doit se terminer par wlan0: AP-ENABLED. Un client Wi-Fi doit pouvoir détecter le réseau Wi-Fi *MoodleBox*.

Il reste maintenant à définir où hostapd doit chercher sa configuration au démarrage. Pour ce faire, on modifie le fichier /etc/default/hostapd.

On y remplace la ligne #DAEMON_CONF="" par DAEMON_CONF="/etc/hostapd/hostapd.conf".

Configuration du serveur DHCP et du serveur DNS

On modifie le contenu du fichier /etc/dnsmasq.conf²⁰. Son contenu sera :

```
interface=wlan0           # Use interface wlan0
listen-address=127.0.0.1   # Explicitly specify the address to listen on
listen-address=10.0.0.1   # Explicitly specify the address to listen on
bind-interfaces            # Make sure we aren't sending things elsewhere
server=209.244.0.3        # Forward DNS requests to Level3 DNS
server=209.244.0.4        # Forward DNS requests to Level3 DNS
domain-needed             # Don't forward short names
bogus-priv                # Don't forward addresses in the non-routed spaces
domain=home               # Set private domain name to 'home'
local=/home/              # Don't forward queries for private domain 'home'
expand-hosts              # Add private domain name to hostnames
dhcp-range=wifi,10.0.0.100,10.0.0.199,255.255.255.0,12h # Assign IP addresses with
                        12h lease, subnet name 'wifi'
dhcp-option=wifi,6,10.0.0.1 # Set DNS server for subnet wifi
# log-facility=/var/log/dnsmasq.log # Enable log
```

On modifie ensuite le fichier /etc/hosts, en remplaçant la ligne finale, qui commence par 127.0.1.1, par le contenu suivant :

```
10.0.0.1    moodlebox
```

Cette configuration permettra à n'importe quel type d'appareil, même ceux qui ne respectent pas la technologie *zeroconf*²¹, d'accéder à la MoodleBox au moyen de l'adresse <http://moodlebox.home/>.

Configuration du routage

On modifie le fichier /etc/sysctl.conf en dé-commentant (ou en ajoutant) la ligne

```
net.ipv4.ip_forward=1
```

On saisit les lignes suivantes dans l'interface.

```
$ sudo iptables -t nat -A POSTROUTING -o eth0 -j MASQUERADE
$ sudo iptables -A FORWARD -i eth0 -o wlan0 -m state --state RELATED,ESTABLISHED -j
  ACCEPT
$ sudo iptables -A FORWARD -i wlan0 -o eth0 -j ACCEPT
$ sudo sh -c "iptables-save > /etc/iptables.ipv4.nat"
$ sudo sh -c "echo 1 > /proc/sys/net/ipv4/ip_forward"
```

On crée ensuite le fichier /lib/dhcpd/dhcpd-hooks/70-ipv4-nat. Son contenu doit être le suivant.

²⁰La configuration DNS est inspirée de <https://www.linux.com/learn/dnsmasq-easy-lan-name-services>.

²¹<https://fr.wikipedia.org/wiki/Zeroconf>


```
iptables-restore < /etc/iptables.ipv4.nat
```

Pour terminer, on redémarre la Raspberry.

```
$ sudo reboot
```

Test du point d'accès sans fil

Vérification

Au terme du démarrage, un client doit pouvoir surfer sur Internet après s'être connecté au réseau Wi-Fi *MoodleBox* au moyen du mot de passe *moodlebox*.

Publication des services mDNS

Afin de rendre visible sur le réseau les services fournis par la MoodleBox, on crée le fichier `/etc/avahi/services/moodlebox.service`, avec le contenu ci-dessous.

```
<?xml version="1.0" standalone='no'?>
<!DOCTYPE service-group SYSTEM "avahi-service.dtd">
<service-group>
  <name replace-wildcards="yes">%h</name>
  <service>
    <type>_device-info._tcp</type>
    <port>0</port>
    <txt-record>model=MoodleBox</txt-record>
  </service>
  <service>
    <type>_ssh._tcp</type>
    <port>22</port>
  </service>
  <service>
    <type>_sftp-ssh._tcp</type>
    <port>22</port>
  </service>
  <service>
    <type>_http._tcp</type>
    <port>80</port>
  </service>
</service-group>
```

5 Installation du serveur web

On va installer le serveur web nginx avec PHP et MariaDB.

Installation et configuration de nginx et PHP

On met à jour ensuite la liste des paquetages, puis installe ceux qui sont nécessaires.

```
$ sudo apt-get install -y nginx php7.0-fpm php7.0-cli php7.0-xmlrpc php7.0-curl
  php7.0-gd php7.0-intl php7.0-soap php7.0-mysql php-apcu
```

Vérification

Depuis un ordinateur connecté sur la MoodleBox via Wi-Fi, charger dans un navigateur l'URL <http://moodlebox.home/>. Une page web « Welcome to nginx on Debian ! » doit s'afficher.

Configurer le serveur web en modifiant le fichier `/etc/nginx/sites-available/default`. Son contenu sera le suivant.

```
# Default server configuration
#
server {
    listen 80 default_server;
    listen [::]:80 default_server;

    root /var/www/html;

    index index.php index.html index.htm index.nginx-debian.html;

    server_name moodlebox;

    location / {
        try_files $uri $uri/ =404;
    }

    location ~ [^/]\.php(/|$) {
        include fastcgi_params;
        fastcgi_split_path_info ^(.+\.php)(/.+)$;
        fastcgi_read_timeout 300;
        fastcgi_pass unix:/var/run/php/php7.0-fpm.sock;
        fastcgi_index index.php;
        fastcgi_param PATH_INFO $fastcgi_path_info;
        fastcgi_param SCRIPT_FILENAME $document_root$fastcgi_script_name;
        fastcgi_param PHP_VALUE "max_execution_time=300\n upload_max_filesize=50M\n post_max_size=50M";
        client_max_body_size 50M;
    }
}
```

La dernière ligne `fastcgi_param` et la ligne `client_max_body_size` permettent d'augmenter à 50 Mo la taille maximale autorisée pour les dépôts de fichiers, ainsi que la durée maximale d'exécution des scripts à 300 s.

Relancer le serveur web

```
$ sudo systemctl restart php7.0-fpm nginx
```

Vérification

Taper la commande

```
$ echo '<?php phpinfo(); ?>' | sudo tee -a /var/www/html/info.php
```

puis lancer dans un navigateur l'URL <http://moodlebox.home/info.php>. La longue page des réglages PHP doit s'afficher, avec les variables `upload_max_filesize` et `post_max_size` sont fixées à 50 Mo.

Installation de MariaDB

```
$ sudo apt-get install mariadb-server php7.0-mysql
```

Au cours de l'installation, on définit le mot de passe de l'utilisateur principal de la base de données *moodlebox*. Comme plus haut, on définira un mot de passe fort. Pour cette installation, le mot de passe est défini à *Moodlebox4\$*.

Vérification

Recharger l'URL <http://moodlebox.home/info.php>. Une section *MySQL* supplémentaire doit apparaître dans la page.

Ajout d'un utilisateur de MariaDB

Afin de permettre un accès flexible aux bases de données, on crée un nouvel utilisateur de base de données dans MariaDB.

```
$ sudo mysql
> CREATE USER 'moodlebox'@'localhost' IDENTIFIED BY 'Moodlebox4$';
> GRANT ALL PRIVILEGES ON *.* TO 'moodlebox'@'localhost';
> FLUSH PRIVILEGES;
> QUIT;
```

Configuration de MariaDB et création de la base de données pour Moodle

Depuis la version 3.1.2+²² de Moodle, avec l'encodage de MariaDB ut f8mb4 est nécessaire, afin de corriger un bogue²³. La version de MariaDB installée ici est déjà configurée correctement. Il s'agit cependant d'effectuer d'autres paramétrages. On ajoute à cet effet quelques lignes au fichier `/etc/mysql/mariadb.conf.d/50-server.cnf`. Dans la section `[mysqld]`, on ajoute :

```
innodb_file_format = Barracuda
innodb_file_per_table = 1
innodb_large_prefix
innodb_log_file_size = 64M
innodb_buffer_pool_instances = 1
innodb_buffer_pool_size = 128M
character-set-client-handshake = FALSE
```

On relance ensuite le serveur MariaDB.

```
$ sudo systemctl restart mysql.service
```

On peut maintenant créer la base de données que Moodle utilisera.

```
$ sudo mysql
> CREATE DATABASE moodle;
> GRANT ALL ON moodle.* TO 'moodlebox'@'localhost' IDENTIFIED BY 'Moodlebox4$';
> FLUSH PRIVILEGES;
> QUIT;
```

²²Version du début du mois de mars 2017.

²³Voir <https://tracker.moodle.org/browse/MDL-48228>.

6 Installation de Moodle (enfin !)

On installe Moodle à l'aide de Git, pour faciliter les mises à jour ultérieures. On commence donc par installer Git.

```
$ sudo apt-get install git
```

Téléchargement et installation de Moodle

```
$ cd /var/www/  
$ sudo rm -r html  
$ sudo git clone --depth=1 -b MOODLE_33_STABLE git://git.moodle.org/moodle.git html
```

La dernière commande ci-dessus spécifie la branche installée par Git. Dans ce cas, il s'agit de la version 3.3.x stable actuelle²⁴.

On crée le dossier de données de Moodle et règle adéquatement les permissions.

```
$ sudo mkdir /var/www/moodledata  
$ sudo chown -R www-data:www-data /var/www/html /var/www/moodledata/  
$ sudo chmod -R ug+w,o-w /var/www/html /var/www/moodledata/
```

Pour terminer l'installation de Moodle, on lance dans un navigateur l'URL <http://moodlebox.home/> et l'on suit les indications données à l'écran. Cette phase dure plus de 10 minutes. Patience donc !

Pour cette installation, le compte administrateur a été défini avec le nom d'utilisateur *admin* et le mot de passe *Moodlebox4\$*.

Configuration du cron de Moodle²⁵

On lance le cron de Moodle toutes les 3 minutes. Pour ce faire, lancer la commande

```
$ sudo crontab -e
```

et ajouter à la table des crons la ligne

```
* /3 * * * * nice -n 10 ionice -c2 /usr/bin/php /var/www/html/admin/cli/cron.php
```

Vérification

Dans Moodle, visiter l'administration sous *Administration du site > Serveur > Tâches programmées*, vérifier que les tâches programmées se lancent régulièrement.

Correction du format des tables de la base de données

Pour corriger le format des tables éventuellement encore en format Antelope, on lance la commande

```
$ sudo php /var/www/html/admin/cli/mysql_compressed_rows.php -f
```

²⁴Les changements des réglages du thème par défaut Boost sont très lents (plus d'une minute). Cependant, une fois les modifications enregistrées, aucun ralentissement n'est perceptible.

²⁵Cette section est inspirée de <http://moopi.uk/>.

Vérification

La page <http://moodlebox.home/admin/environment.php> l'avertissement sur la conversion en format Barracuda des tables n'est plus affiché.

7 Accès depuis Moodle aux fichiers d'une clef USB ou déposés par SFTP

Fichiers sur une clef USB

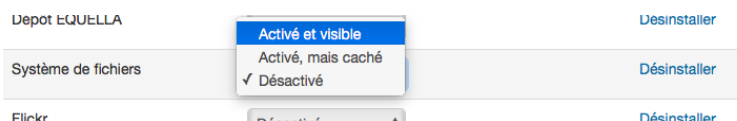
On configure le montage automatique de clefs USB (quel que soit leur format), ainsi que l'accès à tous les fichiers de clefs USB branchées via le dépôt *Système de fichiers* de Moodle²⁶.

Pour ce faire, on installe le paquet `usbmount`, puis on crée un dossier dans le dossier de données de Moodle, et l'on crée enfin un lien depuis le point de montage de la clef USB vers ce dossier.

```
$ sudo apt-get install usbmount
$ sudo mkdir -p /var/www/moodledata/repository
$ sudo chown -R www-data:www-data /var/www/moodledata/
$ sudo ln -s /media/usb /var/www/moodledata/repository
```

Il faut ensuite configurer Moodle de façon adéquate²⁷ : connecté comme administrateur sur la plateforme, on visite *Administration du site > Plugins > Dépôts > Gérer les dépôts*.

Dans la ligne *Système de fichiers*, on sélectionne dans le menu déroulant *Activé et visible*.



On clique ensuite sur *Enregistrer*, puis sur *Paramètres* (même ligne), puis sur le bouton *Créer une instance de dépôt*. Enfin, on sélectionne *usb* dans le menu déroulant, et on indique *Clef USB* dans le champ obligatoire *Nom*.

Configuration pour dépôt système de fichiers

Nom*

Ces dossiers sont situés dans le dossier `/var/www/moodledata/repository/`.

☐ Permettre les fichiers relatifs ☐ Ce réglage permet l'accès à tous les fichiers du dépôt au moyen de liens relatifs.

Fichiers déposés par SFTP

On crée un dossier dans lequel les fichiers devront être déposés pour être accessibles depuis Moodle, ainsi qu'un lien vers le dossier de données de Moodle. Les permissions adéquates sont données.

```
$ mkdir -p /home/moodlebox/files
$ sudo chown -R moodlebox:www-data files/
$ sudo chmod g+s files/
$ sudo ln -s /home/moodlebox/files /var/www/moodledata/repository
```

²⁶Si plusieurs clefs USB sont branchées à la MoodleBox, seuls les fichiers de la première clef branchée sont accessibles via le dépôt de fichiers.

²⁷Voir https://docs.moodle.org/en/File_system_repository.

On effectue la configuration d'un dépôt *Système de fichiers*, de façon similaire au dépôt « Clef USB » ci-dessus, en indiquant le dossier *files* et en indiquant *Fichiers SFTP* comme nom de dépôt.

Pour déposer des fichiers, on se connecte au moyen d'un logiciel SFTP²⁸ sur la MoodleBox, avec le nom d'utilisateur *moodlebox* et le mot de passe *Moodlebox4\$*. Les fichiers seront déposés dans le dossier *files*.

8 Configurations additionnelles de Moodle

Activation de l'accès via l'app mobile de Moodle

Après s'être connecté à la plateforme avec le compte administrateur, on visite dans le Moodle *Administration du site* > *Plugins* > *Services web* > *Mobile*. On coche la case *Activer les services web pour appareils mobiles* et l'on enregistre les modifications.

Pour cette plateforme dont la destination n'est pas d'être publiée sur Internet, l'avertissement concernant le certificat SSL peut être ignoré sans risque.

Vérification

Depuis un smartphone connecté en Wi-Fi sur le réseau MoodleBox, lancer l'app mobile Moodle et se connecter à la plateforme au moyen de l'URL <http://moodlebox.home>, avec le compte administrateur. Aucune erreur ne doit être signalée, et le message *Aucune information de cours à afficher* est affiché sur l'écran du smartphone.

Installation du plugin Administration MoodleBox

Afin de permettre le redémarrage et l'arrêt de la MoodleBox sans risque de corruption de la carte microSD, la modification du mot de passe, le réglage de l'heure, le changement du mot de passe du réseau Wi-Fi, ainsi que pour donner des informations utiles sur son fonctionnement, on installe le plugin d'administration *MoodleBox* pour Moodle²⁹.

Le plus simple est de l'installer au moyen de l'interface graphique de Moodle, en visitant *Administration du site* > *Plugins* > *Dépôts* > *Installer des plugins*. On clique sur le bouton *Installer des plugins à partir du répertoire des plugins Moodle* et choisit le plugin d'administration *MoodleBox* (*Admin tools*).

Il est aussi possible de l'installer via Git³⁰.

```
$ cd /var/www/html/admin/tool/  
$ sudo git clone https://github.com/martignoni/moodlebox-plugin.git moodlebox
```

On termine dans ce cas l'installation du plugin en visitant la page <http://moodlebox.home/admin>.

Pour finaliser l'installation du plugin, il est nécessaire de créer quelques fichiers et d'en régler les autorisations.

```
$ cd /var/www/html/admin/tool/moodlebox  
$ sudo touch .reboot-server; touch .shutdown-server; touch .set-server-datetime;  
touch .newpassword; touch .wifipassword  
$ sudo chown -R www-data:www-data /var/www/html/admin/tool/moodlebox  
$ sudo chmod -R ug+w,o-w /var/www/html/admin/tool/moodlebox
```

²⁸Par exemple : [FileZilla](#), [Cyberduck](#), [WinSCP](#).

²⁹Plugin MoodleBox <https://github.com/martignoni/moodlebox-plugin>.

³⁰Le code source du plugin MoodleBox est disponible à l'adresse https://moodle.org/plugins/tool_moodlebox.

On installe finalement le paquetage *incron*.

```
$ sudo apt-get install incron
```

On autorise l'utilisation de *incron* par *root*, puis modifie la table des tâches de *incron*.

```
$ echo root | sudo tee -a /etc/incron.allow  
$ sudo incrontab -e
```

en y ajoutant les lignes

```
/var/www/html/admin/tool/moodlebox/.reboot-server IN_CLOSE_WRITE /sbin/shutdown -r  
now  
/var/www/html/admin/tool/moodlebox/.shutdown-server IN_CLOSE_WRITE /sbin/shutdown -  
h now  
/var/www/html/admin/tool/moodlebox/.set-server-datetime IN_MODIFY /bin/bash /var/  
www/html/admin/tool/moodlebox/.set-server-datetime  
/var/www/html/admin/tool/moodlebox/.newpassword IN_CLOSE_WRITE /bin/bash /var/www/  
html/admin/tool/moodlebox/bin/changepassword.sh  
/var/www/html/admin/tool/moodlebox/.wifipassword IN_CLOSE_WRITE /bin/bash /var/www/  
html/admin/tool/moodlebox/bin/setwifipassword.sh
```

9 Configuration de PhpMyAdmin (optionnel)

```
$ sudo apt-get install -y -t stretch phpmyadmin  
$ sudo ln -s /usr/share/phpmyadmin /var/www/html/phpmyadmin
```

Définir un mot de passe fort. Pour cette installation, le mot de passe choisi est *Moodlebox4\$*. Pour accéder à la totalité des fonctionnalités de PhpMyAdmin, on accèdera à l'interface au moyen de l'utilisateur *moodlebox* et du mot de passe *Moodlebox4\$*.

Vérification

Charger l'URL <http://moodlebox.home/phpmyadmin/>. L'interface de PhpMyAdmin doit s'afficher. Pour s'y connecter, utiliser le nom d'utilisateur *moodlebox* et le mot de passe *Moodlebox4\$*.

10 Optimisation

Pour que la MoodleBox soit utilisable en pratique, il est nécessaire de prendre soin à son optimisation. On configure ainsi le cache de Moodle, ainsi que sa gestion des dépôts et téléchargements de fichiers.

Disque RAM pour certains dossiers de Moodle³¹

Créer un dossier comme point de montage pour le disque RAM.

```
$ cd /var/cache/  
$ sudo mkdir moodle  
$ sudo chown www-data:www-data moodle/
```

³¹Cette section est en partie inspirée de <https://www.leading-interactive.de/e-learning/moodle-performance-tuning-mit-tmpfs/>.

On utilise également des disques RAM pour le dossier temporaire et le dossiers des sessions de Moodle. Ces deux dossiers sont situés dans le dossier *moodledata*.

On définit dans la table des partitions du Raspberry les disques RAM. Pour ce faire, on ajoute au fichier */etc/fstab*, les lignes suivantes

```
tmpfs /var/cache/moodle tmpfs size=64M,mode=775,uid=www-data,gid=www-data 0 0
tmpfs /var/www/moodledata/temp tmpfs size=64M,mode=775,uid=www-data,gid=www-data 0
0
tmpfs /var/www/moodledata/sessions tmpfs size=32M,mode=775,uid=www-data,gid=www-
data 0 0
```

Le contenu du fichier */etc/fstab* sera alors :

```
proc /proc proc defaults 0 0
/dev/mmcblk0p1 /boot vfat defaults 0 2
/dev/mmcblk0p2 / ext4 defaults,noatime 0 1
# a swapfile is not a swap partition, no line here
# use dphys-swapfile swap[on|off] for that
tmpfs /var/cache/moodle tmpfs size=64M,mode=775,uid=www-data,gid=www-data 0 0
tmpfs /var/www/moodledata/temp tmpfs size=64M,mode=775,uid=www-data,gid=www-data 0
0
tmpfs /var/www/moodledata/sessions tmpfs size=32M,mode=775,uid=www-data,gid=www-
data 0 0
```

Après un redémarrage de la Raspberry, le cache peut être configuré dans Moodle.

On se connecte à Moodle avec le compte administrateur (créé plus haut), puis dans le Moodle on visite *Administration du site > Plugins > Cache > Configuration*. On crée deux nouvelles instances de dépôt, en cliquant sur *Ajouter une instance* dans la section *Entrepôts de cache installés* (en haut de la page).

Ajouter entrepôt pour Cache de fichiers

Nom de l'entrepôt*

Verrouillage

▼ Configuration entrepôt

Chemin d'accès du cache

Auto-création de dossiers ☒

Dépôt dossier unique ☐

Pré-scanner le dossier ☐

Ajouter entrepôt pour Cache de fichiers

Nom de l'entrepôt*

Verrouillage

▼ Configuration entrepôt

Chemin d'accès du cache

Auto-création de dossiers ☒

Dépôt dossier unique ☐

Pré-scanner le dossier ☐

1. Nom de l'entrepôt : *TMPFS application*, chemin d'accès du cache : */var/cache/moodle/application*, cocher la case *Auto-création de dossiers*;
2. Nom de l'entrepôt : *TMPFS sessions*, chemin d'accès du cache : */var/cache/moodle/sessions*, cocher la case *Auto-création de dossiers*.

Pour terminer, il reste à associer ces nouvelles instances de cache à leur destination, en cliquant sur *Modifier les correspondances* tout en bas de la page, dans le domaine *Entrepôts utilisés en l'absence de correspondance*.

Administration du cache

Application

Session

Requête

Vérification

Après quelques actions sur la plateforme Moodle de la MoodleBox, se connecter via SSH à la MoodleBox, puis lancer la commande

```
ls -l /var/cache/moodle/
```

La console doit afficher quelque chose comme

```
total 0
drwxrwxrwx 19 www-data www-data 380 mai 30 19:18 application
drwxrwxrwx 8 www-data www-data 160 mai 29 19:00 sessions
```

Le cache en disque RAM a un défaut : les données qu'il contient disparaissent à chaque redémarrage de la MoodleBox. Moodle doit donc à chaque fois reconstruire le cache. Si l'on veut conserver le cache entre les redémarrages, on copie à intervalle régulier le contenu du disque RAM sur la carte microSD, et, lors de chaque démarrage, on effectue l'opération inverse.

On crée le dossier de sauvegarde, puis on définit le cron

```
$ sudo mkdir /var/cache/moodle-cache-backup/
$ sudo crontab -e
```

On ajoute à la table des crons les deux lignes suivantes pour effectuer la sauvegarde du cache toutes les 20 minutes et pour restaurer le cache au démarrage :

```
*/20 * * * * rsync -a --delete /var/cache/moodle/ /var/cache/moodle-cache-backup/
@reboot cp -Rpf /var/cache/moodle-cache-backup/* /var/cache/moodle/
```

Utilisation de *X-Sendfile*³²

L'utilisation de *X-Sendfile* permet d'accélérer l'envoi par le serveur web des fichiers du dossier de données de Moodle.

Ajouter les lignes

```
$CFG->xsendfile = 'X-Accel-Redirect';
$CFG->xsendfilealiases = array (
    '/dataroot/' => $CFG->dataroot
);
```

³²Cette section est inspirée de <https://moopi.uk/mod/page/view.php?id=81>.

après la ligne `$CFG->admin = 'admin';` dans le fichier de configuration de Moodle `/var/www/html/config.php`.

Le contenu du fichier `/var/www/html/config.php` sera alors :

```
<?php // Moodle configuration file

unset($CFG);
global $CFG;
$CFG = new stdClass();

$CFG->dbtype      = 'mariadb';
$CFG->dblibrary   = 'native';
$CFG->dbhost      = 'localhost';
$CFG->dbname      = 'moodle';
$CFG->dbuser      = 'root';
$CFG->dbpass      = 'Moodlebox4$';
$CFG->prefix      = 'mdl_';
$CFG->dboptions   = array (
    'dbpersist' => 0,
    'dbport'    => '',
    'dbsocket'  => '',
);

$CFG->wwwroot     = 'http://moodlebox.home';
$CFG->dataroot    = '/var/www/moodledata';
$CFG->admin       = 'admin';

$CFG->xsendfile    = 'X-Accel-Redirect';
$CFG->xsendfilealiases = array (
    '/dataroot/' => $CFG->dataroot
);

$CFG->directorypermissions = 02777;

require_once(dirname(__FILE__) . '/lib/setup.php');

// There is no php closing tag in this file,
// it is intentional because it prevents trailing whitespace problems!
```

Ajouter ensuite les lignes ci-dessous dans le fichier `/etc/nginx/sites-available/default`

```
location /dataroot/ {
    internal;
    alias /var/www/moodledata/;
}
```

Le contenu du fichier `/etc/nginx/sites-available/default` devient alors :

```
# Default server configuration
#
server {
    listen 80 default_server;
    listen [::]:80 default_server;

    root /var/www/html;

    index index.php index.html index.htm index.nginx-debian.html;

    server_name moodlebox;
```

```

location / {
    try_files $uri $uri/ =404;
}

location /dataroot/ {
    internal;
    alias /var/www/moodledata/;
}

location ~ [^/]\.php(/|$) {
    include fastcgi_params;
    fastcgi_split_path_info ^(.+\.php)(/.+)$;
    fastcgi_read_timeout 300;
    fastcgi_pass unix:/var/run/php/php7.0-fpm.sock;
    fastcgi_index index.php;
    fastcgi_param PATH_INFO $fastcgi_path_info;
    fastcgi_param SCRIPT_FILENAME $document_root$fastcgi_script_name;
    fastcgi_param PHP_VALUE "max_execution_time=300\n upload_max_filesize=50M\n post_max_size=50M";
    client_max_body_size 50M;
}
}

```

Optimisation de MariaDB

On modifie les valeurs de quelques variables de MariaDB dans le fichier `/etc/mysql/mariadb.conf.d/50-server.cnf`. Pour ce faire, on ouvre le fichier en question et on y modifie les lignes adéquates, à savoir :

```

table_cache           = 512
table_definition_cache = 512
max_connections       = 100
query_cache_size      = 16M
query_cache_type      = 0

```

11 Redimensionnement automatique de la partition au premier démarrage

Afin d'éviter à l'utilisateur de devoir redimensionner manuellement la partition de travail, on configure le redimensionnement automatique au premier démarrage. La méthode est identique à celle utilisée lors de la construction de l'image-disque de *Raspbian Stretch Lite*³³.

On copie le fichier `resize2fs_once` ci-dessous dans le dossier `/etc/init.d/`, et on lui donne les permissions adéquates pour être lancé au redémarrage.

```

#!/bin/sh
### BEGIN INIT INFO
# Provides:          resize2fs_once
# Required-Start:
# Required-Stop:
# Default-Start: 3
# Default-Stop:

```

³³<https://github.com/RPi-Distro/pi-gen>

```
# Short-Description: Resize the root filesystem to fill partition
# Description:
### END INIT INFO
. /lib/lsb/init-functions
case "$1" in
    start)
        log_daemon_msg "Starting resize2fs_once"
        ROOT_DEV=`grep -Eo 'root=[[:graph:]]+' /proc/cmdline | cut -d '=' -f 2-` &&
        resize2fs $ROOT_DEV &&
        update-rc.d resize2fs_once remove &&
        rm /etc/init.d/resize2fs_once &&
        log_end_msg $?
        ;;
    *)
        echo "Usage: $0 start" >&2
        exit 3
        ;;
esac
```

Finalement, avant la dernière extinction précédant le clonage et le redimensionnement de l'image disque, on termine en lançant la commande

```
$ sudo systemctl enable resize2fs_once
```

puis on ajoute à la fin de la ligne du fichier `/boot/cmdline.txt` les instructions ci-dessous, immédiatement après le texte `rootwait` (sans oublier un espace).

```
quiet init=/usr/lib/raspi-config/init_resize.sh
```

Il est indispensable de ne pas redémarrer la MoodleBox, sans quoi l'opération décrite dans cette section devra être intégralement recommencée.

12 Nettoyage de la distribution

Les commandes ci-dessous permettent de nettoyer la MoodleBox et de diminuer l'espace disque qui lui est nécessaire, avant de la cloner et de la distribuer.

```
$ sudo rm -r /var/www/moodledata/cache/*
$ sudo rm -r /var/www/moodledata/localcache/*
$ sudo rm -r /var/www/moodledata/temp/*
$ sudo rm -r /var/www/moodledata/trashdir/*
$ sudo rm -r /var/www/moodledata/sessions/*
$ sudo rm -r /var/cache/moodle/*
$ sudo rm -r /var/cache/moodle-cache-backup/*
$ sudo mysql moodle -e "truncate table moodle.mdl_logstore_standard_log"
$ sudo mysql moodle -e "truncate table moodle.mdl_config_log"
$ sudo mysql moodle -e "truncate table moodle.mdl_upgrade_log"
$ sudo apt-get clean
$ sudo rm -r /var/lib/apt/lists/*
$ sudo rm -r /var/cache/debconf/*
$ sudo rm -r /tmp/*
$ sudo rm -r /var/tmp/*
$ rm ~/.mysql_history
$ sudo bash -c 'for logs in `find /var/log -type f`; do > $logs; done'
$ cat /dev/null > ~/.bash_history && history -c && sudo shutdown -h now
```

Si tout s'est bien passé, la totalité a une taille d'environ 1.6 Go. L'image-disque, une fois tronquée, a une taille d'environ 1.9 Go. Compressée, elle tient dans environ 550 Mo.