

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

Nicolas Martignoni

11 août 2016[†]

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	8
6 Installation de Moodle (enfin !)	10
7 Accès depuis Moodle aux fichiers d'une clef USB ou déposés par SFTP	11
8 Configurations additionnelles de Moodle	12
9 Configuration de PhpMyAdmin (optionnel)	13
10 Optimisation	14
11 Nettoyage de la distribution	18

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 un ordinateur local³, afin de fournir un environnement d'apprentissage même dans des régions éloignées

^{*}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 1.2

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

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

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

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, ainsi que pour régler la date et l'heure de la MoodleBox (au moyen d'un plugin d'administration de Moodle⁷).
- Plateforme Moodle 3.1.x accessible via Wi-Fi (<http://moodlebox.local/>), 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.local/phpmyadmin>), avec un compte administrateur, nom d'utilisateur : *root*, 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.

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 Jessie Lite* depuis le site de Raspberry Pi¹¹, puis la copier sur une carte microSD. Les procédures détaillées, qui varient suivant le système d'exploitation, sont disponibles sur le site de Raspberry Pi¹².

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`¹³.

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
```

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.
```

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

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

¹³Cette adresse sera changée ultérieurement en `moodlebox.local`.

```
Debian GNU/Linux comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent
permitted by applicable law.
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 suivantes¹⁴ :

- agrandir la partition à la taille maximale de la carte microSD ;
- modifier le mot de passe de l'utilisateur *pi* (mot de passe fort¹⁵). 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 défaut¹⁶

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.

```
$ 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:
```

¹⁴Cette partie est inspirée de <https://moodle.org/mod/forum/discuss.php?d=331170>.

¹⁵<https://xkcd.com/936/>.

¹⁶Cette section est inspirée de <http://unixetc.co.uk/2016/01/07/how-to-rename-the-default-raspberry-pi-user/>.

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 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.

```
$ sudo sed -i.$(date +%y%m%d_%H%M%S') 's/\bpi\b/moodlebox/g' passwd group shadow
gshadow sudoers systemd/system/autologin@.service
$ sudo mv /home/pi /home/moodlebox
$ 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\$*.

Correction d'un bogue dans Debian Jessie

On profite de corriger un bogue qui a pour conséquence de remplir certains fichiers d'historique de la MoodleBox¹⁷.

```
$ sudo sed -i '/# The named pipe \dev\xconsole/, $d' /etc/rsyslog.conf
$ sudo service rsyslog restart
```

¹⁷Voir <https://anonscm.debian.org/cgit/collab-maint/rsyslog.git/commit/?id=67bc8e5326b0d3564c7e2153dede25f9690e6839>.

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 `dhcpcd.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

```
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` :

```
# 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 10
channel=10
```

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.

```
# 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
```

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

On modifie le contenu du fichier dnsmasq.conf. Son contenu sera :

```
interface=wlan0          # Use interface wlan0
listen-address=10.0.0.1  # Explicitly specify the address to listen on
bind-interfaces          # Make sure we aren't sending things elsewhere
server=8.8.8.8           # Forward DNS requests to Google DNS
server=8.8.4.4           # Forward DNS requests to Google DNS
domain-needed            # Don't forward short names
bogus-priv               # Don't forward addresses in the non-routed spaces
# Assign IP addresses between 10.0.0.100 and 10.0.0.199 with 12 h lease time
dhcp-range=10.0.0.100,10.0.0.199,255.255.255.0,12h
# log-facility=/var/log/dnsmasq.log # Enable log
```

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.

```
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 MySQL.

Installation et configuration de nginx et PHP

Installer les paquetages nécessaires.

```
$ sudo apt-get install nginx php5-fpm php5-cli php5-xmllrpc php5-curl php5-gd php5-intl
```

Vérification

Depuis un ordinateur connecté sur la MoodleBox via Wi-Fi, charger dans un navigateur l'URL <http://moodlebox.local/>. 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_pass unix:/var/run/php5-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 "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 la taille maximale autorisée pour les dépôts de fichiers. Elle a été fixée, sur cette installation, à 50 Mo.

Relancer le serveur web

```
$ sudo service nginx restart
```

Vérification

Taper la commande

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

puis lancer dans un navigateur l'URL <http://moodlebox.local/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 et configuration de MySQL²⁰

```
$ sudo apt-get install mysql-server php5-mysql
```

Au cours de l'installation, on définit le mot de passe de l'utilisateur principal de la base de données *root*. 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.local/info.php>. Une section *MySQL* supplémentaire doit apparaître dans la page.

Créer une nouvelle base de données pour Moodle.

```
$ mysql -u root -p
> create database moodle;
> grant all on moodle.* to 'root'@'localhost' identified by 'Moodlebox4$';
> exit
```

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 de Moodle

```
$ cd /var/www/
$ sudo git clone git://git.moodle.org/moodle.git
$ cd moodle
$ sudo git checkout MOODLE_31_STABLE
```

La dernière commande ci-dessus détermine la branche installée par Git. Dans ce cas, il s'agit de la version 3.1.x stable actuelle.

Installation de Moodle

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

```
$ cd ..
$ sudo rm -r html
$ sudo mv moodle html
```

²⁰Cette section est inspirée de <http://www.syndrega.ch/?p=108>.

```
$ sudo chown -R www-data:www-data html
$ sudo mkdir /var/www/moodledata
$ sudo chown -R www-data:www-data /var/www/moodledata
```

Pour terminer l'installation de Moodle, on lance dans un navigateur l'URL <http://moodlebox.local/> 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 Moodle²¹

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 MySQL

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
```

Vérification

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

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 Moodle²².

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.

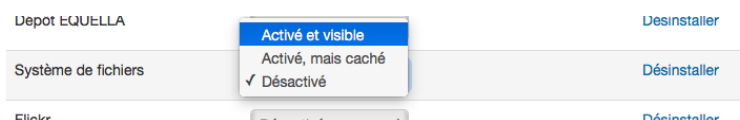
²¹Cette section est inspirée de <http://moopi.uk/>.

²²Si plusieurs clefs USB sont branchées à la MoodleBox, seuls les fichiers de la première clef branchée sont accessibles via le dépôt de fichiers.

```
$ 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 adéquate²³ : 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
```

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 SFTP²⁴ 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.

²³Voir https://docs.moodle.org/en/File_system_repository.

²⁴Par exemple : *FileZilla*, *Cyberduck*, *WinSCP*.

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.local>, 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, ainsi que pour donner des informations utiles sur son fonctionnement, on installe le plugin d'administration *MoodleBox* pour Moodle.

Le plus simple est de l'installer via Git.

```
$ cd /var/www/html/admin/tool/
$ sudo git clone https://github.com/martignoni/moodlebox-plugin.git
$ cd /var/www/html/admin/tool/moodlebox
$ sudo touch .reboot-server; touch .shutdown-server; touch .set-server-datetime
$ sudo chown -R www-data:www-data /var/www/html/admin/tool/moodlebox
```

On termine l'installation du plugin en visitant la page <http://moodlebox.local/admin>. On installe pour terminer 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
```

9 Configuration de PhpMyAdmin (optionnel)

```
$ sudo apt-get install 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\$*.

Vérification

Charger l'URL <http://moodlebox.local/phpmyadmin/>. L'interface de PhpMyAdmin doit s'afficher. Pour s'y connecter, utiliser le nom d'utilisateur *root* 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 Moodle²⁵

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

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

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).

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

²⁵Cette section est en partie inspirée de <https://www.leading-interactive.de/e-learning/moodle-performance-tuning-mit-tmpfs/>.

Ajouter entrepôt pour Cache de fichiers

Nom de l'entrepôt*

Verrouillage

▼ Configuration entrepôt

Chemin d'accès du cache

Auto-crédation 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-crédation de dossiers ☒

Dépôt dossier unique ☐

Pré-scanner le dossier ☐

2. Nom de l'entrepôt : *TMPFS sessions*, chemin d'accès du cache : */var/cache/moodle/sessions*, cocher la case *Auto-crédation 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*²⁶

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  
);
```

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      = 'mysqli';  
$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.local';  
$CFG->dataroot    = '/var/www/moodledata';  
$CFG->admin       = 'admin';  
  
$CFG->xsendfile   = 'X-Accel-Redirect';  
$CFG->xsendfilealiases = array (  
    '/dataroot/' => $CFG->dataroot  
);  
  
$CFG->directorypermissions = 0777;  
  
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!
```

²⁶Cette section est inspirée de <https://moopi.uk/mod/page/view.php?id=81>.

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_pass unix:/var/run/php5-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 "upload_max_filesize = 50M \n post_max_size=50M";
        client_max_body_size 50M;
    }
}
```

Optimisation de MySQL

On modifie les valeurs de quelques variables de MySQL dans le fichier `/etc/mysql/my.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       = 8M
query_cache_type        = 0
```

11 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/*
$ mysql -u root -p'Moodlebox4$' moodle -e "truncate table moodle.
    mdl_logstore_standard_log"
$ mysql -u root -p'Moodlebox4$' moodle -e "truncate table moodle.mdl_config_log"
$ sudo apt-get clean
$ 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 ne doit pas dépasser la taille de 1.8 Go. L'image-disque, une fois tronquée, a une taille d'environ 2.5 Go. Compressée, elle tient dans un peu plus d'1 Go.