

SAÉ 1.03 : Instructions de montage et d'installation du système et des services réseaux

Franck BUTELLE

franck.butelle@univ-paris13.fr

24/10/2021– Ver. 1.20*

Objectifs de la SAÉ Avoir sur pico ordinateur un environnement de développement incluant des compilateurs, un serveur web et un Système de Gestion de Base de Données.

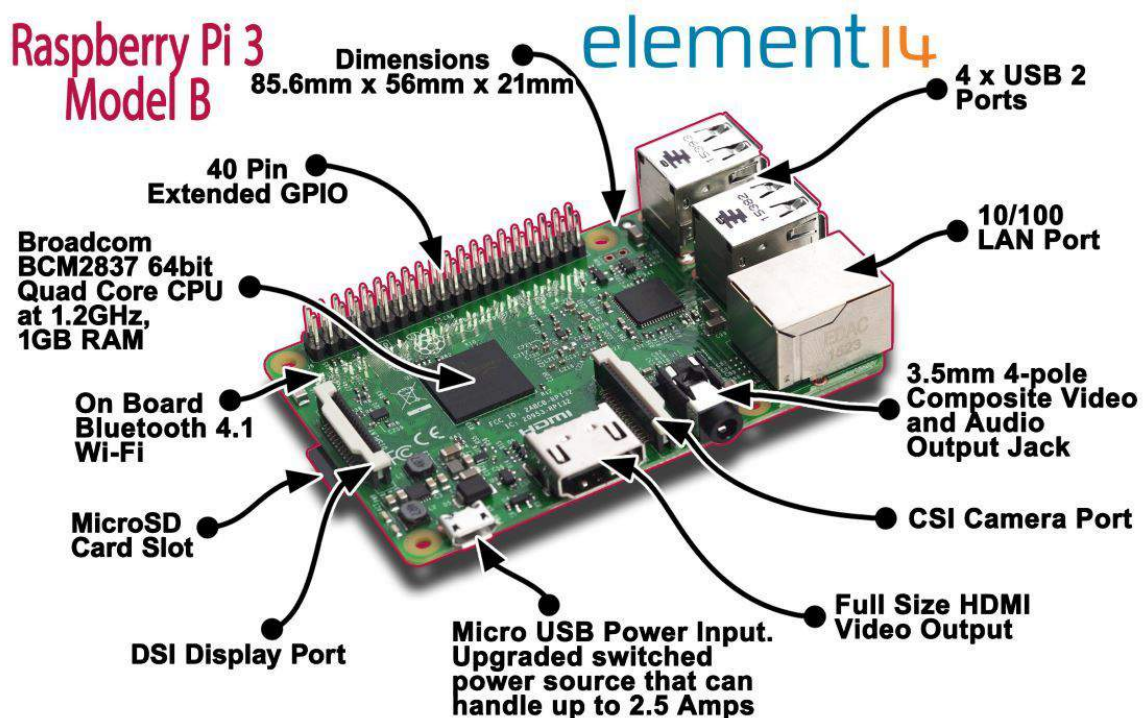
Première séance Au minimum l'assemblage du Raspberry avec son boîtier et son écran ainsi que l'installation du système jusqu'à l'étape 5.2 incluse.

Séances suivantes En autonomie.

Les réponses aux questions sont à chercher sur Internet chez soi ou quand il y a des temps d'attente. Ne bloquez pas sur une question, certaines sont plus difficiles que d'autres.

△ Il y aura un ctrl papier à la fin de la SAÉ sur les fondamentaux des questions du texte.

△ Le compte-rendu avec les réponses aux questions sera relevé en fin de SAÉ.



*Dernière version de ce document : <https://www.lipn.fr/~butelle/Raspberry>

Table des matières

1	Installation du système sur la carte mémoire	2
2	Assemblage du Raspberry Pi	4
3	Suite de la configuration du système : le wifi de l'université "eduroam"	6
4	Démarrage du raspberry	7
5	Connexion au Raspberry et fin de configuration	8
5.1	Connexion au Raspberry par internet	8
5.2	Basculer en mode graphique au boot	8
5.3	Basculer en mode console au boot	9
5.4	Optimiser l'espace utilisé sur la carte mémoire (conseillé)	10
5.5	Configuration d'un autre wifi que «eduroam»	10
6	Utilisation d'un écran externe relié en HDMI (optionnel)	11
6.1	Utilisation d'un écran externe	11
6.2	Arrêt de l'utilisation d'un écran externe	11
7	Installation d'outils de développement	11
7.1	Généralités sur debian	11
7.2	Installez un serveur web	11
7.3	Installez les packages php, php-xdebug	12
7.4	Activez le service pour web pour les pages perso des utilisateurs	12
7.5	Créez un répertoire public_html dans le répertoire de l'utilisateur du raspberry	12
7.6	Installez le SGBD postgresql	12
7.7	Faire le lien entre PHP et postgresql	12
7.8	Activer le mode débogage de php par l'affichage des erreurs	12
7.9	Mise en place d'un test pour PHP	13
7.10	Création d'un utilisateur de BD, propriétaire d'une BD et affectation d'un mot de passe	13
7.11	Installation de java	13

1 Installation du système sur la carte mémoire


a) Démarrer un PC de la salle sous Linux et démarrez un terminal.

b) Mettre la carte mémoire (mico SDXC) dans son adaptateur USB (attention au sens)



c) Branchez l'adaptateur dans un port USB de votre PC (préférez les ports USB bleus, ils sont plus rapides).

Normalement une icône apparaît sur votre tableau de bord. Vérifiez que la clé USB a été vue par le système en tapant

```
 dmesg
```

vers la fin de l'affichage vous devez voir écrit sda ou sdb (identifiant de la clé).

A priori, c'est sda en P203, Q104, Q106, T206, c'est sdb pour les autres salles...

```

[58582.293280] usb 1-6: new high-speed USB device number 4 using xhci_hcd
[58582.443420] usb 1-6: New USB device found, idVendor=14cd, idProduct=1212
[58582.443425] usb 1-6: New USB device strings: Mfr=1, Product=3, SerialNumber=2
[58582.443428] usb 1-6: Product: Mass Storage Device
[58582.443430] usb 1-6: Manufacturer: Generic
[58582.443432] usb 1-6: SerialNumber: 121220160204
[58582.468818] usb-storage 1-6:1.0: USB Mass Storage device detected
[58582.468887] scsi host4: usb-storage 1-6:1.0
[58582.468953] usbcore: registered new interface driver usb-storage
[58582.470231] usbcore: registered new interface driver uas
[58583.474178] scsi 4:0:0:0: Direct-Access      Mass          Storage Device    1.00 PB
: 0 ANSI: 0 CCS
[58583.474727] sd 4:0:0:0: Attached scsi generic sg0 type 0
[58583.705484] sd 4:0:0:0: [sda] 31116288 512-byte logical blocks: (15.9 GB/14.8
GiB)
[58583.705698] sd 4:0:0:0: [sda] Write Protect is off
[58583.705701] sd 4:0:0:0: [sda] Mode Sense: 03 00 00 00

```



Question 1 : Pourquoi le nom sda ou sdb?

Si ce n'est pas le cas il peut y avoir un pb de placement de la carte mémoire dans son adaptateur.

Dans la suite, on suppose que c'est sda, adaptez suivant votre cas.

- d) Pour créer le système sur la carte mémoire, taper la commande suivante et patience!

```
xzcat /home/TP/TPINFO/Raspberry.img.xz | dd status=progress bs=1M of=/dev/sda
```

Note : le caractère | s'obtient avec  + 

```

franck.butelle@p20303(0) ~$ xzcat /home/TP/TPINFO/Raspberry.img.xz | dd status=p
rogress bs=1M of=/dev/sda
7934156800 bytes (7,9 GB, 7,4 GiB) copied, 650 s, 12,2 MB/s
0+648289 enregistrements lus
0+648289 enregistrements écrits
7948206080 bytes (7,9 GB, 7,4 GiB) copied, 750,138 s, 10,6 MB/s

```

Question 2 : Comment trouve-t-on de l'information sur des commandes Unix/Linux même sans accès à internet?

Question 3 : Expliquez en détail la commande précédente

Il faudra patienter pendant moins de 15 mn, mais...

PENDANT CE TEMPS... faire l'assemblage du Raspberry : voir page suivante.

2 Assemblage du Raspberry Pi

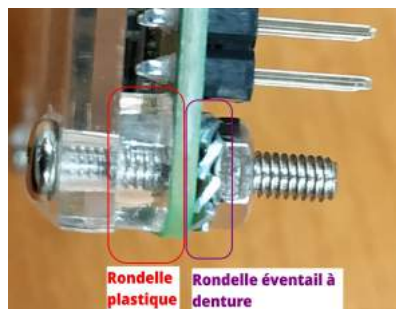
△ les plaques en plastique transparent sont recouvertes des deux côtés par un film de protection qu'il faut enlever avant l'assemblage.



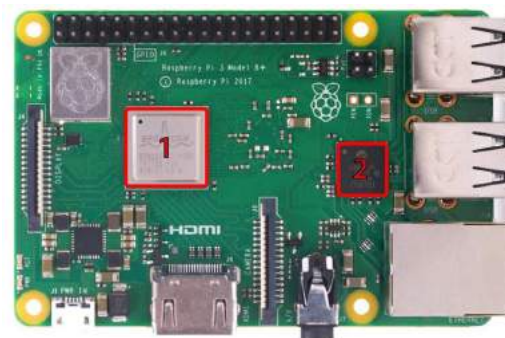
- a) Prendre la plaque du fond et l'assembler au raspberry avec les 4 vis fournies :

Attention les rondelles épaisses en plastique transparent doivent être placées entre la plaque et le carte du raspberry, les écrous étant à mettre à l'intérieur de la boîte avec une rondelle éventail à denture pour éviter que le boulon ne tourne dans le vide...

Attention à laisser la «fenêtre» en face de la puce mémoire soudée au dos du Raspberry.



- b) Collez les dissipateurs thermiques (auto-adhésifs) sur le processeur et la puce Ethernet/USB



- c) Collez un morceau d'adhésif épais (2mm env.) (un morceau de feuille pliée en 4 – donc 16 épaisseurs – peut suffire) sur le connecteur réseau (RJ45) pour éviter que l'écran ne boîte.

Question 4 : Comment trouver le nombre d'épaisseurs de papier en fonction du nombre de pliages?



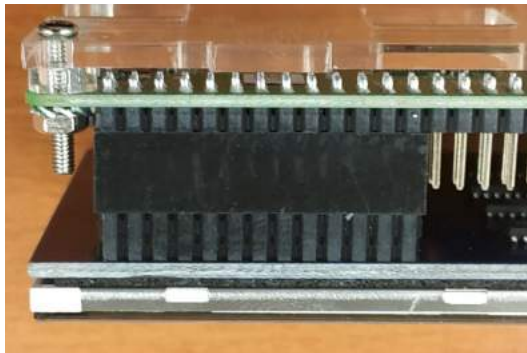
- d) Assembler les 4 côtés (attention **très fragile**, pas fait pour être démonté/remonté plus d'une fois!). Bien mettre les trous des plaques en face des connecteurs.



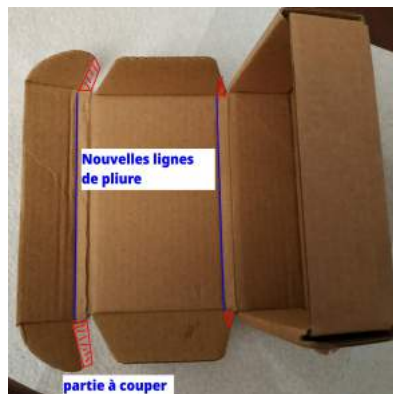
Ok Il manque encore un côté et l'adhésif

- e) Emboîter l'écran sur les broches du GPIO.

Question 5 : Que signifie GPIO et quels sont ses usages typiques?



- f) Posez un adhésif transparent sur les 4 coins pour **renforcer le boîtier**.
g) Vous pouvez transformer la boîte qui contenait l'écran en une petite boîte en carton pour le raspberry (il faut replier un peu le dessus et couper un peu les languettes de fermeture)...



3 Suite de la configuration du système : le wifi de l'université "eduroam"

- a) Quand l'écriture sur la carte mémoire est terminée, tapez la commande suivante :

```
sync
```

Puis sortez la clé et rebranchez-la.

Vous devez voir apparaître comme s'il y avait 2 clés : ROOT et BOOT.

- b) Montez le volume BOOT : clic droit sur l'icone du tableau de bord et choisir "monter le volume".

- c) Tapez la commande suivante dans un terminal

```
df
```

Question 6 : Que fait cette commande?

Vous devriez voir le répertoire /media/\$USER/boot.

- d) Pour que le wifi «eduroam» fonctionne sur le raspberry, il faut modifier avec un éditeur (par exemple gedit) le fichier `wpa_supplicant.conf` qui se trouve dans /media/\$USER/boot

```
cd /media/$USER/boot ; gedit wpa_supplicant.conf
```

Question 7 : A quoi correspond \$USER?

Normalement le fichier présent est celui-ci :

```
ctrl_interface=DIR=/var/run/wpa_supplicant GROUP=netdev
update_config=1
country=FR

network={
    ssid="eduroam"
    scan_ssid=1
    key_mgmt=WPA-EAP
    pairwise=CCMP
    eap=TTLS
    identity="ICI_LOGIN_ENT@univ-paris13.fr"
    password="ICI_PASS_ENT"
    anonymous_identity="anonymous@univ-paris13.fr"
    phase2="auth=PAP"
}
```

Il faut remplacer "ICI_LOGIN_ENT" par votre login et "ICI_PASS_ENT" par votre mot de passe ENT.

Question 8 : eduroam dépasse le cadre de cette université, renseignez-vous !

Question 9 : Cherchez des informations sur la sécurité de WPA et WPA-EAP

- e) Sauvez vos modifications, démontez proprement les partitions de la clé USB (clic droit sur l'icone : démonter le volume) et sortez la.

4 Démarrage du raspberry

- a) Extraire la carte mémoire de son adaptateur pour la mettre dans le Raspberry pi (attention au sens)



- b) Brancher le raspberry par un câble USB prêté par votre enseignant ou par le chargeur fourni. Le raspberry devrait démarrer (écran blanc au début, diode rouge à la mise sous tension et diode verte qui clignote ensuite)



- c) Si tout va bien le raspberry devrait afficher son adresse IP, la température de son CPU et de son GPU.


Notez son adresse IP (doit ressembler à 10.100.... à l'université en wifi).

⚠ Si l'adresse IP commence par 169.254 c'est qu'il y a un pb avec le wifi! Vérifiez le login et mot de passe du fichier `wpa_supplicant.conf`...



- d) Normalement on peut désormais se connecter sur le raspberry par internet depuis le PC de la salle... voir la page suivante.

Note : une autre solution possible est de brancher un câble Ethernet entre le PC et le Raspberry et de tenter la connection suivante par

 `ssh pi@raspberrypi.local`

5 Connexion au Raspberry et fin de configuration

NOTE : le nom d'utilisateur par défaut est pi, mot de passe raspberry, merci de ne pas les changer.

Si vous disposez d'un **clavier USB** relié directement au raspberry vous pouvez passer directement à l'étape 5.2

5.1 Connexion au Raspberry par internet

- a) Tapez la commande suivante :

```
ssh pi@ICI_ADRESSE_IP_AFFICHEE
```

Question 10 : Recherchez sur un internet un client ssh pour windows et qui est gratuit...

ensuite il vous dit qu'il découvre une nouvelle machine, c'est normal, répondre par yes.

- b) Normalement il vous demande un mot de passe : raspberry

Question 11 : Recherchez des informations sur la commande ssh

- c) Si tout va bien il doit vous afficher l'invite de commande

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

- d) Touchez légèrement l'écran pour arrêter l'affichage de la température et de l'adresse IP.

- e) On va essayer d'envoyer des messages sur l'écran du raspberry : tapez la commande suivante


```
echo 'bonjour' > /dev/tty1
```

- f) Si bonjour s'affiche sur l'écran du raspberry vous avez un raspberry qui commence à être fonctionnel!

5.2 Basculer en mode graphique au boot

- a) Tapez la commande suivante :

```
sudo raspi-config
```

Avec les flèches du clavier, descendre sur "System Options",  pour sélectionner, puis "Boot / Auto Login", puis "Desktop Autologin"...


Raspberry Pi Software Configuration Tool (raspi-config)	
1 System Options	Configure system settings
2 Display Options	Configure display settings
3 Interface Options	Configure connections to peripherals
4 Performance Options	Configure performance settings
5 Localisation Options	Configure language and regional settings
6 Advanced Options	Configure advanced settings
8 Update	Update this tool to the latest version
9 About raspi-config	Information about this configuration tool
...	
Raspberry Pi Software Configuration Tool (raspi-config)	
S1 Wireless LAN	Enter SSID and passphrase
S2 Audio	Select audio out through HDMI or 3.5mm jack
S3 Password	Change password for the 'pi' user
S4 Hostname	Set name for this computer on a network
S5 Boot / Auto Login	Select boot into desktop or to command line
S6 Network at Boot	Select wait for network connection on boot
S7 Splash Screen	Choose graphical splash screen or text boot
S8 Power LED	Set behaviour of power LED


```
Raspberry Pi Software Configuration Tool (raspi-config)

B1 Console          Text console, requiring user to login
B2 Console Autologin Text console, automatically logged in as 'pi'
B3 Desktop          Desktop GUI, requiring user to login
B4 Desktop Autologin Desktop GUI, automatically logged in as 'pi'
```


- b) puis "Finish", à la question "Would you like to reboot now?" : oui
- c) Normalement après un reboot du raspberry, il doit vous afficher un petit environnement graphique
 - **utilisez le stylet fourni et touchez délicatement l'écran** –Cet environnement possède un clavier virtuel qui vous permettra de configurer le wifi chez vous.

5.3 Basculer en mode console au boot


Toujours avec  `sudo raspi-config`, choisir

System Options > Boot / Auto Login > Console Autologin


5.4 Optimiser l'espace utilisé sur la carte mémoire (conseillé)

a) (Toujours dans la connexion ssh) tapez  `sudo raspi-config`

```
pi@raspberrypi:~ $ sudo raspi-config
```

b) Choisir Advanced Options (utilisez la flèche vers le bas de votre clavier, tapez sur la touche  pour sélectionner)

Raspberry Pi Software Configuration Tool (raspi-config)	
1 System Options	Configure system settings
2 Display Options	Configure display settings
3 Interface Options	Configure connections to peripherals
4 Performance Options	Configure performance settings
5 Localisation Options	Configure language and regional settings
6 Advanced Options	Configure advanced settings
8 Update	Update this tool to the latest version
9 About raspi-config	Information about this configuration tool

puis Expand Filesystem  et ok

Raspberry Pi Software Configuration Tool (raspi-config)	
A1 Expand Filesystem	Ensures that all of the SD card is available
A2 GL Driver	Enable/disable experimental desktop GL driver
A3 Compositor	Enable/disable xcompmgr composition manager
A4 Network Interface Names	Enable/disable predictable network i/f names
A5 Network Proxy Settings	Configure network proxy settings

...


```
Root partition has been resized.  
The filesystem will be enlarged upon the next reboot
```

5.5 Configuration d'un autre wifi que «eduroam»

- Basculer en mode graphique au boot comme dit précédemment
- Cliquez sur l'icone wifi en haut à droite
- Choisir votre identifiant de réseau wifi (ESSID)
- Renseignez votre mot de passe






Note : les modifications seront enregistrées pour le prochain boot sans perdre la configuration pour eduroam.

Autre solution : en mode console, il est possible d'éditer directement le fichier de configuration :

```
 sudo nano /etc/wpa_supplicant/wpa_supplicant.conf
```

ajouter à la fin du fichier :

```
network {  
    ssid="le ssid"  
    psk="le mot de passe"  
}
```

  pour écrire le fichier,  puis   pour quitter.

6 Utilisation d'un écran externe relié en HDMI (optionnel)

6.1 Utilisation d'un écran externe

On peut brancher un écran externe à l'aide d'un câble HDMI non fourni, mais il faut alors basculer l'affichage de l'un à l'autre :

- soit en cliquant 2 fois sur l'icone "bascule HDMI" en mode graphique
- soit en tapant `baculeHDMI` en mode texte.

6.2 Arrêt de l'utilisation d'un écran externe

La même commande qu'au-dessus permet de revenir à l'affichage sur le petit écran.

7 Installation d'outils de développement

Dans tout ce qui suit, on suppose que vous avez pu installer le système sur la carte mémoire, que vous pouvez vous connecter sur le raspberry et qu'il est relié à internet par un wifi ou par Ethernet (filaire).

L'objectif est de transformer le raspberry en serveur web avec le SGBD postgresql.

7.1 Généralités sur debian

- Le système installé est une variante de debian
Pour connaître la version de debian faire :

```
cat /etc/debian_version
```

Question 12 : Quelle est la version de debian installée?

On a plus de détails avec la commande suivante :

```
uname -a
```

- Mise à jour de la liste des packages installables

```
sudo apt update
```

Question 13 : A quoi sert la commande sudo?

- Recherche de packages

Le système installé est de type debian, la recherche de packages passe par la commande suivante :

```
apt-cache search nom_du_package
```

Même si le nom du package n'est pas complet, cette recherche peut donner de 0 à plusieurs réponses.

Question 14 : Comment s'appelle le format des packages pour debian?

- Installation de package
un fois que l'on a le nom d'un package, on peut l'installer par :

```
sudo apt install nom_du_package
```

- Connaître la liste des packages installés

```
dpkg -l
```

- Avoir des informations sur un package (pas forcément installé)

```
apt show nom_du_package
```

7.2 Installez un serveur web

Pour tout ce qui suit; il est préférable que votre raspberry soit en mode console (voir 5.3 (le mode graphique est trop gourmand en processus et en mémoire)).

```
sudo apt install apache2
```

7.3 Installez les packages php, php-xdebug

Question 15 : Comment faites-vous?

7.4 Activez le service pour web pour les pages perso des utilisateurs

```
sudo a2enmod userdir
```

Question 16 : Quel est le seul utilisateur du raspberry?

Question 17 : Renseignez vous sur a2enmod

7.5 Créez un répertoire public_html dans le répertoire de l'utilisateur du raspberry

Question 18 : Quelle est la commande nécessaire?

7.6 Installez le SGBD postgresql

Question 19 : Quelle est la commande?



Question 20 : Quelle version est installée après avoir lancé cette commande?

Notez le message qui vous est donné sur comment lancer ce serveur.

Tapez cette commande pour effectivement lancer ce SGBD.

On peut vérifier qu'il est effectivement en cours d'exécution par la commande :

```
ps -elf |grep postgres
```

Note : le caractère | s'obtient avec  + 

Question 21 : Que fait la commande ps? Et la commande grep?

Question 22 : Inspirez vous des commandes précédentes pour vérifier quelles version de python et de gcc (compilateur C) sont installées.

7.7 Faire le lien entre PHP et postgresql

Il nous faut encore un package spécifique :

```
sudo apt install php-pgsql
```

et activer la prise en charge par php :

```
sudo phpenmod pdo_pgsql
```

Lisez le fichier /etc/apache2/mods-enabled/php7.3.conf

Il faut le modifier, les éditeurs de texte disponibles sont vim et nano; on vous conseille d'utiliser nano (dans une connexion ssh à partir d'une machine linux, il y a aussi mousepad avec interface graphique).

Question 23 : Comment modifier ce fichier pour activer la prise en charge de php dans les répertoires des utilisateurs?

7.8 Activer le mode débogage de php par l'affichage des erreurs

Il faut ajouter les lignes suivantes à la fin du fichier /etc/php/7.3/apache2/php.ini

```
display_errors = On
display_startup_errors = On
error_reporting = E_ALL
```

Faire en sorte que le serveur web prenne en compte toutes les modifications :

```
sudo systemctl restart apache2
```

Note : il est normal que le système ne réponde rien : c'est normal, c'est uniquement que quand il y a quelque chose à dire que linux le dit !

Question 24 : En vous inspirant de la commande `ps` précédente, comment vérifier que le processus apache est lancé ?

7.9 Mise en place d'un test pour PHP

Créez un fichier `essai.php` dans le répertoire `public_html` que vous avez déjà créé un peu avant. Ce fichier doit contenir les lignes suivantes :

```
<?php
    echo "Bonjour !";
    phpinfo ();
?>
```

Depuis un navigateur web sur un autre ordinateur, sur le même réseau, vous devriez pouvoir interroger votre serveur web sur raspberry en mettant dans l'URL :

```
http://adresse_ip_raspberry/~pi/essai.php
```

Note : si vous avez oublié l'adresse IP du raspberry, vous pouvez faire

```
ifconfig |grep inet
```

7.10 Création d'un utilisateur de BD, propriétaire d'une BD et affectation d'un mot de passe

Question 25 : Cherchez sur internet comment créer un utilisateur 'test' pour postgres, le rendre propriétaire d'une BD 'testbd' et lui fixer un mot de passe

Question 26 : Tapez les commandes nécessaires pour créer un utilisateur 'pi' de BD propriétaire de la bd 'pi'

Si vous avez réussi vous devriez pouvoir taper juste `psql` et vous retrouver connecté à BD pi en tant qu'utilisateur pi.

Vous devriez pouvoir refaire les exos de BD avec cette installation !

7.11 Installation de java

```
sudo apt install default-jdk
```

Vérification de l'installation du compilateur par la commande suivante :

```
javac -version
```

Question 27 : Quelle version est affichée ?

C'est fini pour cette SAÉ. Ce document peut encore évoluer, tout commentaire bienvenu !

Pour aller plus loin, documentation recommandée : <https://www.raspberrypi.org/documentation/computers/configuration.html>