



Cours Systèmes d'Exploitation Embarqués

CH3: Commandes Linux

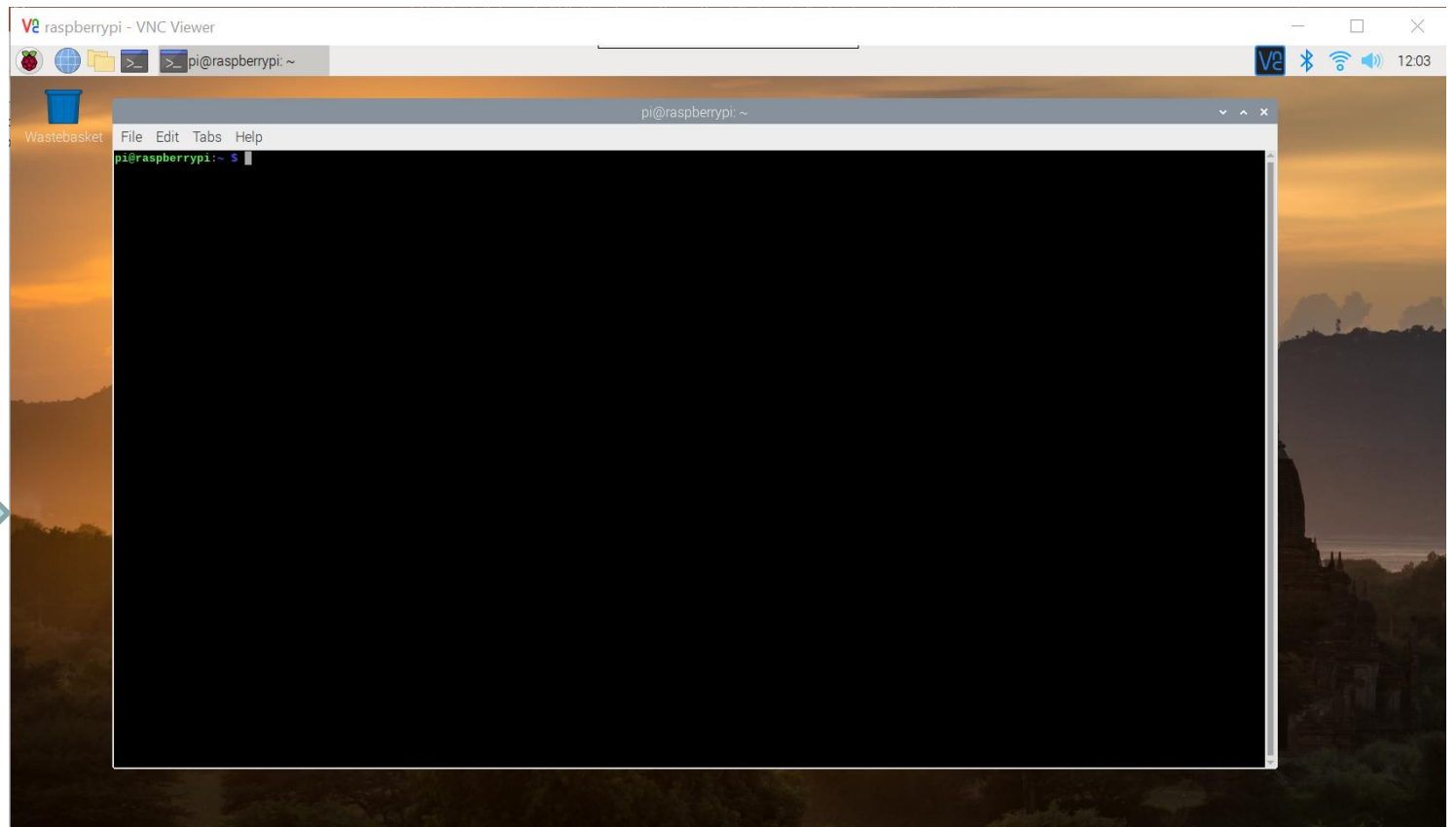
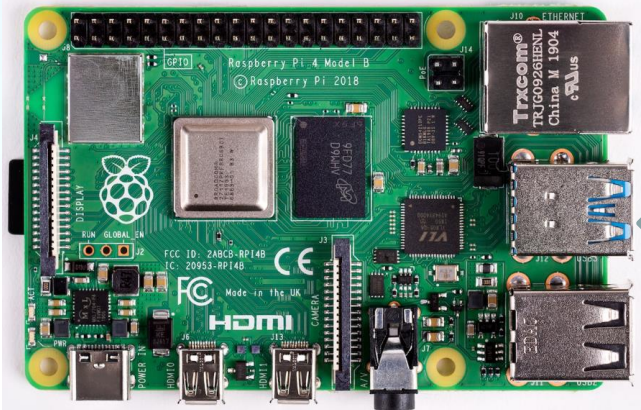
Par:

Hassan EL FADIL

elfadil.h@gmail.com

1. Objectif:

- Il s'agit de manipuler les commandes les plus courantes de Linux **Raspberry Pi OS (anciennement Raspbian)** qui a été installé sur la carte Raspberry Pi.



1. Objectif: Virtualisation

Utilisation de Linux sur une machine virtuelle:

Si vous avez Windows comme système d'exploitation principal et que vous souhaitez exécuter des commandes Linux Raspbian à l'intérieur d'une machine virtuelle, vous pouvez utiliser un logiciel de virtualisation tel que **VirtualBox** pour créer une machine virtuelle Linux.

Ceci est intéressant si vous n'avez pas une RASPI

- Depuis sa première publication en **1991**, Linux n'a cessé de gagner en popularité en raison de sa nature open-source.
- Lorsque vous utilisez un système d'exploitation Linux, vous devez utiliser une interface qui vous donne accès aux services du système:
 - **GUI**: Interface Graphique Utilisateur (**Graphical User Interface**)
 - **CLI**: Interface en ligne de commande (**Command Line Interface**), appelé aussi **Shell** (ou **bash**).

3. Qu'est-ce qu'une commande Linux?

- Une commande Linux est un programme ou un utilitaire qui s'exécute sur la ligne de commande (CLI).
- **Syntaxe:**

Nom commande [option(s)] [paramètre(s)]

C'est la règle que vous souhaitez exécuter

Modifie le fonctionnement de la commande.
Pour l'invoquer, utilisez des tirets (-) ou des doubles tirets (--)

Spécifie toute information nécessaire à la commande

- Pour ouvrir le terminal: **Ctrl+Alt+T**
- La commande **exit** termine la session en cours et ferme le terminal
- Entrez la commande **clear** pour nettoyer l'écran du terminal.
- Appuyez sur la touche **Tab** pour remplir automatiquement le formulaire après avoir saisi une commande avec un argument.
- Utilisez **Ctrl + C** pour mettre fin à une commande en cours.
- Appuyez sur **Ctrl + Z** pour mettre en pause une commande en cours.
- Utilisez **Ctrl + S** pour geler temporairement votre terminal.
- Appuyez sur **Ctrl + Q** pour annuler le gel du terminal.
- Utilisez **Ctrl + A** pour vous déplacer au début de la ligne.
- Appuyez sur **Ctrl + E** pour atteindre la fin de la ligne.
- Utiliser la touche de **flèche haut et bas** pour parcourir l'historique des commandes déjà tapées

5. Obtenir de l'aide (Le help)

Pour obtenir **de l'aide** sur une commande Linux à partir de la ligne de commande, vous pouvez utiliser la commande **man** (pour manuel) ou la commande **--help** ou **--h** ou **info**

Exemples:

- ***man ls***
- ***cp --help* ou *cp --h***
- ***info rm***
- ***help***: afficher une liste de toutes les commandes shell intégrées
- ***apropos***: pour rechercher des mots-clés (***apropos mv***)

```
File Edit Tabs Help
LS(1)
NAME
    ls - list directory contents
SYNOPSIS
    ls [OPTION]... [FILE]...
```

```
File Edit Tabs Help
pi@raspberrypi:~ $ man ls
pi@raspberrypi:~ $ cp --help
Usage: cp [OPTION]... [-T] SOURCE DEST
  or: cp [OPTION]... SOURCE... DIRECTORY
  or: cp [OPTION]... -t DIRECTORY SOURCE...
Copy SOURCE to DEST, or multiple SOURCE(s) to DIRECTORY.
```

6. Liste des 50 commandes Linux les plus importantes

Commande	Description
sudo	Exécuter des programmes avec les droits d'un autre utilisateur
ls	Lister le contenu du répertoire
cd	Naviguer dans l'arborescence des répertoires
touch	Modifier les dates
mkdir	Créer un répertoire
rm	Supprimer un fichier
rmdir	Supprimer un répertoire
mv	Déplacer un fichier ou un répertoire
cp	Copier des fichiers ou des répertoires
pwd	Afficher la position actuelle dans l'arborescence des répertoires
zip	Compresser des fichiers dans des archives zip
unzip	Décompresser des fichiers dans des archives zip
ln	Créer un lien vers un fichier ou un répertoire
cat	Fusionner les contenus des fichiers
grep	Rechercher dans les fichiers texte
diff	Trouver les différences entre les fichiers texte

6. Liste des 50 commandes Linux les plus importantes

Commande	Description
cmp	Comparer les fichiers octet par octet
tar	Écrire et extraire des fichiers dans des archives tar
echo	Afficher une chaîne de caractère sur la sortie standard
clear	Effacer le contenu du terminal
ssh	Se connecter à un autre ordinateur via un « shell » sécurisé
wget	Télécharger un fichier directement depuis Internet
ping	Envoyer une requête au serveur et mesurer la latence
ftp, sftp	Transférer des fichiers via (S)FTP
ip	Consulter et configurer des interfaces réseau
apt/pacman/yum	Télécharger et gérer les paquets logiciels
netstat	Afficher l'état des interfaces réseau
traceroute	Suivre les paquets de données
route	Afficher et traiter les tables de routage IP
dig	Consulter des informations sur le DNS
mount/unmount	Monter/démonter les systèmes de fichiers
dd	Copier des fichiers, des partitions ou des supports de données au niveau des bits

6. Liste des 50 commandes Linux les plus importantes

Commande	Description
chmod	Gérer les droits d'accès
chown	Gérer les droits de propriété
adduser	Ajouter/modifier un compte utilisateur
passwd	Créer/modifier des mots de passe pour les comptes utilisateur
groupadd	Créer des groupes d'utilisateurs
chattr	Gérer les attributs des fichiers
lsattr	Afficher les attributs des fichiers
chgrp	Gérer les affiliations de groupe pour les fichiers et répertoires
man	Consulter le manuel d'utilisation du système d'exploitation
shutdown, reboot	Éteindre/redémarrer le système
top	Vue d'ensemble dynamique des processus
lscpu	Afficher les informations sur le processeur
lshw	Afficher les informations sur le matériel
kill	Arrêter et terminer un processus via son PID
killall	Arrêter et terminer des processus par leur nom
nice	Définir les priorités des processus
pgrep	Identifier le PID via un terme de recherche
ps	Afficher la liste de tous les processus en cours d'exécution

1 Commande **ls**: Liste les fichiers et répertoires (*liste*)

ls [OPTIONS] REPERTOIRE

```
File Edit Tabs Help
pi@raspberrypi:~ $ ls
Desktop Documents Downloads MagPi Music Pictures Public Templates Videos
pi@raspberrypi:~ $ ls MagPi
MagPi90.pdf
pi@raspberrypi:~ $ ls Music
pi@raspberrypi:~ $
```

2 Commande **cd**: Change le répertoire de travail (*change directory*)

cd [OPTION] REPERTOIRE

Si aucun répertoire cible n'est spécifié, **cd** passe automatiquement au répertoire *home* de l'utilisateur. Si **cd** est utilisé avec un signe moins (-), il passe au répertoire précédent.

```
File Edit Tabs Help
pi@raspberrypi:~ $ cd Music
pi@raspberrypi:~/Music $ cd
pi@raspberrypi:~ $ cd Music
pi@raspberrypi:~/Music $ cd -
/home/pi
pi@raspberrypi:~ $
```

- 3 Commande **pwd**: Affiche le répertoire de travail actuel (*print working directory*)

pwd [OPTIONS]

pwd -L
pwd -P

```
File Edit Tabs Help
pi@raspberrypi:~ $ cd Pictures
pi@raspberrypi:~/Pictures $ pwd
/home/pi/Pictures
pi@raspberrypi:~/Pictures $
```

- 4 Commande **cp**: Copie des fichiers ou des répertoires (*copy*)

cp [OPTIONS] SOURCE CIBLE

- 5 Commande **mv**: Déplace ou renomme des fichiers ou des répertoires (*move*)

mv [OPTIONS] SOURCE CIBLE

- 6 Commande **rm**: Supprime des fichiers ou des répertoires (*remove*)

rm [OPTIONS] FICHIER/REPERTOIRE

rmdir : supprime un répertoire vide

7 Commande **mkdir**: Crée un nouveau répertoire (*make directory*)

mkdir [OPTIONS] NOMREPERTOIRE

```
pi@raspberrypi: ~/Music
File Edit Tabs Help
pi@raspberrypi:~ $ cd Music
pi@raspberrypi:~/Music $ mkdir chansons1
pi@raspberrypi:~/Music $ mkdir chansons2
pi@raspberrypi:~/Music $ cp -r /home/pi/Music/chansons1 /home/pi/Music/chansons2
pi@raspberrypi:~/Music $ rm -r /home/pi/Music/chansons2/chansons1
pi@raspberrypi:~/Music $ rm -r /home/pi/Music/chansons1
pi@raspberrypi:~/Music $ rm -r /home/pi/Music/chansons2
pi@raspberrypi:~/Music $
```

N'oubliez pas d'utiliser ***pwd*** pour afficher le chemin des répertoires.

Utilisateurs:

- 8 Commande **whoami**: Affiche le nom de l'utilisateur (*Who am I, signifiant « qui suis-je »*)
`whoami [OPTIONS]`
- 9 Commande **passwd**: Change le mot de passe de l'utilisateur
`passwd [OPTIONS] NOMUTILISATEUR`
- 10 Commande **sudo**: Permet d'exécuter des commandes avec des privilèges d'administrateur (*substitute user do*)
`sudo -u NOMUTILISATEUR APPELPROGRAMME`

11 Commande **adduser**: Créer un compte utilisateur

adduser [OPTIONS] NOMUTILISATEUR

```
pi@raspberrypi: ~
File Edit Tabs Help

pi@raspberrypi:~ $ sudo adduser ISE
adduser: Please enter a username matching the regular expression configured
via the NAME_REGEX configuration variable. Use the '--force-badname'
option to relax this check or reconfigure NAME_REGEX.
pi@raspberrypi:~ $ sudo adduser ise
Adding user `ise' ...
Adding new group `ise' (1001) ...
Adding new user `ise' (1001) with group `ise' ...
Creating home directory `/home/ise' ...
Copying files from `/etc/skel' ...
New password:
Retype new password:
passwd: password updated successfully
Changing the user information for ise
Enter the new value, or press ENTER for the default
    Full Name []:
    Room Number []:
    Work Phone []:
    Home Phone []:
    Other []:
Is the information correct? [Y/n] y
pi@raspberrypi:~ $
```

Password: raspberry

Pour utiliser un nom d'utilisateur qui **n'est pas conforme** à une expression régulière, utiliser l'argument: **--force-badname**

```
ise@raspberrypi:~ $ sudo adduser --force-badname ISE

We trust you have received the usual lecture from the local System
Administrator. It usually boils down to these three things:

    #1) Respect the privacy of others.
    #2) Think before you type.
    #3) With great power comes great responsibility.

[sudo] password for ise: █
```

Remarque:

Par défaut, un nom d'utilisateur **valide** (ou conforme):

1. **Commence par une lettre minuscule** (a–z)
2. Contient **uniquement** des lettres minuscules (a–z), des chiffres (0–9), des tirets (-) ou des underscores (_)
3. **Ne contient pas d'espace, ni de majuscule, ni de caractère spécial**
4. Peut parfois finir par un \$ (cas des comptes système)
5. A généralement une **longueur de 1 à 32 caractères**

Pour changer d'utilisateur, il existe deux options:

- Utilisation de **su** (switch user) :

su - nom_utilisateur

- Utilisation de **sudo** (substitute user do) :

sudo -i -u nom_utilisateur

```
ise@raspberrypi: ~  
File Edit Tabs Help  
pi@raspberrypi:~ $ su - ise  
Password:  
  
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.  
  
ise@raspberrypi:~ $
```

```
ise@raspberrypi: ~  
File Edit Tabs Help  
pi@raspberrypi:~ $ sudo -i -u ise  
  
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.  
  
ise@raspberrypi:~ $
```

12 Commande **deluser**: Supprime un utilisateur

deluser [OPTIONS] NOMUTILISATEUR

```
pi@raspberrypi: ~  
File Edit Tabs Help  
pi@raspberrypi:~ $ sudo deluser ise  
Removing user `ise' ...  
Warning: group `ise' has no more members.  
Done.  
pi@raspberrypi:~ $ su - ise  
su: user ise does not exist  
pi@raspberrypi:~ $
```

Remarque:

Vous ne pouvez pas supprimer un utilisateur si celui-ci est utilisé par un (des) processus. Il faut d'abord tuer le(s) processus qui l'utilisent avant de le supprimer (commande **kill**)

Permissions :

- 13** Commande **chmod**: Modifie les permissions d'un fichier ou d'un répertoire (*change mode*)

chmod [OPTIONS] MODE FICHER

- 14** Commande **chown** : Change le propriétaire d'un fichier ou d'un répertoire (*change owner*)

chown [OPTIONS] [UTILISATEUR][:[GROUPE]] FICHER ou REPERTOIRE

```
pi@raspberrypi: ~/Music
File Edit Tabs Help
pi@raspberrypi:~/Music $ whoami
pi
pi@raspberrypi:~/Music $ sudo
usage: sudo -h | -K | -k | -V
usage: sudo -v [-AknS] [-g group] [-h host] [-p prompt] [-u user]
usage: sudo -l [-AknS] [-g group] [-h host] [-p prompt] [-U user] [-u user] [command]
usage: sudo [-AbEHknPS] [-r role] [-t type] [-C num] [-g group] [-h host] [-p prompt] [-T timeout] [-u user] [VAR=value] [-i|-s] [<command>]
usage: sudo -e [-AknS] [-r role] [-t type] [-C num] [-g group] [-h host] [-p prompt] [-T timeout] [-u user] file ...
pi@raspberrypi:~/Music $
```

nano, **vim**, ou **gedit**: Éditeurs de texte en ligne de commande ou avec interface graphique

15 Commande **nano** :

```
nano [OPTIONS] FICHIER
```

Remarque: Assurez-vous que **nano vim** et **gedit** sont installés sur votre Raspberry Pi

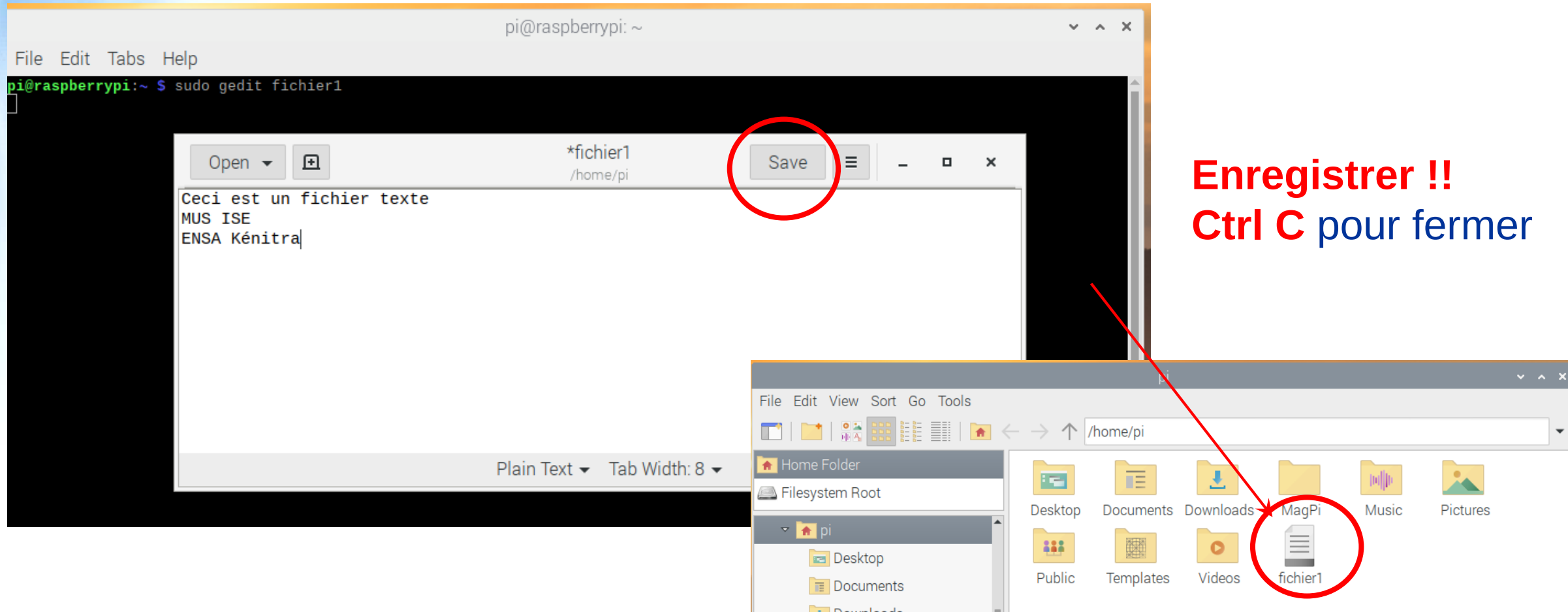
sudo apt-get update

sudo apt-get install nano

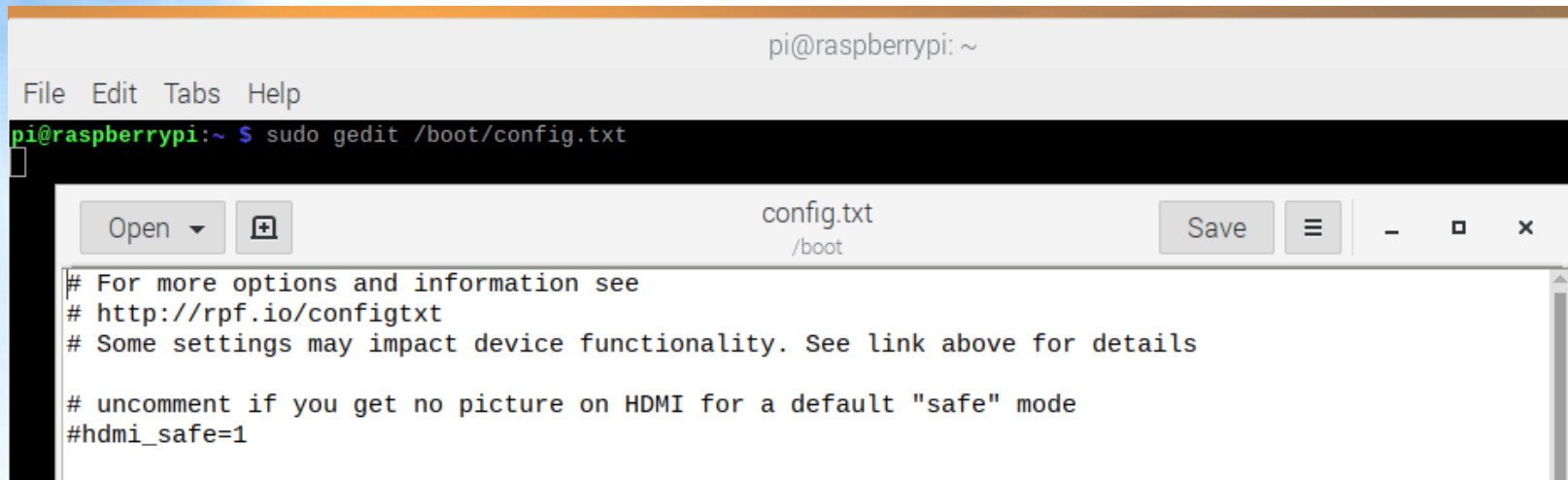
sudo apt-get install gedit

sudo apt-get install vim

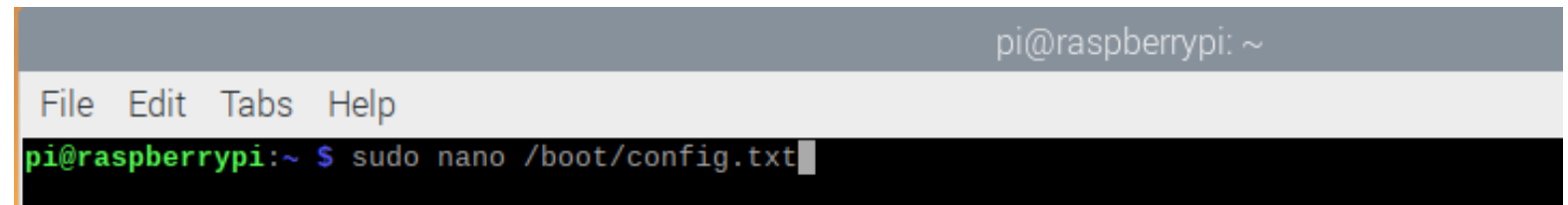
Exemple: création d'un fichier texte (**fichier1.txt**) à l'aide de **gedit**



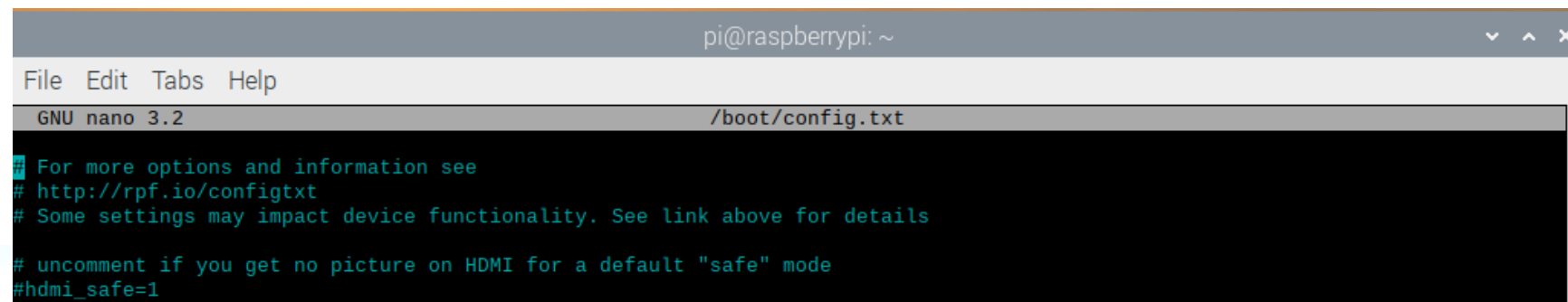
Exemple: Ouvrir le fichier **config.txt** du répertoire boot avec **gedit** puis avec **noano**



```
pi@raspberrypi: ~  
File Edit Tabs Help  
pi@raspberrypi:~ $ sudo gedit /boot/config.txt  
config.txt  
/boot  
# For more options and information see  
# http://rpf.io/configtxt  
# Some settings may impact device functionality. See link above for details  
  
# uncomment if you get no picture on HDMI for a default "safe" mode  
#hdmi_safe=1
```



```
pi@raspberrypi: ~  
File Edit Tabs Help  
pi@raspberrypi:~ $ sudo nano /boot/config.txt
```



```
pi@raspberrypi: ~  
File Edit Tabs Help  
GNU nano 3.2 /boot/config.txt  
# For more options and information see  
# http://rpf.io/configtxt  
# Some settings may impact device functionality. See link above for details  
  
# uncomment if you get no picture on HDMI for a default "safe" mode  
#hdmi_safe=1
```

16 Commande **ps** : Liste les processus en cours d'exécution (*process status*)

ps [OPTIONS]

```
pi@raspberrypi: ~  
File Edit Tabs Help  
pi@raspberrypi:~ $ ps  
  PID TTY          TIME CMD  
 3324 pts/1    00:00:00 bash  
 3334 pts/1    00:00:00 ps  
pi@raspberrypi:~ $
```

```
pi@raspberrypi:~ $ ps -ef  
UID          PID    PPID  C STIME TTY          TIME CMD  
root         1      0  0 10:53 ?           00:00:03 /sbin/init splash  
root         2      0  0 10:53 ?           00:00:00 [kthreadd]  
root         3      2  0 10:53 ?           00:00:00 [rcu_gp]  
root         4      2  0 10:53 ?           00:00:00 [rcu_par_gp]  
root         8      2  0 10:53 ?           00:00:00 [mm_percpu_wq]  
root         9      2  0 10:53 ?           00:00:00 [ksoftirqd/0]  
root        10      2  0 10:53 ?           00:00:01 [rcu_sched]  
root        11      2  0 10:53 ?           00:00:00 [rcu_bh]  
root        12      2  0 10:53 ?           00:00:00 [migration/0]  
root        13      2  0 10:53 ?           00:00:00 [cpuhp/0]
```

```
pi@raspberrypi:~ $ ps ax  
  PID TTY          STAT       TIME COMMAND  
    1 ?           Ss        0:03 /sbin/init splash  
    2 ?           S         0:00 [kthreadd]  
    3 ?           I<        0:00 [rcu_gp]  
    4 ?           I<        0:00 [rcu_par_gp]  
    8 ?           I<        0:00 [mm_percpu_wq]  
    9 ?           S         0:00 [ksoftirqd/0]  
   10 ?           I         0:01 [rcu_sched]
```

```
pi@raspberrypi:~ $ ps -F  
UID          PID    PPID  C    SZ    RSS  PSR STIME TTY          TIME CMD  
pi          3324   2062  0   2129  3616   0 18:51 pts/1    00:00:00 bash  
pi          3347   3324  0   2447  2568   1 18:58 pts/1    00:00:00 ps -F  
pi@raspberrypi:~ $
```

```

pi@raspberrypi: ~
File Edit Tabs Help
pi@raspberrypi:~ $ ps
  PID TTY          TIME CMD
 3354 pts/0        00:00:00 bash
 3360 pts/0        00:00:00 ps
pi@raspberrypi:~ $ █

```

Explications des colonnes :

- **PID (Process ID)** : L'identifiant unique du processus.
- **TTY (Terminal Type)** : Le type de terminal associé au processus.
- **TIME** : Le temps cumulé d'horloge CPU utilisé par le processus.
- **CMD (Command)** : La commande ou le programme associé au processus.
- **pts** : Cela signifie que le terminal est de type pseudo-terminal (pty), qui est un émulateur de terminal utilisé pour créer des sessions de terminal virtuelles.
- **0** : C'est généralement un numéro associé au terminal. Si vous ouvrez plusieurs terminaux virtuels, vous verrez des numéros différents, tels que **pts/1**, **pts/2**, etc.

17 Commande **kill** : Pour arrêter et mettre fin aux processus.

kill [OPTIONS] [-SIGNAL] PID

```
pi@raspberrypi: ~  
File Edit Tabs Help  
pi@raspberrypi:~ $ ps  
  PID TTY          TIME CMD  
 1980 pts/0    00:00:00 bash  
 1986 pts/0    00:00:00 ps  
pi@raspberrypi:~ $ sudo kill -9 1980
```

PID **1980** est celui du **bash** (interpréteur de commandes **shell**)

Si vous taper: **sudo kill -9 1980** fermera l'interface de commande **CLI**.

-9: force immédiatement la terminaison du processus, sans lui laisser l'opportunité de se terminer proprement (-15 moins radicale que -9)

18 Commande **top** : Obtenir une vue d'ensemble dynamique de tous les processus en cours d'exécution (*Task Overview Program*).

top [OPTIONS]

```
pi@raspberrypi: ~
File Edit Tabs Help
pi@raspberrypi:~ $ top
```

```
pi@raspberrypi: ~
File Edit Tabs Help
top - 16:43:55 up 7:18, 2 users, load average: 0.00, 0.01, 0.00
Tasks: 132 total, 1 running, 131 sleeping, 0 stopped, 0 zombie
%Cpu(s): 2.1 us, 1.8 sy, 0.0 ni, 95.8 id, 0.0 wa, 0.0 hi, 0.2 si, 0.0 st
MiB Mem : 3906.5 total, 3461.4 free, 172.6 used, 272.6 buff/cache
MiB Swap: 100.0 total, 100.0 free, 0.0 used, 3597.1 avail Mem

  PID USER      PR  NI   VIRT   RES   SHR  S  %CPU  %MEM     TIME+ COMMAND
  494 root        20   0 209624 53924 29992 S   3.0   1.3   0:27.89 Xorg
 2018 pi          20   0 86504 29032 22996 S   3.0   0.7   0:04.34 lxterminal
  436 root        20   0 51776 26016 15144 S   2.0   0.7   0:16.72 vncserver-x11-c
 2055 root        20   0      0      0      0 I   1.7   0.0   0:00.74 kworker/u8:0-brcmf_wq/mmc1:0001:1
  503 root        20   0 17512 10476  9972 S   1.0   0.3   0:18.43 vncagent
   69 root       -51   0      0      0      0 S   0.7   0.0   0:05.91 irq/37-mmc1
  608 pi          20   0 84148 22428 17844 S   0.7   0.6   0:02.61 pcmanfm
  330 root        20   0 27656    80      0 S   0.3   0.0   0:01.27 rngd
 2070 root        20   0      0      0      0 I   0.3   0.0   0:00.22 kworker/u8:2-cfa80211
```

- Appuyez sur **Shift + P** pour trier par utilisation du processeur (CPU) (le tri par défaut).
- Appuyez sur **Shift + M** pour trier par utilisation de la mémoire (RAM).
- Appuyez sur **F** pour afficher la fenêtre de configuration des champs
- Appuyez sur **s** pour activer ou désactiver le tri en fonction du champ sélectionné.
- Appuyez sur **q** pour quitter la fenêtre de configuration des champs.

19 Commande **apt-get** : fait partie du système de gestion de paquets Advanced Package Tool (**APT**) qui facilite l'installation, la mise à jour et la suppression de logiciels sur votre système.

- Installation d'un paquet : **sudo apt-get install nom_du_paquet**
- Mise à jour de la liste des paquets : **sudo apt-get update**
- Mise à niveau des paquets installés : **sudo apt-get upgrade**
- Suppression d'un paquet : **sudo apt-get remove nom_du_paquet**

12. Archivage et compression

20 Commande **zip** : pour compresser des fichiers dans une archive au format ZIP.

zip archive.zip fichier.txt

crée une archive appelée **archive.zip** contenant le fichier **fichier.txt**

zip archive.zip fichier1.txt fichier2.txt dossier/

ajoute les fichiers **fichier1.txt** et **fichier2.txt**, ainsi que le contenu du répertoire **dossier/** à l'archive **archive.zip**.

Pour décompresser:

unzip -l archive.zip

Voir le contenu d'une archive ZIP

unzip archive.zip

Extraire le contenu d'une archive ZIP

21 Commande **uname** : afficher des informations sur le système (**unix name**).

uname [OPTIONS]

```
pi@raspberrypi: ~  
File Edit Tabs Help  
pi@raspberrypi:~ $ uname  
Linux  
pi@raspberrypi:~ $ uname -s  
Linux  
pi@raspberrypi:~ $ uname -n  
raspberrypi  
pi@raspberrypi:~ $ uname -r  
4.19.97-v7l+  
pi@raspberrypi:~ $ uname -m  
armv7l  
pi@raspberrypi:~ $ uname -o  
GNU/Linux  
pi@raspberrypi:~ $ uname -a  
Linux raspberrypi 4.19.97-v7l+ #1294 SMP Thu Jan 30 13:21:14 GMT 2020 armv7l GNU/Linux  
pi@raspberrypi:~ $
```

uname -s : Afficher le nom du noyau

uname -n : Afficher le nom de l'hôte (nom de la machine)

uname -r : Afficher la version du noyau

uname -m : Afficher les informations sur la machine (type de machine)

uname -o : Afficher le nom du système d'exploitation

uname -a : Affiche toutes les informations disponibles

- 22** Commande **df** : pour afficher des informations sur l'utilisation de l'espace disque disponible des partitions montées (**disk freee**).

df [OPTIONS]

- 23** Commande **free** : pour afficher des informations sur l'utilisation de la mémoire vive système.

free [OPTIONS]

```
pi@raspberrypi: ~
File Edit Tabs Help
pi@raspberrypi:~ $ free -h
              total        used        free      shared  buff/cache   available
Mem:           3.8Gi        172Mi        3.4Gi         14Mi         274Mi        3.5Gi
Swap:           99Mi           0B           99Mi
pi@raspberrypi:~ $
```

```
pi@raspberrypi: ~
File Edit Tabs Help
pi@raspberrypi:~ $ df -h
Filesystem      Size  Used Avail Use% Mounted on
/dev/root        29G   5.8G   22G   22% /
devtmpfs         1.9G     0   1.9G    0% /dev
tmpfs            2.0G     0   2.0G    0% /dev/shm
tmpfs            2.0G   8.5M   1.9G    1% /run
tmpfs            5.0M   4.0K   5.0M    1% /run/lock
tmpfs            2.0G     0   2.0G    0% /sys/fs/cgroup
/dev/mmcblk0p1  253M   53M  200M   21% /boot
tmpfs            391M     0   391M    0% /run/user/1000
pi@raspberrypi:~ $
```

24 Commande **tree** : affiche la structure d'arborescence d'un répertoire.

25 Commande **history** :
Dans le *bash*, les 500 dernières commandes que vous avez saisies sont enregistrées dans l'historique (*history*). Elle permet d'effectuer une recherche dans la liste des commandes précédemment saisies (grâce aux touches fléchées) et de les exécuter à nouveau.

```
File Edit Tabs Help
pi@raspberrypi:~ $ tree
.
├── Desktop
├── Documents
├── Downloads
├── fichier1
├── MagPi
│   └── MagPi90.pdf
├── Music
├── Pictures
├── Public
├── Templates
└── Videos

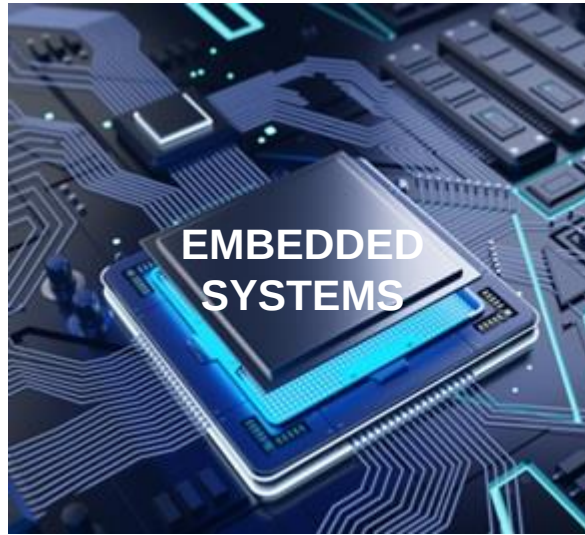
9 directories, 2 files
pi@raspberrypi:~ $
```

```
pi@raspberrypi: ~
File Edit Tabs Help
pi@raspberrypi:~ $ history
 1 sudo nano /etc/wpa_supplicant/wpa_supplicant.conf
 2 sudo raspi-config
 3 sudo nano /boot/config.txt
 4 sudo nano /boot/config.txt
 5 sudo reboot
 6 sudo nano /boot/config.txt
 7 sudo reboot
 8 sudo nano /boot/config.txt
 9 sudo reboot
10 sudo nano /boot/config.txt
11 sudo raspi-config
12 sudo raspi-config
13 sudo nano /etc/wpa_supplicant/wpa_supplicant.conf
14 sudo reboot
15 sudo nano /etc/wpa_supplicant/wpa_supplicant.conf
16 sudo reboot
17 man ls
```

C'est juste un début !!!

Ces commandes sont juste un début, et il y a beaucoup plus à explorer.

La meilleure façon d'apprendre Linux est de l'utiliser régulièrement, de résoudre des problèmes, et d'explorer de nouvelles fonctionnalités au fur et à mesure de votre progression.



FIN !
Questions ?