

Version : **2022.01**

Updated: 2022/11/01 07:25

Topic 200: Capacity Planning

- **Topic 200: Capacity Planning**

- Présentation des Fichiers Spéciaux
- LAB #1 - Commandes
 - 1.1 - La Commande lspci
 - 1.2 - La Commande lsusb
 - 1.3 - La Commande lsblk
 - 1.4 - La Commande dmidecode
- LAB #2 - La Commande sysctl
 - 2.1 - Répertoire /proc
 - Fichiers
 - Processeur
 - Interruptions système
 - Canaux DMA
 - Plages d'entrée/sortie
 - Périphériques
 - Modules
 - Statistiques de l'utilisation des disques
 - Partitions
 - Espaces de pagination
 - Statistiques d'utilisation du processeur
 - Statistiques d'utilisation de la mémoire
 - Version du noyau
 - Répertoires
 - ide/scsi
 - acpi
 - bus
 - net

- sys
 - 2.2 - Utilisation de la Commande sysctl
- LAB #3 - Interprétation des informations dans /proc
 - 3.1 - free
 - 3.2 - uptime ou w
 - 3.3 - iostat
 - 3.4 - hdparm
 - 3.5 - vmstat
 - 3.6 - mpstat
 - 3.7 - sar
 - 3.8 - collectd
- Modules usb
- udev
 - La Commande udevadm
- Système de fichiers /sys
- LAB #4 - Processus et fichiers ouverts
 - Les Types de Processus
 - 4.1 - La Commande ps
 - 4.2 - La Commande pstree
 - 4.3 - La Commande top
 - 4.4 - La Commande lsof
- LAB # 5 - Mesurer l'utilisation du réseau
 - 5.1 - La Commande netstat

Présentation des Fichiers Spéciaux

Dans l'ordinateur les périphériques sont reliés à un **contrôleur** qui communique avec le processeur à l'aide d'un **bus**. Le contrôleur ainsi que les périphériques nécessitent des pilotes. Sous Linux, les pilotes sont généralement fournis sous la forme d'un **module**. Chaque périphérique est représenté par un **fichier spécial** dans le répertoire **/dev** et c'est dans ce fichier que le système trouve les informations nécessaires pour s'adresser au pilote.





Important : Les périphériques qui nécessitent à ce que l'ordinateur soit éteint afin des les brancher/débrancher sont appelés communément **Cold Plug Devices**. Les périphériques qui peuvent être brancher/débrancher à chaud sont appelés des **Hot Plug Devices**.

Consultez le contenu du répertoire /dev :

```
root@debian11:~# ls -l /dev | more
total 0
crw-r--r-- 1 root root      10, 235 Apr 26 13:08 autofs
drwxr-xr-x 2 root root      480 Apr 28 06:26 block
drwxr-xr-x 2 root root      120 Apr 26 13:08 bsg
crw-rw---- 1 root disk    10, 234 Apr 28 05:31 btrfs-control
drwxr-xr-x 3 root root       60 Apr 26 13:08 bus
lrwxrwxrwx 1 root root       3 Apr 26 13:08 cdrom -> sr0
drwxr-xr-x 2 root root    2800 Apr 28 06:02 char
crw--w---- 1 root tty       5,   1 Apr 30 12:19 console
lrwxrwxrwx 1 root root      11 Apr 26 13:08 core -> /proc/kcore
crw----- 1 root root     10,  62 Apr 26 13:08 cpu_dma_latency
crw----- 1 root root     10, 203 Apr 26 13:08 cuse
drwxr-xr-x 7 root root      140 Apr 26 13:08 disk
brw-rw---- 1 root disk    254,   0 Apr 27 15:21 dm-0
brw-rw---- 1 root disk    254,   1 Apr 26 16:33 dm-1
brw-rw---- 1 root disk    254,   2 Apr 28 06:27 dm-2
drwxr-xr-x 3 root root       80 Apr 26 13:08 dri
lrwxrwxrwx 1 root root       3 Apr 26 13:08 dvd -> sr0
crw----- 1 root root     10,  61 Apr 28 06:02 ecryptfs
crw-rw---- 1 root video   29,   0 Apr 26 13:08 fb0
lrwxrwxrwx 1 root root     13 Apr 26 13:08 fd -> /proc/self/fd
crw-rw-rw- 1 root root      1,   7 Apr 26 13:08 full
crw-rw-rw- 1 root root     10, 229 Apr 26 13:08 fuse
crw----- 1 root root    248,   0 Apr 26 13:08 hidraw0
crw----- 1 root root     10, 228 Apr 26 13:08 hpet
drwxr-xr-x 2 root root       0 Apr 26 13:08 hugepages
```

```

lrwxrwxrwx 1 root root      12 Apr 26 13:08 initctl -> /run/initctl
drwxr-xr-x 4 root root    280 Apr 26 13:08 input
crw-r--r-- 1 root root      1, 11 Apr 26 13:08 kmsg
lrwxrwxrwx 1 root root      28 Apr 26 13:08 log -> /run/systemd/journal/dev-log
crw-rw---- 1 root disk   10, 237 Apr 26 13:08 loop-control
drwxr-xr-x 2 root root    120 Apr 28 06:26 mapper
crw-r----- 1 root kmem    1,  1 Apr 26 13:08 mem
drwxrwxrwt 2 root root     40 Apr 26 13:08 mqueue
drwxr-xr-x 2 root root     60 Apr 26 13:08 net
crw-rw-rw- 1 root root      1,  3 Apr 26 13:08 null
crw----- 1 root root   10, 144 Apr 26 13:08 nvram
crw-r----- 1 root kmem    1,  4 Apr 26 13:08 port
crw----- 1 root root  108,  0 Apr 26 13:08 ppp
crw----- 1 root root   10,  1 Apr 26 13:08 psaux
crw-rw-rw- 1 root tty       5,  2 Apr 30 15:29 ptmx
drwxr-xr-x 2 root root       0 Apr 26 13:08 pts
crw-rw-rw- 1 root root      1,  8 Apr 26 13:08 random
crw-rw-r-- 1 root netdev  10, 242 Apr 26 13:08 rfkill
lrwxrwxrwx 1 root root       4 Apr 26 13:08 rtc -> rtc0
crw----- 1 root root   252,  0 Apr 26 13:08 rtc0
--More--
[q]

```

On peut noter dans la sortie de la commande que certains fichiers sont de type **bloc (b)**, tandis que d'autre sont de type **caractère (c)**.

```

...
brw-rw---- 1 root disk      8, 33 Apr 26 13:46 sdc1
...
crw--w---- 1 root tty       5,  1 Apr 30 12:19 console
...

```

La différence entre les deux repose sur le type de communication entre le système et le module. Dans le premier cas le système accède au périphérique par des coordonnées du bloc de données sur le support tandis que dans le deuxième cas la communication d'échange de données se fait octet par octet sans utiliser des tampons.

Les deux informations clefs du fichier spécial sont situées à la place de la taille d'un fichier normal et se nomment le **majeur** et le **mineur** :

- le **majeur** identifie le pilote du périphérique et donc son contrôleur,
- le **mineur** identifie le périphérique ou une particularité du périphérique telle une partition d'un disque.

LAB #1 - Commandes

1.1 - La Commande lspci

Cette commande vous renseigne sur les adaptateurs reliés aux bus PCI, AGP et PCI express :

```
root@debian11:~# lspci
00:00.0 Host bridge: Intel Corporation 440FX - 82441FX PMC [Natoma] (rev 02)
00:01.0 ISA bridge: Intel Corporation 82371SB PIIX3 ISA [Natoma/Triton II]
00:01.1 IDE interface: Intel Corporation 82371SB PIIX3 IDE [Natoma/Triton II]
00:01.2 USB controller: Intel Corporation 82371SB PIIX3 USB [Natoma/Triton II] (rev 01)
00:01.3 Bridge: Intel Corporation 82371AB/EB/MB PIIX4 ACPI (rev 03)
00:02.0 VGA compatible controller: Device 1234:1111 (rev 02)
00:03.0 Unclassified device [00ff]: Red Hat, Inc. Virtio memory balloon
00:05.0 SCSI storage controller: Red Hat, Inc. Virtio SCSI
00:12.0 Ethernet controller: Red Hat, Inc. Virtio network device
00:1e.0 PCI bridge: Red Hat, Inc. QEMU PCI-PCI bridge
00:1f.0 PCI bridge: Red Hat, Inc. QEMU PCI-PCI bridge
```

Pour obtenir de l'information sur un adaptateur spécifique, il convient d'utiliser la même commande avec l'option **-v** en spécifiant l'identifiant concerné :

```
root@debian11:~# lspci -v -s 00:03.0
00:03.0 Unclassified device [00ff]: Red Hat, Inc. Virtio memory balloon
       Subsystem: Red Hat, Inc. Virtio memory balloon
       Physical Slot: 3
       Flags: bus master, fast devsel, latency 0, IRQ 10
```

```
I/O ports at e000 [size=64]
Memory at fe400000 (64-bit, prefetchable) [size=16K]
Capabilities: [84] Vendor Specific Information: VirtIO: <unknown>
Capabilities: [70] Vendor Specific Information: VirtIO: Notify
Capabilities: [60] Vendor Specific Information: VirtIO: DeviceCfg
Capabilities: [50] Vendor Specific Information: VirtIO: ISR
Capabilities: [40] Vendor Specific Information: VirtIO: CommonCfg
Kernel driver in use: virtio-pci
Kernel modules: virtio_pci
```

ou :

```
root@debian11:~# lspci -vv -s 00:03.0
00:03.0 Unclassified device [00ff]: Red Hat, Inc. Virtio memory balloon
Subsystem: Red Hat, Inc. Virtio memory balloon
Physical Slot: 3
Control: I/O+ Mem+ BusMaster+ SpecCycle- MemWINV- VGASnoop- ParErr- Stepping- SERR+ FastB2B- DisINTx-
Status: Cap+ 66MHz- UDF- FastB2B- ParErr- DEVSEL=fast >TAbort- <TAbort- <MAbort- >SERR- <PERR- INTx-
Latency: 0
Interrupt: pin A routed to IRQ 10
Region 0: I/O ports at e000 [size=64]
Region 4: Memory at fe400000 (64-bit, prefetchable) [size=16K]
Capabilities: [84] Vendor Specific Information: VirtIO: <unknown>
        BAR=0 offset=00000000 size=00000000
Capabilities: [70] Vendor Specific Information: VirtIO: Notify
        BAR=4 offset=00003000 size=00001000 multiplier=00000004
Capabilities: [60] Vendor Specific Information: VirtIO: DeviceCfg
        BAR=4 offset=00002000 size=00001000
Capabilities: [50] Vendor Specific Information: VirtIO: ISR
        BAR=4 offset=00001000 size=00001000
Capabilities: [40] Vendor Specific Information: VirtIO: CommonCfg
        BAR=4 offset=00000000 size=00001000
Kernel driver in use: virtio-pci
```

Kernel modules: virtio_pci

Les options de cette commande sont :

```
root@debian11:~# lspci --help
lspci: invalid option -- '-'
Usage: lspci [<switches>]
```

Basic display modes:

-mm	Produce machine-readable output (single -m for an obsolete format)
-t	Show bus tree

Display options:

-v	Be verbose (-vv or -vvv for higher verbosity)
-k	Show kernel drivers handling each device
-x	Show hex-dump of the standard part of the config space
-xxx	Show hex-dump of the whole config space (dangerous; root only)
-xxx	Show hex-dump of the 4096-byte extended config space (root only)
-b	Bus-centric view (addresses and IRQ's as seen by the bus)
-D	Always show domain numbers
-P	Display bridge path in addition to bus and device number
-PP	Display bus path in addition to bus and device number

Resolving of device ID's to names:

-n	Show numeric ID's
-nn	Show both textual and numeric ID's (names & numbers)
-q	Query the PCI ID database for unknown ID's via DNS
-qq	As above, but re-query locally cached entries
-Q	Query the PCI ID database for all ID's via DNS

Selection of devices:

-s [[[[<domain>]:]<bus>:][<slot>][.<func>]]	Show only devices in selected slots
-d [<vendor>]:<device>[:<class>]	Show only devices with specified ID's

Other options:

```
-i <file>      Use specified ID database instead of /usr/share/misc/pci.ids.gz
-p <file>      Look up kernel modules in a given file instead of default modules.pcimap
-M            Enable `bus mapping' mode (dangerous; root only)
```

PCI access options:

```
-A <method>    Use the specified PCI access method (see `-A help' for a list)
-O <par>=<val> Set PCI access parameter (see `-O help' for a list)
-G            Enable PCI access debugging
-H <mode>      Use direct hardware access (<mode> = 1 or 2)
-F <file>      Read PCI configuration dump from a given file
```

1.2 - La Commande lsusb

Cette commande vous renseigne sur les adaptateurs reliés au bus usb :

```
root@debian11:~# lsusb
Bus 001 Device 002: ID 0627:0001 Adomax Technology Co., Ltd QEMU USB Tablet
Bus 001 Device 001: ID 1d6b:0001 Linux Foundation 1.1 root hub

root@debian11:~# lsusb -vt
/: Bus 01.Port 1: Dev 1, Class=root_hub, Driver=uhci_hcd/2p, 12M
   ID 1d6b:0001 Linux Foundation 1.1 root hub
   |__ Port 1: Dev 2, If 0, Class=Human Interface Device, Driver=usbhid, 12M
      ID 0627:0001 Adomax Technology Co., Ltd
```

Les options de cette commande sont :

```
root@debian11:~# lsusb --help
Usage: lsusb [options]...
List USB devices
  -v, --verbose
        Increase verbosity (show descriptors)
```



```
-s [[bus]:][devnum]
    Show only devices with specified device and/or
    bus numbers (in decimal)
-d vendor:[product]
    Show only devices with the specified vendor and
    product ID numbers (in hexadecimal)
-D device
    Selects which device lsusb will examine
-t, --tree
    Dump the physical USB device hierarchy as a tree
-V, --version
    Show version of program
-h, --help
    Show usage and help
```

1.3 - La Commande lsblk

Cette commande vous renseigne sur les périphériques de type bloc :

```
root@debian11:~# lsblk
NAME            MAJ:MIN RM  SIZE RO TYPE  MOUNTPOINT
sda              8:0    0   32G  0 disk
├─sda1           8:1    0   31G  0 part  /
├─sda2           8:2    0    1K  0 part
└─sda5           8:5    0   975M  0 part  [SWAP]
sdb              8:16   0   64G  0 disk
sdc              8:32   0    4G  0 disk
├─sdc1           8:33   0   100M  0 part
├─sdc2           8:34   0   100M  0 part
├─sdc3           8:35   0   100M  0 part
├─sdc4           8:36   0    1K  0 part
├─sdc5           8:37   0   500M  0 part
└─sdc6           8:38   0   200M  0 part
```

```
|  └vg0-lv1 254:0    0  104M  0 lvm
| └sdc7      8:39    0  300M  0 part
|   └vg0-lv2 254:1    0  112M  0 lvm
| └sdc8      8:40    0  500M  0 part
|   └md1      9:1    0  996M  0 raid5
| └sdc9      8:41    0  400M  0 part
|   └vg0-lv2 254:1    0  112M  0 lvm
| └sdc10     8:42    0  500M  0 part
|   └md1      9:1    0  996M  0 raid5
| └sdc11     8:43    0  500M  0 part
|   └md1      9:1    0  996M  0 raid5
| └sdc12     8:44    0  200M  0 part
└sr0        11:0    1  378M  0 rom
```

Les options de cette commande sont :

```
root@debian11:~# lsblk --help
```

Usage:

```
lsblk [options] [<device> ...]
```

List information about block devices.

Options:

```
-D, --discard          print discard capabilities
-E, --dedup <column>  de-duplicate output by <column>
-I, --include <list>  show only devices with specified major numbers
-J, --json             use JSON output format
-O, --output-all      output all columns
-P, --pairs            use key="value" output format
-S, --scsi            output info about SCSI devices
-T, --tree[=<column>] use tree format output
-a, --all             print all devices
-b, --bytes           print SIZE in bytes rather than in human readable format
```

```
-d, --nodeps      don't print slaves or holders
-e, --exclude <list> exclude devices by major number (default: RAM disks)
-f, --fs          output info about filesystems
-i, --ascii       use ascii characters only
-l, --list        use list format output
-M, --merge       group parents of sub-trees (usable for RAID's, Multi-path)
-m, --perms       output info about permissions
-n, --noheadings  don't print headings
-o, --output <list> output columns
-p, --paths       print complete device path
-r, --raw         use raw output format
-s, --inverse     inverse dependencies
-t, --topology    output info about topology
-z, --zoned       print zone model
-x, --sort <column> sort output by <column>
    --sysroot <dir> use specified directory as system root

-h, --help        display this help
-V, --version     display version
```

Available output columns:

```
NAME  device name
KNAME  internal kernel device name
PATH  path to the device node
MAJ:MIN  major:minor device number
FSAVAIL  filesystem size available
FSSIZE  filesystem size
FSTYPE  filesystem type
FSUSED  filesystem size used
FSUSE%  filesystem use percentage
FSVER   filesystem version
MOUNTPOINT  where the device is mounted
LABEL   filesystem LABEL
UUID    filesystem UUID
```

PTUUID	partition table identifier (usually UUID)
PTTYPE	partition table type
PARTTYPE	partition type code or UUID
PARTTYPENAME	partition type name
PARTLABEL	partition LABEL
PARTUUID	partition UUID
PARTFLAGS	partition flags
RA	read-ahead of the device
RO	read-only device
RM	removable device
HOTPLUG	removable or hotplug device (usb, pcmcia, ...)
MODEL	device identifier
SERIAL	disk serial number
SIZE	size of the device
STATE	state of the device
OWNER	user name
GROUP	group name
MODE	device node permissions
ALIGNMENT	alignment offset
MIN-IO	minimum I/O size
OPT-IO	optimal I/O size
PHY-SEC	physical sector size
LOG-SEC	logical sector size
ROTA	rotational device
SCHED	I/O scheduler name
RQ-SIZE	request queue size
TYPE	device type
DISC-ALN	discard alignment offset
DISC-GRAN	discard granularity
DISC-MAX	discard max bytes
DISC-ZERO	discard zeroes data
WSAME	write same max bytes
WWN	unique storage identifier
RAND	adds randomness

```
PKNAME  internal parent kernel device name
HCTL    Host:Channel:Target:Lun for SCSI
TRAN    device transport type
SUBSYSTEMS  de-duplicated chain of subsystems
REV      device revision
VENDOR   device vendor
ZONED    zone model
DAX      dax-capable device
```

For more details see `lsblk(8)`.

1.4 - La Commande dmidecode

La commande **dmidecode** lit la table **DMI** (*Desktop Management Interface*) aussi appelée **SMBIOS** (*System Management BIOS*) et fournit les informations sur :

- l'état du matériel actuel,
- les extensions possibles.

```
root@debian11:~# dmidecode
# dmidecode 3.3
Getting SMBIOS data from sysfs.
SMBIOS 2.8 present.
10 structures occupying 443 bytes.
Table at 0x000F58C0.

Handle 0x0000, DMI type 0, 24 bytes
BIOS Information
    Vendor: SeaBIOS
    Version: rel-1.14.0-0-g155821a1990b-prebuilt.qemu.org
    Release Date: 04/01/2014
    Address: 0xE8000
    Runtime Size: 96 kB
```

ROM Size: 64 kB
Characteristics:
 BIOS characteristics not supported
 Targeted content distribution is supported
BIOS Revision: 0.0

Handle 0x0100, DMI type 1, 27 bytes

System Information

Manufacturer: QEMU
Product Name: Standard PC (i440FX + PIIX, 1996)
Version: pc-i440fx-5.2
Serial Number: Not Specified
UUID: ce816e48-faa4-4cb9-a03e-f0f58040c52b
Wake-up Type: Power Switch
SKU Number: Not Specified
Family: Not Specified

Handle 0x0300, DMI type 3, 22 bytes

Chassis Information

Manufacturer: QEMU
Type: Other
Lock: Not Present
Version: pc-i440fx-5.2
Serial Number: Not Specified
Asset Tag: Not Specified
Boot-up State: Safe
Power Supply State: Safe
Thermal State: Safe
Security Status: Unknown
OEM Information: 0x00000000
Height: Unspecified
Number Of Power Cords: Unspecified
Contained Elements: 0
SKU Number: Not Specified

Handle 0x0400, DMI type 4, 42 bytes

Processor Information

Socket Designation: CPU 0

Type: Central Processor

Family: Other

Manufacturer: QEMU

ID: 61 0F 00 00 FF FB 8B 07

Version: pc-i440fx-5.2

Voltage: Unknown

External Clock: Unknown

Max Speed: 2000 MHz

Current Speed: 2000 MHz

Status: Populated, Enabled

Upgrade: Other

L1 Cache Handle: Not Provided

L2 Cache Handle: Not Provided

L3 Cache Handle: Not Provided

Serial Number: Not Specified

Asset Tag: Not Specified

Part Number: Not Specified

Core Count: 2

Core Enabled: 2

Thread Count: 1

Characteristics: None

Handle 0x1000, DMI type 16, 23 bytes

Physical Memory Array

Location: Other

Use: System Memory

Error Correction Type: Multi-bit ECC

Maximum Capacity: 4 GB

Error Information Handle: Not Provided

Number Of Devices: 1

Handle 0x1100, DMI type 17, 40 bytes

Memory Device

Array Handle: 0x1000
Error Information Handle: Not Provided
Total Width: Unknown
Data Width: Unknown
Size: 4 GB
Form Factor: DIMM
Set: None
Locator: DIMM 0
Bank Locator: Not Specified
Type: RAM
Type Detail: Other
Speed: Unknown
Manufacturer: QEMU
Serial Number: Not Specified
Asset Tag: Not Specified
Part Number: Not Specified
Rank: Unknown
Configured Memory Speed: Unknown
Minimum Voltage: Unknown
Maximum Voltage: Unknown
Configured Voltage: Unknown

Handle 0x1300, DMI type 19, 31 bytes

Memory Array Mapped Address

Starting Address: 0x000000000000
Ending Address: 0x000BFFFFFFF
Range Size: 3 GB
Physical Array Handle: 0x1000
Partition Width: 1

Handle 0x1301, DMI type 19, 31 bytes

Memory Array Mapped Address


```
Starting Address: 0x00100000000
Ending Address: 0x0013FFFFFFF
Range Size: 1 GB
Physical Array Handle: 0x1000
Partition Width: 1
```

```
Handle 0x2000, DMI type 32, 11 bytes
System Boot Information
    Status: No errors detected
```

```
Handle 0x7F00, DMI type 127, 4 bytes
End Of Table
```

Les options de cette commande sont :

```
root@debian11:~# dmidecode --help
Usage: dmidecode [OPTIONS]
Options are:
  -d, --dev-mem FILE      Read memory from device FILE (default: /dev/mem)
  -h, --help              Display this help text and exit
  -q, --quiet             Less verbose output
  -s, --string KEYWORD    Only display the value of the given DMI string
  -t, --type TYPE         Only display the entries of given type
  -H, --handle HANDLE     Only display the entry of given handle
  -u, --dump              Do not decode the entries
  --dump-bin FILE         Dump the DMI data to a binary file
  --from-dump FILE        Read the DMI data from a binary file
  --no-sysfs              Do not attempt to read DMI data from sysfs files
  --oem-string N          Only display the value of the given OEM string
  -V, --version           Display the version and exit
```

LAB #2 - La commande sysctl

2.1 - Répertoire /proc

Le répertoire /proc contient des fichiers et des répertoires virtuels. Le contenu de ces fichiers est créé dynamiquement lors de la consultation. Seul root peut consulter la totalité des informations dans le répertoire /proc.

```
root@debian11:~# ls /proc
1      128  24      34952  46798  54400  55364  56363  57690  68      acpi      dynamic_debug  key-users  mtrr
sys
10     13   244     4       46804  54401  55367  56440  57691  71      buddyinfo  execdomains  kmsg       net
sysrq-trigger
11     15   25      42378  46805  54405  55368  56894  57772  72      bus        fb            kpagecgroup
pagetypeinfo  sysvipc
116    16   27      42390  46806  54406  55385  56910  57773  7576    cgroups    filesystems  kpagecount
partitions    thread-self
119    17   28      42391  46808  54407  55392  56911  57781  7708    cmdline    fs            kpageflags  pressure
timer_list
12     176  287     42392  46812  54408  55549  56912  57785  7709    consoles  interrupts    loadavg
sched_debug   tty
120    177  29      42401  46813  55      55563  57      57792  7883    cpuinfo     iomem         locks       schedstat
uptime
121    18   3       42402  50      55345  55565  57148  57798  7894    crypto      ioports       mdstat      self
version
122    2    30      46777  51      55347  55569  57149  57800  8       devices     irq            meminfo     slabinfo
vmallocinfo
123    20   31      46780  52      55348  55571  57150  58      8904    diskstats  kallsyms      misc         softirqs
vmstat
126    214  32      46782  53      55350  56      57308  59      8905    dma         kcore          modules     stat
zoneinfo
127    23   34924   46797  54      55353  56135  57689  6       9       driver      keys           mounts      swaps
```

Fichiers

Processeur

```
root@debian11:~# cat /proc/cpuinfo
processor      : 0
vendor_id     : GenuineIntel
cpu family    : 15
model         : 6
model name    : Common KVM processor
stepping      : 1
microcode     : 0x1
cpu MHz       : 2399.982
cache size    : 16384 KB
physical id   : 0
siblings      : 2
core id       : 0
cpu cores     : 2
apicid        : 0
initial apicid : 0
fpu           : yes
fpu_exception : yes
cpuid level   : 13
wp            : yes
flags         : fpu vme de pse tsc msr pae mce cx8 apic sep mtrr pge mca cmov pat pse36 clflush mmx fxsr sse
sse2 ht syscall nx lm constant_tsc nopl xtopology cpuid tsc_known_freq pni cx16 x2apic hypervisor lahf_lm
cpuid_fault pti
bugs          : cpu_meltdown spectre_v1 spectre_v2 spec_store_bypass l1tf mds swapgs itlb_multihit
bogomips      : 4799.96
clflush size  : 64
cache_alignment : 128
address sizes  : 40 bits physical, 48 bits virtual
power management:
```

```
processor      : 1
vendor_id     : GenuineIntel
cpu family    : 15
model         : 6
model name    : Common KVM processor
stepping      : 1
microcode     : 0x1
cpu MHz       : 2399.982
cache size    : 16384 KB
physical id   : 0
siblings      : 2
core id       : 1
cpu cores     : 2
apicid        : 1
initial apicid : 1
fpu           : yes
fpu_exception : yes
cpuid level   : 13
wp            : yes
flags         : fpu vme de pse tsc msr pae mce cx8 apic sep mtrr pge mca cmov pat pse36 clflush mmx fxsr sse
sse2 ht syscall nx lm constant_tsc nopl xtopology cpuid tsc_known_freq pni cx16 x2apic hypervisor lahf_lm
cpuid_fault pti
bugs          : cpu_meltdown spectre_v1 spectre_v2 spec_store_bypass l1tf mds swapgs itlb_multihit
bogomips      : 4799.96
clflush size  : 64
cache_alignment : 128
address sizes  : 40 bits physical, 48 bits virtual
power management:
```

Interruptions système

```
root@debian11:~# cat /proc/interrupts
          CPU0           CPU1
```

0:	29	0	IO-APIC	2-edge	timer
1:	0	9	IO-APIC	1-edge	i8042
6:	0	3	IO-APIC	6-edge	floppy
8:	1	0	IO-APIC	8-edge	rtc0
9:	0	0	IO-APIC	9-fasteoi	acpi
10:	0	177277	IO-APIC	10-fasteoi	virtio0
11:	40	0	IO-APIC	11-fasteoi	uhci_hcd:usb1
12:	15	0	IO-APIC	12-edge	i8042
14:	0	0	IO-APIC	14-edge	ata_piix
15:	0	352265	IO-APIC	15-edge	ata_piix
24:	0	0	PCI-MSI	294912-edge	virtio2-config
25:	24163	0	PCI-MSI	294913-edge	virtio2-input.0
26:	0	18954	PCI-MSI	294914-edge	virtio2-output.0
27:	0	0	PCI-MSI	81920-edge	virtio1-config
28:	0	0	PCI-MSI	81921-edge	virtio1-control
29:	0	0	PCI-MSI	81922-edge	virtio1-event
30:	74023	0	PCI-MSI	81923-edge	virtio1-request
31:	0	71408	PCI-MSI	81924-edge	virtio1-request
NMI:	0	0	Non-maskable interrupts		
LOC:	1701175	2400564	Local timer interrupts		
SPU:	0	0	Spurious interrupts		
PMI:	0	0	Performance monitoring interrupts		
IWI:	1	0	IRQ work interrupts		
RTR:	0	0	APIC ICR read retries		
RES:	284026	248715	Rescheduling interrupts		
CAL:	47419	21994	Function call interrupts		
TLB:	23047	13223	TLB shootdowns		
TRM:	0	0	Thermal event interrupts		
THR:	0	0	Threshold APIC interrupts		
DFR:	0	0	Deferred Error APIC interrupts		
MCE:	0	0	Machine check exceptions		
MCP:	1140	1140	Machine check polls		
ERR:	0				
MIS:	0				

PIN:	0	0	Posted-interrupt notification event
NPI:	0	0	Nested posted-interrupt event
PIW:	0	0	Posted-interrupt wakeup event



Important : Un pilote de périphérique demande au processeur de fournir un service en utilisant un IRQ. Quand la demande est faite, le processeur interrompt ses activités et passe le contrôle au pilote identifié par l'IRQ. Techniquement l'attribution d'un IRQ à un périphérique doit être exclusive. Dans le cas où deux périphériques demandent un service en même temps, c'est le périphérique ayant l'IRQ le plus bas qui est prioritaire.

Canaux DMA

```
root@debian11:~# cat /proc/dma
2: floppy
4: cascade
```

Plages d'entrée/sortie

```
root@debian11:~# cat /proc/ioports
0000-0cf7 : PCI Bus 0000:00
 0000-001f : dma1
 0020-0021 : pic1
 0040-0043 : timer0
 0050-0053 : timer1
 0060-0060 : keyboard
 0064-0064 : keyboard
 0070-0077 : rtc0
 0080-008f : dma page reg
```

```
00a0-00a1 : pic2
00c0-00df : dma2
00f0-00ff : fpu
0170-0177 : 0000:00:01.1
    0170-0177 : ata_piix
01f0-01f7 : 0000:00:01.1
    01f0-01f7 : ata_piix
0376-0376 : 0000:00:01.1
    0376-0376 : ata_piix
03c0-03df : vga+
03f2-03f2 : floppy
03f4-03f5 : floppy
03f6-03f6 : 0000:00:01.1
    03f6-03f6 : ata_piix
03f7-03f7 : floppy
0510-051b : QEMU0002:00
    0510-051b : fw_cfg_io
0600-063f : 0000:00:01.3
    0600-0603 : ACPI PM1a_EVT_BLK
    0604-0605 : ACPI PM1a_CNT_BLK
    0608-060b : ACPI PM_TMR
0700-070f : 0000:00:01.3
    0700-0708 : piix4_smbus
0cf8-0cff : PCI conf1
0d00-ffff : PCI Bus 0000:00
    afe0-afe3 : ACPI GPE0_BLK
    c000-cfff : PCI Bus 0000:02
    d000-dfff : PCI Bus 0000:01
    e000-e03f : 0000:00:03.0
    e040-e07f : 0000:00:05.0
    e080-e09f : 0000:00:01.2
        e080-e09f : uhci_hcd
    e0a0-e0bf : 0000:00:12.0
    e0c0-e0cf : 0000:00:01.1
```

e0c0-e0cf : ata_piix



Important - Si deux périphériques ont le même port, les **deux** périphériques seront inutilisables.

Périphériques

```
root@debian11:~# cat /proc/devices
Character devices:
1 mem
4 /dev/vc/0
4 tty
4 ttyS
5 /dev/tty
5 /dev/console
5 /dev/ptmx
6 lp
7 vcs
10 misc
13 input
21 sg
29 fb
99 ppdev
128 ptm
136 pts
153 spi
180 usb
189 usb_device
226 drm
248 hidraw
```



```
249 aux
250 cec
251 bsg
252 rtc
253 dax
254 gpiochip
```

Block devices:

```
 2 fd
 8 sd
 9 md
11 sr
65 sd
66 sd
67 sd
68 sd
69 sd
70 sd
71 sd
128 sd
129 sd
130 sd
131 sd
132 sd
133 sd
134 sd
135 sd
253 mdp
254 device-mapper
259 blkext
```

Modules

```
root@debian11:~# cat /proc/modules | more
ufs 94208 0 - Live 0xffffffffc0cde000
qnx4 16384 0 - Live 0xffffffffc07a3000
hfsplus 126976 0 - Live 0xffffffffc0d2b000
hfs 73728 0 - Live 0xffffffffc0cc4000
minix 45056 0 - Live 0xffffffffc0cb8000
vfat 20480 0 - Live 0xffffffffc0cb2000
msdos 20480 0 - Live 0xffffffffc0cac000
fat 86016 2 vfat,msdos, Live 0xffffffffc0c8f000
jfs 212992 0 - Live 0xffffffffc0cf6000
xfs 1773568 0 - Live 0xffffffffc0add000
xts 16384 1 - Live 0xffffffffc0ad2000
dm_crypt 53248 1 - Live 0xffffffffc0ac4000
cbc 16384 0 - Live 0xffffffffc0abf000
aes_generic 36864 3 - Live 0xffffffffc0ab5000
libaes 16384 1 aes_generic, Live 0xffffffffc0ab0000
crypto_simd 16384 0 - Live 0xffffffffc0aab000
cryptd 24576 1 crypto_simd, Live 0xffffffffc0a9f000
glue_helper 16384 0 - Live 0xffffffffc08dd000
ecb 16384 2 - Live 0xffffffffc0883000
ecryptfs 122880 0 - Live 0xffffffffc0a80000
btrfs 1568768 0 - Live 0xffffffffc0900000
blake2b_generic 20480 0 - Live 0xffffffffc087d000
raid1 53248 0 - Live 0xffffffffc08f2000
dm_raid 45056 0 - Live 0xffffffffc08e6000
raid456 180224 1 dm_raid, Live 0xffffffffc08b0000
async_raid6_recov 24576 1 raid456, Live 0xffffffffc08a7000
async_memcpy 20480 2 raid456,async_raid6_recov, Live 0xffffffffc089f000
async_pq 20480 2 raid456,async_raid6_recov, Live 0xffffffffc0899000
async_xor 20480 3 raid456,async_raid6_recov,async_pq, Live 0xffffffffc0893000
async_tx 20480 5 raid456,async_raid6_recov,async_memcpy,async_pq,async_xor, Live 0xffffffffc088a000
md_mod 180224 3 raid1,dm_raid,raid456, Live 0xffffffffc0850000
xor 24576 2 btrfs,async_xor, Live 0xffffffffc0845000
raid6_pq 122880 4 btrfs,raid456,async_raid6_recov,async_pq, Live 0xffffffffc0822000
```

```

libcrc32c 16384 3 xfs,btrfs,raid456, Live 0xffffffffc07b3000
dm_snapshot 53248 0 - Live 0xffffffffc07b9000
dm_bufio 36864 1 dm_snapshot, Live 0xffffffffc07a9000
dm_mod 163840 10 dm_crypt,dm_raid,dm_snapshot,dm_bufio, Live 0xffffffffc07f6000
rfkill 28672 0 - Live 0xffffffffc07cb000
joydev 28672 0 - Live 0xffffffffc0725000
evdev 28672 2 - Live 0xffffffffc071d000
virtio_balloon 24576 0 - Live 0xffffffffc06f7000
sg 36864 0 - Live 0xffffffffc06cc000
serio_raw 20480 0 - Live 0xffffffffc06ba000
pcspkr 16384 0 - Live 0xffffffffc06b0000
qemu_fw_cfg 20480 0 - Live 0xffffffffc06aa000
parport_pc 40960 0 - Live 0xffffffffc0679000
ppdev 24576 0 - Live 0xffffffffc0664000
lp 20480 0 - Live 0xffffffffc066b000
parport 69632 3 parport_pc,ppdev,lp, Live 0xffffffffc0652000
fuse 167936 1 - Live 0xffffffffc0628000
--More--
[q]

```

Statistiques de l'utilisation des disques

```

root@debian11:~# cat /proc/diskstats
 11      0 sr0 77 0 4235 23 0 0 0 0 0 68 23 0 0 0 0 0
  8      0 sda 12242 8305 1103196 42502 11683 13369 1910368 718254 0 105044 783887 0 0 0 0 2936 23131
  8      1 sda1 11481 8305 1067918 41666 10597 13369 1910368 717761 0 103920 759427 0 0 0 0 0 0
  8      2 sda2 11 0 14 38 0 0 0 0 0 64 38 0 0 0 0 0 0
  8      5 sda5 201 0 14692 296 0 0 0 0 0 460 296 0 0 0 0 0 0
  8     16 sdb 227 0 8976 27 0 0 0 0 0 72 27 0 0 0 0 0 0
  8     32 sdc 5023 507625 4247435 13154 1528 253646 2060274 14491 0 12120 31223 0 0 0 0 141 3577
  8     33 sdc1 144 0 9972 5 0 0 0 0 0 68 5 0 0 0 0 0 0
  8     34 sdc2 138 0 9924 6 0 0 0 0 0 64 6 0 0 0 0 0 0
  8     35 sdc3 138 0 9924 6 0 0 0 0 0 64 6 0 0 0 0 0 0

```

```

 8      36 sdc4 24 0 566 43 0 0 0 0 0 124 43 0 0 0 0 0 0
 8      37 sdc5 941 127001 1035648 1742 19 0 26 1281 0 3504 3024 0 0 0 0 0 0
 8      38 sdc6 278 0 24508 243 0 0 0 0 0 352 243 0 0 0 0 0 0
 8      39 sdc7 220 8 19832 268 0 0 0 0 0 376 268 0 0 0 0 0 0
 8      40 sdc8 1539 253750 2054126 3152 41 0 48 3380 0 6968 6533 0 0 0 0 0 0
 8      41 sdc9 142 4 19720 211 0 0 0 0 0 332 211 0 0 0 0 0 0
 8      42 sdc10 807 126861 1033214 5955 734 126795 1019952 4901 0 8468 10857 0 0 0 0 0 0
 8      43 sdc11 281 1 9545 835 715 126851 1040248 4581 0 5564 5417 0 0 0 0 0 0
 8      44 sdc12 148 0 13300 287 0 0 0 0 0 368 287 0 0 0 0 0 0
254      0 dm-0 210 0 8440 72 0 0 0 0 0 108 72 0 0 0 0 0 0
254      1 dm-1 242 0 8440 164 0 0 0 0 0 168 164 0 0 0 0 0 0
 9      1 md1 57 0 2304 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

```

Partitions

```

root@debian11:~# cat /proc/partitions
major minor #blocks name

```

```

11      0      387072 sr0
 8      0    33554432 sda
 8      1    32552960 sda1
 8      2           1 sda2
 8      5     998400 sda5
 8     16    67108864 sdb
 8     32    4194304 sdc
 8     33     102400 sdc1
 8     34     102400 sdc2
 8     35     102400 sdc3
 8     36           1 sdc4
 8     37     512000 sdc5
 8     38     204800 sdc6
 8     39     307200 sdc7
 8     40     512000 sdc8

```

8	41	409600	sdC9
8	42	512000	sdC10
8	43	512000	sdC11
8	44	204800	sdC12
254	0	106496	dm-0
254	1	114688	dm-1
9	1	1019904	md1

Espaces de pagination

```
root@debian11:~# cat /proc/swaps
```

Filename	Type	Size	Used	Priority
/dev/sda5	partition	998396	0	-2

Statistiques d'utilisation du processeur

```
root@debian11:~# cat /proc/loadavg
0.00 0.00 0.00 1/292 57813
```

Statistiques d'utilisation de la mémoire

```
root@debian11:~# cat /proc/meminfo
```

```
MemTotal:      4025596 kB
MemFree:       2604608 kB
MemAvailable:  3626000 kB
Buffers:       28244 kB
Cached:        1159028 kB
SwapCached:      0 kB
Active:        447852 kB
Inactive:      807036 kB
```

```
Active(anon):      748 kB
Inactive(anon):    68892 kB
Active(file):      447104 kB
Inactive(file):    738144 kB
Unevictable:       0 kB
Mlocked:           0 kB
SwapTotal:         998396 kB
SwapFree:          998396 kB
Dirty:             0 kB
Writeback:         0 kB
AnonPages:         67648 kB
Mapped:            65484 kB
Shmem:             2024 kB
KReclaimable:      82492 kB
Slab:              120008 kB
SReclaimable:      82492 kB
SUnreclaim:        37516 kB
KernelStack:       4688 kB
PageTables:        3504 kB
NFS_Unstable:      0 kB
Bounce:            0 kB
WritebackTmp:      0 kB
CommitLimit:       3011192 kB
Committed_AS:      1645372 kB
VmallocTotal:      34359738367 kB
VmallocUsed:        27688 kB
VmallocChunk:       0 kB
Percpu:            2080 kB
HardwareCorrupted: 0 kB
AnonHugePages:     26624 kB
ShmemHugePages:     0 kB
ShmemPmdMapped:     0 kB
FileHugePages:      0 kB
FilePmdMapped:      0 kB
```

```
HugePages_Total:      0
HugePages_Free:       0
HugePages_Rsvd:       0
HugePages_Surp:       0
Hugepagesize:         2048 kB
Hugetlb:              0 kB
DirectMap4k:          114536 kB
DirectMap2M:          4079616 kB
```

Version du noyau

```
root@debian11:~# cat /proc/version
Linux version 5.10.0-13-amd64 (debian-kernel@lists.debian.org) (gcc-10 (Debian 10.2.1-6) 10.2.1 20210110, GNU ld
(GNU Binutils for Debian) 2.35.2) #1 SMP Debian 5.10.106-1 (2022-03-17)
```

Répertoires

ide/scsi

Ce répertoire contient des répertoires dans lesquels se trouvent des informations sur la capacité, le type et la géométrie des disques.

acpi

Ce répertoire contient des informations sur la gestion de l'énergie, les températures, les vitesses de ventilateurs, la charge des batteries.

bus

Ce répertoire contient un sous-répertoire par bus.

net

Ce répertoire contient des informations sur le réseau.

sys

Ce répertoire contient des paramètres du noyau. Certains des fichiers dans ce répertoire sont accessibles en écriture par root en temps réel. Par exemple pour éviter des attaques réseau **DoS** utilisant la commande **ping**, saisissez la commande suivante :

```
# echo 1 > /proc/sys/net/ipv4/icmp_echo_ignore_all [Entrée]
```

Cette commande a pour résultat d'ignorer les requêtes ping.

2.2 - Utilisation de la Commande sysctl

Les fichiers dans le répertoire **/proc/sys** peuvent être administrés par la commande **sysctl** en temps réel.

La commande **sysctl** applique les règles consignés dans le fichier **/etc/sysctl.conf** au démarrage de la machine.

Saisissez la commande :

```
root@debian11:~# cat /etc/sysctl.conf
#
# /etc/sysctl.conf - Configuration file for setting system variables
# See /etc/sysctl.d/ for additional system variables.
# See sysctl.conf (5) for information.
#

#kernel.domainname = example.com

# Uncomment the following to stop low-level messages on console
```



```
#kernel.printk = 3 4 1 3

#####
# Functions previously found in netbase
#

# Uncomment the next two lines to enable Spoof protection (reverse-path filter)
# Turn on Source Address Verification in all interfaces to
# prevent some spoofing attacks
#net.ipv4.conf.default.rp_filter=1
#net.ipv4.conf.all.rp_filter=1

# Uncomment the next line to enable TCP/IP SYN cookies
# See http://lwn.net/Articles/277146/
# Note: This may impact IPv6 TCP sessions too
#net.ipv4.tcp_syncookies=1

# Uncomment the next line to enable packet forwarding for IPv4
#net.ipv4.ip_forward=1

# Uncomment the next line to enable packet forwarding for IPv6
# Enabling this option disables Stateless Address Autoconfiguration
# based on Router Advertisements for this host
#net.ipv6.conf.all.forwarding=1

#####
# Additional settings - these settings can improve the network
# security of the host and prevent against some network attacks
# including spoofing attacks and man in the middle attacks through
# redirection. Some network environments, however, require that these
# settings are disabled so review and enable them as needed.
#
# Do not accept ICMP redirects (prevent MITM attacks)
```

```
#net.ipv4.conf.all.accept_redirects = 0
#net.ipv6.conf.all.accept_redirects = 0
# _or_
# Accept ICMP redirects only for gateways listed in our default
# gateway list (enabled by default)
# net.ipv4.conf.all.secure_redirects = 1
#
# Do not send ICMP redirects (we are not a router)
#net.ipv4.conf.all.send_redirects = 0
#
# Do not accept IP source route packets (we are not a router)
#net.ipv4.conf.all.accept_source_route = 0
#net.ipv6.conf.all.accept_source_route = 0
#
# Log Martian Packets
#net.ipv4.conf.all.log_martians = 1
#

#####
# Magic system request Key
# 0=disable, 1=enable all, >1 bitmask of sysrq functions
# See https://www.kernel.org/doc/html/latest/admin-guide/sysrq.html
# for what other values do
#kernel.sysrq=438

root@debian11:~# ls -l /etc/sysctl.d/
total 4
lrwxrwxrwx 1 root root 14 Mar 20 20:55 99-sysctl.conf -> ../sysctl.conf
-rw-r--r-- 1 root root 639 Apr 6 2021 README.sysctl
```

Les options de la commande **sysctl** sont :

```
root@debian11:~# sysctl --help
```

Usage:

```
sysctl [options] [variable[=value] ...]
```

Options:

```
-a, --all          display all variables
-A                alias of -a
-X                alias of -a
  --deprecated    include deprecated parameters to listing
-b, --binary      print value without new line
-e, --ignore      ignore unknown variables errors
-N, --names       print variable names without values
-n, --values      print only values of the given variable(s)
-p, --load[=<file>] read values from file
-f                alias of -p
  --system        read values from all system directories
-r, --pattern <expression>
                  select setting that match expression
-q, --quiet       do not echo variable set
-w, --write       enable writing a value to variable
-o               does nothing
-x               does nothing
-d               alias of -h

-h, --help       display this help and exit
-V, --version    output version information and exit
```

For more details see `sysctl(8)`.

LAB#3 - Interprétation des informations dans /proc

Les informations brutes stockées dans /proc peuvent être interprétées grâce à l'utilisation des commandes dites de *gestion des performances* :

- free,
- uptime et w,
- iostat,
- hdparm,
- vmstat,
- mpstat,
- sar,
- collectd.

3.1 - La Commande free

La commande **free** permet de donner l'état de la mémoire totale, libre, partagée, swap et bufferisée. Saisissez donc la commande suivante :

```
root@debian11:~# free -m
```

	total	used	free	shared	buff/cache	available
Mem:	3931	147	2543	1	1240	3541
Swap:	974	0	974			

Dans le cas de cet exemple, nous pouvons constater que l'affichage montre :

- 3931 Mo de mémoire physique totale,
- 147 Mo de mémoire physique utilisée et 2543 Mo de mémoire physique libre,
- 974 Mo de mémoire swap totale et 0 Mo de swap utilisé

Les options de cette commande sont :

```
root@debian11:~# free --help
```

Usage:
free [options]

Options:
-b, --bytes show output in bytes

```
--kilo      show output in kilobytes
--mega      show output in megabytes
--giga      show output in gigabytes
--tera      show output in terabytes
--peta      show output in petabytes
-k, --kibi  show output in kibibytes
-m, --mebi  show output in mebibytes
-g, --gibi  show output in gibibytes
--tebi      show output in tebibytes
--pebi      show output in pebibytes
-h, --human  show human-readable output
--si        use powers of 1000 not 1024
-l, --lohi  show detailed low and high memory statistics
-t, --total  show total for RAM + swap
-s N, --seconds N repeat printing every N seconds
-c N, --count N repeat printing N times, then exit
-w, --wide   wide output

--help      display this help and exit
-V, --version output version information and exit
```

For more details see `free(1)`.

3.2 - Les Commandes uptime et w

Chacune des ces commandes indique la charge moyenne du ou des processeurs depuis 1 minute, 5 minutes et 15 minutes :

```
root@debian11:~# uptime
15:51:36 up 4 days,  2:43,  1 user,  load average: 0.10, 0.03, 0.01

root@debian11:~# w
15:51:38 up 4 days,  2:43,  1 user,  load average: 0.10, 0.03, 0.01
USER      TTY      FROM          LOGIN@   IDLE   JCPU   PCPU WHAT
```

```
trainee pts/0 10.0.2.1 10:54 2.00s 0.43s 0.06s sshd: trainee [priv]
```

Les valeurs **load average** ou *charge moyenne* indiquent le nombre moyen de processus en cours de traitement ou en attente pour la période concernée.

Par exemple si les valeurs sur un système muni d'un seul processeur étaient **3,48 4,00 3,85** ceci indiquerait que le processeur a du mal à traiter les processus mettant en moyenne :

- 2,48 processus en attente dans la dernière minute,
- 3,00 processus en attente dans les dernières 5 minutes,
- 2,85 processus en attente dans les dernières 15 minutes.

Les options de ces commandes sont :

```
root@debian11:~# uptime --help
```

Usage:

```
uptime [options]
```

Options:

```
-p, --pretty    show uptime in pretty format
-h, --help      display this help and exit
-s, --since     system up since
-V, --version    output version information and exit
```

For more details see uptime(1).

```
root@debian11:~# w --help
```

Usage:

```
w [options]
```

Options:

```
-h, --no-header    do not print header
```

```

-u, --no-current    ignore current process username
-s, --short         short format
-f, --from          show remote hostname field
-o, --old-style     old style output
-i, --ip-addr       display IP address instead of hostname (if possible)

--help             display this help and exit
-V, --version       output version information and exit

```

For more details see `w(1)`.

3.3 - La Commande iostat

La commande **iostat** affiche des statistiques sur l'utilisation des disques, des terminaux et des lecteurs de cartouche :

```

root@debian11:~# iostat
-bash: iostat: command not found
root@debian11:~# apt -y install sysstat

```

```

root@debian11:~# iostat
Linux 5.10.0-13-amd64 (debian11)      05/01/2022      _x86_64_      (2 CPU)

avg-cpu:  %user   %nice %system %iowait  %steal   %idle
           0.21    0.00    0.11    0.31    0.00   99.38

Device            tps    kB_read/s    kB_wrtn/s    kB_dscd/s    kB_read    kB_wrtn    kB_dscd
dm-0               0.01         0.29         0.00         0.00       4220         0         0
dm-1               0.02         0.29         0.00         0.00       4220         0         0
md1                0.00         0.08         0.00         0.00       1152         0         0
sda                1.64        37.79        65.45         0.00      551666      955604         0
sdb                0.02         0.31         0.00         0.00       4488         0         0
sdc                0.45       145.46       70.56         0.00     2123717     1030137         0

```

sr0	0.01	0.15	0.00	0.00	2117	0	0
-----	------	------	------	------	------	---	---

Au-dessous de la première ligne indiquant la version du noyau du système et son nom d'hôte ainsi que la date actuelle, **iostat** affiche une vue d'ensemble de l'utilisation CPU moyenne du système depuis le dernier démarrage. Le rapport d'utilisation du CPU inclut les pourcentages suivants :

- **%user** - Pourcentage de temps passé en mode utilisateur (exécutant des applications, etc.)
- **%nice** - Pourcentage de temps passé en mode utilisateur (pour les processus qui ont modifié leur priorité de programmation à l'aide de la commande nice)
- **%system** - Pourcentage de temps passé en mode noyau
- **%steal** - Pourcentage du temps passé par des CPU virtuels en attendant que l'hyperviseur s'occupe d'un autre CPU virtuel.
- **%iowait** - Pourcentage du temps passé à attendre les entrées et les sorties des disques.
- **%idle** - Pourcentage de temps passé en inactivité

Notez la valeur de **%iowait**. Dans le cas où ce pourcentage est trop élevé, ceci indique que le processeur passe son temps à attendre les entrées et les sorties de disque.

Au-dessous du rapport d'utilisation du CPU de la sortie de la commande **iostat** figure le rapport d'utilisation des périphériques. Ce dernier contient une ligne pour chaque périphérique disque du système et inclut les informations suivantes :

- La spécification du périphérique.
- Le nombre de transferts (ou opérations d'E/S) par seconde.
- Le nombre de blocs de KB lus par seconde.
- Le nombre de blocs de KB écrits par seconde.
- Le nombre de blocs de KB jetés par seconde.
- Le nombre total de KB lus.
- Le nombre total de KB écrits.
- Le nombre total de KB jetés.

Dernièrement, pour voir les statistiques étendues des disques, utilisez la commande suivante :

```
root@debian11:~# iostat -d -x
Linux 5.10.0-13-amd64 (debian11)      05/01/2022      _x86_64_      (2 CPU)

Device            r/s      kB/s    rrqm/s  %rrqm r_await rareq-sz    w/s      kB/s    wrqm/s  %wrqm w_await wareq-sz
sz      d/s      dB/s    drqm/s  %drqm d_await dareq-sz    f/s      kB/s    frqm/s  %frqm f_await fareq-sz  %util
```


dm-0	0.01	0.29	0.00	0.00	0.34	20.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
dm-1	0.02	0.29	0.00	0.00	0.68	17.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
md1	0.00	0.08	0.00	0.00	0.00	20.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
sda	0.84	37.71	0.57	40.42	3.47	45.06	0.80	65.31	0.91	53.23	61.25	
81.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	7.89	0.05	0.72			
sdb	0.02	0.31	0.00	0.00	0.12	19.77	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
sdsc	0.34	145.15	34.70	99.02	2.62	422.80	0.10	70.41	17.34	99.40	9.48	
674.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	25.37	0.00	0.08			
sr0	0.01	0.14	0.00	0.00	0.30	27.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		

Les options de cette commande sont :

```
root@debian11:~# iostat --help
Usage: iostat [ options ] [ <interval> [ <count> ] ]
Options are:
[ -c ] [ -d ] [ -h ] [ -k | -m ] [ -N ] [ -s ] [ -t ] [ -V ] [ -x ] [ -y ] [ -z ]
[ { -f | +f } <directory> ] [ -j { ID | LABEL | PATH | UUID | ... } ]
[ --dec={ 0 | 1 | 2 } ] [ --human ] [ --pretty ] [ -o JSON ]
[ [ -H ] -g <group_name> ] [ -p [ <device> [,...] | ALL ] ]
[ <device> [...] | ALL ]
```

3.4 - La Commande hdparm

Pour surveiller la vitesse des entrées et des sorties du disque, vous pouvez utiliser la commande **hdparm** :

```
root@debian11:~# hdparm -t /dev/sdc

root@debian11:~# apt -y install hdparm
```

```
root@debian11:~# hdparm -t /dev/sdc
```

```
/dev/sdc:
```

```
Timing buffered disk reads: 2788 MB in 3.00 seconds = 928.32 MB/sec
```

3.5 - La Commande vmstat

La commande **vmstat** affiche des statistiques sur la mémoire, la pagination et la charge ponctuelle du processeur :

```
root@debian11:~# vmstat 1 10
```

```
procs -----memory----- ---swap-- -----io----- -system-- -----cpu-----
r  b    swpd    free    buff  cache    si    so    bi    bo    in    cs  us  sy  id  wa  st
0  0      0 3229368 26228 621512    0    0    22    33    14    27  0  0  99  0  0
0  0      0 3229360 26228 621552    0    0     0     0    34    42  0  0 100  0  0
0  0      0 3229360 26228 621552    0    0     0     0    22    31  0  0 100  0  0
0  0      0 3229360 26228 621552    0    0     0     0    29    43  0  0 100  0  0
0  0      0 3229360 26228 621552    0    0     0     0    28    40  0  0 100  0  0
0  0      0 3229360 26228 621552    0    0     0     0    29    41  0  0 100  0  0
0  0      0 3229392 26236 621544    0    0     0    12    33    52  0  0  95  6  0
0  0      0 3229392 26236 621552    0    0     0     0    40    50  0  0 100  0  0
0  0      0 3229392 26236 621552    0    0     0     0    29    40  0  0 100  0  0
0  0      0 3229392 26236 621552    0    0     0     0    36    60  0  0 100  0  0
```

La première ligne subdivise le champ en six catégories à savoir : processus, mémoire, swap, E/S, système et CPU sur lesquelles elle donne des statistiques. La seconde ligne identifie de manière encore plus détaillée chacun des champs, permettant ainsi de parcourir simplement et rapidement l'ensemble des données lors de la recherche de statistiques spécifiques.

Les champs relatifs aux processus sont les suivants :

- r — Le nombre de processus exécutables attendant d'avoir accès au CPU
- b — Le nombre de processus exécutables dans un état de veille qui ne peut être interrompu

Les champs relatifs à la mémoire sont les suivants :

- swpd — La quantité de mémoire virtuelle utilisée
- free — La quantité de mémoire libre
- buff — La quantité de mémoire utilisée par les tampons (ou buffers)
- cache — La quantité de mémoire utilisée comme cache de pages

Les champs relatifs au swap sont les suivants :

- si — La quantité de mémoire chargée depuis le disque
- so — La quantité de mémoire déchargée sur le disque

Les champs relatifs aux Entrées/Sorties (E/S) sont les suivants :

- bi — Blocs envoyés vers un périphérique blocs
- bo — Blocs reçus d'un périphérique blocs

Les champs relatifs au système sont les suivants :

- in — Nombre d'interruptions par seconde
- cs — Nombre de changements de contexte par seconde

Les champs relatifs au CPU sont les suivants :

- us — Le pourcentage de temps pendant lequel le CPU exécute un code de niveau utilisateur
- sy — Le pourcentage de temps pendant lequel le CPU exécute un code de niveau système
- id — Le pourcentage de temps pendant lequel le CPU était inoccupé
- wa — Attente d'E/S

Les options de cette commande sont :

```
root@debian11:~# vmstat --help
```

Usage:

```
vmstat [options] [delay [count]]
```

Options:

```

-a, --active      active/inactive memory
-f, --forks       number of forks since boot
-m, --slabs       slabinfo
-n, --one-header  do not redisplay header
-s, --stats       event counter statistics
-d, --disk        disk statistics
-D, --disk-sum    summarize disk statistics
-p, --partition <dev> partition specific statistics
-S, --unit <char> define display unit
-w, --wide        wide output
-t, --timestamp   show timestamp

-h, --help        display this help and exit
-V, --version     output version information and exit

```

For more details see `vmstat(8)`.



Important : Par défaut la commande `vmstat` affiche des informations depuis le démarrage du système.

3.6 - La Commande `mpstat`

La commande **`mpstat`** affiche des statistiques détaillées sur le CPU :

```

root@debian11:~# mpstat
Linux 5.10.0-13-amd64 (debian11)      04/30/2022      _x86_64_      (2 CPU)

04:10:45 PM  CPU      %usr   %nice    %sys %iowait    %irq   %soft  %steal  %guest  %gnice   %idle
04:10:45 PM  all       0.04    0.00    0.02   0.12    0.00   0.00   0.00   0.00   0.00   99.83

```

Dans le cas où vous avez plusieurs processeurs ou coeurs, vous pouvez visualiser ces mêmes informations par unité de traitement :

```
root@debian11:~# mpstat -P ALL
Linux 5.10.0-13-amd64 (debian11)      04/30/2022      _x86_64_      (2 CPU)

04:11:05 PM  CPU      %usr   %nice    %sys %iowait    %irq   %soft  %steal  %guest  %gnice   %idle
04:11:05 PM  all       0.04    0.00    0.02    0.12    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00   99.83
04:11:05 PM    0       0.04    0.00    0.02    0.13    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00   99.81
04:11:05 PM    1       0.04    0.00    0.02    0.10    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00   99.84
```

Pour afficher 5 jeux de statistiques à des intervalles de 2 secondes pour tous les unités de traitement, il convient d'utiliser la commande suivante :

```
root@debian11:~# mpstat -P ALL 2 5
Linux 5.10.0-13-amd64 (debian11)      04/30/2022      _x86_64_      (2 CPU)

04:11:24 PM  CPU      %usr   %nice    %sys %iowait    %irq   %soft  %steal  %guest  %gnice   %idle
04:11:26 PM  all       0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00  100.00
04:11:26 PM    0       0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00  100.00
04:11:26 PM    1       0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00  100.00

04:11:26 PM  CPU      %usr   %nice    %sys %iowait    %irq   %soft  %steal  %guest  %gnice   %idle
04:11:28 PM  all       0.00    0.00    0.25    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00   99.75
04:11:28 PM    0       0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00  100.00
04:11:28 PM    1       0.00    0.00    0.50    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00   99.50

04:11:28 PM  CPU      %usr   %nice    %sys %iowait    %irq   %soft  %steal  %guest  %gnice   %idle
04:11:30 PM  all       0.00    0.00    0.25    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00   99.75
04:11:30 PM    0       0.00    0.00    0.50    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00   99.50
04:11:30 PM    1       0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00  100.00

04:11:30 PM  CPU      %usr   %nice    %sys %iowait    %irq   %soft  %steal  %guest  %gnice   %idle
04:11:32 PM  all       0.25    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00   99.75
04:11:32 PM    0       0.50    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00   99.50
04:11:32 PM    1       0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00  100.00
```

```

04:11:32 PM  CPU      %usr   %nice    %sys %iowait    %irq   %soft  %steal  %guest  %gnice   %idle
04:11:34 PM  all      0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00   100.00
04:11:34 PM    0      0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00   100.00
04:11:34 PM    1      0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00   100.00

Average:      CPU      %usr   %nice    %sys %iowait    %irq   %soft  %steal  %guest  %gnice   %idle
Average:      all      0.05    0.00    0.10    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    99.85
Average:       0      0.10    0.00    0.10    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    99.80
Average:       1      0.00    0.00    0.10    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    99.90

```

Les options de cette commande sont :

```

root@debian11:~# mpstat --help
Usage: mpstat [ options ] [ <interval> [ <count> ] ]
Options are:
[ -A ] [ -n ] [ -T ] [ -u ] [ -V ]
[ -I { SUM | CPU | SCPU | ALL } ] [ -N { <node_list> | ALL } ]
[ --dec={ 0 | 1 | 2 } ] [ -o JSON ] [ -P { <cpu_list> | ALL } ]

```

3.7 - La Commande sar

La commande **sar** (**S**ystem **A**ctivity **R**eporter) permet de surveiller toutes les ressources du système selon l'option qui est passée en argument à la commande. Quelques options importantes sont :

Option	Description
-u	Pourcentage d'utilisation du CPU
-q	Nombre de processus en attente
-r	Utilisation de la mémoire centrale
-w	Surveillance du swapping
-p	Surveillance de la pagination
-b	Utilisation des tampons
-d	Utilisation des disques

Sous Debian 11 la commande **/usr/lib/sysstat/sadc** permet de collecter les informations :

```
root@debian8:~# ls /usr/lib/sysstat/  
debian-sa1 sa1 sa2 sadc
```

Le script **/usr/lib/sysstat/sa1** exécutent la commande **sadc**. Sous Debian 11, c'est le script **debian-sa1** qui est appelé à la place de **sa1** afin de rectifier une bogue dans ce dernier (Bug#499461). Ce script, tout comme le script **sa1**, prend deux options :

Option	Description
-t	L'interval entre les collectes
-n	Nombre de collectes

Le script **/usr/lib/sysstat/sa2** exécutent la commande **sar** et consignent les informations dans un fichier au format **/var/log/sysstat/sar<jj>**.

Sous Debian 11, l'intervalle entre les collectes des informations est configuré par les **timers** de systemd au lieu des cron jobs :

```
root@debian11:~# cat /usr/lib/systemd/system/sysstat-collect.timer  
# /lib/systemd/system/sysstat-collect.timer  
# (C) 2014 Tomasz Torcz <tomek@pipebreaker.pl>  
#  
# sysstat-12.5.2 systemd unit file:  
#     Activates activity collector every 10 minutes  
  
[Unit]  
Description=Run system activity accounting tool every 10 minutes  
  
[Timer]  
OnCalendar=*:00/10  
  
[Install]  
WantedBy=sysstat.service
```

La valeur de **OnCalendar** indique un collecte toutes les dix minutes.

Pour modifier l'intervalle entre les collectes, il faut créer un fichier **override** dans le répertoire **/etc/systemd/system/** en utilisant la commande **systemctl edit** :

```
root@debian11:~# EDITOR=/usr/bin/vi
root@debian11:~# export EDITOR
root@debian11:~# systemctl edit sysstat-collect.timer
### Editing /etc/systemd/system/sysstat-collect.timer.d/override.conf
### Anything between here and the comment below will become the new contents of the file

[Unit]
Description=Run system activity accounting tool every 2 minutes

[Timer]
OnCalendar=
OnCalendar=*:00/2

[Install]
WantedBy=sysstat.service

### Lines below this comment will be discarded

### /lib/systemd/system/sysstat-collect.timer
# # /lib/systemd/system/sysstat-collect.timer
# # (C) 2014 Tomasz Torcz <tomek@pipebreaker.pl>
# #
# # sysstat-12.5.2 systemd unit file:
# #     Activates activity collector every 10 minutes
#
# [Unit]
# Description=Run system activity accounting tool every 10 minutes
#
# [Timer]
# OnCalendar=*:00/10
#
```



```

root@debian11:~# sar -u ALL 5 3
Linux 5.10.0-13-amd64 (debian11)      04/30/2022      _x86_64_      (2 CPU)

04:33:53 PM    CPU    %usr    %nice    %sys    %iowait    %steal    %irq    %soft    %guest    %gnice
%idle
04:33:58 PM    all      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00
100.00
04:34:03 PM    all      0.10      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00
99.90
04:34:08 PM    all      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00
100.00
Average:        all      0.03      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00
99.97

```

Pour consulter les statistiques d'un coeur spécifique, utilisez l'option **-P** :

```

root@debian11:~# sar -u -P 0 5 3
Linux 5.10.0-13-amd64 (debian11)      04/30/2022      _x86_64_      (2 CPU)

04:35:14 PM    CPU    %user    %nice    %system    %iowait    %steal    %idle
04:35:19 PM      0      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00    100.00
04:35:24 PM      0      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00    100.00
04:35:29 PM      0      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00    100.00
Average:          0      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00    100.00

```

```

root@debian11:~# sar -u -P 1 5 3
Linux 5.10.0-13-amd64 (debian11)      04/30/2022      _x86_64_      (2 CPU)

04:34:39 PM    CPU    %user    %nice    %system    %iowait    %steal    %idle
04:34:44 PM      1      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00    100.00
04:34:49 PM      1      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00    100.00
04:34:54 PM      1      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00    100.00
Average:          1      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00    100.00

```

Statistiques d'Utilisation de la Mémoire et du Swap

Utilisez l'option **-r** pour visualiser les statistiques concernant la mémoire :

```
root@debian11:~# sar -r 5 3
Linux 5.10.0-13-amd64 (debian11)      04/30/2022      _x86_64_      (2 CPU)

04:35:58 PM kbmemfree  kbavail  kbmempused  %mempused  kbbuffers  kbcached  kbcommit  %commit  kbactive  kbinact
kbdirty
04:36:03 PM    2977608    3629252    115520      2.87      33556    789044    1645752    32.76    463612    428012
308
04:36:08 PM    2977664    3629308    115448      2.87      33556    789068    1645752    32.76    463612    428016
356
04:36:13 PM    2977664    3629332    115440      2.87      33564    789068    1645752    32.76    463636    428016
308
Average:        2977645    3629297    115469      2.87      33559    789060    1645752    32.76    463620    428015
324
```

HERE

Utilisez l'option **-S** pour visualiser les statistiques concernant le Swap :

```
root@debian11:~# sar -S 5 3
Linux 5.10.0-13-amd64 (debian11)      04/30/2022      _x86_64_      (2 CPU)

04:39:41 PM kbswpfree kbswpused  %swpused  kbswpcad  %swpcad
04:39:46 PM    998396         0      0.00         0      0.00
04:39:51 PM    998396         0      0.00         0      0.00
04:39:56 PM    998396         0      0.00         0      0.00
Average:        998396         0      0.00         0      0.00
```

Statistiques des E/S

Utilisez l'option **-b** pour visualiser les statistiques concernant les E/S :

```
root@debian11:~# sar -b 5 3
Linux 5.10.0-13-amd64 (debian11)      04/30/2022      _x86_64_      (2 CPU)

04:40:19 PM      tps      rtps      wtps      dtps      bread/s      bwrtn/s      bdsd/s
04:40:24 PM      0.40      0.00      0.40      0.00      0.00      11.20      0.00
04:40:29 PM      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00
04:40:34 PM      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00
Average:          0.13      0.00      0.13      0.00      0.00      3.73      0.00
```

Statistiques des E/S par Disque

Utilisez l'option **-d** pour visualiser les statistiques concernant les E/S par disque :

```
root@debian11:~# sar -d 5 3
Linux 5.10.0-13-amd64 (debian11)      05/01/2022      _x86_64_      (2 CPU)

02:48:27 PM      DEV      tps      rkB/s      wkB/s      dkB/s      areq-sz      aqu-sz      await      %util
02:48:32 PM      sr0      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00
02:48:32 PM      sda      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00
02:48:32 PM      sdb      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00
02:48:32 PM      sdc      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00
02:48:32 PM      dm-0     0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00
02:48:32 PM      dm-1     0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00
02:48:32 PM      md1      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00

02:48:32 PM      DEV      tps      rkB/s      wkB/s      dkB/s      areq-sz      aqu-sz      await      %util
02:48:37 PM      sr0      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00
02:48:37 PM      sda      1.80      0.00      7.20      0.00      4.00      0.05      26.44      0.56
```

02:48:37 PM	sdb	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
02:48:37 PM	sdc	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
02:48:37 PM	dm-0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
02:48:37 PM	dm-1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
02:48:37 PM	md1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
02:48:37 PM	DEV	tps	rkB/s	wkB/s	dkB/s	areq-sz	aqu-sz	await	%util
02:48:42 PM	sr0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
02:48:42 PM	sda	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
02:48:42 PM	sdb	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
02:48:42 PM	sdc	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
02:48:42 PM	dm-0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
02:48:42 PM	dm-1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
02:48:42 PM	md1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Average:	DEV	tps	rkB/s	wkB/s	dkB/s	areq-sz	aqu-sz	await	%util
Average:	sr0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Average:	sda	0.60	0.00	2.40	0.00	4.00	0.02	26.44	0.19
Average:	sdb	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Average:	sdc	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Average:	dm-0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Average:	dm-1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Average:	md1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000

Dernièrement, vérifiez que le répertoire **/var/log/sysstat/** contient un fichier **saXX** :

```
root@debian11:~# ls -l /var/log/sysstat/
total 16
-rw-r--r-- 1 root root 14284 Apr 30 16:44 sa30
```

Les options de la commande sar sont :

```
root@debian11:~# sar --help
Usage: sar [ options ] [ <interval> [ <count> ] ]
```

Main options and reports (report name between square brackets):

- B Paging statistics [A_PAGE]
- b I/O and transfer rate statistics [A_IO]
- d Block devices statistics [A_DISK]
- F [MOUNT]
 Filesystems statistics [A_FS]
- H Hugepages utilization statistics [A_HUGE]
- I { <int_list> | SUM | ALL }
 Interrupts statistics [A_IRQ]
- m { <keyword> [,...] | ALL }
 Power management statistics [A_PWR_...]
 Keywords are:
 CPU CPU instantaneous clock frequency
 FAN Fans speed
 FREQ CPU average clock frequency
 IN Voltage inputs
 TEMP Devices temperature
 USB USB devices plugged into the system
- n { <keyword> [,...] | ALL }
 Network statistics [A_NET_...]
 Keywords are:
 DEV Network interfaces
 EDEV Network interfaces (errors)
 NFS NFS client
 NFSD NFS server
 SOCK Sockets (v4)
 IP IP traffic (v4)
 EIP IP traffic (v4) (errors)
 ICMP ICMP traffic (v4)
 EICMP ICMP traffic (v4) (errors)
 TCP TCP traffic (v4)
 ETCP TCP traffic (v4) (errors)
 UDP UDP traffic (v4)
 SOCK6 Sockets (v6)

```

IP6      IP traffic      (v6)
EIP6     IP traffic      (v6) (errors)
ICMP6    ICMP traffic    (v6)
EICMP6   ICMP traffic    (v6) (errors)
UDP6     UDP traffic     (v6)
FC        Fibre channel HBAs
SOFT      Software-based network processing
-q [ <keyword> [,...] | PSI | ALL ]
    System load and pressure-stall statistics
    Keywords are:
    LOAD   Queue length and load average statistics [A_QUEUE]
    CPU    Pressure-stall CPU statistics [A_PSI_CPU]
    IO     Pressure-stall I/O statistics [A_PSI_IO]
    MEM    Pressure-stall memory statistics [A_PSI_MEM]
-r [ ALL ]
    Memory utilization statistics [A_MEMORY]
-S      Swap space utilization statistics [A_MEMORY]
-u [ ALL ]
    CPU utilization statistics [A_CPU]
-v      Kernel tables statistics [A_KTABLES]
-W      Swapping statistics [A_SWAP]
-w      Task creation and system switching statistics [A_PCSW]
-y      TTY devices statistics [A_SERIAL]

```

3.8 - La Commande collectd

collectd est une solution open source avec des plugins qui peuvent collecter des statistiques système pour une grande variété d'applications.

Le paquet collectd n'est pas installé par défaut sous Debian 11 :

```
root@debian11:~# apt install collectd
```

Vérifiez que le service collectd est en cours d'exécution :


```
root@debian11:~# systemctl status collectd
● collectd.service - Statistics collection and monitoring daemon
   Loaded: loaded (/lib/systemd/system/collectd.service; enabled; vendor preset: en>
   Active: active (running) since Sun 2022-10-09 19:31:24 CEST; 1min 31s ago
     Docs: man:collectd(1)
           man:collectd.conf(5)
           https://collectd.org
   Main PID: 2088 (collectd)
    Tasks: 12 (limit: 19155)
   Memory: 40.5M
      CPU: 269ms
   CGroup: /system.slice/collectd.service
           └─2088 /usr/sbin/collectd

Oct 09 19:31:24 debian11 collectd[2088]: plugin_load: plugin "irq" successfully load>
Oct 09 19:31:24 debian11 collectd[2088]: plugin_load: plugin "load" successfully load>
Oct 09 19:31:24 debian11 collectd[2088]: plugin_load: plugin "memory" successfully lo>
Oct 09 19:31:24 debian11 collectd[2088]: plugin_load: plugin "processes" successfully>
Oct 09 19:31:24 debian11 collectd[2088]: plugin_load: plugin "rrdtool" successfully l>
Oct 09 19:31:24 debian11 collectd[2088]: plugin_load: plugin "swap" successfully load>
Oct 09 19:31:24 debian11 collectd[2088]: plugin_load: plugin "users" successfully loa>
Oct 09 19:31:24 debian11 collectd[2088]: Systemd detected, trying to signal readiness.
Oct 09 19:31:24 debian11 systemd[1]: Started Statistics collection and monitoring dae>
Oct 09 19:31:24 debian11 collectd[2088]: Initialization complete, entering read-loop.
```



Important - notez que collectd récolte des données toutes les 10 secondes.

Le fichier principal de configuration de collectd est **/etc/collectd/collectd.conf** :

```
root@debian11:~# more /etc/collectd/collectd.conf
# Config file for collectd(1).
```

```
#
# Some plugins need additional configuration and are disabled by default.
# Please read collectd.conf(5) for details.
#
# You should also read /usr/share/doc/collectd-core/README.Debian.plugins
# before enabling any more plugins.

#####
# Global #
#-----#
# Global settings for the daemon. #
#####

#Hostname "localhost"
FQDNLookup true
#BaseDir "/var/lib/collectd"
#PluginDir "/usr/lib/collectd"
#TypesDB "/usr/share/collectd/types.db" "/etc/collectd/my_types.db"

#-----#
# When enabled, plugins are loaded automatically with the default options #
# when an appropriate <Plugin ...> block is encountered. #
# Disabled by default. #
#-----#
#AutoLoadPlugin false

#-----#
# When enabled, internal statistics are collected, using "collectd" as the #
# plugin name. #
# Disabled by default. #
#-----#
#CollectInternalStats false

#-----#
```

```
# Interval at which to query values. This may be overwritten on a per-plugin #
# base by using the 'Interval' option of the LoadPlugin block:                #
#   <LoadPlugin foo>                                                            #
#       Interval 60                                                              #
#   </LoadPlugin>                                                                #
#-----#
#Interval 10

#MaxReadInterval 86400
#Timeout          2
#ReadThreads      5
#WriteThreads     5

# Limit the size of the write queue. Default is no limit. Setting up a limit
# is recommended for servers handling a high volume of traffic.
#WriteQueueLimitHigh 1000000
#WriteQueueLimitLow  800000

#####
# Logging                                                         #
#-----#
# Plugins which provide logging functions should be loaded first, so log    #
# messages generated when loading or configuring other plugins can be      #
--More-- (8%)
```

D'autres fichiers de configuration sont présents dans le répertoire **/etc/collectd/collectd.conf.d** :

```
root@debian11:~# tail /etc/collectd/collectd.conf

#<Plugin zookeeper>
#   Host "localhost"
#   Port "2181"
#</Plugin>
```

```
<Include "/etc/collectd/collectd.conf.d">
    Filter "*.conf"
</Include>
```

```
root@debian11:~# ls -l /etc/collectd/collectd.conf.d/
total 8
-rw-r--r-- 1 root root 656 Jun  1  2021 filters.conf
-rw-r--r-- 1 root root 836 Jun  1  2021 thresholds.conf
```

```
root@debian11:~# more /etc/collectd/collectd.conf.d/filters.conf
# Filter configuration for collectd(1).
#
# See the section "FILTER CONFIGURATION" in collectd.conf(5) for details.

#PreCacheChain "PreCache"
#PostCacheChain "PostCache"

#LoadPlugin match_empty_counter
#LoadPlugin match_hashed
#LoadPlugin match_regex
#LoadPlugin match_timediff
#LoadPlugin match_value

#LoadPlugin target_notification
#LoadPlugin target_replace
#LoadPlugin target_scale
#LoadPlugin target_set
#LoadPlugin target_v5upgrade

#<Chain "PreCache">
#     <Rule "no_fqdn">
#         <Match "regex">
#             Host "^[^\.]*$"
#             Invert false
```

```
#           </Match>
#           Target "stop"
#       </Rule>
#</Chain>

# Default behavior:
#<Chain "PostCache">
#       Target "write"
#</Chain>
```

L'organisation de collectd se repose sur l'utilisation de **plugins**. Pour activer un plugin, il suffit de décommenter les lignes appropriées dans le fichier **/etc/collectd/collectd.conf**.

Décommentez donc les deux lignes suivantes :

- LoadPlugin cpufreq
- LoadPlugin thermal

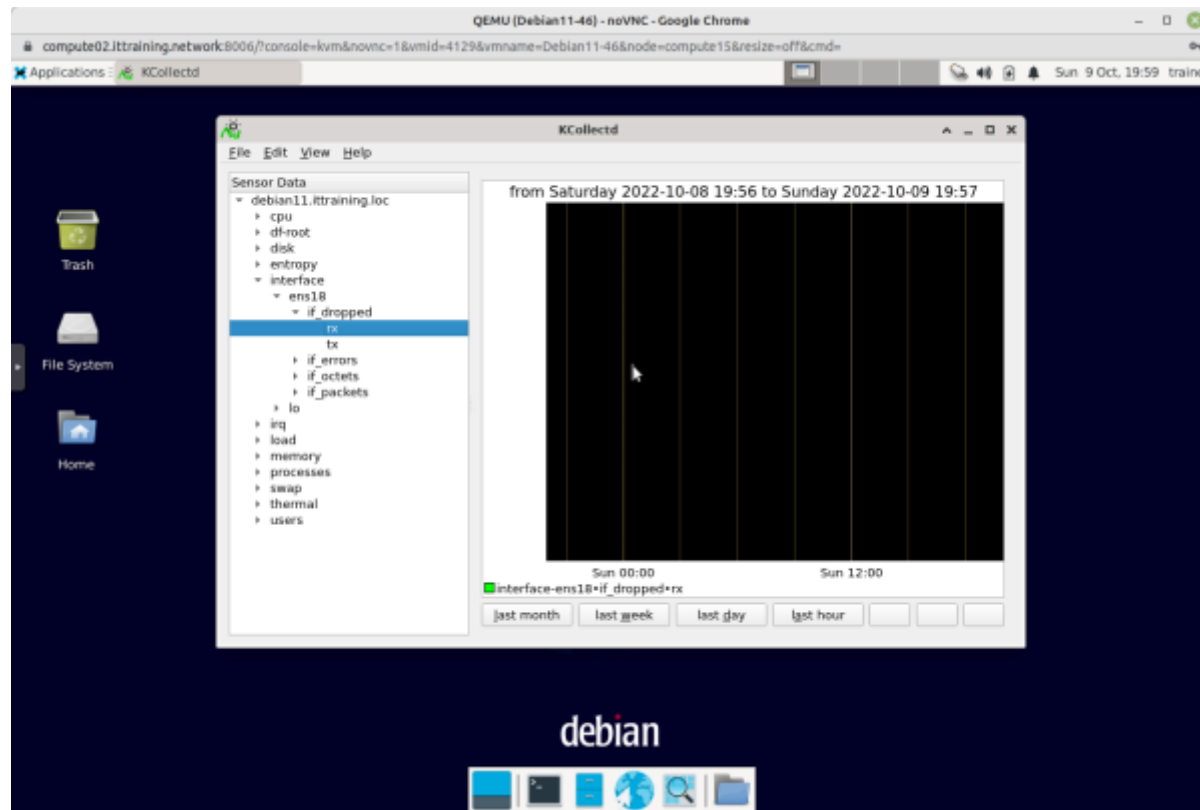
Ensuite re-démarrez le service collectd :

```
root@debian11:~# vi /etc/collectd/collectd.conf
root@debian11:~# systemctl restart collectd
root@debian11:~# systemctl status collectd
● collectd.service - Statistics collection and monitoring daemon
   Loaded: loaded (/lib/systemd/system/collectd.service; enabled; vendor preset: en>
   Active: active (running) since Sun 2022-10-09 19:40:35 CEST; 12s ago
     Docs: man:collectd(1)
           man:collectd.conf(5)
           https://collectd.org
   Process: 10521 ExecStartPre=/usr/sbin/collectd -t (code=exited, status=0/SUCCESS)
  Main PID: 10522 (collectd)
    Tasks: 12 (limit: 19155)
   Memory: 6.5M
      CPU: 52ms
```

```
CGroup: /system.slice/collectd.service
└─10522 /usr/sbin/collectd
```

```
Oct 09 19:40:35 debian11 collectd[10522]: plugin_load: plugin "memory" successfully l>
Oct 09 19:40:35 debian11 collectd[10522]: plugin_load: plugin "processes" successfull>
Oct 09 19:40:35 debian11 collectd[10522]: plugin_load: plugin "rrdtool" successfully >
Oct 09 19:40:35 debian11 collectd[10522]: plugin_load: plugin "swap" successfully loa>
Oct 09 19:40:35 debian11 collectd[10522]: plugin_load: plugin "thermal" successfully >
Oct 09 19:40:35 debian11 collectd[10522]: plugin_load: plugin "users" successfully lo>
Oct 09 19:40:35 debian11 collectd[10522]: Systemd detected, trying to signal readines>
Oct 09 19:40:35 debian11 collectd[10522]: cpufreq plugin: Found 0 CPUs
Oct 09 19:40:35 debian11 systemd[1]: Started Statistics collection and monitoring dae>
root@debian11:~#
```

La consultation des données collectées par collectd peut se faire à l'aide du logiciel **kcollectd** :



Dernièrement, les options de cette commande sont :

```
root@debian11:~# collectd --help
collectd: invalid option -- '-'
Usage: collectd [OPTIONS]
```

Available options:

General:

-C <file>	Configuration file. Default: /etc/collectd/collectd.conf
-t	Test config and exit.
-T	Test plugin read and exit.

```
-P <file>      PID-file.  
                Default: /var/run/collectd.pid  
-f            Don't fork to the background.  
-B            Don't create the BaseDir  
-h            Display help (this message)
```

Builtin defaults:

```
Config file      /etc/collectd/collectd.conf  
PID file         /var/run/collectd.pid  
Plugin directory /usr/lib/collectd  
Data directory   /var/lib/collectd
```

collectd 5.12.0.git, <http://collectd.org/>
by Florian octo Forster <octo@collectd.org>
for contributions see `AUTHORS`

Modules usb

L'**USB** (*Universal Serial Bus*) est un bus de données qui peut offrir des taux de transfert jusqu'à 480Mb/s sous la version 2.0 et jusqu'à 4.8 Gb/s sous la version 3.0. Les modules nécessaires pour les contrôleurs USB sont :

Version USB	Module	Nom Complet
1.0\1.1	UHCI	<i>Universal Controller Host Interface</i>
	OHCI	<i>Open Controller Host Interface</i>
2.0	EHCI	<i>Enhanced Host Controller Interface</i>
3.0	XHCI	<i>Extensible Host Controller Interface</i>

Le tableau suivant liste les modules couramment chargés en fonction du périphérique utilisé :

Module	Type de Périphérique
usb_storage	Supports de masse
usbhid	Périphériques HID (<i>Human Interface Device</i>)

Module	Type de Périphérique
snd-usb-audio	Cartes son usb
usbvidéo	Cartes vidéo et d'acquisition
irda-usb	Périphériques infrarouges
usbnet	Cartes réseaux usb

Les modules peuvent être chargés par un des moyens suivants :

- INITrd,
- Le processus init (systemd),
- kmod, d'une manière dynamique et transparente lors du branchement du périphérique,
- udev,
- manuellement.

udev

Depuis le noyau Linux 2.6 Linux est capable de détecter des périphériques branchés à chaud. Cette technologie s'appelle le **hotplugging**. Le *hotplugging* est obtenu grâce à l'utilisation de trois composants :

- Udev,
- HAL,
- Dbus.

Les rôles de chaque composant sont les suivants :

- Udev se charge de créer et supprimer d'une manière dynamique les nœuds dans le répertoire **/dev**,
- HAL obtient des informations à partir d'Udev et crée un fichier au format XML représentant le périphérique branché. Il informe ensuite Nautilus en utilisant le Dbus,
- Dbus joue le rôle d'un bus système qui est utilisé pour la communication inter-processus.

Lors de démarrage de Linux, Udev joue un rôle important :

- Au démarrage **tmpfs** est monté sur **/dev**,

- Udev copie les éventuels nœuds statiques de **/lib/udev/devices** vers /dev,
- le démon **udev** collecte des données appelées **uevents** du noyau et cherche une règle correspondante dans le répertoire **/lib/udev/rules.d/**,
- Udev crée les nœuds et liens symboliques spécifiés dans la règle identifiée,
- Udev stocke les règles contenues dans **/lib/udev/rules.d/*.rules** en mémoire,
- En cas de modification des ces règles, Udev met à jour la mémoire.

Udev repose sur le filesystem **sysfs** monté sur /sys qui permet de rendre les périphériques visibles à Udev dans l'*User Space*. Par exemple, lors du branchement d'une clé USB, Udev crée **/dev/sdx1** automatiquement et utilise les informations contenues dans le fichier **/lib/modules/`uname -r`/modules.alias** pour trouver le pilote nécessaire :

Le fichier de configuration principal d'Udev est **/etc/udev/udev.conf** :

```
root@debian11:~# cat /etc/udev/udev.conf
# see udev.conf(5) for details
#
# udevd is also started in the initrd. When this file is modified you might
# also want to rebuild the initrd, so that it will include the modified configuration.

#udev_log=info
#children_max=
#exec_delay=
#event_timeout=180
#timeout_signal=SIGKILL
#resolve_names=early
```

Les fichiers de règles se trouvent dans **/lib/udev/rules.d/** :

```
root@debian11:~# ls /lib/udev/rules.d/
39-usbmuxd.rules          70-joystick.rules        77-mm-usb-device-blacklist.rules
40-usb_modeswitch.rules  70-mouse.rules           77-mm-usb-serial-adapters-greylist.rules
50-firmware.rules        70-power-switch.rules    77-mm-x22x-port-types.rules
50-udev-default.rules    70-printers.rules        77-mm-zte-port-types.rules
55-dm.rules              70-touchpad.rules        78-sound-card.rules
56-lvm.rules              70-uaccess.rules         80-debian-compat.rules
```

60-autosuspend.rules	71-ipp-usb.rules	80-drivers.rules
60-block.rules	71-seat.rules	80-ifupdown.rules
60-cdrom_id.rules	73-seat-late.rules	80-libinput-device-groups.rules
60-drm.rules	73-special-net-names.rules	80-mm-candidate.rules
60-evdev.rules	75-net-description.rules	80-net-setup-link.rules
60-fido-id.rules	75-probe_mtd.rules	80-udisks2.rules
60-input-id.rules	77-mm-broadmobi-port-types.rules	84-nm-drivers.rules
60-libgphoto2-6.rules	77-mm-cinterion-port-types.rules	85-hdparm.rules
60-libopenni2-0.rules	77-mm-dell-port-types.rules	85-hwclock.rules
60-libsane1.rules	77-mm-ericsson-mbm.rules	85-nm-unmanaged.rules
60-persistent-alsa.rules	77-mm-fibocom-port-types.rules	90-alsa-restore.rules
60-persistent-input.rules	77-mm-foxconn-port-types.rules	90-console-setup.rules
60-persistent-storage-dm.rules	77-mm-haier-port-types.rules	90-libinput-fuzz-override.rules
60-persistent-storage.rules	77-mm-huawei-net-port-types.rules	90-nm-thunderbolt.rules
60-persistent-storage-tape.rules	77-mm-longcheer-port-types.rules	90-pipewire-alsa.rules
60-persistent-v4l.rules	77-mm-mtk-port-types.rules	90-pulseaudio.rules
60-qemu-guest-agent.rules	77-mm-nokia-port-types.rules	95-cd-devices.rules
60-sensor.rules	77-mm-pcmcia-device-blacklist.rules	95-dm-notify.rules
60-serial.rules	77-mm-qdl-device-blacklist.rules	95-upower-csr.rules
64-btrfs-dm.rules	77-mm-quectel-port-types.rules	95-upower-hidpp.rules
64-btrfs.rules	77-mm-sierra.rules	95-upower-hid.rules
64-xorg-xkb.rules	77-mm-simtech-port-types.rules	95-upower-wup.rules
65-libwacom.rules	77-mm-telit-port-types.rules	96-e2scrub.rules
69-cd-sensors.rules	77-mm-tplink-port-types.rules	99-libsane1.rules
69-lvm-metad.rules	77-mm-ublox-port-types.rules	99-systemd.rules
69-wacom.rules		



Important : Il vous est possible d'ajouter des règles si besoin est. Dans ce cas, créez un fichier **99-local.rules** est éditez-le au lieu d'éditer les fichiers existants.

Comme indique le nom de chaque fichier, le contenu est composé de règles à l'attention d'udev. Le fichier des règles par défaut est le **50-udev-**

default.rules :

```
root@debian11:~# cat /lib/udev/rules.d/50-udev-default.rules | more
# do not edit this file, it will be overwritten on update

# run a command on remove events
ACTION=="remove", ENV{REMOVE_CMD}!="", RUN+="$env{REMOVE_CMD}"
ACTION=="remove", GOTO="default_end"

SUBSYSTEM=="virtio-ports", KERNEL=="vport*", ATTR{name}=="?*", SYMLINK+="virtio-ports/$attr{name}"

# select "system RTC" or just use the first one
SUBSYSTEM=="rtc", ATTR{hctosys}=="1", SYMLINK+="rtc"
SUBSYSTEM=="rtc", KERNEL=="rtc0", SYMLINK+="rtc", OPTIONS+="link_priority=-100"

SUBSYSTEM=="usb", ENV{DEVTYPE}=="usb_device", IMPORT{builtin}="usb_id", IMPORT{builtin}="hwdb --subsystem=usb",
GOTO="default_hwdb_i
mported"
ENV{MODALIAS}!="", IMPORT{builtin}="hwdb --subsystem=$env{SUBSYSTEM}"
LABEL="default_hwdb_imported"

ACTION!="add", GOTO="default_end"

SUBSYSTEM=="tty", KERNEL=="ptmx", GROUP="tty", MODE="0666"
SUBSYSTEM=="tty", KERNEL=="tty", GROUP="tty", MODE="0666"
SUBSYSTEM=="tty", KERNEL=="tty[0-9]*", GROUP="tty", MODE="0620"
SUBSYSTEM=="tty", KERNEL=="sclp_line[0-9]*", GROUP="tty", MODE="0620"
SUBSYSTEM=="tty", KERNEL=="ttysclp[0-9]*", GROUP="tty", MODE="0620"
SUBSYSTEM=="tty", KERNEL=="3270/tty[0-9]*", GROUP="tty", MODE="0620"
SUBSYSTEM=="vc", KERNEL=="vcs*|vcsa*", GROUP="tty"
KERNEL=="tty[A-Z]*[0-9]|ttymxc[0-9]*|pppox[0-9]*|ircomm[0-9]*|noz[0-9]*|rfcomm[0-9]*", GROUP="dialout"

SUBSYSTEM=="mem", KERNEL=="mem|kmem|port", GROUP="kmem", MODE="0640"
```

```

SUBSYSTEM=="input", GROUP="input"
SUBSYSTEM=="input", KERNEL=="js[0-9]*", MODE="0664"

SUBSYSTEM=="video4linux", GROUP="video"
SUBSYSTEM=="graphics", GROUP="video"
SUBSYSTEM=="drm", KERNEL!="renderD*", GROUP="video"
SUBSYSTEM=="dvb", GROUP="video"
SUBSYSTEM=="media", GROUP="video"
SUBSYSTEM=="cec", GROUP="video"

SUBSYSTEM=="drm", KERNEL=="renderD*", GROUP="render", MODE="0660"
SUBSYSTEM=="kfd", GROUP="render", MODE="0660"

# When using static_node= with non-default permissions, also update
# tmpfiles.d/static-nodes-permissions.conf.in to keep permissions synchronized.

SUBSYSTEM=="sound", GROUP="audio", \
    OPTIONS+="static_node=snd/seq", OPTIONS+="static_node=snd/timer"

SUBSYSTEM=="usb", ENV{DEVTYPE}=="usb_device", MODE="0664"
--More--
[q]

```

Chaque règle prend la forme suivante :

KEY, [KEY, ...] NAME [, SYMLINK]

Chaque KEY est un champ au format **type=valeur** qui doit correspondre à un périphérique unique. La valeur de type peut prendre plusieurs formes :

Type	Description	Exemples
BUS	Type de bus	usb, scsi, ide
KERNEL	Le nom par défaut du périphérique donné par le noyau	hda, ttyUSB0, lp0
SUBSYSTEM	Le nom noyau du sous-système, généralement identique à la valeur du BUS	usb, scsi
DRIVER	Le nom du pilote qui contrôle le périphérique	usb-storage

Type	Description	Exemples
ID	Le numéro du périphérique sur son bus	PCI bus id, USB id
PLACE	Ne concerne que les périphériques USB et donne la position topologique du périphérique sur son bus	S/O
SYSFS{filename}	Le nom du fichier dans /sys pour le périphérique. Ce fichier contient le fabricant, le label, le numéro de série et UUID du périphérique. La vérification de jusqu'à 5 fichiers est possible par règle	S/O
PROGRAM	Ceci permet à Udev d'appeler un programme externe pour nommer un périphérique	S/O
RESULT	Valeur à comparer au résultat de PROGRAM	S/O

NAME et SYMLINK sont utilisées pour stipuler ce que Udev doit faire avec le périphérique :

Type	Description	Exemples
NAME	Le nom du nœud dans /dev	S/O
SYMLINK	Le ou les lien(s) symbolique(s) qui pointe(nt) vers le NAME	S/O

La commande udevadm

Pour obtenir de l'information sur un périphérique il convient d'utiliser la commande **udevadm** :

```
root@debian11:~# udevadm info --query=all -n /dev/sdc
P: /devices/pci0000:00/0000:00:05.0/virtio1/host2/target2:0:0/2:0:0:1/block/sdc
N: sdc
L: 0
S: disk/by-id/scsi-0QEMU_QEMU_HARDDISK_drive-scsi1
S: disk/by-path/pci-0000:00:05.0-scsi-0:0:0:1
E: DEVPATH=/devices/pci0000:00/0000:00:05.0/virtio1/host2/target2:0:0/2:0:0:1/block/sdc
E: DEVNAME=/dev/sdc
E: DEVTYPEDisk
E: MAJOR=8
E: MINOR=32
E: SUBSYSTEM=block
E: USEC_INITIALIZED=1712598
E: ID_SCSI=1
E: ID_VENDOR=QEMU
```

```
E: ID_VENDOR_ENC=QEMU\x20\x20\x20\x20
E: ID_MODEL=QEMU_HARDDISK
E: ID_MODEL_ENC=QEMU\x20HARDDISK\x20\x20\x20
E: ID_REVISION=2.5+
E: ID_TYPE=disk
E: ID_SERIAL=0QEMU_QEMU_HARDDISK_drive-scsi1
E: ID_SERIAL_SHORT=drive-scsi1
E: ID_BUS=scsi
E: ID_PATH=pci-0000:00:05.0-scsi-0:0:0:1
E: ID_PATH_TAG=pci-0000_00_05_0-scsi-0_0_0_1
E: ID_PART_TABLE_UUID=304308a3
E: ID_PART_TABLE_TYPE=dos
E: DEVLINKS=/dev/disk/by-id/scsi-0QEMU_QEMU_HARDDISK_drive-scsi1 /dev/disk/by-path/pci-0000:00:05.0-scsi-0:0:0:1
E: TAGS=:systemd:
E: CURRENT_TAGS=:systemd:
```

Les options de la commande udevadm sont :

```
root@debian11:~# udevadm --help
udevadm [--help] [--version] [--debug] COMMAND [COMMAND OPTIONS]
```

Send control commands or test the device manager.

Commands:

info	Query sysfs or the udev database
trigger	Request events from the kernel
settle	Wait for pending udev events
control	Control the udev daemon
monitor	Listen to kernel and udev events
test	Test an event run
test-builtin	Test a built-in command

See the udevadm(8) man page for details.

```
root@debian11:~# udevadm info --help
udevadm info [OPTIONS] [DEVPATH|FILE]
```

Query sysfs or the udev database.

-h --help	Print this message
-V --version	Print version of the program
-q --query=TYPE	Query device information:
name	Name of device node
symlink	Pointing to node
path	sysfs device path
property	The device properties
all	All values
-p --path=SYSPATH	sysfs device path used for query or attribute walk
-n --name=NAME	Node or symlink name used for query or attribute walk
-r --root	Prepend dev directory to path names
-a --attribute-walk	Print all key matches walking along the chain of parent devices
-d --device-id-of-file=FILE	Print major:minor of device containing this file
-x --export	Export key/value pairs
-P --export-prefix	Export the key name with a prefix
-e --export-db	Export the content of the udev database
-c --cleanup-db	Clean up the udev database
-w --wait-for-initialization[=SECONDS]	Wait for device to be initialized

Système de fichiers /sys

Le système de fichiers virtuel **/sys** a été introduit avec le noyau Linux **2.6**. Son rôle est de décrire le matériel pour udev.

Saisissez la commande suivante :


```
root@debian11:~# ls -l /sys
total 0
drwxr-xr-x  2 root root 0 Apr 30 16:32 block
drwxr-xr-x 33 root root 0 Apr 30 16:21 bus
drwxr-xr-x 51 root root 0 Apr 30 16:21 class
drwxr-xr-x  4 root root 0 Apr 30 16:21 dev
drwxr-xr-x 14 root root 0 Apr 26 13:08 devices
drwxr-xr-x  6 root root 0 Apr 30 16:21 firmware
drwxr-xr-x 10 root root 0 Apr 26 13:08 fs
drwxr-xr-x  2 root root 0 Apr 30 16:50 hypervisor
drwxr-xr-x 15 root root 0 Apr 26 13:08 kernel
drwxr-xr-x 151 root root 0 Apr 30 16:21 module
drwxr-xr-x  3 root root 0 Apr 30 16:50 power
```

Chaque répertoire contient des informations :

- **block**
 - contient des informations sur les périphériques bloc
- **bus**
 - contient des informations sur les bus de données
- **class**
 - contient des informations sur des classes de matériel
- **devices**
 - contient des informations sur la position des périphériques sur les bus
- **firmware**
 - contient, entre autre, des informations sur l'ACPI
- **module**
 - contient des informations sur les modules du noyau
- **power**
 - contient des informations sur la gestion de l'énergie
- **fs**
 - contient des informations sur les systèmes de fichiers

Pour illustrer ceci, saisissez la commande suivante :

```
root@debian11:~# cat /sys/block/sdc/sdc1/size
204800
```

Ce chiffre correspond aux nombre de secteurs.

LAB #4 - Processus et Fichiers Ouverts

Présentation

Un processus est un fichier binaire (binary file) qui est chargé en mémoire centrale. Une fois chargé la mémoire exécute le programme en langage machine. Quand le programme est chargé, il a besoin du système d'exploitation qui lui fournit des informations pour qu'il puisse s'exécuter correctement. Ces informations sont appelées des **données d'identification**.

L'ensemble des **données d'identification** est appelé l'**environnement de processus** :

- Un numéro de processus unique (PID),
- Un numéro de processus parent (PPID),
- Un numéro d'utilisateur (UID),
- Un numéro de groupe (GID),
- La durée de traitement,
- La priorité du processus,
- Le répertoire de travail actif,
- Les fichiers ouverts.

Ces informations sont stockés dans le répertoire **/proc**. Le répertoire /proc contient des fichiers et des répertoires virtuels. Le contenu de ces fichiers est créé dynamiquement lors de la consultation. Seul root peut consulter la totalité des informations dans le répertoire /proc.

Saisissez la commande suivante :

```
root@debian11:~# cd /proc; ls -d [0-9]*
1      128      213      21985    22049    22095    22976    23037    28304    30129    368      453      59
```

10	12807	21895	21989	22051	22096	22991	24	28305	30151	374	458	6
11	13	21900	21995	22052	22119	22992	244	28309	30185	375	50	60
119	15	21901	22005	22060	22122	22994	25	28310	30202	377	51	69
12	16	21916	22007	22063	22131	22995	258	29	30223	380	52	72
120	17	21917	22010	22065	22136	22996	27	29208	30227	381	53	73
121	175	21920	22024	22066	22146	23	27914	29263	31	4	536	8
122	176	21921	22027	22076	22151	23008	27915	29345	32	400	54	9
123	18	21928	22036	22084	22947	23013	28	29614	353	422	55	95
125	2	21970	22040	22093	22970	23015	28194	3	364	433	57	
127	20	21980	22045	22094	22974	23033	28295	30	366	452	58	

Chaque répertoire fait référence à un PID d'un processus. Les données de l'**environnement de processus** y sont présentes, par exemple :

```
root@debian11:/proc# cd 1 ; ls -l
total 0
-r--r--r-- 1 root root 0 Jun  2 11:06 arch_status
dr-xr-xr-x 2 root root 0 May 10 14:37 attr
-rw-r--r-- 1 root root 0 Jun  2 11:06 autogroup
-r----- 1 root root 0 Jun  2 11:06 auxv
-r--r--r-- 1 root root 0 May 10 14:37 cgroup
--w----- 1 root root 0 Jun  2 11:06 clear_refs
-r--r--r-- 1 root root 0 May 10 14:37 cmdline
-rw-r--r-- 1 root root 0 May 10 14:37 comm
-rw-r--r-- 1 root root 0 May 10 14:37 coredump_filter
-r--r--r-- 1 root root 0 Jun  2 11:06 cpu_resctrl_groups
-r--r--r-- 1 root root 0 Jun  2 11:06 cpuset
lrwxrwxrwx 1 root root 0 Jun  2 09:55 cwd -> /
-r----- 1 root root 0 May 10 14:37 environ
lrwxrwxrwx 1 root root 0 May 10 14:37 exe -> /usr/lib/systemd/systemd
dr-x----- 2 root root 0 May 10 14:37 fd
dr-x----- 2 root root 0 Jun  2 09:55 fdinfo
-rw-r--r-- 1 root root 0 May 10 14:37 gid_map
-r----- 1 root root 0 Jun  2 11:06 io
-r--r--r-- 1 root root 0 May 10 14:37 limits
```

```

-rw-r--r-- 1 root root 0 May 10 14:37 loginuid
dr-x----- 2 root root 0 Jun  2 11:06 map_files
-r--r--r-- 1 root root 0 May 10 14:37 maps
-rw----- 1 root root 0 Jun  2 11:06 mem
-r--r--r-- 1 root root 0 May 10 14:37 mountinfo
-r--r--r-- 1 root root 0 Jun  2 11:06 mounts
-r----- 1 root root 0 Jun  2 11:06 mountstats
dr-xr-xr-x 54 root root 0 May 10 14:37 net
dr-x--x--x 2 root root 0 Jun  2 11:06 ns
-r--r--r-- 1 root root 0 Jun  2 11:06 numa_maps
-rw-r--r-- 1 root root 0 Jun  2 11:06 oom_adj
-r--r--r-- 1 root root 0 Jun  2 11:06 oom_score
-rw-r--r-- 1 root root 0 May 10 14:37 oom_score_adj
-r----- 1 root root 0 Jun  2 11:06 pagemap
-r----- 1 root root 0 Jun  2 11:06 patch_state
-r----- 1 root root 0 Jun  2 11:06 personality
-rw-r--r-- 1 root root 0 Jun  2 11:06 projid_map
lrwxrwxrwx 1 root root 0 May 10 14:37 root -> /
-rw-r--r-- 1 root root 0 May 10 14:37 sched
-r--r--r-- 1 root root 0 Jun  2 11:06 schedstat
-r--r--r-- 1 root root 0 May 10 14:37 sessionid
-rw-r--r-- 1 root root 0 May 10 14:37 setgroups
-r--r--r-- 1 root root 0 Jun  2 11:06 smaps
-r--r--r-- 1 root root 0 Jun  2 11:06 smaps_rollup
-r----- 1 root root 0 Jun  2 11:06 stack
-r--r--r-- 1 root root 0 Jun  2 09:55 stat
-r--r--r-- 1 root root 0 Jun  2 11:06 statm
-r--r--r-- 1 root root 0 May 10 14:37 status
-r----- 1 root root 0 Jun  2 11:06 syscall
dr-xr-xr-x 3 root root 0 May 10 14:37 task
-rw-r--r-- 1 root root 0 Jun  2 11:06 timens_offsets
-r--r--r-- 1 root root 0 Jun  2 11:06 timers
-rw-rw-rw- 1 root root 0 Jun  2 11:06 timerslack_ns
-rw-r--r-- 1 root root 0 May 10 14:37 uid_map

```

```
-r--r--r-- 1 root root 0 Jun  2 11:06 wchan
```



Important - Vous n'avez pas besoin de consulter le contenu des fichiers et des répertoires. Il convient tout simplement de savoir que ces données existent.

Les Types de Processus

Il existe trois types de processus :

- **interactif** qui est lancé par le shell dans une console en premier plan ou en tâche de fond
- **batch** qui est lancé par le système au moment propice
- **daemon** qui est lancé au démarrage par le système (lpd, dns etc)

Un processus peut être dans un de neuf états ou *process states* :

- *user mode* - le processus s'exécute en mode utilisateur,
- *kernel mode* - le processus s'exécute en mode noyau,
- *waiting* - le processus est en attente pour une ressource autre que le processeur,
- *sleeping* - le processus est endormi,
- *runnable* - le processus dispose de toutes le ressources nécessaire à son exécution sauf le processeur,
- *swap* - le processus est endormi dans la mémoire virtuelle,
- *new* - le processus est nouveau,
- *elected* - le processus a le contrôle du processeur,
- *zombie* - le processus a terminé son exécution et est prêt à mourir.

4.1 - La Commande ps

Cette commande affiche les processus de l'utilisateur attaché au terminal :

```
root@debian11:/proc/1# cd ~
```

```
root@debian11:~# ps
```

```
  PID TTY          TIME CMD
 28309 pts/1    00:00:00 su
 28310 pts/1    00:00:00 bash
 30237 pts/1    00:00:00 ps
```

```
root@debian11:~# ps --forest
```

```
  PID TTY          TIME CMD
 28309 pts/1    00:00:00 su
 28310 pts/1    00:00:00  \_ bash
 30272 pts/1    00:00:00    \_ ps
```

Pour plus de détails, il convient d'utiliser l'option **-l** :

```
root@debian11:~# ps -l
```

```
F S  UID      PID      PPID  C  PRI  NI ADDR SZ WCHAN  TTY          TIME CMD
4 S   0      28309    28305  0   80   0 - 2529 -          pts/1    00:00:00 su
4 S   0      28310    28309  0   80   0 - 2137 -          pts/1    00:00:00 bash
4 R   0      30238    28310  0   80   0 - 2405 -          pts/1    00:00:00 ps
```

On note dans cette sortie :

F	Drapeaux du processus. La valeur 4 indique que le processus utilise les privilèges de root
S	État du processus S (sleeping), R (In run queue), Z (zombie), N (low priority), D (uninterruptible sleep), T (Traced)
UID	Numéro de l'Utilisateur
PID	Numéro Unique de Processus
PPID	PID du processus parent
C	Facteur de priorité du processus
PRI	Priorité du processus
NI	La valeur de nice
ADDR	Adresse mémoire du processus

SZ	Utilisation de la mémoire virtuelle
WCHAN	Nom de la fonction du noyau dans laquelle le processus est endormi
TTY	Nom du terminal depuis lequel le processus a été lancé
TIME	Durée d'exécution du processus
CMD	Commande exécutée

Pour visualiser la table des processus, utilisez la commande `ps` avec les options `l` et `x` - la commande affiche tous les processus avec un affichage long :

```
root@debian11:~# ps lx | more
F  UID      PID      PPID  PRI  NI     VSZ   RSS  WCHAN   STAT  TTY          TIME COMMAND
4    0         1         0   20    0  165192 10516  -       Ss    ?           0:14 /sbin/init
1    0         2         0   20    0      0      0  -       S     ?           0:00 [kthreadd]
1    0         3         2    0  -20      0      0  -       I<    ?           0:00 [rcu_gp]
1    0         4         2    0  -20      0      0  -       I<    ?           0:00 [rcu_par_gp]
1    0         6         2    0  -20      0      0  -       I<    ?           0:00 [kworker/0:0H-eve
nts_highpri]
1    0         8         2    0  -20      0      0  -       I<    ?           0:00 [mm_percpu_wq]
1    0         9         2   20    0      0      0  -       S     ?           0:00 [rcu_tasks_rude_]
1    0        10         2   20    0      0      0  -       S     ?           0:00 [rcu_tasks_trace]
1    0        11         2   20    0      0      0  -       S     ?           0:00 [ksoftirqd/0]
1    0        12         2   20    0      0      0  -       I     ?           0:08 [rcu_sched]
1    0        13         2  -100   -      0      0  -       S     ?           0:12 [migration/0]
1    0        15         2   20    0      0      0  -       S     ?           0:00 [cpuhp/0]
1    0        16         2   20    0      0      0  -       S     ?           0:00 [cpuhp/1]
1    0        17         2  -100   -      0      0  -       S     ?           0:12 [migration/1]
1    0        18         2   20    0      0      0  -       S     ?           0:00 [ksoftirqd/1]
1    0        20         2    0  -20      0      0  -       I<    ?           0:00 [kworker/1:0H-eve
nts_highpri]
5    0        23         2   20    0      0      0  -       S     ?           0:00 [kdevtmpfs]
1    0        24         2    0  -20      0      0  -       I<    ?           0:00 [netns]
1    0        25         2   20    0      0      0  -       S     ?           0:00 [kauditd]
1    0        27         2   20    0      0      0  -       S     ?           0:00 [khungtaskd]
--More--
```

On note dans cette sortie certaines informations supplémentaires :

VSZ	La même chose que SZ dans l'exemple ci-dessus
RSS	La mémoire utilisée en kilobytes par le processus
STAT	La même chose que S dans l'exemple ci-dessus

Avec des options a,u et x la commande affiche le résultat suivant :

```
root@debian11:~# ps aux | more
USER          PID %CPU %MEM    VSZ   RSS TTY      STAT START   TIME COMMAND
root           1  0.0  0.2 165192 10516 ?        Ss   May10    0:14 /sbin/init
root           2  0.0  0.0      0      0 ?        S    May10    0:00 [kthreadd]
root           3  0.0  0.0      0      0 ?        I<   May10    0:00 [rcu_gp]
root           4  0.0  0.0      0      0 ?        I<   May10    0:00 [rcu_par_gp]
root           6  0.0  0.0      0      0 ?        I<   May10    0:00 [kworker/0:0H-events_hi
ghpri]
root           8  0.0  0.0      0      0 ?        I<   May10    0:00 [mm_percpu_wq]
root           9  0.0  0.0      0      0 ?        S    May10    0:00 [rcu_tasks_rude_]
root          10  0.0  0.0      0      0 ?        S    May10    0:00 [rcu_tasks_trace]
root          11  0.0  0.0      0      0 ?        S    May10    0:00 [ksoftirqd/0]
root          12  0.0  0.0      0      0 ?        I    May10    0:08 [rcu_sched]
root          13  0.0  0.0      0      0 ?        S    May10    0:12 [migration/0]
root          15  0.0  0.0      0      0 ?        S    May10    0:00 [cpuhp/0]
root          16  0.0  0.0      0      0 ?        S    May10    0:00 [cpuhp/1]
root          17  0.0  0.0      0      0 ?        S    May10    0:12 [migration/1]
root          18  0.0  0.0      0      0 ?        S    May10    0:00 [ksoftirqd/1]
root          20  0.0  0.0      0      0 ?        I<   May10    0:00 [kworker/1:0H-events_hi
ghpri]
root          23  0.0  0.0      0      0 ?        S    May10    0:00 [kdevtmpfs]
root          24  0.0  0.0      0      0 ?        I<   May10    0:00 [netns]
root          25  0.0  0.0      0      0 ?        S    May10    0:00 [kauditd]
root          27  0.0  0.0      0      0 ?        S    May10    0:00 [khungtaskd]
--More--
```


On note dans cette sortie certaines informations supplémentaires :

USER	L'utilisateur du processus
%CPU	Ressources du microprocesseur utilisées par le processus
%MEM	Ressources en mémoire vive utilisées par le processus

Les options de cette commande sont :

```
root@debian11:~# ps --help all
```

Usage:

```
ps [options]
```

Basic options:

-A, -e	all processes
-a	all with tty, except session leaders
a	all with tty, including other users
-d	all except session leaders
-N, --deselect	negate selection
r	only running processes
T	all processes on this terminal
x	processes without controlling ttys

Selection by list:

-C <command>	command name
-G, --Group <GID>	real group id or name
-g, --group <group>	session or effective group name
-p, p, --pid <PID>	process id
--ppid <PID>	parent process id
-q, q, --quick-pid <PID>	process id (quick mode)
-s, --sid <session>	session id
-t, t, --tty <tty>	terminal
-u, U, --user <UID>	effective user id or name

-U, --User <UID> real user id or name

The selection options take as their argument either:

a comma-separated list e.g. '-u root,nobody' or

a blank-separated list e.g. '-p 123 4567'

Output formats:

-F	extra full
-f	full-format, including command lines
f, --forest	ascii art process tree
-H	show process hierarchy
-j	jobs format
j	BSD job control format
-l	long format
l	BSD long format
-M, Z	add security data (for SELinux)
-O <format>	preloaded with default columns
O <format>	as -O, with BSD personality
-o, o, --format <format>	user-defined format
s	signal format
u	user-oriented format
v	virtual memory format
X	register format
-y	do not show flags, show rss vs. addr (used with -l)
--context	display security context (for SELinux)
--headers	repeat header lines, one per page
--no-headers	do not print header at all
--cols, --columns, --width <num>	set screen width
--rows, --lines <num>	set screen height

Show threads:

```

H          as if they were processes
-L         possibly with LWP and NLWP columns
-m, m      after processes
-T         possibly with SPID column

```

Miscellaneous options:

```

-c         show scheduling class with -l option
c          show true command name
e          show the environment after command
k,  --sort specify sort order as: [+|-]key[, [+|-]key[, ...]]
L         show format specifiers
n         display numeric uid and wchan
S,  --cumulative include some dead child process data
-y        do not show flags, show rss (only with -l)
-V, V, --version display version information and exit
-w, w     unlimited output width

--help <simple|list|output|threads|misc|all>
        display help and exit

```

For more details see `ps(1)`.

4.2 - La Commande pstree

Cette commande affiche les processus en forme d'arborescence, démontrant ainsi les processus parents en enfants :

```

root@debian11:~# pstree
systemd─ModemManager─2*[{ModemManager}]
      │─NetworkManager─2*[{NetworkManager}]
      │─agetty
      │─atd
      │─avahi-daemon─avahi-daemon
      │─colord─2*[{colord}]

```

```

|—cron
|—cups-browsed—2*[{cups-browsed}]
|—cupsd
|—dbus-daemon
|—exim4
|—lightdm—2*[Xorg—9*[{Xorg}]]
|           |—lightdm—xfce4-session—Thunar—2*[{Thunar}]
|           |                   |—applet.py
|           |                   |—light-locker—3*[{light-locker}]
|           |                   |—nm-applet—3*[{nm-applet}]
|           |                   |—polkit-gnome-au—2*[{polkit-gnome-au}]
|           |                   |—ssh-agent
|           |                   |—xfce4-notifyd—2*[{xfce4-notifyd}]
|           |                   |—xfce4-panel—panel-10-notifi—2*[{panel-1+
|           |                   |                   |—panel-14-action—2*[{panel-1+
|           |                   |                   |—panel-6-systray—2*[{panel-6+
|           |                   |                   |—panel-8-pulseau—2*[{panel-8+
|           |                   |                   |—panel-9-power-m—2*[{panel-9+
|           |                   |                   |—2*[{xfce4-panel}]
|           |                   |—xfce4-power-man—2*[{xfce4-power-man}]
|           |                   |—xfdesktop—2*[{xfdesktop}]
|           |                   |—xfsettingsd—2*[{xfsettingsd}]
|           |                   |—xfwm4—10*[{xfwm4}]
|           |                   |—xiccd—2*[{xiccd}]
|           |                   |—2*[{xfce4-session}]
|           |                   |—2*[{lightdm}]
|           |—lightdm—lightdm-gtk-gre—10*[{lightdm-gtk-gre}]
|           |                   |—2*[{lightdm}]
|           |—lightdm
|           |—2*[{lightdm}]
|—packagekitd—2*[{packagekitd}]
|—polkitd—2*[{polkitd}]
|—rsyslogd—3*[{rsyslogd}]
|—rtkit-daemon—2*[{rtkit-daemon}]

```

```

|ssh|ssh|ssh|bash|su|bash|pstree
|systemd|(sd-pam)
|   |at-spi-bus-laun|dbus-daemon
|   |               |3*[{at-spi-bus-laun}]
|   |at-spi2-registr|2*[{at-spi2-registr}]
|   |dbus-daemon
|   |gvfsd|2*[{gvfsd}]
|   |pipewire|pipewire-media-|{pipewire-media-}
|   |         |{pipewire}
|   |pulseaudio|{pulseaudio}
|systemd|(sd-pam)
|   |at-spi-bus-laun|dbus-daemon
|   |               |3*[{at-spi-bus-laun}]
|   |at-spi2-registr|2*[{at-spi2-registr}]
|   |dbus-daemon
|   |dconf-service|2*[{dconf-service}]
|   |gpg-agent
|   |gvfs-udisks2-vo|3*[{gvfs-udisks2-vo}]
|   |gvfsd|gvfsd-trash|2*[{gvfsd-trash}]
|   |       |2*[{gvfsd}]
|   |gvfsd-metadata|2*[{gvfsd-metadata}]
|   |pipewire|pipewire-media-|{pipewire-media-}
|   |         |{pipewire}
|   |pulseaudio|{pulseaudio}
|   |xfconfd|2*[{xfconfd}]
|systemd-journal
|systemd-logind
|systemd-timesyn|{systemd-timesyn}
|systemd-udev
|udisksd|4*[{udisksd}]
|upowerd|2*[{upowerd}]
|wpa_supplicant
|xfce4-terminal|bash
|               |2*[{xfce4-terminal}]

```

Les options de cette commande sont :

```
root@debian11:~# pstree --help
pstree: unrecognized option '--help'
Usage: pstree [-acglpsStTuZ] [ -h | -H PID ] [ -n | -N type ]
           [ -A | -G | -U ] [ PID | USER ]
or: pstree -V
```

Display a tree of processes.

-a, --arguments	show command line arguments
-A, --ascii	use ASCII line drawing characters
-c, --compact-not	don't compact identical subtrees
-C, --color=TYPE	color process by attribute (age)
-g, --show-pgids	show process group ids; implies -c
-G, --vt100	use VT100 line drawing characters
-h, --highlight-all	highlight current process and its ancestors
-H PID, --highlight-pid=PID	highlight this process and its ancestors
-l, --long	don't truncate long lines
-n, --numeric-sort	sort output by PID
-N TYPE, --ns-sort=TYPE	sort output by this namespace type (cgroup, ipc, mnt, net, pid, time, user, uts)
-p, --show-pids	show PIDs; implies -c
-s, --show-parents	show parents of the selected process
-S, --ns-changes	show namespace transitions
-t, --thread-names	show full thread names
-T, --hide-threads	hide threads, show only processes
-u, --uid-changes	show uid transitions
-U, --unicode	use UTF-8 (Unicode) line drawing characters
-V, --version	display version information
-Z, --security-context	

show security attributes

PID start at this PID; default is 1 (init)
 USER show only trees rooted at processes of this user

4.3 - La Commande top

Cette commande indique les processus en mémoire :

```
root@debian11:~# top
```

```
top - 09:22:03 up 26 days, 18:44, 2 users, load average: 0.00, 0.00, 0.00
```

```
Tasks: 141 total, 1 running, 140 sleeping, 0 stopped, 0 zombie
```

```
%Cpu(s): 0.3 us, 0.2 sy, 0.0 ni, 99.5 id, 0.0 wa, 0.0 hi, 0.0 si, 0.0 st
```

```
MiB Mem : 3931.2 total, 1711.3 free, 405.5 used, 1814.4 buff/cache
```

```
MiB Swap: 975.0 total, 975.0 free, 0.0 used. 3238.3 avail Mem
```

PID	USER	PR	NI	VIRT	RES	SHR	S	%CPU	%MEM	TIME+	COMMAND
22947	root	20	0	867344	56320	41236	S	0.3	1.4	0:11.05	Xorg
22994	lightdm	20	0	1168584	95868	59348	S	0.3	2.4	1:13.05	lightdm-gtk-gre
28304	trainee	20	0	14832	5888	4616	S	0.3	0.1	0:00.10	sshd
1	root	20	0	165192	10516	7596	S	0.0	0.3	0:14.72	systemd
2	root	20	0	0	0	0	S	0.0	0.0	0:00.71	kthreadd
3	root	0	-20	0	0	0	I	0.0	0.0	0:00.00	rcu_gp
4	root	0	-20	0	0	0	I	0.0	0.0	0:00.00	rcu_par_gp
6	root	0	-20	0	0	0	I	0.0	0.0	0:00.00	kworker/0:0H-events_highpri
8	root	0	-20	0	0	0	I	0.0	0.0	0:00.00	mm_percpu_wq
9	root	20	0	0	0	0	S	0.0	0.0	0:00.00	rcu_tasks_rude_
10	root	20	0	0	0	0	S	0.0	0.0	0:00.00	rcu_tasks_trace
11	root	20	0	0	0	0	S	0.0	0.0	0:00.09	ksoftirqd/0
12	root	20	0	0	0	0	I	0.0	0.0	0:08.85	rcu_sched
13	root	rt	0	0	0	0	S	0.0	0.0	0:12.98	migration/0
15	root	20	0	0	0	0	S	0.0	0.0	0:00.00	cpuhp/0

```

16 root      20    0      0      0      0 S   0.0   0.0   0:00.00 cpuhp/1
17 root      rt     0      0      0      0 S   0.0   0.0   0:12.26 migration/1
18 root      20    0      0      0      0 S   0.0   0.0   0:00.13 ksoftirqd/1
20 root       0  -20      0      0      0 I   0.0   0.0   0:00.00 kworker/1:0H-events_highpri
23 root      20    0      0      0      0 S   0.0   0.0   0:00.00 kdevtmpfs
24 root       0  -20      0      0      0 I   0.0   0.0   0:00.00 netns
25 root      20    0      0      0      0 S   0.0   0.0   0:00.00 kauditd
27 root      20    0      0      0      0 S   0.0   0.0   0:00.99 khungtaskd
28 root      20    0      0      0      0 S   0.0   0.0   0:00.00 oom_reaper
29 root       0  -20      0      0      0 I   0.0   0.0   0:00.00 writeback
30 root      20    0      0      0      0 S   0.0   0.0   1:15.18 kcompactd0

```

...

Pour afficher l'aide de la commande **top**, appuyez sur la touche **h** :

Help for Interactive Commands - procps-ng 3.3.17

Window 1:Def: Cumulative mode Off. System: Delay 3.0 secs; Secure mode Off.

Z,B,E,e Global: 'Z' colors; 'B' bold; 'E'/'e' summary/task memory scale
l,t,m,I Toggle: 'l' load avg; 't' task/cpu; 'm' memory; 'I' Irix mode
0,1,2,3,4 Toggle: '0' zeros; '1/2/3' cpu/numa views; '4' cpus two abreast
f,F,X Fields: 'f'/'F' add/remove/order/sort; 'X' increase fixed-width

L,&,<,> . Locate: 'L'/'&' find/again; Move sort column: '<'/'>' left/right
R,H,J,C . Toggle: 'R' Sort; 'H' Threads; 'J' Num justify; 'C' Coordinates
c,i,S,j . Toggle: 'c' Cmd name/line; 'i' Idle; 'S' Time; 'j' Str justify
x,y . Toggle highlights: 'x' sort field; 'y' running tasks
z,b . Toggle: 'z' color/mono; 'b' bold/reverse (only if 'x' or 'y')
u,U,o,0 . Filter by: 'u'/'U' effective/any user; 'o'/'0' other criteria
n,#,^0 . Set: 'n'/'#' max tasks displayed; Show: Ctrl+'0' other filter(s)
V,v . Toggle: 'V' forest view; 'v' hide/show forest view children

k,r Manipulate tasks: 'k' kill; 'r' renice
d or s Set update interval


```

W,Y,!    Write config file 'W'; Inspect other output 'Y'; Combine Cpus '!'
q        Quit
        ( commands shown with '.' require a visible task display window )
Press 'h' or '?' for help with Windows,
Type 'q' or <Esc> to continue

```



Important - Pour revenir à l'affichage précédent, appuyez sur la touche **q** ou **echap**.

Au lancement, le temps de rafraîchissement de la liste est de 3 secondes. Pour modifier ce temps à 1 seconde, appuyez sur la touche **s** puis la touche **1** et validez :

```

root@debian11:~# top
...
top - 09:24:04 up 26 days, 18:46,  2 users,  load average: 0.00, 0.00, 0.00
Tasks: 141 total,   1 running, 140 sleeping,   0 stopped,   0 zombie
%Cpu(s):  0.0 us,   0.0 sy,   0.0 ni, 99.8 id,   0.1 wa,   0.0 hi,   0.0 si,   0.0 st
MiB Mem :  3931.2 total,  1711.3 free,   405.5 used,  1814.4 buff/cache
MiB Swap:   975.0 total,   975.0 free,    0.0 used.  3238.3 avail Mem
Change delay from 3.0 to 1
   PID USER      PR  NI   VIRT    RES    SHR S  %CPU  %MEM    TIME+  COMMAND
...

```

Pour trier la liste selon l'utilisation de la mémoire, appuyez sur la touche **M** :

```

root@debian11:~# top
...
top - 09:25:13 up 26 days, 18:48,  2 users,  load average: 0.00, 0.00, 0.00
Tasks: 141 total,   1 running, 140 sleeping,   0 stopped,   0 zombie
%Cpu(s):  0.0 us,   0.0 sy,   0.0 ni,100.0 id,   0.0 wa,   0.0 hi,   0.0 si,   0.0 st
MiB Mem :  3931.2 total,  1711.1 free,   405.7 used,  1814.4 buff/cache
MiB Swap:   975.0 total,   975.0 free,    0.0 used.  3238.0 avail Mem

```

PID	USER	PR	NI	VIRT	RES	SHR	S	%CPU	%MEM	TIME+	COMMAND
22994	lightdm	20	0	1168584	95868	59348	S	0.0	2.4	1:13.09	lightdm-gtk-gre
452	root	20	0	861748	78164	38060	S	0.0	1.9	1:07.28	Xorg
22007	trainee	20	0	973148	73384	57724	S	0.0	1.8	0:03.88	xfwm4
22947	root	20	0	867344	56320	41236	S	0.0	1.4	0:11.05	Xorg
22045	trainee	20	0	329636	53740	32396	S	0.0	1.3	0:05.50	xfdesktop
22036	trainee	20	0	319156	40340	31788	S	0.0	1.0	0:06.02	xfce4-panel
22146	trainee	20	0	386976	36676	28888	S	0.0	0.9	0:00.20	xfce4-terminal
22051	trainee	20	0	62288	36480	18088	S	0.0	0.9	0:00.49	applet.py
22096	trainee	20	0	240616	35676	28976	S	0.0	0.9	0:00.27	panel-10-notifi
22052	trainee	20	0	355636	33224	26600	S	0.0	0.8	0:00.17	nm-applet
22094	trainee	20	0	464892	31108	24892	S	0.0	0.8	2:42.24	panel-8-pulseau
22095	trainee	20	0	197048	28304	22796	S	0.0	0.7	0:00.29	panel-9-power-m
213	root	20	0	56684	28064	24908	S	0.0	0.7	0:08.07	systemd-journal
22093	trainee	20	0	341076	24972	18016	S	0.0	0.6	0:00.25	panel-6-systray
22040	trainee	20	0	341956	24776	17892	S	0.0	0.6	0:00.06	Thunar
22024	trainee	20	0	227856	24132	18852	S	0.0	0.6	0:00.17	xfsettingsd
22119	trainee	20	0	195152	23308	18416	S	0.0	0.6	0:00.23	panel-14-action
22063	trainee	20	0	268476	23096	18368	S	0.0	0.6	0:01.99	light-locker
21928	trainee	20	0	267564	22348	17344	S	0.0	0.6	0:00.16	xfce4-session
22049	trainee	20	0	264284	19340	15216	S	0.0	0.5	0:00.02	xfce4-notifyd
12807	root	20	0	289480	18932	16368	S	0.0	0.5	0:07.01	packagekitd
22060	trainee	20	0	190476	17604	15312	S	0.0	0.4	0:00.10	xfce4-power-man
368	root	20	0	254628	16664	14172	S	0.0	0.4	0:46.42	NetworkManager
22065	trainee	20	0	189472	15168	13384	S	0.0	0.4	0:00.04	polkit-gnome-au
22122	trainee	20	0	348880	13816	10064	S	0.0	0.3	0:00.03	gvfs-udisks2-vo
22084	colord	20	0	242896	13092	9484	S	0.0	0.3	0:00.12	colord

...

Pour ne pas visualiser les processus zombies ou les processus en attente, appuyez sur la touche i :

```
root@debian11:~# top
```

...

```
top - 09:26:38 up 26 days, 18:49, 2 users, load average: 0.00, 0.00, 0.00
```

```
Tasks: 142 total,   1 running, 141 sleeping,   0 stopped,   0 zombie
%Cpu(s):  0.0 us,   0.0 sy,   0.0 ni,100.0 id,   0.0 wa,   0.0 hi,   0.0 si,   0.0 st
MiB Mem :  3931.2 total,   1711.1 free,   405.7 used,   1814.4 buff/cache
MiB Swap:   975.0 total,   975.0 free,    0.0 used.  3238.0 avail Mem
```

```

    PID USER      PR  NI   VIRT    RES    SHR S  %CPU  %MEM     TIME+ COMMAND
  30295 root        20   0   10100    3512    3016 R   1.0   0.1   0:00.51 top

```

Pour quitter top, appuyez sur la touche **q**.

Les options de cette commande sont :

```

root@debian11:~# top --help
top: inappropriate '-help'
Usage:
  top -hv | -bcEeHiOSs1 -d secs -n max -u|U user -p pid(s) -o field -w [cols]

```

4.4 - La commande lsof

La commande **lsof** affiche des informations sur les fichiers ouverts par des processus :

```

trainee@debian11:/tmp$ su -
Password: fenestros
root@debian11:~# lsof | more
COMMAND      PID   TID TASKCMD      USER    FD      TYPE          DEVICE  SIZE/OFF      NODE NAME
systemd        1             root    cwd          DIR           8,1      4096          2 /
systemd        1             root    rtd          DIR           8,1      4096          2 /
systemd        1             root    txt          REG           8,1    1739200     135225
/usr/lib/systemd/systemd
systemd        1             root    mem          REG           8,1    149576     131801
/usr/lib/x86_64-linux-gnu/libgpg-error.so
.0.29.0
systemd        1             root    mem          REG           8,1   3076992     130845

```

/usr/lib/x86_64-linux-gnu/libcrypto.so.1.1							
systemd	1	root	mem	REG	8,1	26984	131688
/usr/lib/x86_64-linux-gnu/libcap-ng.so.0.0.0							
systemd	1	root	mem	REG	8,1	617128	133011
/usr/lib/x86_64-linux-gnu/libpcre2-8.so.0.10.1							
systemd	1	root	mem	REG	8,1	149520	131529
/usr/lib/x86_64-linux-gnu/libpthread-2.31.so							
systemd	1	root	mem	REG	8,1	18688	131516
/usr/lib/x86_64-linux-gnu/libdl-2.31.so							
systemd	1	root	mem	REG	8,1	158400	132895
/usr/lib/x86_64-linux-gnu/liblzma.so.5.2.5							
systemd	1	root	mem	REG	8,1	890800	134187
/usr/lib/x86_64-linux-gnu/libzstd.so.1.4.8							
systemd	1	root	mem	REG	8,1	137568	131838
/usr/lib/x86_64-linux-gnu/liblz4.so.1.9.3							
systemd	1	root	mem	REG	8,1	35280	134981
/usr/lib/x86_64-linux-gnu/libip4tc.so.2.0.0							
systemd	1	root	mem	REG	8,1	1176248	131813
/usr/lib/x86_64-linux-gnu/libgcrypt.so.20.2.8							
systemd	1	root	mem	REG	8,1	202680	130829
/usr/lib/x86_64-linux-gnu/libcrypt.so.1.1.0							
systemd	1	root	mem	REG	8,1	38864	134959
/usr/lib/x86_64-linux-gnu/libcap.so.2.44							
systemd	1	root	mem	REG	8,1	326624	132627
/usr/lib/x86_64-linux-gnu/libblkid.so.1.1							

```
.0
systemd      1          root  mem      REG          8,1    38936    131226
/usr/lib/x86_64-linux-gnu/libacl.so.1.1.2
253
systemd      1          root  mem      REG          8,1   1839792    130842
/usr/lib/x86_64-linux-gnu/libc-2.31.so
--More--
[q]
```

Les options de cette commande sont :

```
root@debian11:~# lsof --help
lsof: illegal option character: -
lsof: -e not followed by a file system path: "lp"
lsof 4.93.2
latest revision: https://github.com/lsof-org/lsof
latest FAQ: https://github.com/lsof-org/lsof/blob/master/00FAQ
latest (non-formatted) man page: https://github.com/lsof-org/lsof/blob/master/Lsof.8
usage: [-?abhKlnNoOPRtUvVX] [+|-c c] [+|-d s] [+D D] [+|-E] [+|-e s] [+|-f[gG]]
[-F [f]] [-g [s]] [-i [i]] [+|-L [l]] [+m [m]] [+|-M] [-o [o]] [-p s]
[+|-r [t]] [-s [p:s]] [-S [t]] [-T [t]] [-u s] [+|-w] [-x [fl]] [--] [names]
Defaults in parentheses; comma-separated set (s) items; dash-separated ranges.
-?|-h list help          -a AND selections (OR)      -b avoid kernel blocks
-c c  cmd c ^c /c/[bix]  +c w  COMMAND width (9)    +d s  dir s files
-d s  select by FD set    +D D  dir D tree *SLOW?*   +|-e s exempt s *RISKY*
-i select IPv[46] files   -K [i] list|(i)gn tasks    -l list UID numbers
-n no host names          -N select NFS files        -o list file offset
-O no overhead *RISKY*    -P no port names           -R list paRent PID
-s list file size         -t terse listing           -T disable TCP/TPI info
-U select Unix socket     -v list version info       -V verbose search
+|-w Warnings (+)         -X skip TCP&UDP* files     -Z Z  context [Z]
-- end option scan
-E display endpoint info   +E display endpoint info and files
+f|-f +filesystem or -file names  +|-f[gG] flaGs
```

```

-F [f] select fields; -F? for help
+|-L [l] list (+) suppress (-) link counts < l (0 = all; default = 0)
                                     +m [m] use|create mount supplement
+|-M portMap registration (-)      -o o o 0t offset digits (8)
-p s exclude(^)|select PIDs       -S [t] t second stat timeout (15)
-T qs TCP/TPI Q,St (s) info
-g [s] exclude(^)|select and print process group IDs
-i i select by IPv[46] address: [46][proto][@host|addr][:svc_list|port_list]
+|-r [t[m<fmt>]] repeat every t seconds (15); + until no files, - forever.
    An optional suffix to t is m<fmt>; m must separate t from <fmt> and
    <fmt> is an strftime(3) format for the marker line.
-s p:s exclude(^)|select protocol (p = TCP|UDP) states by name(s).
-u s exclude(^)|select login|UID set s
-x [fl] cross over +d|+D File systems or symbolic Links
names select named files or files on named file systems
Anyone can list all files; /dev warnings disabled; kernel ID check disabled.

```

LAB # 5 - Mesurer l'utilisation du réseau et la disponibilité du système

5.1 - La Commande netstat

Pour visualiser les statistiques réseaux, vous disposez de la commande **netstat** :

```

root@debian11:~# apt install net-tools

root@debian11:~# netstat -i
Kernel Interface table

```

Iface	MTU	RX-OK	RX-ERR	RX-DRP	RX-OVR	TX-OK	TX-ERR	TX-DRP	TX-OVR	Flg
ens18	1500	52060	0	0 0		41193	0	0	0	BMRU
lo	65536	1197	0	0 0		1197	0	0	0	LRU

Les options de cette commande sont :

```
root@debian11:~# netstat --help
usage: netstat [-vWeenCcF] [<Af>] -r                netstat {-V|--version|-h|--help}
       netstat [-vWnNcaeol] [<Socket> ...]
       netstat { [-vWeenNac] -i | [-cnNe] -M | -s [-6tuw] }

    -r, --route                display routing table
    -i, --interfaces           display interface table
    -g, --groups               display multicast group memberships
    -s, --statistics           display networking statistics (like SNMP)
    -M, --masquerade           display masqueraded connections

    -v, --verbose              be verbose
    -W, --wide                 don't truncate IP addresses
    -n, --numeric              don't resolve names
    --numeric-hosts            don't resolve host names
    --numeric-ports            don't resolve port names
    --numeric-users            don't resolve user names
    -N, --symbolic             resolve hardware names
    -e, --extend               display other/more information
    -p, --programs             display PID/Program name for sockets
    -o, --timers               display timers
    -c, --continuous           continuous listing

    -l, --listening            display listening server sockets
    -a, --all                  display all sockets (default: connected)
    -F, --fib                  display Forwarding Information Base (default)
    -C, --cache                display routing cache instead of FIB
    -Z, --context              display SELinux security context for sockets

<Socket>={-t|--tcp} {-u|--udp} {-U|--udplite} {-S|--sctp} {-w|--raw}
          {-x|--unix} --ax25 --ipx --netrom
<AF>=Use '-6|-4' or '-A <af>' or '--<af>'; default: inet
```

List of possible address families (which support routing):
inet (DARPA Internet) inet6 (IPv6) ax25 (AMPR AX.25)
netrom (AMPR NET/ROM) ipx (Novell IPX) ddp (Appletalk DDP)
x25 (CCITT X.25)

Copyright © 2022 Hugh Norris.

From:

<https://www.ittraining.team/> - **www.ittraining.team**

Permanent link:

<https://www.ittraining.team/doku.php?id=elearning:workbooks:lpic:21:450:l101>

Last update: **2022/11/01 07:25**

