

Pratique des machines, installation, utilisation

Utiliser le Shell bash :
Processus et surveillance du système

Les processus

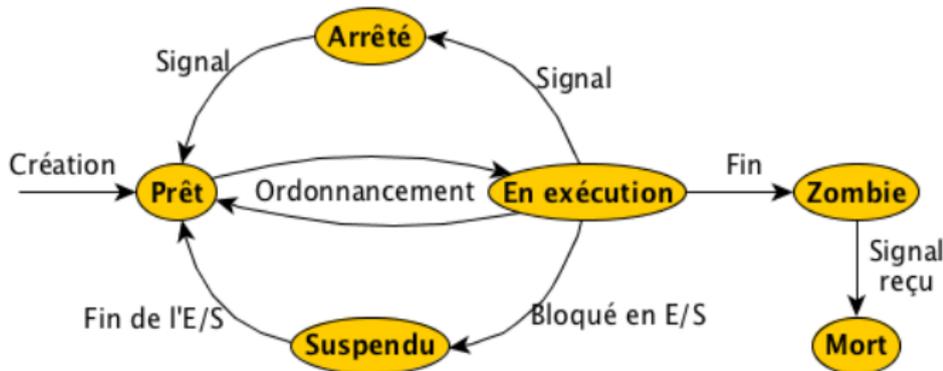
- ▶ processus (ou tâche) : exécution d'un programme à un instant donné
- ▶ programme/script : suite inerte d'instructions enregistrées sur le disque
- ▶ **processus système** : attachés à aucun terminal
 - ▶ créés au lancement de l'OS / interrompus à l'arrêt
ex : swapper, cron => "**daemons**" (en arrière-plan)
 - ▶ ou à des dates fixées par l'admin
- ▶ **processus utilisateur** : depuis un terminal donné ou à une date donnée
ex : le Shell (généralement /bin/bash) est lancé quand l'utilisateur se logue sur un terminal.

Création d'un processus

- ▶ *code du programme copié en mémoire (1 seule fois = code "réentrant")*
- ▶ une identification (PID, nombre entier) ;
- ▶ un propriétaire (UID (qui l'a lancé), EUID (droits)) ;
- ▶ un groupe propriétaire (GID, EGID) ;
- ▶ un terminal d'attachement (TTY) ;
- ▶ processus parent (PPID) ;
- ▶ autres attributs (processus parent, priorité, répertoire de travail, etc...)

Vie et mort d'un processus

- ▶ T : Stoppé ou tracé (Arrêté)
- ▶ R : En cours d'exécution ou prêt à l'être
- ▶ S : En sommeil (Suspendu)
- ▶ Z : Zombie (fils dont le père n'a pas lu la valeur de retour, mémoire occupée par la description du processus non libérée)
- ▶ D : En sommeil non interruptible (Planté)
- ▶ X : mort (jamais visible)



Surveiller les processus : top, htop, atop

\$ top

```
alineauf@pupupe: ~
top - 13:34:33 up 1 day, 8:28, 2 users, load average: 0,29, 0,14, 0,10
Tâches: 166 total, 2 en cours, 164 en veille, 0 arrêté, 0 zombie
%Cpu(s): 33,2 ut, 1,0 sy, 0,0 ni, 65,8 id, 0,0 wa, 0,0 hi, 0,0 si, 0,0 st
KiB Mem: 2049704 total, 1840860 used, 208844 free, 138632 buffers
KiB Swap: 1952764 total, 228 used, 1952536 free. 845648 cached Mem
```

| PID | UTIL. | PR | NI | VIRT | RES | SHR | S | %CPU | %MEM | TEMPS+ | COM. |
|-------|----------|----|-----|---------|--------|-------|---|------|------|----------|--------------|
| 2294 | alineauf | 20 | 0 | 1290596 | 282684 | 63944 | S | 25,9 | 13,8 | 88:02.05 | compiz |
| 1332 | root | 20 | 0 | 492728 | 125980 | 32928 | S | 6,0 | 6,1 | 29:34.09 | Xorg |
| 25538 | alineauf | 20 | 0 | 1028148 | 74324 | 54564 | S | 1,0 | 3,6 | 0:00.64 | unity-contr+ |
| 25498 | alineauf | 20 | 0 | 521528 | 28912 | 22140 | S | 0,7 | 1,4 | 0:00.23 | gnome-termi+ |
| 1884 | alineauf | 20 | 0 | 513596 | 35520 | 21248 | S | 0,3 | 1,7 | 0:07.45 | unity-panel+ |
| 1895 | alineauf | 20 | 0 | 422324 | 25396 | 19772 | S | 0,3 | 1,2 | 0:25.93 | ibus-ui-gtk3 |
| 1 | root | 20 | 0 | 33876 | 4284 | 2624 | S | 0,0 | 0,2 | 0:01.09 | init |
| 2 | root | 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | S | 0,0 | 0,0 | 0:00.00 | kthreadd |
| 3 | root | 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | S | 0,0 | 0,0 | 0:01.02 | ksoftirqd/0 |
| 5 | root | 0 | -20 | 0 | 0 | 0 | S | 0,0 | 0,0 | 0:00.00 | kworker/0:0H |
| 7 | root | 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | S | 0,0 | 0,0 | 0:03.07 | rcu_sched |
| 8 | root | 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | R | 0,0 | 0,0 | 0:02.09 | rcuos/0 |
| 9 | root | 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | S | 0,0 | 0,0 | 0:00.00 | rcu_bh |
| 10 | root | 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | S | 0,0 | 0,0 | 0:00.00 | rcuob/0 |
| 11 | root | rt | 0 | 0 | 0 | 0 | S | 0,0 | 0,0 | 0:00.00 | migration/0 |
| 12 | root | rt | 0 | 0 | 0 | 0 | S | 0,0 | 0,0 | 0:01.47 | watchdog/0 |
| 13 | root | 0 | -20 | 0 | 0 | 0 | S | 0,0 | 0,0 | 0:00.00 | khelper |

Surveiller les processus : top, htop, atop

\$ htop

```
alinhuf@pupuce: ~  
ATOP - pupuce 2016/11/15 13:36:35 ----- 1d8h30m6s elapsed  
PRC | sys 13m10s | user 116m49s | #proc 168 | #zombie 0 | #exit ?  
CPU | sys 0% | user 7% | irq 0% | idle 92% | wait 0%  
CPL | avg1 0.36 | avg5 0.25 | avg15 0.15 | csw 92294369 | intr 9718776  
MEM | tot 2.0G | free 200.0M | cache 826.8M | buff 136.0M | slab 135.5M  
SWP | tot 1.9G | free 1.9G | vmcom 2.9G | vmlim 2.8G  
PAG | scan 71760 | stall 0 | swin 0 | swout 57  
DSK | sda busy 1% | read 51972 | write 38332 | avio 7.35 ms  
NET | transport tcpi 12828 | tcpo 10392 | udpi 1723 | udpo 1832  
NET | network ipi 14622 | ipo 12620 | ipfrw 0 | deliv 14601  
NET | eth0 0% | pcki 20871 | pcko 11933 | si 1 Kbps | so 0 Kbps  
NET | lo ---- | pcki 633 | pcko 633 | si 0 Kbps | so 0 Kbps  
*** system and process activity since boot ***  
PID SYSCPU USRCPU VGRW RGRW RUID THR ST EXC S CPU CMD 1/17  
2294 4m44s 83m30s 1.2G 276.1M alinhuf 5 N- - S 5% compiz  
1332 1m54s 27m44s 481.2M 123.3M root 1 N- - S 2% Xorg  
1768 3m57s 53.89s 117.5M 3204K alinhuf 3 N- - S 0% VBoxClient  
1818 37.37s 2m27s 363.1M 10808K alinhuf 3 N- - S 0% ibus-daemon  
1937 9.63s 49.03s 200.7M 6532K alinhuf 3 N- - S 0% ibus-engine-si  
2543 36.22s 0.00s 0K 0K root 1 N- - S 0% kworker/0:2  
1244 27.54s 1.29s 235.6M 2312K root 8 N- - S 0% VBoxService  
1895 3.82s 22.19s 412.6M 25656K alinhuf 4 N- - S 0% ibus-ui-gtk3  
814 8.72s 1.27s 4372K 1584K root 1 N- - S 0% acpid  
1936 1.35s 8.01s 484.2M 24852K alinhuf 4 N- - S 0% bamfdaemon
```

Surveiller les processus : top, htop, atop

\$ atop

```
alnehuf@pupuce: ~  
CPU[||||||| 17.8%] Tasks: 118, 179 thr; 2 running  
Mem[|||||||||||838/2001MB] Load average: 0.43 0.23 0.14  
Swp[| 0/1906MB] Uptime: 1 day, 08:29:11
```

| PID | USER | PRI | NI | VIRT | RES | SHR | S | CPU% | MEM% | TIME+ | Command |
|-------|-----------|-----|----|-------|-------|-------|---|------|------|----------|-------------------|
| 2294 | alnehuf | 20 | 0 | 1260M | 276M | 63976 | S | 13.0 | 13.8 | 1h28:09 | compiz |
| 1332 | root | 20 | 0 | 481M | 123M | 33188 | S | 3.8 | 6.2 | 29:36.48 | /usr/bin/X -core |
| 1768 | alnehuf | 20 | 0 | 117M | 3204 | 2820 | S | 0.0 | 0.2 | 4:50.78 | /usr/bin/VBoxClie |
| 1774 | alnehuf | 20 | 0 | 117M | 3204 | 2820 | S | 0.0 | 0.2 | 4:50.67 | /usr/bin/VBoxClie |
| 25620 | alnehuf | 20 | 0 | 30092 | 3700 | 3052 | R | 1.1 | 0.2 | 0:00.18 | htop |
| 1244 | root | 20 | 0 | 235M | 2312 | 1896 | S | 0.0 | 0.1 | 0:28.82 | /usr/sbin/VBoxSer |
| 1839 | alnehuf | 20 | 0 | 362M | 10676 | 5860 | S | 0.0 | 0.5 | 2:01.90 | /usr/bin/ibus-dae |
| 1818 | alnehuf | 20 | 0 | 362M | 10676 | 5860 | S | 0.0 | 0.5 | 3:04.14 | /usr/bin/ibus-dae |
| 1914 | alnehuf | 20 | 0 | 412M | 25656 | 19772 | S | 0.0 | 1.3 | 0:15.45 | /usr/lib/ibus/ibu |
| 1895 | alnehuf | 20 | 0 | 412M | 25656 | 19772 | S | 0.0 | 1.3 | 0:25.98 | /usr/lib/ibus/ibu |
| 25498 | alnehuf | 20 | 0 | 509M | 28912 | 22140 | S | 0.5 | 1.4 | 0:00.39 | gnome-terminal |
| 1 | root | 20 | 0 | 33876 | 4284 | 2624 | S | 0.0 | 0.2 | 0:01.09 | /sbin/init |
| 258 | root | 20 | 0 | 19480 | 184 | 0 | S | 0.0 | 0.0 | 0:00.10 | upstart-udev-brid |
| 263 | root | 20 | 0 | 52064 | 3760 | 2776 | S | 0.0 | 0.2 | 0:00.09 | /lib/systemd/syst |
| 382 | root | 20 | 0 | 15264 | 212 | 0 | S | 0.0 | 0.0 | 0:00.06 | upstart-socket-br |
| 535 | messagebu | 20 | 0 | 40192 | 3732 | 2340 | S | 0.0 | 0.2 | 0:06.00 | dbus-daemon --sys |
| 775 | root | 20 | 0 | 326M | 7456 | 6316 | S | 0.0 | 0.4 | 0:00.00 | /usr/sbin/ModemMa |

F1 Help F2 Setup F3 Search F4 Filter F5 Tree F6 SortBy F7 Nice - F8 Nice + F9 Kill F10 Quit

Changer la priorité d'un processus

(priorité : colonne NI dans atop comme "nice")

```
$ nice -n 10 program
```

Permet de modifier la priorité d'un processus en ajoutant ou retirant à sa valeur par défaut. Valeur par défaut : 0. Valeur pouvant varier entre -20 (moins prioritaire) et 19 (plus prioritaire).

Surveiller les processus : top, htop, atop

```
$ ps
```

Processus que j'ai lancés dans la console courante

```
$ ps -a
```

Tous les processus lancés dans la console courante

```
$ ps -o "%p %y %x %C %c"
```

Format particulier d'affichage (PID TTY TIME %CPU
COMMAND)

```
$ ps -ef
```

Tous les processus des autres utilisateurs, avec ou sans terminal + informations détaillées (uid, pid, ppid, start time, cpu usage, ...)

```
$ ps -ejH
```

Tous les processus des autres utilisateurs, avec ou sans terminal + détails + en arbre

Hiérarchie des processus

\$ pstree

Affiche les processus sous forme d'arbre

```
alineauf@pupu: ~
$ pstree
init--ModemManager--2*[{ModemManager}]
  |--NetworkManager--dhclient
  |--NetworkManager--dnsmasq
  |--NetworkManager--3*[{NetworkManager}]
  |--2*[VBoxClient--VBoxClient--{VBoxClient}]
  |--VBoxClient--VBoxClient
  |--VBoxClient--VBoxClient--2*[{VBoxClient}]
  |--VBoxService--7*[{VBoxService}]
  |--accounts-daemon--2*[{accounts-daemon}]
  |--acpid
  |--atop
  |--avahi-daemon--avahi-daemon
  |--bluetoothd
  |--colord--2*[{colord}]
  |--cron
  |--cups-browsed
  |--cupsd
  |--dbus-daemon
  |--6*[getty]
  |--gnome-keyring-d--6*[{gnome-keyring-d}]
  |--incron
  |--kerneloops
  |--lightdm--Xorg
```

Hiérarchie des processus

\$ pstree

Affiche les processus sous forme d'arbre

```
alineauf@pupu: ~  
├── lightdm  
│   └── Xorg  
│       └── lightdm  
│           └── init  
│               ├── at-spi-bus-laun  
│                   ├── dbus-daemon  
│                   └── 3*[{at-spi-bus-laun}]  
│               ├── at-spi2-registr──{at-spi2-registr}  
│               ├── bamfdaemon──3*[{bamfdaemon}]  
│               ├── dbus-daemon  
│               ├── dconf-service──2*[{dconf-service}]  
│               ├── evolution-calen──4*[{evolution-calen}]  
│               ├── evolution-sourc──2*[{evolution-sourc}]  
│               ├── gconfd-2  
│               ├── gnome-session  
│                   ├── compiz──4*[{compiz}]  
│                   ├── deja-dup-monito──2*[{deja-du+  
│                   ├── nautilus──3*[{nautilus}]  
│                   ├── nm-applet──2*[{nm-applet}]  
│                   ├── polkit-gnome-au──2*[{polkit-+  
│                   ├── telepathy-indic──2*[{telepat+  
│                   ├── unity-fallback-──2*[{unity-f+  
│                   ├── update-notifier──3*[{update-+  
│                   ├── zeitgeist-datah──3*[{zeitgei+  
│                   └── 3*[{gnome-session}]  
│               ├── gnome-terminal  
│                   ├── bash──pstree  
│                   ├── gnome-pty-helpe  
│                   └── 3*[{gnome-terminal}]  
│               └── gvfs-afc-volume──2*[{gvfs-afc-volume}]
```

Rechercher un processus

```
$ pgrep [options] motif
```

Recherche les processus correspondant à un mot clef ou un motif

```
$ pgrep Xorg
```

```
1332
```

```
$ pgrep bash
```

```
25510
```

```
$ pgrep init
```

```
1
```

```
943
```

```
1666
```

```
$ pgrep -a Xorg
```

```
1332 /usr/bin/X -core :0 -seat seat0
```

```
-auth /var/run/lightdm/root/:0 -nolisten tcp vt7 -novtswitch
```

Tout est fichier... les processus aussi !

Dans le répertoire /proc/ (stocké en mémoire) :

- ▶ Un répertoire pour chaque processus portant son numéro avec des fichiers contenant les informations qui le concerne :
 - ▶ **cmdline** : la ligne de commande qui a créé le processus.
 - ▶ **status** : l'état du processus, propriétaire, ...
 - ▶ **exe** : lien vers le fichier exécutable utilisé.
 - ▶ ...
- ▶ des fichiers contenant des informations générales sur le système
 - ▶ **uptime** : temps de fonctionnement du système.
 - ▶ **stat** : diverses statistiques sur le CPU, la mémoire...
 - ▶ **meminfo** : récapitulatif de l'utilisation de la mémoire.
 - ▶ **cpuinfo** : description des CPU du système.
 - ▶ ...

Signaux et processus

```
$ kill -l
```

| | | | |
|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 1) SIGHUP | 2) SIGINT | 3) SIGQUIT | 4) SIGILL |
| 5) SIGTRAP | 6) SIGABRT | 7) SIGBUS | 8) SIGFPE |
| 9) SIGKILL | 10) SIGUSR1 | 11) SIGSEGV | 12) SIGUSR2 |
| 13) SIGPIPE | 14) SIGALRM | 15) SIGTERM | 16) SIGSTKFLT |
| 17) SIGCHLD | 18) SIGCONT | 19) SIGSTOP | 20) SIGTSTP |
| 21) SIGTTIN | 22) SIGTTOU | 23) SIGURG | 24) SIGXCPU |
| 25) SIGXFSZ | 26) SIGVTALRM | 27) SIGPROF | 28) SIGWINCH |
| 29) SIGIO | 30) SIGPWR | 31) SIGSYS | 34) SIGRTMIN |
| 35) SIGRTMIN+1 | 36) SIGRTMIN+2 | 37) SIGRTMIN+3 | 38) SIGRTMIN+4 |
| 39) SIGRTMIN+5 | 40) SIGRTMIN+6 | 41) SIGRTMIN+7 | 42) SIGRTMIN+8 |
| 43) SIGRTMIN+9 | 44) SIGRTMIN+10 | 45) SIGRTMIN+11 | 46) SIGRTMIN+12 |
| 47) SIGRTMIN+13 | 48) SIGRTMIN+14 | 49) SIGRTMIN+15 | 50) SIGRTMAX-14 |
| 51) SIGRTMAX-13 | 52) SIGRTMAX-12 | 53) SIGRTMAX-11 | 54) SIGRTMAX-10 |
| 55) SIGRTMAX-9 | 56) SIGRTMAX-8 | 57) SIGRTMAX-7 | 58) SIGRTMAX-6 |
| 59) SIGRTMAX-5 | 60) SIGRTMAX-4 | 61) SIGRTMAX-3 | 62) SIGRTMAX-2 |
| 63) SIGRTMAX-1 | 64) SIGRTMAX | | |

Signaux à connaître

| Signal | Numéro | Description |
|---------|--------|--|
| SIGHUP | 1 | deconnexion détectée du terminal associé ou fin du processus parent |
| SIGINT | 2 | l'utilisateur a envoyé un signal d'interruption (Ctrl + C). |
| SIGQUIT | 3 | L'utilisateur à envoyé un signal pour quitter (Ctrl + \). |
| SIGFPE | 8 | Une opération mathématique illégale a été tentée (division par 0, etc.) |
| SIGKILL | 9 | Si un processus reçoit ce signal il doit s'arrêter immédiatement. Il ne peut faire aucune opération de nettoyage/sauvegarde ni éviter ce signal. |
| SIGALRM | 14 | Signal envoyé par une horloge (utilisé pour déclencher un évènement à une heure donnée) |
| SIGTERM | 15 | Signal d'arrêt logiciel (envoyé par 'kill' par défaut). |

Envoyer des signaux 1/2

```
$ kill -15 26237
```

```
$ kill -SIGTERM 26237
```

```
$ kill 26237      # SIGTERM par défaut
```

Envoyer le signal 15 ou 'SIGTERM' au processus 12345

```
$ killall 'program'
```

Permet d'envoyer un signal à tous les processus lancés à partir de la commande 'program'.

Envoyer des signaux 2/2

Pour envoyer un signal à des processus qui correspondent à certains critères :

```
$ pkill -15 rogram
```

Envoie le signal SIGTERM à tous les processus qui correspondent au mot clef 'rogram'... 'program' par exemple.

```
$ pkill -u martin
```

Envoie le signal à tous les processus qui appartiennent à l'utilisateur 'martin'

Pratiquons !

- ▶ Copier l'archive contenant le TP dans votre répertoire personnel.

```
$ cp /opt/tp7.tar.gz ~/
```

- ▶ Décompresser le fichier tp7.tar.gz qui se trouve dans votre home.

```
$ tar xzvf tp7.tar.gz
```

- ▶ Rentrer dans le répertoire 'tp7' contenant le TP.

```
$ cd tp7
```

- ▶ Exécuter les commandes contenues dans 'start' dans l'environnement du shell (configuration pour le TP).

```
$ source start
```