

Institut Universitaire des Sciences

Faculté des Sciences et des Technologies

Niveau : Licence III

Rapport de travail du Laboratoire n°9

Etudiante : Christy Gérys LAMBERT

Professeur : Ismaël SAINT AMOUR

Le 7 février 2026

L'objectif de ce TD est de :

1. Comprendre ce qu'est un service / démon sous Linux
2. Savoir lister, démarrer, arrêter, activer et désactiver des services
3. Apprendre à surveiller et dépanner les services
4. Automatiser la gestion des services via scripts
5. Comprendre les principes de sécurité Linux
6. Mettre en place des comptes sécurisés et permissions correctes
7. Configurer le pare-feu et services essentiels
8. Analyser les logs et détecter les anomalies
9. Comprendre les ressources critiques du système : CPU, RAM, disque, réseau
10. Utiliser les outils Linux pour mesurer la charge système
11. Automatiser la collecte et la surveillance avec scripts Bash

1. Installer et configurer SSH et Apache

Installation du service SSH(Secure Shell)

```
trace@trace-VirtualBox:~$ sudo apt install ssh
Lecture des listes de paquets... Fait
Construction de l'arbre des dépendances... Fait
Lecture des informations d'état... Fait
Les paquets suivants ont été installés automatiquement et ne sont plus nécessaires :
libdouble-conversion3 libllvm19 libmd4c0 libpcre2-16-0 libqt5core5t64
libqt5dbus5t64 libqt5gui5t64 libqt5network5t64 libqt5printsupport5t64
libqt5qml5 libqt5qmlmodels5 libqt5quick5 libqt5svg5 libqt5waylandclient5
libqt5waylandcompositor5 libqt5widgets5t64 libxcb-xinerama0 libxcb-xinput0
qt5-gtk-platformtheme qttranslations5-l10n qtwayland5
Veuillez utiliser « sudo apt autoremove » pour les supprimer.
Les NOUVEAUX paquets suivants seront installés :
  ssh
0 mis à jour, 1 nouvellement installés, 0 à enlever et 42 non mis à jour.
Il est nécessaire de prendre 4 646 o dans les archives.
Après cette opération, 58,4 ko d'espace disque supplémentaires seront utilisés.
Réception de :1 http://archive.ubuntu.com/ubuntu noble-updates/main amd64 ssh al
l 1:9.6p1-3ubuntu13.14 [4 646 B]
4 646 o réceptionnés en 0s (10,7 ko/s)
Sélection du paquet ssh précédemment désélectionné.
(Lecture de la base de données... 214046 fichiers et répertoires déjà installés.
)
```

```
trace@trace-VirtualBox:~$ sudo apt install openssh-server -y
Lecture des listes de paquets... Fait
Construction de l'arbre des dépendances... Fait
Lecture des informations d'état... Fait
Les paquets suivants ont été installés automatiquement et ne sont plus nécessaires :
libdouble-conversion3 libllvm19 libmd4c0 libpcre2-16-0 libqt5core5t64
libqt5dbus5t64 libqt5gui5t64 libqt5network5t64 libqt5printsupport5t64
libqt5qml5 libqt5qmlmodels5 libqt5quick5 libqt5svg5 libqt5waylandclient5
libqt5waylandcompositor5 libqt5widgets5t64 libxcb-xinerama0 libxcb-xinput0
qt5-gtk-platformtheme qttranslations5-l10n qtwayland5
Veuillez utiliser « sudo apt autoremove » pour les supprimer.
Les paquets supplémentaires suivants seront installés :
```

2. Vérifier l'état des services

```
trace@trace-VirtualBox:~$ systemctl status apache2
● apache2.service - The Apache HTTP Server
  Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/apache2.service; enabled; preset: >
  Active: active (running) since Sat 2026-02-07 12:40:17 EST; 1h 17min ago
    Docs: https://httpd.apache.org/docs/2.4/
   Main PID: 1270 (apache2)
     Tasks: 55 (limit: 2264)
    Memory: 2.5M (peak: 8.1M swap: 2.8M swap peak: 2.8M)
      CPU: 393ms
     CGroup: /system.slice/apache2.service
             └─1270 /usr/sbin/apache2 -k start
                 ├─1274 /usr/sbin/apache2 -k start
                 ├─1277 /usr/sbin/apache2 -k start
                 └─1278 /usr/sbin/apache2 -k start

févr. 07 12:40:17 trace-VirtualBox systemd[1]: Starting apache2.service - The A>
févr. 07 12:40:17 trace-VirtualBox apachectl[1254]: AH00558: apache2: Could not>
févr. 07 12:40:17 trace-VirtualBox systemd[1]: Started apache2.service - The Ap>
lines 1-16/16 (END)
```

```
trace@trace-VirtualBox:~$ systemctl status ssh
● ssh.service - OpenBSD Secure Shell server
  Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/ssh.service; disabled; preset: ena>
  Active: inactive (dead)
TriggeredBy: ● ssh.socket
  Docs: man:sshd(8)
        man:sshd_config(5)
lines 1-6/6 (END)
```

3. Créer un script pour démarrer ou arrêter un service

```
trace@trace-VirtualBox:~$ cd Bureau
trace@trace-VirtualBox:~/Bureau$ cd scripts
trace@trace-VirtualBox:~/Bureau/scripts$ nano services.sh
trace@trace-VirtualBox:~/Bureau/scripts$ chmod +x services.sh
```

script3.sh

services.sh

```
#!/usr/bin/env bash
read -p "Nom du service : " service
echo "1) Démarrer"
echo "2) Arrêter"
echo "3) Redémarrer"
echo "4) Vérifier état"
read -p "Choix : " choix
case $choix in
1) sudo systemctl start $service ;;
2) sudo systemctl stop $service ;;
3) sudo systemctl restart $service ;;
4) systemctl status $service ;;
*) echo "Choix invalide" ;;
esac
```

```
trace@trace-VirtualBox:~$ cd Bureau
trace@trace-VirtualBox:~/Bureau$ cd scripts
trace@trace-VirtualBox:~/Bureau/scripts$ ./services.sh
Nom du service : apache2
1) Démarrer
2) Arrêter
3) Redémarrer
4) Vérifier état
Choix : 4
● apache2.service - The Apache HTTP Server
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/apache2.service; enabled; preset: enabled)
   Active: active (running) since Sat 2026-01-31 21:42:11 EST; 4 days ago
     Docs: https://httpd.apache.org/docs/2.4/
  Process: 10190 ExecReload=/usr/sbin/apachectl graceful (code=exited, status=0/SUCCESS)
 Main PID: 1254 (apache2)
    Tasks: 55 (limit: 2264)
   Memory: 7.5M (peak: 8.2M swap: 616.0K swap peak: 2.8M)
      CPU: 1.846s
     CGroup: /system.slice/apache2.service
             └─ 1254 /usr/sbin/apache2 -k start
                  ├─ 10242 /usr/sbin/apache2 -k start
                  └─ 10243 /usr/sbin/apache2 -k start
janv. 31 21:42:10 trace-VirtualBox systemd[1]: Starting apache2.service - The Apache HTTP Server...
janv. 31 21:42:11 trace-VirtualBox apachectl[1222]: AH00558: apache2: Could not reliably determine the server's fully qualified name, using 127.0.1.1. This is an error.
janv. 31 21:42:11 trace-VirtualBox systemd[1]: Started apache2.service - The Apache HTTP Server...
```

```
trace@trace-VirtualBox:~/Bureau/scripts$ ./services.sh
Nom du service : apache2
1) Démarrer
2) Arrêter
3) Redémarrer
4) Vérifier état
Choix : 2
[sudo] Mot de passe de trace :
trace@trace-VirtualBox:~/Bureau/scripts$ ./services.sh
Nom du service : apache2
1) Démarrer
2) Arrêter
3) Redémarrer
4) Vérifier état
Choix : 4
● apache2.service - The Apache HTTP Server
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/apache2.service; enabled; preset: enabled)
   Active: inactive (dead) since Thu 2026-02-05 11:45:33 EST; 14s ago
     Duration: 4d 14h 3min 22.245s
       Docs: https://httpd.apache.org/docs/2.4/
  Process: 10190 ExecReload=/usr/sbin/apachectl graceful (code=exited, status=0/SUCCESS)
  Process: 10634 ExecStop=/usr/sbin/apachectl graceful-stop (code=exited, status=0/SUCCESS)
 Main PID: 1254 (code=exited, status=0/SUCCESS)
    CPU: 1.871s
```

4. Activer un service au démarrage

```
trace@trace-VirtualBox:~/Bureau/scripts$ sudo systemctl enable apache2
Synchronizing state of apache2.service with SysV service script with /usr/lib/systemd/systemd-sysv-install.
Executing: /usr/lib/systemd/systemd-sysv-install enable apache2
trace@trace-VirtualBox:~/Bureau/scripts$ █
```

5. Afficher les logs pour un service et analyser

```
trace@trace-VirtualBox:~$ journalctl -u apache2
janv. 27 20:56:26 trace-VirtualBox systemd[1]: Starting apache2.service - The Apache HTTP Server...
janv. 27 20:56:26 trace-VirtualBox apachectl[3646]: AH00558: apache2: Could not reliably determine the server's fully qualified name, using 127.0.0.1 for ports 80 and 443
janv. 27 20:56:26 trace-VirtualBox systemd[1]: Started apache2.service - The Apache HTTP Server.
janv. 28 12:26:04 trace-VirtualBox systemd[1]: Stopping apache2.service - The Apache HTTP Server...
janv. 28 12:26:04 trace-VirtualBox apachectl[12579]: AH00558: apache2: Could not reliably determine the server's fully qualified name, using 127.0.0.1 for ports 80 and 443
janv. 28 12:26:04 trace-VirtualBox systemd[1]: apache2.service: Deactivated successfully.
janv. 28 12:26:04 trace-VirtualBox systemd[1]: Stopped apache2.service - The Apache HTTP Server.
janv. 28 12:26:04 trace-VirtualBox systemd[1]: apache2.service: Consumed 1.882s CPU time, 5.6M memory
janv. 28 12:26:04 trace-VirtualBox systemd[1]: Starting apache2.service - The Apache HTTP Server...
janv. 28 12:26:04 trace-VirtualBox apachectl[12585]: AH00558: apache2: Could not reliably determine the server's fully qualified name, using 127.0.0.1 for ports 80 and 443
janv. 28 12:26:04 trace-VirtualBox systemd[1]: Started apache2.service - The Apache HTTP Server.
janv. 28 12:26:21 trace-VirtualBox systemd[1]: Stopping apache2.service - The Apache HTTP Server...
janv. 28 12:26:21 trace-VirtualBox apachectl[12672]: AH00558: apache2: Could not reliably determine the server's fully qualified name, using 127.0.0.1 for ports 80 and 443
janv. 28 12:26:22 trace-VirtualBox systemd[1]: apache2.service: Deactivated successfully.
janv. 28 12:26:22 trace-VirtualBox systemd[1]: Stopped apache2.service - The Apache HTTP Server.
janv. 28 12:26:22 trace-VirtualBox apachectl[12679]: AH00558: apache2: Could not reliably determine the server's fully qualified name, using 127.0.0.1 for ports 80 and 443
janv. 28 12:26:22 trace-VirtualBox systemd[1]: Started apache2.service - The Apache HTTP Server.
-- Boot 2a07af1903f44940a51f58305776cd95 --
janv. 31 13:19:41 trace-VirtualBox systemd[1]: Starting apache2.service - The Apache HTTP Server...
janv. 31 13:19:42 trace-VirtualBox apachectl[1189]: AH00558: apache2: Could not reliably determine the server's fully qualified name, using 127.0.0.1 for ports 80 and 443
janv. 31 13:19:42 trace-VirtualBox systemd[1]: Started apache2.service - The Apache HTTP Server.
-- Boot 1d1e75a1182448bf8d5088ffff90adba2 --
janv. 31 13:21:11 trace-VirtualBox systemd[1]: Starting apache2.service - The Apache HTTP Server...
janv. 31 13:21:11 trace-VirtualBox apachectl[11941]: AH00558: apache2: Could not reliably determine the server's fully qualified name, using 127.0.0.1 for ports 80 and 443
```

```
trace@trace-VirtualBox:~$ sudo systemctl status apache2
● apache2.service - The Apache HTTP Server
  Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/apache2.service; enabled; preset: enabled)
  Active: active (running) since Thu 2026-02-05 11:46:59 EST; 8min ago
    Docs: https://httpd.apache.org/docs/2.4/
 Main PID: 10667 (apache2)
   Tasks: 55 (limit: 2264)
  Memory: 5.1M (peak: 5.5M)
     CPU: 96ms
    CGroup: /system.slice/apache2.service
            ├─10667 /usr/sbin/apache2 -k start
            ├─10668 /usr/sbin/apache2 -k start
            └─10670 /usr/sbin/apache2 -k start

févr. 05 11:46:59 trace-VirtualBox systemd[1]: Starting apache2.service - The Apache HTTP Server...
févr. 05 11:46:59 trace-VirtualBox apachectl[10666]: AH00558: apache2: Could not reliably determine the server's fully qualified name, using 127.0.0.1 for ports 80 and 443
févr. 05 11:46:59 trace-VirtualBox systemd[1]: Started apache2.service - The Apache HTTP Server.
Lines 1-16/16 (END)
```

6. Créer 2 utilisateurs et définir des mots de passe sécurisés

```
trace@trace-VirtualBox:~$ sudo adduser youri
[sudo] Mot de passe de trace :
info: Ajout de l'utilisateur « youri » ...
info: Choix d'un UID/GID dans la plage 1000 à 59999 ...
info: Ajout du nouveau groupe « youri » (1020) ...
info: Ajout du nouvel utilisateur « youri » (1020) avec le groupe « youri » (1020) ...
info: Création du répertoire personnel « /home/youri » ...
info: Copie des fichiers depuis « /etc/skel » ...
Nouveau mot de passe :
Retapez le nouveau mot de passe :
passwd : mot de passe mis à jour avec succès
Modifier les informations associées à un utilisateur pour youri
Entrer la nouvelle valeur, ou appuyer sur ENTER pour la valeur par défaut
    NOM []: Youri LAMBERT
    Numéro de chambre []: 15
    Téléphone professionnel []: +509 32343536
    Téléphone personnel []: +509 43679809
    Autre []:
Ces informations sont-elles correctes ? [0/n] o
info: Ajout du nouvel utilisateur « youri » aux groupes supplémentaires « users » ...
info: Ajout de l'utilisateur « youri » au groupe « users » ...
trace@trace-VirtualBox:~$
```

```
trace@trace-VirtualBox:~$ sudo adduser lily
info: Ajout de l'utilisateur « lily » ...
info: Choix d'un UID/GID dans la plage 1000 à 59999 ...
info: Ajout du nouveau groupe « lily » (1021) ...
info: Ajout du nouvel utilisateur « lily » (1021) avec le groupe « lily » (1021)
...
info: Création du répertoire personnel « /home/lily » ...
info: Copie des fichiers depuis « /etc/skel » ...
Nouveau mot de passe :
Retapez le nouveau mot de passe :
passwd : mot de passe mis à jour avec succès
Modifier les informations associées à un utilisateur pour lily
Entrer la nouvelle valeur, ou appuyer sur ENTER pour la valeur par défaut
    NOM []: Lily Hann
    Numéro de chambre []: 25
    Téléphone professionnel []: +509 43456798
    Téléphone personnel []: +509 32345678
    Autre []:
Ces informations sont-elles correctes ? [0/n] o
info: Ajout du nouvel utilisateur « lily » aux groupes supplémentaires « users » ...
...
info: Ajout de l'utilisateur « lily » au groupe « users » ...
trace@trace-VirtualBox:~$
```

7. Vérifier et corriger les permissions des fichiers /etc/shadow et /etc/passwd

```
trace@trace-VirtualBox:~$ cut -d: -f1 /etc/passwd
root
daemon
bin
sys
sync
games
man

bind
dhcpd
mysql
sshd
christy
youri
lily
trace@trace-VirtualBox:~$ trace@trace-VirtualBox:~$ sudo apt install libpam-pwquality
[sudo] Mot de passe de trace :
Lecture des listes de paquets... Fait
Construction de l'arbre des dépendances... Fait
Lecture des informations d'état... Fait
libpam-pwquality est déjà la version la plus récente (1.4.5-3build1).
libpam-pwquality passé en « installé manuellement ».
Les paquets suivants ont été installés automatiquement et ne sont plus nécessaires :
  libdouble-conversion3 libllvm19 libmd4c0 libpcre2-16-0 libqt5core5t64
  libqt5dbus5t64 libqt5gui5t64 libqt5network5t64 libqt5printsupport5t64
  libqt5qml5 libqt5qmlmodels5 libqt5quick5 libqt5svg5 libqt5waylandclient5
  libqt5waylandcompositor5 libqt5widgets5t64 libxcb-xinerama0 libxcb-xinput0
  qt5-gtk-platformtheme qttranslations5-l10n qtwayland5
Veuillez utiliser « sudo apt autoremove » pour les supprimer.
0 mis à jour, 0 nouvellement installés, 0 à enlever et 53 non mis à jour.
```

```
trace@trace-VirtualBox:~$ sudo nano /etc/pam.d/common-password
trace@trace-VirtualBox:~$ ls -l /etc/shadow
-rw-r----- 1 root shadow 2053 févr. 6 20:12 /etc/shadow
trace@trace-VirtualBox:~$ ls -l /etc/passwd
-rw-r--r-- 1 root root 3859 févr. 6 20:13 /etc/passwd
trace@trace-VirtualBox:~$ sudo chmod 600 /etc/shadow
trace@trace-VirtualBox:~$ sudo chmod 644 /etc/passwd
trace@trace-VirtualBox:~$ find / -type f -perm -o+w 2>/dev/null
/proc/sys/kernel/ns_last_pid
/proc/pressure/io
/proc/pressure/cpu
/proc/pressure/memory
/proc/1/task/1/attr/current
/proc/1/task/1/attr/exec
/proc/1/task/1/attr/fscreate
/proc/1/task/1/attr/keycreate
/proc/1/task/1/attr/sockcreate
/proc/1/task/1/attr/smack/current
/proc/1/task/1/attr/apparmor/current
/proc/1/task/1/attr/apparmor/exec
/proc/1/attr/current
/proc/1/attr/exec
/proc/1/attr/fscreate
/proc/1/attr/keycreate
```

8. Activer et configurer le pare-feu UFW

```
trace@trace-VirtualBox:~$ sudo apt install ufw
Lecture des listes de paquets... Fait
Construction de l'arbre des dépendances... Fait
Lecture des informations d'état... Fait
ufw est déjà la version la plus récente (0.36.2-6).
Les paquets suivants ont été installés automatiquement et ne sont plus nécessaires :
  libdouble-conversion3 libllvm19 libmd4c0 libpcre2-16-0 libqt5core5t64
  libqt5dbus5t64 libqt5gui5t64 libqt5network5t64 libqt5printsupport5t64
  libqt5qml5 libqt5qmlmodels5 libqt5quick5 libqt5svg5 libqt5waylandclient5
  libqt5waylandcompositor5 libqt5widgets5t64 libxcb-xinerama0 libxcb-xinput0
  qt5-gtk-platformtheme qttranslations5-l10n qtwayland5
Veuillez utiliser « sudo apt autoremove » pour les supprimer.
0 mis à jour, 0 nouvellement installés, 0 à enlever et 53 non mis à jour.
trace@trace-VirtualBox:~$ sudo ufw enable
Le pare-feu est actif et lancé au démarrage du système
trace@trace-VirtualBox:~$ sudo ufw allow 22/tcp
La règle a été ajoutée
La règle a été ajoutée (v6)
trace@trace-VirtualBox:~$ sudo ufw allow 80/tcp
La règle a été ajoutée
La règle a été ajoutée (v6)
```

```
trace@trace-VirtualBox:~$ sudo ufw status
État : actif

Vers          Action     De
----          -----    --
Apache        ALLOW      Anywhere
Apache Full   ALLOW      Anywhere
22/tcp        ALLOW      Anywhere
80/tcp        ALLOW      Anywhere
Apache (v6)   ALLOW      Anywhere (v6)
Apache Full (v6) ALLOW      Anywhere (v6)
22/tcp (v6)   ALLOW      Anywhere (v6)
80/tcp (v6)   ALLOW      Anywhere (v6)

trace@trace-VirtualBox:~$
```

```
trace@trace-VirtualBox:~$ systemctl status ufw
Warning: The unit file, source configuration file or drop-ins of ufw.service changed at runtime.
● ufw.service - Uncomplicated firewall
    Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/ufw.service; enabled; preset: enabled)
    Active: active (exited) since Sat 2026-01-31 21:42:05 EST; 5 days ago
      Docs: man:ufw(8)
   Main PID: 340 (code=exited, status=0/SUCCESS)
     CPU: 95ms

janv. 31 21:42:04 trace-VirtualBox systemd[1]: Starting ufw.service - Uncomplicated firewall...
janv. 31 21:42:05 trace-VirtualBox systemd[1]: Finished ufw.service - Uncomplicated firewall...
lines 1-10/10 (END)
```

9. Auditer le système à l'aide du script audit.sh

```
trace@trace-VirtualBox:~$ cd Bureau
trace@trace-VirtualBox:~/Bureau$ cd scripts
trace@trace-VirtualBox:~/Bureau/scripts$ nano audit.sh
trace@trace-VirtualBox:~/Bureau/scripts$ chmod +x audit.sh
trace@trace-VirtualBox:~/Bureau/scripts$ ./audit.sh
== Audit sécurité Linux ==
[+] Utilisateurs du système :
root
daemon
bin
sys
sync
games
man
lp
mail
news
uucp
proxy
www-data
backup
list
irc
_apt
```

```
nobody
systemd-network
systemd-timesync
dhpcd
messagebus
syslog
systemd-resolve
uuid
usbmux
tss
systemd-oom
kernoops
whoopsie
dnsmasq
avahi
tcpdump
sssd
speech-dispatcher
cups-pk-helper
fwupd-refresh
saned
geoclue
cups-browsed
hal
```

[+] Services actifs :

UNIT	LOAD	ACTIVE	SUB	DESCRIPTION	>
accounts-daemon.service	loaded	active	running	Accounts Service	
apache2.service	loaded	active	running	The Apache HTTP Server	
avahi-daemon.service	loaded	active	running	Avahi mDNS/DNS-SD Stack	
colord.service	loaded	active	running	Manage, Install and Generate color profiles	
cron.service	loaded	active	running	Regular background program scheduler	
cups-browsed.service	loaded	active	running	Make remote CUPS printers browsable	
cups.service	loaded	active	running	CUPS Scheduler	
dbus.service	loaded	active	running	D-Bus System Message Bus	
fwupd.service	loaded	active	running	Firmware update daemon	
gdm.service	loaded	active	running	GNOME Display Manager	
gnome-remote-desktop.service	loaded	active	running	GNOME Remote Desktop	
kerneloops.service	loaded	active	running	Tool to automatically collect kernel oops messages	
ModemManager.service	loaded	active	running	Modem Manager	
mysql.service	loaded	active	running	MySQL Community Server	
named.service	loaded	active	running	BIND Domain Name Server	
NetworkManager.service	loaded	active	running	Network Manager	
nmbd.service	loaded	active	running	Samba NMB Daemon	
polkit.service	loaded	active	running	Authorization Manager	
power-profiles-daemon.service	loaded	active	running	Power Profiles daemon	
rsyslog.service	loaded	active	running	System Logging Service	
rtkit-daemon.service	loaded	active	running	RealtimeKit Scheduling Policy Daemon	
smbd.service	loaded	active	running	Samba SMB Daemon	

10. Lister les 10 processus les plus gourmands en CPU et RAM

```
trace@trace-VirtualBox:~$ ps aux --sort=-%cpu | head -n 11
USER      PID %CPU %MEM    VSZ   RSS TTY      STAT START  TIME COMMAND
mysql     3626  1.7  0.6 1329996 12760 ?        Ssl  08:58  3:34 /usr/sbin/mysqld
trace     2042  1.4 13.2 3605028 268104 ?        Rsl  08:57  3:05 /usr/bin/gnome-shell
trace     7998  1.0 13.2 11715756 266576 ?        Sl   10:45  1:04 /snap/firefox/7720/usr/lib/firefox/firefox
trace     8910  0.4  6.9 2832768 140964 ?        Sl   10:45  0:27 /snap/firefox/7720/usr/lib/firefox/firefox -contentpr
oc -isForBrowser -prefsHandle 0:43259 -prefMapHandle 1:276901 -jsInitHandle 2:223968 -parentBuildID 20260127070045 -sand
boxReporter 3 -chrootClient 4 -ipcHandle 5 -initialChannelId {e64a175a-082a-4260-abe4-b52b9e8d0454} -parentPid 7998 -cra
shReporter 6 -crashHelper 7 -ggeomni /snap/firefox/7720/usr/lib/firefox/omni.ja -appomni /snap/firefox/7720/usr/lib/fire
fox/browser/omni.ja -appDir /snap/firefox/7720/usr/lib/firefox/browser 11 tab
trace     11920  0.2  2.7 556348 54776 ?        Ssl  12:16  0:00 /usr/libexec/gnome-terminal-server
root     10006  0.2  0.0      0 ?        I     11:35  0:06 [kworker/0:2-cgroup_destroy]
root     3992  0.1  1.3 677284 26912 ?        Ssl  09:04  0:15 /usr/libexec/fwupd/fwupd
trace     8148  0.1  3.8 2645916 76664 ?        Sl   10:45  0:06 /snap/firefox/7720/usr/lib/firefox/firefox -contentpr
oc -isForBrowser -prefsHandle 0:35565 -prefMapHandle 1:276901 -jsInitHandle 2:223968 -parentBuildID 20260127070045 -sand
boxReporter 3 -chrootClient 4 -ipcHandle 5 -initialChannelId {efa76880-6f35-421a-9381-8cb400ef1af1} -parentPid 7998 -cra
shReporter 6 -crashHelper 7 -ggeomni /snap/firefox/7720/usr/lib/firefox/omni.ja -appomni /snap/firefox/7720/usr/lib/fire
fox/browser/omni.ja -appDir /snap/firefox/7720/usr/lib/firefox/browser 3 tab
root     12030  0.0  0.0      0 ?        I     12:20  0:00 [kworker/0:0-events]
trace     8980  0.0  2.0 2566828 40756 ?        Sl   10:45  0:04 /snap/firefox/7720/usr/lib/firefox/firefox -contentpr
oc -isForBrowser -prefsHandle 0:43259 -prefMapHandle 1:276901 -jsInitHandle 2:223968 -parentBuildID 20260127070045 -sand
boxReporter 3 -chrootClient 4 -ipcHandle 5 -initialChannelId {32120701-16c8-46fe-97a2-287e041ea0be} -parentPid 7998 -cra
shReporter 6 -crashHelper 7 -ggeomni /snap/firefox/7720/usr/lib/firefox/omni.ja -appomni /snap/firefox/7720/usr/lib/fire
fox/browser/omni.ja -appDir /snap/firefox/7720/usr/lib/firefox/browser 13 tab
trace@trace-VirtualBox:~$
```

```
trace@trace-VirtualBox:~$ ps aux --sort=-%mem | head -n 11
USER      PID %CPU %MEM    VSZ   RSS TTY      STAT START  TIME COMMAND
trace     7998  0.8 14.0 11720532 283004 ?        Sl   10:45  1:49 /snap/firefox/7720/usr/lib/firefox/firefox
trace     2042  1.0 13.5 3618368 272152 ?        Ssl  08:57  3:23 /usr/bin/gnome-shell
trace     8910  0.2  3.6 2832312 73888 ?        Sl   10:45  0:37 /snap/firefox/7720/usr/lib/firefox/firefox -contentpr
oc -isForBrowser -prefsHandle 0:43259 -prefMapHandle 1:276901 -jsInitHandle 2:223968 -parentBuildID 20260127070045 -sand
boxReporter 3 -chrootClient 4 -ipcHandle 5 -initialChannelId {e64a175a-082a-4260-abe4-b52b9e8d0454} -parentPid 7998 -cra
shReporter 6 -crashHelper 7 -ggeomni /snap/firefox/7720/usr/lib/firefox/omni.ja -appomni /snap/firefox/7720/usr/lib/fire
fox/browser/omni.ja -appDir /snap/firefox/7720/usr/lib/firefox/browser 11 tab
trace     14658  0.2  3.0 2806576 60884 ?        Sl   14:16  0:00 gjs /usr/share/gnome-shell/extensions/ding@rastersoft
.com/app/ding.js -E -P /usr/share/gnome-shell/extensions/ding@rastersoft.com/app
trace     13311  0.0  2.8 2561116 57648 ?        Sl   13:28  0:01 /snap/firefox/7720/usr/lib/firefox/firefox -contentpr
oc -isForBrowser -prefsHandle 0:43367 -prefMapHandle 1:276901 -jsInitHandle 2:223968 -parentBuildID 20260127070045 -sand
boxReporter 3 -chrootClient 4 -ipcHandle 5 -initialChannelId {9c98ddd3-b75e-4d25-80df-7164f3990d62} -parentPid 7998 -cra
shReporter 6 -crashHelper 7 -ggeomni /snap/firefox/7720/usr/lib/firefox/omni.ja -appomni /snap/firefox/7720/usr/lib/fire
fox/browser/omni.ja -appDir /snap/firefox/7720/usr/lib/firefox/browser 18 tab
trace     8148  0.1  2.7 2645444 55572 ?        Sl   10:45  0:13 /snap/firefox/7720/usr/lib/firefox/firefox -contentpr
oc -isForBrowser -prefsHandle 0:35565 -prefMapHandle 1:276901 -jsInitHandle 2:223968 -parentBuildID 20260127070045 -sand
boxReporter 3 -chrootClient 4 -ipcHandle 5 -initialChannelId {efa76880-6f35-421a-9381-8cb400ef1af1} -parentPid 7998 -cra
shReporter 6 -crashHelper 7 -ggeomni /snap/firefox/7720/usr/lib/firefox/omni.ja -appomni /snap/firefox/7720/usr/lib/fire
fox/browser/omni.ja -appDir /snap/firefox/7720/usr/lib/firefox/browser 3 tab
trace     11920  0.0  2.6 556784 53524 ?        Ssl  12:16  0:01 /usr/libexec/gnome-terminal-server
trace     8720  0.0  2.3 2600576 47812 ?        Sl   10:45  0:03 /snap/firefox/7720/usr/lib/firefox/firefox -contentpr
oc -isForBrowser -prefsHandle 0:43202 -prefMapHandle 1:276901 -jsInitHandle 2:223968 -parentBuildID 20260127070045 -sand
boxReporter 3 -chrootClient 4 -ipcHandle 5 -initialChannelId {90d2ed33-48a6-4744-bfe7-fd625b9ff071} -parentPid 7998 -cra
shReporter 6 -crashHelper 7 -ggeomni /snap/firefox/7720/usr/lib/firefox/omni.ja -appomni /snap/firefox/7720/usr/lib/fire
```

```
boxReporter 3 -chrootClient 4 -ipcHandle 5 -initialChannelId {90d2ed33-48a6-4744-bfe7-fd625b9ff071} -parentPid 7998 -cra
shReporter 6 -crashHelper 7 -ggeomni /snap/firefox/7720/usr/lib/firefox/omni.ja -appomni /snap/firefox/7720/usr/lib/fire
fox/browser/omni.ja -appDir /snap/firefox/7720/usr/lib/firefox/browser 9 tab
trace     9099  0.0  2.2 2571136 45508 ?        Sl   10:48  0:08 /snap/firefox/7720/usr/lib/firefox/firefox -contentpr
oc -isForBrowser -prefsHandle 0:43259 -prefMapHandle 1:276901 -jsInitHandle 2:223968 -parentBuildID 20260127070045 -sand
boxReporter 3 -chrootClient 4 -ipcHandle 5 -initialChannelId {34548169-8f10-43d3-baae-8a8574d26417} -parentPid 7998 -cra
shReporter 6 -crashHelper 7 -ggeomni /snap/firefox/7720/usr/lib/firefox/omni.ja -appomni /snap/firefox/7720/usr/lib/fire
fox/browser/omni.ja -appDir /snap/firefox/7720/usr/lib/firefox/browser 15 tab
trace     8954  0.0  1.8 2589776 37500 ?        Sl   10:45  0:10 /snap/firefox/7720/usr/lib/firefox/firefox -contentpr
oc -isForBrowser -prefsHandle 0:43259 -prefMapHandle 1:276901 -jsInitHandle 2:223968 -parentBuildID 20260127070045 -sand
boxReporter 3 -chrootClient 4 -ipcHandle 5 -initialChannelId {48956fa2-a9ec-4ef4-b29c-148be85222e6} -parentPid 7998 -cra
shReporter 6 -crashHelper 7 -ggeomni /snap/firefox/7720/usr/lib/firefox/omni.ja -appomni /snap/firefox/7720/usr/lib/fire
fox/browser/omni.ja -appDir /snap/firefox/7720/usr/lib/firefox/browser 12 tab
trace@trace-VirtualBox:~$
```

11. Vérifier l'espace disque et détecter les partitions saturées

```
trace@trace-VirtualBox:~$ df -h
Sys. de fichiers Taille Utilisé Dispo Uti% Monté sur
tmpfs           197M    4,7M  193M   3% /run
/dev/sda2        25G     13G   12G  53% /
tmpfs           985M      0  985M   0% /dev/shm
tmpfs           5,0M    8,0K  5,0M   1% /run/lock
tmpfs           197M   120K  197M   1% /run/user/1000
trace@trace-VirtualBox:~$
```

12. Lister tous les ports ouverts et services réseau actifs

```
trace@trace-VirtualBox:~$ sudo ss -tulpn
[sudo] Mot de passe de trace :
Netid State Recv-Q Send-Q                               Local Address:Port
                                         Peer Address:Port
Process
udp    UNCONN  0        0                               0.0.0.0:45525
      users:(("firefox",pid=21891,fd=165))
udp    UNCONN  0        0                               0.0.0.0:46020
      users:(("avahi-daemon",pid=621,fd=14))
udp    UNCONN  0        0                               127.0.0.54:53
      users:(("systemd-resolve",pid=19356,fd=16))
udp    UNCONN  0        0                               127.0.0.53%lo:53
      users:(("systemd-resolve",pid=19356,fd=14))
udp    UNCONN  0        0                               192.168.56.103:53
      users:(("named",pid=1068,fd=25))
udp    UNCONN  0        0                               10.0.2.15:53
      users:(("named",pid=1068,fd=29))
```

```

users:(("named",pid=1068,fd=32))                                     [::]:22
tcp    LISTEN  0        4096                                         [::]:*
users:(("systemd",pid=1,fd=422))                                     [::1]:53
tcp    LISTEN  0        10                                           [::]:*
users:(("named",pid=1068,fd=22))                                     *:80
tcp    LISTEN  0        511                                         [*]:*
users:(("apache2",pid=10670,fd=4),("apache2",pid=10668,fd=4),("apache2",pid=10657,fd=4))
tcp    LISTEN  0        10                                           [fe80::4c90:e5d3:90c9:e340]@enp0s3:53
users:(("named",pid=1068,fd=24))                                     [::]:*
tcp    LISTEN  0        50                                           [::]:*
users:(("smbd",pid=1325,fd=29))                                     [::1]:953
tcp    LISTEN  0        5                                           [::]:*
users:(("named",pid=1068,fd=28))                                     [::1]:631
tcp    LISTEN  0        4096                                         [::]:*
users:(("cupsd",pid=10317,fd=6))

```

13. Écrire un script Bash pour collecter les performances toutes les 5 min

```

trace@trace-VirtualBox:~/Bureau/scripts$ nano perf_collect.sh
trace@trace-VirtualBox:~/Bureau/scripts$ chmod +x perf_collect.sh
trace@trace-VirtualBox:~/Bureau/scripts$ crontab -e
crontab: installing new crontab
trace@trace-VirtualBox:~/Bureau/scripts$ crontab -l
# Edit this file to introduce tasks to be run by cron.
#
# Each task to run has to be defined through a single line
# indicating with different fields when the task will be run
# and what command to run for the task
#
# To define the time you can provide concrete values for
# minute (m), hour (h), day of month (dom), month (mon),
# and day of week (dow) or use '*' in these fields (for 'any').
#
# Notice that tasks will be started based on the cron's system
# daemon's notion of time and timezones.
#
# Output of the crontab jobs (including errors) is sent through
# email to the user the crontab file belongs to (unless redirected).
#
# For example, you can run a backup of all your user accounts
# at 5 a.m every week with:
# 0 5 * * 1 tar -zcf /var/backups/home.tgz /home/

```

```

# To define the time you can provide concrete values for
# minute (m), hour (h), day of month (dom), month (mon),
# and day of week (dow) or use '*' in these fields (for 'any').
#
# Notice that tasks will be started based on the cron's system
# daemon's notion of time and timezones.
#
# Output of the crontab jobs (including errors) is sent through
# email to the user the crontab file belongs to (unless redirected).
#
# For example, you can run a backup of all your user accounts
# at 5 a.m every week with:
# 0 5 * * 1 tar -zcf /var/backups/home.tgz /home/
#
# For more information see the manual pages of crontab(5) and cron(8)
#
# m h dom mon dow   command
*/5 * * * * /home/trace/perf_collect.sh
trace@trace-VirtualBox:~/Bureau/scripts$ tail -f /var/log/syslog grep CRON
==> /var/log/syslog <==

```

```

trace@trace-VirtualBox:~/Bureau/scripts$ tail -f /var/log/syslog grep CRON
==> /var/log/syslog <==
2026-02-07T13:10:44.789540-05:00 trace-VirtualBox kernel: audit: type=1400 audit
(1770487844.787:310): apparmor="DENIED" operation="open" class="file" profile="snap.firefox.firefox" name="/proc/pressure/memory" pid=3513 comm="MemoryPoller" requested_mask="r" denied_mask="r" fsuid=1000 ouid=0
2026-02-07T13:10:45.115786-05:00 trace-VirtualBox systemd[1]: systemd-hostnamed.service: Deactivated successfully.
2026-02-07T13:10:49.790167-05:00 trace-VirtualBox kernel: audit: type=1400 audit
(1770487849.788:311): apparmor="DENIED" operation="open" class="file" profile="snap.firefox.firefox" name="/proc/pressure/memory" pid=3513 comm="MemoryPoller" requested_mask="r" denied_mask="r" fsuid=1000 ouid=0
2026-02-07T13:10:51.979578-05:00 trace-VirtualBox tracker-miner-fs-3[5569]: (tracker-extract-3:5569): GLib-GIO-WARNING **: 13:10:51.974: Error creating IO channel for /proc/self/mountinfo: Argument invalide (g-io-error-quark, 13)
2026-02-07T13:10:54.790478-05:00 trace-VirtualBox kernel: audit: type=1400 audit
(1770487854.789:312): apparmor="DENIED" operation="open" class="file" profile="snap.firefox.firefox" name="/proc/pressure/memory" pid=3513 comm="MemoryPoller" requested_mask="r" denied_mask="r" fsuid=1000 ouid=0
2026-02-07T13:10:59.791291-05:00 trace-VirtualBox kernel: audit: type=1400 audit
(1770487859.788:313): apparmor="DENIED" operation="open" class="file" profile="snap.firefox.firefox" name="/proc/pressure/memory" pid=3513 comm="MemoryPoller" requested_mask="r" denied_mask="r" fsuid=1000 ouid=0
2026-02-07T13:11:04.791610-05:00 trace-VirtualBox kernel: audit: type=1400 audit

```

Conclusion

Ce laboratoire fut le dernier du semestre, et l'un des plus beaux cours que j'ai pu suivre. J'y ai acquis des compétences solides qui me seront précieuses pour la suite de mon parcours. La route est encore longue, mais je me sens confiante pour l'avenir, notamment grâce à vous, M. Ismaël, qui avez pris votre travail à cœur en nous insufflant votre passion, votre amour et votre rigueur pour ce beau domaine qu'est l'informatique.

De mon côté, je m'engage une fois de plus à fournir les efforts nécessaires pour progresser dans mon apprentissage, afin que vos efforts ne soient pas vains.

Merci infiniment, j'ai passé un excellent semestre.

Je vous prierai, de ne pas oublier le bonus de 5 points que vous nous aviez accordé, moi et Ruth.

Encore merci.