

Version : **2024.01**

Dernière mise-à-jour : 2024/09/26 13:19

RH12412 - Gestion des Services et des Démons

Contenu du Module

- **RH12412 - Gestion des Services et des Démons**
 - Contenu du Module
 - Systemd
 - LAB #1 - La Commande systemctl
 - LAB #2 - Fichiers de Configuration
 - 2.1 - Fichiers de Configuration par Défaut
 - 2.2 - Surcharge des Fichiers de Configuration par Défaut
 - LAB #3 - La Commande systemd-analyze
 - LAB #4 - Les Cibles Systemd
 - 4.1 - Contrôler les dépendances d'une Cible
 - 4.2 - La Cible par Défaut
 - LAB #5 - Gestion des Services
 - 5.1 - Gestion des Instances Uniques
 - 5.2 - Gestion d'Instances Multiples
 - 5.3 - Interdire la Modification du Statut d'un Service

Systemd

Les systèmes de démarrage antérieurs à Systemd, **SysVinit** et **Upstart**, étaient des systèmes de démarrage **séquentiels**.

Systemd essaie, par contre, de démarrer autant de services en parallèle que possible. Ceci est rendu possible car la majorité d'architectures matérielles modernes sont multi-cœurs. Si un service dépend d'un autre qui n'est pas encore démarré ce premier est mis en attente dans une mémoire

tampon. Qui plus est, les services qui ne sont pas nécessaires au démarrage de la machine, tel cups, ne sont démarrés ultérieurement que si nécessaire. Lors de démarrage, les partitions sont montées en parallèle. Dernièrement, **Systemd** remplace les scripts de démarrage traditionnels avec des binaires compilés, beaucoup plus rapides que leur prédecesseurs.

Au lieu de parler de scripts de démarrage et de niveaux d'exécution, **Systemd** utilise la terminologie **Unités (Units)** et **Cibles (Targets)**. Une Unité peut être :

- **.automount** - active la fonctionnalité d'automount.
- **.device** - expose une périphérique dans systemd.
- **.mount** - contrôle quand et comment les systèmes de fichiers sont montés.
- **.path** - active un service quand il y a un accès à un fichier ou répertoire sous surveillance par le système.
- **.service** - démarre, arrête, redémarre ou recharge un service.
- **.scope** - gère des services.
- **.slice** - regroupe des Unités dans une arborescence afin de limiter des ressources en utilisant des CGroups.
- **.snapshot** - un état sauvegardé du gestionnaire Systemd.
- **.socket** - permet aux Unités d'utiliser des sockets pour la communication inter-processus.
- **.swap** - encapsule une périphérique ou un fichier swap.
- **.timer** - déclenche l'activation d'autres Unités en utilisant des minuteurs de Systemd.
- **.target** - regroupe des Unités multiples afin qu'elles puissent être démarrées en même temps. Par exemple **network.target** regroupe toutes les Unités nécessaires pour démarrer toutes les interfaces réseaux en même temps.

Une Cible est en quelque sorte une **grande étape** dans le démarrage du système :

- **halt.target** - arrête le système.
- **poweroff.target** - arrête le système et coupe le courant.
- **shutdown.target** - arrête le système.
- **rescue.target** - démarre le système en mode single-user (seul root peut s'y connecter). Tous les systèmes de fichiers sont montés mais le réseau n'est pas démarré.
- **emergency.target** - démarre le système en mode single-user (seul root peut s'y connecter). Uniquement le système de fichiers racine est monté en mode lecture seule. Le réseau n'est pas démarré.
- **multi-user.target** - démarre le système en mode multi-utilisateur avec tous les systèmes de fichiers montés et le service network démarré.
- **graphical.target** - démarre le système en multi-user.target puis démarre l'interface graphique.
- **hibernate.target** - sauvegarde l'état courant sur disque et arrête le système. Quand le système est démarré, l'état est restauré.
- **reboot.target** - redémarre le système.

Systemd utilise des Cibles d'une manière similaire à ce que **SysVinit** utilise des niveaux d'exécution. Pour rendre la transition plus facile, il existe des **Cibles** qui "simulent" les niveaux d'exécution de **SysVinit** :

```
[root@redhat9 ~]# ls -l /usr/lib/systemd/system/runlevel*
lrwxrwxrwx. 1 root root 15 Jul 18 13:00 /usr/lib/systemd/system/runlevel0.target -> poweroff.target
lrwxrwxrwx. 1 root root 13 Jul 18 13:00 /usr/lib/systemd/system/runlevel1.target -> rescue.target
lrwxrwxrwx. 1 root root 17 Jul 18 13:00 /usr/lib/systemd/system/runlevel2.target -> multi-user.target
lrwxrwxrwx. 1 root root 17 Jul 18 13:00 /usr/lib/systemd/system/runlevel3.target -> multi-user.target
lrwxrwxrwx. 1 root root 17 Jul 18 13:00 /usr/lib/systemd/system/runlevel4.target -> multi-user.target
lrwxrwxrwx. 1 root root 16 Jul 18 13:00 /usr/lib/systemd/system/runlevel5.target -> graphical.target
lrwxrwxrwx. 1 root root 13 Jul 18 13:00 /usr/lib/systemd/system/runlevel6.target -> reboot.target

/usr/lib/systemd/system/runlevel1.target.wants:
total 0

/usr/lib/systemd/system/runlevel2.target.wants:
total 0

/usr/lib/systemd/system/runlevel3.target.wants:
total 0

/usr/lib/systemd/system/runlevel4.target.wants:
total 0

/usr/lib/systemd/system/runlevel5.target.wants:
total 0
```

LAB #1 - La Commande systemctl

Pour visualiser la liste des Unités, il convient d'utiliser la commande **systemctl** avec l'option **list-units** :

```
[root@redhat9 ~]# systemctl list-units
UNIT                                     LOAD
```

ACTIVE SUB	DESCRIPTION	>	
proc-sys-fs-binfmt_misc.automount			loaded
active running Arbitrary Executable File Formats File Syst>			
sys-devices-pci0000:00-0000:00:01.1-ata2-host2-target2:0:0-2:0:0:0-block-sr0.device			loaded
active plugged QEMU_DVD-ROM			
sys-devices-pci0000:00-0000:00:05.0-0000:01:01.0-virtio2-host0-target0:0:0-0:0:0:0-block-sda-sda1.device			loaded
active plugged QEMU_HARDDISK 1			
sys-devices-pci0000:00-0000:00:05.0-0000:01:01.0-virtio2-host0-target0:0:0-0:0:0:0-block-sda-sda2.device			loaded
active plugged QEMU_HARDDISK 2			
sys-devices-pci0000:00-0000:00:05.0-0000:01:01.0-virtio2-host0-target0:0:0-0:0:0:0-block-sda.device			loaded
active plugged QEMU_HARDDISK			
sys-devices-pci0000:00-0000:00:12.0-virtio1-net-ens18.device			loaded
active plugged Virtio network device			
sys-devices-platform-serial8250-tty-ttyS0.device			loaded
active plugged /sys/devices/platform/serial8250/tty/ttyS0			
sys-devices-platform-serial8250-tty-ttyS1.device			loaded
active plugged /sys/devices/platform/serial8250/tty/ttyS1			
sys-devices-platform-serial8250-tty-ttyS2.device			loaded
active plugged /sys/devices/platform/serial8250/tty/ttyS2			
sys-devices-platform-serial8250-tty-ttyS3.device			loaded
active plugged /sys/devices/platform/serial8250/tty/ttyS3			
sys-devices-virtual-block-dm\x2d0.device			loaded
active plugged /sys/devices/virtual/block/dm-0			
sys-devices-virtual-block-dm\x2d1.device			loaded
active plugged /sys/devices/virtual/block/dm-1			
sys-devices-virtual-misc-rfkill.device			loaded
active plugged /sys/devices/virtual/misc/rfkill			
sys-module-configfs.device			loaded
active plugged /sys/module/configfs			
sys-module-fuse.device			loaded
active plugged /sys/module/fuse			
sys-subsystem-net-devices-ens18.device			loaded
active plugged Virtio network device		>	
-.mount			loaded

```
active mounted  Root Mount
  boot.mount                                              loaded
active mounted  /boot
  dev-hugepages.mount                                     loaded
active mounted  Huge Pages File System
  dev-mqueue.mount                                       loaded
active mounted  POSIX Message Queue File System
  proc-sys-fs-binfmt_misc.mount                           loaded
active mounted  Arbitrary Executable File Formats File Syst>
  run-credentials-systemd\x2dsysctl.service.mount        loaded
active mounted  /run/credentials/systemd-sysctl.service
  run-credentials-systemd\x2dtmpfiles\x2dsetup.service.mount loaded
active mounted  /run/credentials/systemd-tmpfiles-setup.ser>
  run-credentials-systemd\x2dtmpfiles\x2dsetup\x2ddev.service.mount loaded
active mounted  /run/credentials/systemd-tmpfiles-setup-dev>
  run-user-1000.mount                                    loaded
active mounted  /run/user/1000
  run-user-42.mount                                     loaded
active mounted  /run/user/42
  sys-fs-fuse-connections.mount                         loaded
active mounted  FUSE Control File System
  sys-kernel-config.mount                             loaded
active mounted  Kernel Configuration File System
  sys-kernel-debug-tracing.mount                      loaded
active mounted  /sys/kernel/debug/tracing
  sys-kernel-debug.mount                            loaded
active mounted  Kernel Debug File System
  sys-kernel-tracing.mount                          loaded
active mounted  Kernel Trace File System           >
  cups.path                                           loaded
active running  CUPS Scheduler
  systemd-ask-password-plymouth.path                 loaded
active waiting  Forward Password Requests to Plymouth Direc>
  systemd-ask-password-wall.path                    loaded
```

```
active waiting  Forward Password Requests to Wall Directory>
  init.scope                                              loaded
active running   System and Service Manager
  session-4.scope                                         loaded
active running   Session 4 of User trainee
lines 1-37...skipping...
  UNIT                                                       LOAD
ACTIVE SUB      DESCRIPTION
  proc-sys-fs-binfmt_misc.automount                         loaded
active running   Arbitrary Executable File Formats File System Automount Point
  sys-devices-pci0000:00-0000:00:01.1-ata2-host2-target2:0:0-2:0:0:0-block-sr0.device    loaded
active plugged   QEMU_DVD-ROM
  sys-devices-pci0000:00-0000:00:05.0-0000:01:01.0-virtio2-host0-target0:0:0-0:0:0:0-block-sda-sda1.device loaded
active plugged   QEMU_HARDDISK 1
  sys-devices-pci0000:00-0000:00:05.0-0000:01:01.0-virtio2-host0-target0:0:0-0:0:0:0-block-sda-sda2.device loaded
active plugged   QEMU_HARDDISK 2
  sys-devices-pci0000:00-0000:00:05.0-0000:01:01.0-virtio2-host0-target0:0:0-0:0:0:0-block-sda.device      loaded
active plugged   QEMU_HARDDISK
  sys-devices-pci0000:00-0000:00:12.0-virtio1-net-ens18.device                           loaded
active plugged   Virtio network device
  sys-devices-platform-serial8250-tty-ttyS0.device                                     loaded
active plugged   /sys/devices/platform/serial8250/tty/ttyS0
  sys-devices-platform-serial8250-tty-ttyS1.device                                     loaded
active plugged   /sys/devices/platform/serial8250/tty/ttyS1
  sys-devices-platform-serial8250-tty-ttyS2.device                                     loaded
active plugged   /sys/devices/platform/serial8250/tty/ttyS2
  sys-devices-platform-serial8250-tty-ttyS3.device                                     loaded
active plugged   /sys/devices/platform/serial8250/tty/ttyS3
  sys-devices-virtual-block-dm\x2d0.device                                         loaded
active plugged   /sys/devices/virtual/block/dm-0
  sys-devices-virtual-block-dm\x2d1.device                                         loaded
active plugged   /sys/devices/virtual/block/dm-1
  sys-devices-virtual-misc-rfkill.device                                         loaded
active plugged   /sys/devices/virtual/misc/rfkill
```

```
  sys-module-configfs.device                                     loaded
active plugged  /sys/module/configfs
  sys-module-fuse.device                                    loaded
active plugged  /sys/module/fuse
  sys-subsystem-net-devices-ens18.device                  loaded
active plugged  Virtio network device
    -.mount                                              loaded
active mounted   Root Mount
  boot.mount                                            loaded
active mounted   /boot
  dev-hugepages.mount                                    loaded
active mounted   Huge Pages File System
  dev-mqueue.mount                                     loaded
active mounted   POSIX Message Queue File System
  proc-sys-fs-binfmt_misc.mount                         loaded
active mounted   Arbitrary Executable File Formats File System
  run-credentials-systemd\x2dsysctl.service.mount       loaded
active mounted   /run/credentials/systemd-sysctl.service
  run-credentials-systemd\x2dtmpfiles\x2dsetup.service.mount loaded
active mounted   /run/credentials/systemd-tmpfiles-setup.service
  run-credentials-systemd\x2dtmpfiles\x2dsetup\x2ddevel.service.mount loaded
active mounted   /run/credentials/systemd-tmpfiles-setup-dev.service
  run-user-1000.mount                                    loaded
active mounted   /run/user/1000
  run-user-42.mount                                     loaded
active mounted   /run/user/42
  sys-fs-fuse-connections.mount                         loaded
active mounted   FUSE Control File System
  sys-kernel-config.mount                             loaded
active mounted   Kernel Configuration File System
  sys-kernel-debug-tracing.mount                     loaded
active mounted   /sys/kernel/debug/tracing
  sys-kernel-debug.mount                            loaded
active mounted   Kernel Debug File System
```

```
  sys-kernel-tracing.mount                                     loaded
active mounted  Kernel Trace File System
  cups.path                                                 loaded
active running  CUPS Scheduler
  systemd-ask-password-plymouth.path                         loaded
active waiting   Forward Password Requests to Plymouth Directory Watch
  systemd-ask-password-wall.path                           loaded
active waiting   Forward Password Requests to Wall Directory Watch
  init.scope                                              loaded
active running  System and Service Manager
  session-4.scope                                         loaded
active running  Session 4 of User trainee
  session-c1.scope                                         loaded
active running  Session c1 of User gdm
  accounts-daemon.service                                loaded
active running  Accounts Service
  atd.service                                             loaded
active running  Deferred execution scheduler
  auditd.service                                         loaded
active running  Security Auditing Service
  avahi-daemon.service                                    loaded
active running  Avahi mDNS/DNS-SD Stack
  colord.service                                         loaded
active running  Manage, Install and Generate Color Profiles
  crond.service                                          loaded
active running  Command Scheduler
  cups.service                                            loaded
active running  CUPS Scheduler
  dbus-broker.service                                    loaded
active running  D-Bus System Message Bus
  dracut-shutdown.service                               loaded
active exited   Restore /run/initramfs on shutdown
  firewalld.service                                     loaded
active running  firewalld - dynamic firewall daemon
```

gdm.service	loaded
active running GNOME Display Manager	
irqbalance.service	loaded
active running irqbalance daemon	
iscsi.service	loaded
active exited Login and scanning of iSCSI devices	
kdump.service	loaded
active exited Crash recovery kernel arming	
kmod-static-nodes.service	loaded
active exited Create List of Static Device Nodes	
libstoragemgmt.service	loaded
active running libstoragemgmt plug-in server daemon	
lvm2-monitor.service	loaded
active exited Monitoring of LVM2 mirrors, snapshots etc. using dmeventd or progress polling	
lines 1-55	

Pour consulter la liste des Unités inactifs, utilisez la commande suivante :

```
[root@redhat9 ~]# systemctl list-units --all | grep inactive | more
● boot.automount
not-found inactive dead      boot.automount
● home.mount
not-found inactive dead      home.mount
● sysroot.mount
not-found inactive dead      sysroot.mount
      tmp.mount
loaded   inactive dead      Temporary Directory /tmp
● var.mount
not-found inactive dead      var.mount
      systemd-ask-password-console.path
loaded   inactive dead      Dispatch Password Requests to Console Directory Watch
      alsa-restore.service
loaded   inactive dead      Save/Restore Sound Card State
      alsa-state.service
```

loaded inactive dead ● auto-cpufreq.service	Manage Sound Card State (restore and store)
not-found inactive dead ● autofs.service	auto-cpufreq.service
not-found inactive dead blk-availability.service	autofs.service
loaded inactive dead cpupower.service	Availability of block devices
loaded inactive dead dm-event.service	Configure CPU power related settings
loaded inactive dead dnf-makecache.service	Device-mapper event daemon
loaded inactive dead dracut-cmdline.service	dnf makecache
loaded inactive dead dracut-initqueue.service	dracut cmdline hook
loaded inactive dead dracut-mount.service	dracut initqueue hook
loaded inactive dead dracut-pre-mount.service	dracut mount hook
loaded inactive dead dracut-pre-pivot.service	dracut pre-mount hook
loaded inactive dead dracut-pre-trigger.service	dracut pre-pivot and cleanup hook
loaded inactive dead dracut-pre-udev.service	dracut pre-trigger hook
loaded inactive dead dracut-shutdown-onfailure.service	dracut pre-udev hook
loaded inactive dead ● ebttables.service	Service executing upon dracut-shutdown failure to perform cleanup
not-found inactive dead emergency.service	ebtables.service
loaded inactive dead ● fcoe.service	Emergency Shell

```
not-found inactive dead      fcoe.service
  getty@tty1.service
loaded   inactive dead      Getty on tty1
  initrd-cleanup.service
loaded   inactive dead      Cleaning Up and Shutting Down Daemons
  initrd-parse-etc.service
loaded   inactive dead      Mountpoints Configured in the Real Root
  initrd-switch-root.service
loaded   inactive dead      Switch Root
  initrd-udevadm-cleanup-db.service
loaded   inactive dead      Cleanup udev Database
  insights-client-boot.service
loaded   inactive dead      Run Insights Client at boot
● ip6tables.service
not-found inactive dead      ip6tables.service
● ipset.service
not-found inactive dead      ipset.service
● iptables.service
not-found inactive dead      iptables.service
  iscsi-init.service
loaded   inactive dead      One time configuration for iscsi.service
  iscsi-onboot.service
loaded   inactive dead      Special handling of early boot iSCSI sessions
  iscsi-shutdown.service
loaded   inactive dead      Logout off all iSCSI sessions on shutdown
  iscsi-starter.service
loaded   inactive dead      iscsi-starter.service
  iscsid.service
loaded   inactive dead      Open-iSCSI
  iscsiuio.service
loaded   inactive dead      iSCSI UserSpace I/O driver
  ldconfig.service
loaded   inactive dead      Rebuild Dynamic Linker Cache
  logrotate.service
```

```
loaded    inactive dead      Rotate log files
         low-memory-monitor.service
loaded    inactive dead      Low Memory Monitor
● lvm2-activation-early.service
not-found inactive dead    lvm2-activation-early.service
         lvm2-lvmpolld.service
loaded    inactive dead    LVM2 poll daemon
         mdmonitor.service
loaded    inactive dead    Software RAID monitoring and management
         microcode.service
loaded    inactive dead    Load CPU microcode update
         mlocate-updatedb.service
loaded    inactive dead    Update a database for mlocate
         modprobe@configfs.service
loaded    inactive dead    Load Kernel Module configfs
         modprobe@drm.service
loaded    inactive dead    Load Kernel Module drm
         modprobe@fuse.service
loaded    inactive dead    Load Kernel Module fuse
         multipathd.service
loaded    inactive dead    Device-Mapper Multipath Device Controller
● network.service
not-found inactive dead    network.service
         nftables.service
loaded    inactive dead    Netfilter Tables
● ns	lcd.service
not-found inactive dead    ns lcd.service
--More--
[q]
```

Les points noirs au début de certaines lignes dans la sortie ci-dessus sont en réalité des points blancs à l'écran. Ces points impliquent que le service, la cible ou l'unité spécifié n'a pas été trouvé sur le système. Par exemple :

```
[root@redhat9 ~]# systemctl status network
```

Unit network.service could not be found.

Pour consulter la liste des Unités ainsi que leurs statuts, utilisez la commande suivante :

```
[root@redhat9 ~]# systemctl list-unit-files | more
UNIT FILE                                STATE      PRESET
proc-sys-fs-binfmt_misc.automount         static     -
-.mount                                  generated   -
boot.mount                               generated   -
dev-hugepages.mount                      static     -
dev-mqueue.mount                         static     -
proc-sys-fs-binfmt_misc.mount            disabled   disabled
run-vmblock\x2dfuse.mount                disabled   disabled
sys-fs-fuse-connections.mount           static     -
sys-kernel-config.mount                 static     -
sys-kernel-debug.mount                  static     -
sys-kernel-tracing.mount               static     -
tmp.mount                                 disabled   disabled
cups.path                                enabled    enabled
insights-client-results.path            disabled   disabled
ostree-finalize-staged.path            disabled   disabled
systemd-ask-password-console.path       static     -
systemd-ask-password-plymouth.path      static     -
systemd-ask-password-wall.path          static     -
session-4.scope                          transient  -
session-1.scope                          transient  -
accounts-daemon.service                 enabled    enabled
alsa-restore.service                   static     -
alsa-state.service                     static     -
arp-ethers.service                     disabled   disabled
atd.service                            enabled    enabled
auditd.service                         enabled    enabled
autovt@.service                        alias     -
avahi-daemon.service                   enabled    enabled
```

blk-availability.service	disabled	disabled
bluetooth.service	enabled	enabled
bolt.service	static	-
brltty.service	disabled	disabled
canberra-system-bootup.service	disabled	disabled
canberra-system-shutdown-reboot.service	disabled	disabled
canberra-system-shutdown.service	disabled	disabled
chrony-wait.service	disabled	disabled
chronyd-restricted.service	disabled	disabled
chronyd.service	disabled	enabled
cni-dhcp.service	disabled	disabled
cockpit-motd.service	static	-
cockpit-wsinstance-http.service	static	-
cockpit-wsinstance-https-factory@.service	static	-
cockpit-wsinstance-https@.service	static	-
cockpit.service	static	-
colord.service	static	-
configure-printer@.service	static	-
console-getty.service	disabled	disabled
container-getty@.service	static	-
cpupower.service	disabled	disabled
crond.service	enabled	enabled
cups-browsed.service	disabled	disabled
cups.service	enabled	enabled
dbus-broker.service	enabled	enabled
dbus-daemon.service	disabled	disabled
--More--		
[q]		

Pour visualiser les Unités d'un type spécifique, il convient d'utiliser l'option **-t** :

```
[root@redhat9 ~]# systemctl list-unit-files -t mount
UNIT FILE                      STATE    PRESET
-.mount                         generated -
```

```
boot.mount           generated -
dev-hugepages.mount static -
dev-mqueue.mount    static -
proc-sys-fs-binfmt_misc.mount disabled disabled
run-vmblock\x2dfuse.mount disabled disabled
sys-fs-fuse-connections.mount static -
sys-kernel-config.mount static -
sys-kernel-debug.mount static -
sys-kernel-tracing.mount static -
tmp.mount           disabled disabled
```

11 unit files listed.

Dans la colonne STATE on voit les mots **static** et **generated**.

- STATE = static
 - Ceci implique que l'Unité ne peut ni être démarrée, ni être arrêtée par l'administrateur. Le démarrage et l'arrêt d'une telle Unité est effectué par le système. En règle générale, les Unités dont le STATE est static sont des dépendances d'autres Unité
- STATE = generated
 - Ceci implique que le fichier a été généré automatiquement en utilisant les informations dans le fichier **/etc/fstab** lors du démarrage du système. Dans le cas d'un point de montage, l'exécutable responsable de la génération du fichier est **/lib/systemd/system-generators/systemd-fstab-generator** :

```
[root@redhat9 ~]# ls -l /lib/systemd/system-generators/systemd-fstab-generator
-rwxr-xr-x. 1 root root 57696 Jul 18 13:01 /lib/systemd/system-generators/systemd-fstab-generator
```

Il existe aussi d'autres exécutables responsables de la génération d'autres fichiers :

```
[root@redhat9 ~]# ls -l /lib/systemd/system-generators
total 396
-rwxr-xr-x. 1 root root 541 Jul 24 06:08 kdump-dep-generator.sh
-rwxr-xr-x. 1 root root 15832 May 17 18:27 ostree-system-generator
lrwxrwxrwx. 1 root root 31 Aug 8 10:54 podman-system-generator -> ../../libexec/podman/quadlet
-rwxr-xr-x. 1 root root 1005 Feb 19 2024 selinux-autorelabel-generator.sh
```

```
-rwxr-xr-x. 1 root root 15624 Jul 18 13:01 systemd-bless-boot-generator
-rwxr-xr-x. 1 root root 40920 Jul 18 13:01 systemd-cryptsetup-generator
-rwxr-xr-x. 1 root root 24312 Jul 18 13:01 systemd-debug-generator
-rwxr-xr-x. 1 root root 57696 Jul 18 13:01 systemd-fstab-generator
-rwxr-xr-x. 1 root root 24096 Jul 18 13:01 systemd-getty-generator
-rwxr-xr-x. 1 root root 36496 Jul 18 13:01 systemd-gpt-auto-generator
-rwxr-xr-x. 1 root root 16096 Jul 18 13:01 systemd-hibernate-resume-generator
-rwxr-xr-x. 1 root root 24240 Jul 18 13:01 systemd-integritysetup-generator
-rwxr-xr-x. 1 root root 15632 Jul 18 13:01 systemd-rc-local-generator
-rwxr-xr-x. 1 root root 24296 Jul 18 13:01 systemd-run-generator
-rwxr-xr-x. 1 root root 15824 Jul 18 13:01 systemd-system-update-generator
-rwxr-xr-x. 1 root root 36424 Jul 18 13:01 systemd-sysv-generator
-rwxr-xr-x. 1 root root 36872 Jul 18 13:01 systemd-veritysetup-generator
```

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

```
[root@redhat9 ~]# systemctl --help
systemctl [OPTIONS...] COMMAND ...
```

Query or send control commands to the system manager.

Unit Commands:

list-units [PATTERN...]	List units currently in memory
list-automounts [PATTERN...]	List automount units currently in memory, ordered by path
list-sockets [PATTERN...]	List socket units currently in memory, ordered by address
list-timers [PATTERN...]	List timer units currently in memory, ordered by next elapse
is-active PATTERN...	Check whether units are active
is-failed PATTERN...	Check whether units are failed
status [PATTERN... PID...]	Show runtime status of one or more units
show [PATTERN... JOB...]	Show properties of one or more units/jobs or the manager

cat PATTERN...	Show files and drop-ins of specified units
help PATTERN... PID...	Show manual for one or more units
list-dependencies [UNIT...]	Recursively show units which are required or wanted by the units or by which those units are required or wanted
start UNIT...	Start (activate) one or more units
stop UNIT...	Stop (deactivate) one or more units
reload UNIT...	Reload one or more units
restart UNIT...	Start or restart one or more units
try-restart UNIT...	Restart one or more units if active
reload-or-restart UNIT...	Reload one or more units if possible, otherwise start or restart
try-reload-or-restart UNIT...	If active, reload one or more units, if supported, otherwise restart
isolate UNIT	Start one unit and stop all others
kill UNIT...	Send signal to processes of a unit
clean UNIT...	Clean runtime, cache, state, logs or configuration of unit
freeze PATTERN...	Freeze execution of unit processes
thaw PATTERN...	Resume execution of a frozen unit
set-property UNIT PROPERTY=VALUE...	Sets one or more properties of a unit
bind UNIT PATH [PATH]	Bind-mount a path from the host into a unit's namespace
mount-image UNIT PATH [PATH [OPTS]]	Mount an image from the host into a unit's namespace
service-log-level SERVICE [LEVEL]	Get/set logging threshold for service
service-log-target SERVICE [TARGET]	Get/set logging target for service
reset-failed [PATTERN...]	Reset failed state for all, one, or more units

Unit File Commands:

list-unit-files [PATTERN...]	List installed unit files
enable [UNIT... PATH...]	Enable one or more unit files
disable UNIT...	Disable one or more unit files
reenable UNIT...	Reenable one or more unit files

```
preset UNIT...          Enable/disable one or more unit files  
                        based on preset configuration  
preset-all            Enable/disable all unit files based on  
                        preset configuration  
lines 1-55
```

LAB #2 - Fichiers de Configuration

2.1 - Fichiers de Configuration par Défaut

Les fichiers de configuration des Cibles et fichiers de configuration des Unités installés par des paquets se trouvent dans le répertoire **/usr/lib/systemd/system** :

```
[root@redhat9 ~]# pkg-config systemd --variable=systemdsystemunitdir  
/usr/lib/systemd/system  
  
[root@redhat9 ~]# ls -l /usr/lib/systemd/system | more  
total 1584  
-rw-r--r--. 1 root root 729 Feb 24 2022 accounts-daemon.service  
-rw-r--r--. 1 root root 480 Jan 16 2024 alsa-restore.service  
-rw-r--r--. 1 root root 465 Jan 16 2024 alsa-state.service  
-rw-r--r--. 1 root root 275 Aug 10 2021 arp-ethers.service  
-rw-r--r--. 1 root root 274 Apr 4 2022 atd.service  
-rw-r--r--. 1 root root 1771 Nov 8 2023 auditd.service  
lrwxrwxrwx. 1 root root 14 Jul 18 13:00 autovt@.service -> getty@.service  
-rw-r--r--. 1 root root 1044 Nov 8 2023 avahi-daemon.service  
-rw-r--r--. 1 root root 870 Nov 8 2023 avahi-daemon.socket  
-rw-r--r--. 1 root root 964 Jul 18 13:00 basic.target  
drwxr-xr-x. 2 root root 6 Jul 18 13:00 basic.target.wants  
-r--r--r--. 1 root root 384 Feb 3 2024 blk-availability.service  
-rw-r--r--. 1 root root 449 Oct 31 2022 blockdev@.target  
-rw-r--r--. 1 root root 707 Jun 14 2022 bluetooth.service
```

```
-rw-r--r--. 1 root root 435 Oct 31 2022 bluetooth.target
-rw-r--r--. 1 root root 642 Jan 16 2023 bolt.service
-rw-r--r--. 1 root root 463 Oct 31 2022 boot-complete.target
-rw-r--r--. 1 root root 217 Aug  9 2021 brltty.service
-rw-r--r--. 1 root root 491 Jul 13 2023 canberra-system-bootup.service
-rw-r--r--. 1 root root 509 Jul 13 2023 canberra-system-shutdown-reboot.service
-rw-r--r--. 1 root root 466 Jul 13 2023 canberra-system-shutdown.service
-rw-r--r--. 1 root root 1811 Jan 23 2024 chronyd-restricted.service
-rw-r--r--. 1 root root 1468 Jan 23 2024 chronyd.service
-rw-r--r--. 1 root root 1082 Jan 23 2024 chrony-wait.service
-rw-r--r--. 1 root root 277 Jul 23 09:37 cni-dhcp.service
-rw-r--r--. 1 root root 302 Dec  4 2023 cni-dhcp.socket
-rw-r--r--. 1 root root 222 Apr   2 05:45 cockpit-motd.service
-rw-r--r--. 1 root root 720 Apr   2 05:45 cockpit.service
-rw-r--r--. 1 root root 349 Apr   2 05:45 cockpit.socket
-rw-r--r--. 1 root root 221 Apr   2 05:45 cockpit-wsinstance-http.service
-rw-r--r--. 1 root root 165 Apr   2 05:45 cockpit-wsinstance-https-factory@.service
-rw-r--r--. 1 root root 244 Apr   2 05:45 cockpit-wsinstance-https-factory.socket
-rw-r--r--. 1 root root 215 Apr   2 05:45 cockpit-wsinstance-http.socket
-rw-r--r--. 1 root root 264 Apr   2 05:45 cockpit-wsinstance-https@.service
-rw-r--r--. 1 root root 478 Apr   2 05:45 cockpit-wsinstance-https@.socket
-rw-r--r--. 1 root root 295 Aug   9 2021 colord.service
-rw-r--r--. 1 root root 154 Aug 11 2021 configure-printer@.service
-rw-r--r--. 1 root root 1102 Jul 18 13:00 console-getty.service
-rw-r--r--. 1 root root 1254 Jul 18 13:00 container-getty@.service
-rw-r--r--. 1 root root 294 Sep 13 18:49 cpupower.service
-rw-r--r--. 1 root root 371 Nov 30 2023 crond.service
-rw-r--r--. 1 root root 473 Oct 31 2022 cryptsetup-pre.target
-rw-r--r--. 1 root root 420 Oct 31 2022 cryptsetup.target
lrwxrwxrwx. 1 root root 13 Jul 18 13:00 ctrl-alt-del.target -> reboot.target
-rw-r--r--. 1 root root 234 Jan  7 2021 cups-browsed.service
-rw-r--r--. 1 root root 142 Jun 19 11:00 cups.path
-rw-r--r--. 1 root root 298 Jun 19 11:00 cups.service
drwxr-xr-x. 2 root root 25 Sep 25 12:03 cups.service.d
```

```
-rw-r--r--. 1 root root 148 Jun 19 11:00 cups.socket
-rw-r--r--. 1 root root 529 Aug 23 2022 dbus-broker.service
-rw-r--r--. 1 root root 560 Jun 12 2023 dbus-daemon.service
lrwxrwxrwx. 1 root root 25 Jul 18 13:00 dbus-org.freedesktop.hostname1.service -> systemd-hostnamed.service
lrwxrwxrwx. 1 root root 23 Jul 18 13:00 dbus-org.freedesktop.locale1.service -> systemd-located.service
lrwxrwxrwx. 1 root root 22 Jul 18 13:00 dbus-org.freedesktop.login1.service -> systemd-logind.service
--More--
[q]
```

Certains fichiers de configuration sont créés à la volée dans le répertoire **/run/systemd/system** lors du runtime puis ils sont détruits quand le système n'en a plus besoin :

```
[root@redhat9 ~]# ls -l /run/systemd/system/
total 0
```

Les fichiers de configuration des Unités créées par les utilisateurs doivent être mis dans le répertoire **/usr/lib/systemd/user** :

```
[root@redhat9 ~]# pkg-config systemd --variable=systemduserunitdir
/usr/lib/systemd/user
```

Important : De cette façon les fichiers dans **/usr/lib/systemd/user** surchargent les fichiers dans le répertoire **/run/systemd/system** qui surchargent les fichiers dans le répertoire **/usr/lib/systemd/system**.

Prenons le cas du service **sshd** qui est configuré par le fichier **/usr/lib/systemd/system/sshd.service** :

```
[root@redhat9 ~]# cat /usr/lib/systemd/system/sshd.service
[Unit]
Description=OpenSSH server daemon
Documentation=man:sshd(8) man:sshd_config(5)
After=network.target sshd-keygen.target
```

```
Wants=sshd-keygen.target

[Service]
Type=notify
EnvironmentFile=-/etc/sysconfig/sshd
ExecStart=/usr/sbin/sshd -D $OPTIONS
ExecReload=/bin/kill -HUP $MAINPID
KillMode=process
Restart=on-failure
RestartSec=42s

[Install]
WantedBy=multi-user.target
```

Dans le fichier on peut noter la présence des lignes suivantes dans la section **[Unit]** :

- **Description=OpenSSH server daemon,**
 - Cette directive est utilisée pour donner une courte description des fonctionnalités de l'Unité,
- **Documentation=man:sshd(8) man:sshd_config(5),**
 - Cette directive stipule les chapitres des manuels et les URLs contenant de l'information en relation avec l'Unité,
- **After=network.target sshd-keygen.target,**
 - Cette directive indique les cibles qui devraient être atteintes et les Unités qui devraient être démarrées avant l'Unité sshd. Par contre, cette directive ne spécifie pas une dépendance,
- **Wants=sshd-keygen.target,**
 - Cette directive stipule une dépendance douce. Autrement dit, Systemd essaiera de démarrer l'Unité **sshd-keygen.target** mais si ce démarrage est en échec, l'Unité sshd sera démarré.

Dans le fichier on peut aussi noter la présence des lignes suivantes dans la section **[Service]** :

- **Type=notify,**
 - Cette directive indique que le service informera Systemd quand son démarrage a terminé,
- **ExecStart=/usr/sbin/sshd -D \$OPTIONS,**
 - Cette directive définit l'exécutable à lancer,
- **ExecReload=/bin/kill -HUP \$MAINPID,**

- Cette directive indique la commande nécessaire pour redémarrer le service,
- **KillMode=process**,
 - Cette directive indique comment les processus du service doivent être arrêtés. La valeur de **process** implique l'utilisation de SIGTERM suivi par SIGHUP,
- **Restart=on-failure**,
 - Cette ligne indique que le service doit être re-démarré en cas d'arrêt de celui-ci.
- **RestartSec=42s**,
 - Cette directive stipule le temps d'attente entre l'arrêt du service et le redémarrage par Systemd,

Dernièrement on note la présence de la ligne suivante dans la section **[Install]** :

- **WantedBy=multi-user.target**,
 - Cette directive indique la Cible dans laquelle le service doit être démarré. La présence de cette directive crée un lien symbolique dans le répertoire **/etc/systemd/system/multi-user.target.wants** qui pointe vers ce fichier.

Pour consulter **l'ensemble** des directives de configuration ainsi que leurs valeurs d'une Unité, il convient d'utiliser la commande **systemctl show** en spécifiant l'Unité concernée :

```
[root@redhat9 ~]# systemctl show sshd
Type=notify
ExitType=main
Restart=on-failure
NotifyAccess=main
RestartUSec=42s
TimeoutStartUSec=1min 30s
TimeoutStopUSec=1min 30s
TimeoutAbortUSec=1min 30s
TimeoutStartFailureMode=terminate
TimeoutStopFailureMode=terminate
RuntimeMaxUSec=infinity
RuntimeRandomizedExtraUSec=0
WatchdogUSec=0
WatchdogTimestampMonotonic=0
RootDirectoryStartOnly=no
```

```
RemainAfterExit=no
GuessMainPID=yes
MainPID=875
ControlPID=0
FileDescriptorStoreMax=0
NFileDescriptorStore=0
StatusErrno=0
Result=success
ReloadResult=success
CleanResult=success
UID=[not set]
GID=[not set]
NRestarts=0
OOMPolicy=stop
ReloadSignal=1
ExecMainStartTimestamp=Wed 2024-09-25 12:44:53 CEST
ExecMainStartTimestampMonotonic=18089127
ExecMainExitTimestampMonotonic=0
ExecMainPID=875
ExecMainCode=0
ExecMainStatus=0
ExecStart={ path=/usr/sbin/sshd ; argv[]=/usr/sbin/sshd -D $OPTIONS ; ignore_errors=no ; start_time=[n/a] ;
stop_time=[n/a] ; pid=0 ; code=(null) ; status=0/0 }
ExecStartEx={ path=/usr/sbin/sshd ; argv[]=/usr/sbin/sshd -D $OPTIONS ; flags= ; start_time=[n/a] ;
stop_time=[n/a] ; pid=0 ; code=(null) ; status=0/0 }
ExecReload={ path=/bin/kill ; argv[]=/bin/kill -HUP $MAINPID ; ignore_errors=no ; start_time=[n/a] ;
stop_time=[n/a] ; pid=0 ; code=(null) ; status=0/0 }
ExecReloadEx={ path=/bin/kill ; argv[]=/bin/kill -HUP $MAINPID ; flags= ; start_time=[n/a] ; stop_time=[n/a] ;
pid=0 ; code=(null) ; status=0/0 }
Slice=system.slice
ControlGroup=/system.slice/sshd.service
ControlGroupId=3690
MemoryCurrent=5275648
MemoryAvailable=infinity
```

```
CPUUsageNSec=122370000
TasksCurrent=1
IPIngressBytes=[no data]
IPIngressPackets=[no data]
IPEgressBytes=[no data]
IPEgressPackets=[no data]
IOReadBytes=18446744073709551615
IOReadOperations=18446744073709551615
IOWriteBytes=18446744073709551615
IOWriteOperations=18446744073709551615
lines 1-55
```

Pour consulter la liste des dépendances d'une Unité, il convient d'utiliser **systemctl list-dependencies** en spécifiant l'Unité concernée :

```
[root@redhat9 ~]# systemctl list-dependencies sshd.service
sshd.service
● └─system.slice
● └─sshd-keygen.target
○   ├─sshd-keygen@ecdsa.service
○   ├─sshd-keygen@ed25519.service
○   └─sshd-keygen@rsa.service
● └─sysinit.target
●   ├─dev-hugepages.mount
●   ├─dev-mqueue.mount
●   └─dracut-shutdown.service
○   ├─iscsi-onboot.service
○   ├─iscsi-starter.service
●   └─kmod-static-nodes.service
○   └─ldconfig.service
●   └─lvm2-lvmpolld.socket
●   └─lvm2-monitor.service
○   └─multipathd.service
●   └─nis-domainname.service
●   └─plymouth-read-write.service
```

```
● └─plymouth-start.service
● └─proc-sys-fs-binfmt_misc.automount
○ └─selinux-autorelabel-mark.service
● └─sys-fs-fuse-connections.mount
● └─sys-kernel-config.mount
● └─sys-kernel-debug.mount
● └─sys-kernel-tracing.mount
○ └─systemd-ask-password-console.path
○ └─systemd-binfmt.service
○ └─systemd-boot-random-seed.service
● └─systemd-boot-update.service
○ └─systemd-firstboot.service
○ └─systemd-hwdb-update.service
○ └─systemd-journal-catalog-update.service
● └─systemd-journal-flush.service
● └─systemd-journald.service
○ └─systemd-machine-id-commit.service
● └─systemd-modules-load.service
● └─systemd-network-generator.service
○ └─systemd-pcrmachine.service
○ └─systemd-pcrphase-sysinit.service
○ └─systemd-pcrphase.service
● └─systemd-random-seed.service
○ └─systemd-repart.service
● └─systemd-sysctl.service
○ └─systemd-sysusers.service
● └─systemd-tmpfiles-setup-dev.service
● └─systemd-tmpfiles-setup.service
● └─systemd-udev-trigger.service
● └─systemd-udevd.service
○ └─systemd-update-done.service
● └─systemd-update-utmp.service
● └─cryptsetup.target
● └─integritysetup.target
```

```
● └─local-fs.target
●   └─.mount
lines 1-55
```

2.2 - Surcharge des Fichiers de Configuration par Défaut

Les fichiers de configuration par défaut peuvent aussi être surchargés par des fichiers dans d'autres répertoires :

```
[root@redhat9 ~]# pkg-config systemd --variable=systemdunitpath
/etc/systemd/system:/etc/systemd/system:/run/systemd/system:/usr/local/lib/systemd/system:/usr/lib/systemd/system
:/usr/lib/systemd/system:/lib/systemd/system
```

```
[root@redhat9 ~]# ls -l /etc/systemd/system
total 8
drwxr-xr-x. 2 root root 65 Oct 19 2023 basic.target.wants
drwxr-xr-x. 2 root root 31 Oct 19 2023 bluetooth.target.wants
lrwxrwxrwx. 1 root root 37 Oct 19 2023 ctrl-alt-del.target -> /usr/lib/systemd/system/reboot.target
lrwxrwxrwx. 1 root root 41 Oct 19 2023 dbus-org.bluez.service -> /usr/lib/systemd/system/bluetooth.service
lrwxrwxrwx. 1 root root 41 Oct 19 2023 dbus-org.fedoraproject.FirewallD1.service ->
/usr/lib/systemd/system/firewalld.service
lrwxrwxrwx. 1 root root 44 Oct 19 2023 dbus-org.freedesktop.Avahi.service -> /usr/lib/systemd/system/avahi-
daemon.service
lrwxrwxrwx. 1 root root 44 Oct 19 2023 dbus-org.freedesktop.ModemManager1.service ->
/usr/lib/systemd/system/ModemManager.service
lrwxrwxrwx. 1 root root 57 Oct 19 2023 dbus-org.freedesktop.nm-dispatcher.service ->
/usr/lib/systemd/system/NetworkManager-dispatcher.service
lrwxrwxrwx. 1 root root 43 Oct 19 2023 dbus.service -> /usr/lib/systemd/system/dbus-broker.service
lrwxrwxrwx. 1 root root 40 Oct 19 2023 default.target -> /usr/lib/systemd/system/graphical.target
drwxr-xr-x. 2 root root 45 Oct 19 2023 default.target.wants
drwxr-xr-x. 2 root root 38 Oct 19 2023 'dev-virtio\x2dports-org.qemu.guest_agent.0.device.wants'
lrwxrwxrwx. 1 root root 35 Oct 19 2023 display-manager.service -> /usr/lib/systemd/system/gdm.service
drwxr-xr-x. 2 root root 32 Oct 19 2023 getty.target.wants
drwxr-xr-x. 2 root root 181 Oct 19 2023 graphical.target.wants
```

```
drwxr-xr-x. 2 root root 36 Oct 19 2023 local-fs.target.wants
drwxr-xr-x. 2 root root 4096 Oct 19 2023 multi-user.target.wants
drwxr-xr-x. 2 root root 48 Oct 19 2023 network-online.target.wants
drwxr-xr-x. 2 root root 26 Oct 19 2023 printer.target.wants
drwxr-xr-x. 2 root root 27 Oct 19 2023 remote-fs.target.wants
drwxr-xr-x. 2 root root 186 Oct 19 2023 sockets.target.wants
drwxr-xr-x. 2 root root 4096 Sep 25 12:08 sysinit.target.wants
drwxr-xr-x. 2 root root 86 Oct 19 2023 timers.target.wants
drwxr-xr-x. 2 root root 29 Oct 19 2023 vmtoolsd.service.requires
```

LAB #3 - La Commande systemd-analyze

Pour avoir une évaluation du temps de démarrage, il convient d'utiliser la commande suivante :

```
[root@redhat9 ~]# systemd-analyze
Startup finished in 1.309s (kernel) + 4.384s (initrd) + 29.375s (userspace) = 35.069s
graphical.target reached after 29.358s in userspace.
```

L'option **blame** de la commande `systemd-analyze` permet de voir le temps de démarrage de chaque Unité afin de pourvoir se concentrer sur les plus lentes :

```
[root@redhat9 ~]# systemd-analyze blame
15.289s plymouth-quit-wait.service
 8.760s dev-disk-by\x2dpartuuid-d00dfc8a\x2d02.device
 8.760s dev-disk-by\x2did-scsi\x2d0QEMU_QEMU_HARDDISK_drive\x2dscsi0\x2dpart2.device
 8.760s sys-devices-pci0000:00-0000:00:05.0-0000:01:01.0-virtio2-host0-target0:0:0-0:0:0-block-sda-sda2.device
 8.760s dev-disk-by\x2dpath-pci\x2d0000:01:01.0\x2dscsi\x2d0:0:0\x2dpart2.device
 8.760s dev-sda2.device
 8.662s sys-devices-pci0000:00-0000:00:05.0-0000:01:01.0-virtio2-host0-target0:0:0-0:0:0-block-sda-sda1.device
 8.662s dev-disk-by\x2did-scsi\x2d0QEMU_QEMU_HARDDISK_drive\x2dscsi0\x2dpart1.device
 8.662s dev-sda1.device
 8.662s dev-disk-by\x2dpath-pci\x2d0000:01:01.0\x2dscsi\x2d0:0:0\x2dpart1.device
 8.662s dev-disk-by\x2duuid-6f6c5bb9\x2d30be\x2d4734\x2dbc23\x2d03fed8541616.device
```

```
8.662s dev-disk-by\x2dpartuuid-d00dfc8a\x2d01.device
8.629s dev-sda.device
8.629s dev-disk-by\x2dpath-pci\x2d0000:01:01.0\x2dscsi\x2d0:0:0:0.device
8.629s dev-disk-by\x2did-scsi\x2d0QEMU_QEMU_HARDDISK_drive\x2dscsi0.device
8.629s sys-devices-pci0000:00-0000:00:05.0-0000:01:01.0-virtio2-host0-target0:0:0-0:0:0:0-block-sda.device
8.629s dev-disk-by\x2ddiskseq-1.device
8.589s sys-module-fuse.device
8.578s sys-devices-pci0000:00-0000:00:12.0-virtio1-net-ens18.device
8.578s sys-subsystem-net-devices-ens18.device
8.560s sys-devices-platform-serial8250-tty-ttyS0.device
8.560s dev-ttyS0.device
8.559s sys-devices-platform-serial8250-tty-ttyS2.device
8.559s dev-ttyS2.device
8.558s dev-ttyS1.device
8.558s sys-devices-platform-serial8250-tty-ttyS1.device
8.557s dev-ttyS3.device
8.557s sys-devices-platform-serial8250-tty-ttyS3.device
8.510s sys-module-configfs.device
4.024s initrd-switch-root.service
2.468s firewalld.service
2.157s kdump.service
1.944s systemd-udev-settle.service
1.548s dnf-makecache.service
1.454s NetworkManager-wait-online.service
1.309s udisks2.service
1.294s NetworkManager.service
1.112s power-profiles-daemon.service
1.091s polkit.service
1.015s accounts-daemon.service
953ms ModemManager.service
900ms user@42.service
888ms dracut-initqueue.service
671ms dbus-broker.service
661ms systemd-tmpfiles-setup-dev.service
```

```
658ms systemd-udevd.service
561ms lvm2-monitor.service
547ms boot.mount
506ms cups.service
464ms sshd.service
446ms logrotate.service
382ms systemd-random-seed.service
376ms auditd.service
371ms systemd-tmpfiles-setup.service
324ms systemd-sysctl.service
lines 1-55
```

L'option **critical-chain** de la commande **systemd-analyze** permet de voir l'enchaînement des événements qui amènent au chargement de l'Unité qui est passée en argument :

```
[root@redhat9 ~]# systemd-analyze critical-chain sshd.service
The time when unit became active or started is printed after the "@" character.
The time the unit took to start is printed after the "+" character.

sshd.service +464ms
└─network.target @12.377s
  └─wpa_supplicant.service @25.556s +119ms
    └─basic.target @7.432s
      └─dbus-broker.service @6.758s +671ms
        └─dbus.socket @6.741s
          └─sysinit.target @6.737s
            └─systemd-update-utmp.service @6.721s +15ms
              └─auditd.service @6.333s +376ms
                └─systemd-tmpfiles-setup.service @5.951s +371ms
                  └─local-fs.target @5.939s
                    └─run-user-42.mount @14.616s
                      └─local-fs-pre.target @5.379s
                        └─systemd-tmpfiles-setup-dev.service @3.398s +661ms
                          └─kmod-static-nodes.service @3.243s +49ms
```

```
└systemd-journald.socket
  └system.slice
    └-.slice
```

Les options de la commande **systemd-analyze** sont :

```
[root@redhat9 ~]# systemd-analyze --help
systemd-analyze [OPTIONS...] COMMAND ...
```

Profile systemd, show unit dependencies, check unit files.

Commands:

[time]	Print time required to boot the machine
blame	Print list of running units ordered by time to init
critical-chain [UNIT...]	Print a tree of the time critical chain of units
plot	Output SVG graphic showing service initialization
dot [UNIT...]	Output dependency graph in dot(1) format
dump [PATTERN...]	Output state serialization of service manager
cat-config	Show configuration file and drop-ins
unit-files	List files and symlinks for units
unit-paths	List load directories for units
exit-status [STATUS...]	List exit status definitions
capability [CAP...]	List capability definitions
syscall-filter [NAME...]	List syscalls in seccomp filters
filesystems [NAME...]	List known filesystems
condition CONDITION...	Evaluate conditions and asserts
compare-versions VERSION1 [OP] VERSION2	Compare two version strings
verify FILE...	Check unit files for correctness
calendar SPEC...	Validate repetitive calendar time

```
events
timestamp TIMESTAMP... Validate a timestamp
timespan SPAN... Validate a time span
security [UNIT...] Analyze security of unit
inspect-elf FILE... Parse and print ELF package metadata
```

Options:

```
--recursive-errors=MODE Control which units are verified
--offline=BOOL Perform a security review on unit file(s)
--threshold=N Exit with a non-zero status when overall
               exposure level is over threshold value
--security-policy=PATH Use custom JSON security policy instead
               of built-in one
--json=pretty|short|off Generate JSON output of the security
               analysis table, or plot's raw time data
--no-pager Do not pipe output into a pager
--no-legend Disable column headers and hints in plot
               with either --table or --json=
--system Operate on system systemd instance
--user Operate on user systemd instance
--global Operate on global user configuration
-H --host=[USER@]HOST Operate on remote host
-M --machine=CONTAINER Operate on local container
--order Show only order in the graph
--require Show only requirement in the graph
--from-pattern=GLOB Show only origins in the graph
--to-pattern=GLOB Show only destinations in the graph
--fuzz=SECONDS Also print services which finished SECONDS
```

lines 1-55

LAB #4 - Les Cibles Systemd

Chaque Cible est décrite par un fichier de configuration :

```
[root@redhat9 ~]# cat /usr/lib/systemd/system/graphical.target
# SPDX-License-Identifier: LGPL-2.1-or-later
#
# This file is part of systemd.
#
# systemd is free software; you can redistribute it and/or modify it
# under the terms of the GNU Lesser General Public License as published by
# the Free Software Foundation; either version 2.1 of the License, or
# (at your option) any later version.

[Unit]
Description=Graphical Interface
Documentation=man:systemd.special(7)
Requires=multi-user.target
Wants=display-manager.service
Conflicts=rescue.service rescue.target
After=multi-user.target rescue.service rescue.target display-manager.service
AllowIsolate=yes
```

Dans ce fichier on peut noter la présence des lignes suivantes :

- **Requires=multi-user.target,**
 - Cette ligne indique que le **graphical.target** ne peut pas être atteint si le **multi-user.target** n'a pas été atteint au préalable,
- **After=multi-user.target rescue.service rescue.target display-manager.service,**
 - Cette ligne indique le **multi-user.target** et **rescue.target** doivent d'abord être atteints et que les services **rescue.service** et **display-manager.service** doivent d'abord être démarrés,
- **Conflicts=rescue.service rescue.target,**
 - Cette ligne indique la Cible et le service en conflits avec le **graphical.target**,
- **Wants=display-manager.service,**
 - Cette ligne indique quel service doit être démarré.

4.1 - Contrôler les dépendances d'une Cible

Les dépendances d'une Cible peuvent être consultées en utilisant la commande **systemctl list-dependencies** :

```
[root@redhat9 ~]# systemctl list-dependencies multi-user.target
multi-user.target
● └─atd.service
● └─auditd.service
● └─avahi-daemon.service
● └─crond.service
● └─cups.path
● └─cups.service
● └─firewalld.service
○ └─insights-client-boot.service
● └─irqbalance.service
● └─kdump.service
● └─libstoragemgmt.service
● └─mcelog.service
○ └─mdmonitor.service
● └─ModemManager.service
● └─NetworkManager.service
○ └─ostree-readonly-sysroot-migration.service
● └─plymouth-quit-wait.service
○ └─plymouth-quit.service
● └─rhsmdcertd.service
● └─rsyslog.service
○ └─smartd.service
● └─sshd.service
○ └─sssd.service
● └─systemd-ask-password-wall.path
● └─systemd-logind.service
○ └─systemd-update-utmp-runlevel.service
● └─systemd-user-sessions.service
○ └─tuned.service
○ └─vmtoolsd.service
● └─basic.target
```

```
● |   |--.mount
○ |   `--low-memory-monitor.service
○ |   `--microcode.service
● |   `--paths.target
● |   `--slices.target
● |       |--.slice
● |       `--system.slice
● |   `--sockets.target
● |       |--avahi-daemon.socket
● |       |--cups.socket
● |       |--dbus.socket
● |       |--dm-event.socket
● |       |--iscsid.socket
● |       |--iscsiuio.socket
○ |       `--multipathd.socket
● |       `--sssd-kcm.socket
● |   `--systemd-coredump.socket
● |   `--systemd-initctl.socket
● |   `--systemd-journald-dev-log.socket
● |   `--systemd-journald.socket
● |   `--systemd-udevd-control.socket
● |       `--systemd-udevd-kernel.socket
● |   `--sysinit.target
● |       `--dev-hugepages.mount
lines 1-55
```

Les points noirs au début de chaque ligne dans la sortie ci-dessus peuvent être de trois couleurs différentes :

- **Vert** implique que le service, la cible ou l'unité est activé et démarré.
- **Blanc** implique le service, la cible ou l'unité est inactif.
- **Rouge** implique que le service, la cible ou l'unité n'a pas démarré à cause d'une erreur fatale.

Pour visualiser les Unités en état d'erreur fatale, utilisez la commande **systemctl -failed** :

```
[root@redhat9 ~]# systemctl --failed
UNIT LOAD ACTIVE SUB DESCRIPTION
0 loaded units listed.
```

Les dépendances sont créés sous la forme de liens symboliques dans les répertoires **/etc/systemd/system/multi-user.target.wants** et **/usr/lib/systemd/system/multi-user.target.wants** :

```
[root@redhat9 ~]# ls -l /etc/systemd/system/multi-user.target.wants
total 0
lrwxrwxrwx. 1 root root 35 Oct 19 2023 atd.service -> /usr/lib/systemd/system/atd.service
lrwxrwxrwx. 1 root root 38 Oct 19 2023 auditd.service -> /usr/lib/systemd/system/auditd.service
lrwxrwxrwx. 1 root root 44 Oct 19 2023 avahi-daemon.service -> /usr/lib/systemd/system/avahi-daemon.service
lrwxrwxrwx. 1 root root 37 Oct 19 2023 crond.service -> /usr/lib/systemd/system/crond.service
lrwxrwxrwx. 1 root root 33 Oct 19 2023 cups.path -> /usr/lib/systemd/system/cups.path
lrwxrwxrwx. 1 root root 36 Oct 19 2023 cups.service -> /usr/lib/systemd/system/cups.service
lrwxrwxrwx. 1 root root 41 Oct 19 2023 firewalld.service -> /usr/lib/systemd/system/firewalld.service
lrwxrwxrwx. 1 root root 52 Oct 19 2023 insights-client-boot.service -> /usr/lib/systemd/system/insights-client-boot.service
lrwxrwxrwx. 1 root root 42 Oct 19 2023 irqbalance.service -> /usr/lib/systemd/system/irqbalance.service
lrwxrwxrwx. 1 root root 37 Oct 19 2023 kdump.service -> /usr/lib/systemd/system/kdump.service
lrwxrwxrwx. 1 root root 46 Oct 19 2023 libstoragemgmt.service -> /usr/lib/systemd/system/libstoragemgmt.service
lrwxrwxrwx. 1 root root 38 Oct 19 2023 mcelog.service -> /usr/lib/systemd/system/mcelog.service
lrwxrwxrwx. 1 root root 41 Oct 19 2023 mdmonitor.service -> /usr/lib/systemd/system/mdmonitor.service
lrwxrwxrwx. 1 root root 44 Oct 19 2023 ModemManager.service -> /usr/lib/systemd/system/ModemManager.service
lrwxrwxrwx. 1 root root 46 Oct 19 2023 NetworkManager.service -> /usr/lib/systemd/system/NetworkManager.service
lrwxrwxrwx. 1 root root 40 Oct 19 2023 remote-fs.target -> /usr/lib/systemd/system/remote-fs.target
lrwxrwxrwx. 1 root root 41 Oct 19 2023 rhsmcertd.service -> /usr/lib/systemd/system/rhsmcertd.service
lrwxrwxrwx. 1 root root 39 Oct 19 2023 rsyslog.service -> /usr/lib/systemd/system/rsyslog.service
lrwxrwxrwx. 1 root root 38 Oct 19 2023 smartd.service -> /usr/lib/systemd/system/smard.service
lrwxrwxrwx. 1 root root 36 Oct 19 2023 sshd.service -> /usr/lib/systemd/system/sshd.service
lrwxrwxrwx. 1 root root 36 Oct 19 2023 sssd.service -> /usr/lib/systemd/system/sssd.service
lrwxrwxrwx. 1 root root 37 Oct 19 2023 tuned.service -> /usr/lib/systemd/system/tuned.service
lrwxrwxrwx. 1 root root 40 Oct 19 2023 vmtoolsd.service -> /usr/lib/systemd/system/vmtoolsd.service
```

```
[root@redhat9 ~]# ls -l /usr/lib/systemd/system/multi-user.target.wants
total 0
lrwxrwxrwx. 1 root root 15 Jul 18 13:00 getty.target -> ../getty.target
lrwxrwxrwx. 1 root root 44 May 17 18:27 ostree-readonly-sysroot-migration.service -> ../ostree-readonly-sysroot-
migration.service
lrwxrwxrwx. 1 root root 24 Jul 14 2023 plymouth-quit.service -> ../plymouth-quit.service
lrwxrwxrwx. 1 root root 29 Jul 14 2023 plymouth-quit-wait.service -> ../plymouth-quit-wait.service
lrwxrwxrwx. 1 root root 33 Jul 18 13:00 systemd-ask-password-wall.path -> ../systemd-ask-password-wall.path
lrwxrwxrwx. 1 root root 25 Jul 18 13:00 systemd-logind.service -> ../systemd-logind.service
lrwxrwxrwx. 1 root root 39 Jul 18 13:00 systemd-update-utmp-runlevel.service -> ../systemd-update-utmp-
runlevel.service
lrwxrwxrwx. 1 root root 32 Jul 18 13:00 systemd-user-sessions.service -> ../systemd-user-sessions.service
```

4.2 - La Cible par Défaut

Consulter la Cible par Défaut

Pour consulter la cible par défaut, il convient d'utiliser la commande **systemctl get-default** :

```
[root@redhat9 ~]# systemctl get-default
graphical.target
```

La Cible par défaut est représentée par le lien symbolique **/etc/systemd/system/default.target** :

```
[root@redhat9 ~]# ls -l /etc/systemd/system/default.target
lrwxrwxrwx. 1 root root 40 Oct 19 2023 /etc/systemd/system/default.target ->
/usr/lib/systemd/system/graphical.target
```

Modifier la Cible par Défaut

Pour modifier la Cible par défaut avec une prise en compte lors du **prochain** démarrage, il convient d'utiliser la commande **systemctl set-default** :

```
[root@redhat9 ~]# systemctl set-default multi-user.target
Removed "/etc/systemd/system/default.target".
Created symlink /etc/systemd/system/default.target → /usr/lib/systemd/system/multi-user.target.

[root@redhat9 ~]# ls -l /etc/systemd/system/default.target
lrwxrwxrwx. 1 root root 41 Sep 26 14:50 /etc/systemd/system/default.target -> /usr/lib/systemd/system/multi-
user.target

[root@redhat9 ~]# systemctl set-default graphical.target
Removed "/etc/systemd/system/default.target".
Created symlink /etc/systemd/system/default.target → /usr/lib/systemd/system/graphical.target.

[root@redhat9 ~]# ls -l /etc/systemd/system/default.target
lrwxrwxrwx. 1 root root 40 Sep 26 14:51 /etc/systemd/system/default.target ->
/usr/lib/systemd/system/graphical.target
```

Modifier la Cible en Cours

Il est possible de modifier la cible actuellement en cours en utilisant la commande **systemctl isolate** :

```
[root@redhat9 ~]# systemctl isolate rescue

[root@redhat9 ~]# systemctl list-units --type target | egrep "eme|res|gra|mul" | head -1
rescue.target          loaded active active Rescue Mode
[root@redhat9 ~]# runlevel
5 1

[root@redhat9 ~]# who -r
run-level 1 2024-09-26 14:52                      last=5
```

```
[root@redhat9 ~]# systemctl isolate graphical

[root@redhat9 ~]# systemctl list-units --type target | egrep "eme|res|gra|mul" | head -1
graphical.target          loaded active active Graphical Interface

[root@redhat9 ~]# runlevel
1 5

[root@redhat9 ~]# who -r
run-level 5 2024-09-26 14:55                         last=1
```

LAB #5 - Gestion des Services

5.1 - Gestion des Instances Uniques

Commencez par installer le paquet **httpd** :

```
[root@redhat9 ~]# dnf install httpd
Updating Subscription Management repositories.
Last metadata expiration check: 1:59:56 ago on Thu 26 Sep 2024 12:57:02 PM CEST.
Dependencies resolved.
=====
=====
=====
Package                                         Architecture           Version
Repository                                         Size
=====
=====
=====
Installing:
httpd                                              x86_64                2.4.57-11.el9_4.1
rhel-9-for-x86_64-appstream-rpms
Installing dependencies:
apr                                               x86_64                1.7.0-12.el9_3
```

rhel-9-for-x86_64-appstream-rpms	x86_64	126 k	
apr-util			1.6.1-23.el9
rhel-9-for-x86_64-appstream-rpms	x86_64	97 k	
apr-util-bdb			1.6.1-23.el9
rhel-9-for-x86_64-appstream-rpms	x86_64	14 k	
httpd-core			2.4.57-11.el9_4.1
rhel-9-for-x86_64-appstream-rpms	noarch	1.5 M	
httpd-filesystem			2.4.57-11.el9_4.1
rhel-9-for-x86_64-appstream-rpms	x86_64	14 k	
httpd-tools			2.4.57-11.el9_4.1
rhel-9-for-x86_64-appstream-rpms	noarch	86 k	
redhat-logos-httpd			90.4-2.el9
rhel-9-for-x86_64-appstream-rpms		18 k	
Installing weak dependencies:			
apr-util-openssl	x86_64		1.6.1-23.el9
rhel-9-for-x86_64-appstream-rpms	x86_64	17 k	
mod_http2			2.0.26-2.el9_4
rhel-9-for-x86_64-appstream-rpms	x86_64	167 k	
mod_lua			2.4.57-11.el9_4.1
rhel-9-for-x86_64-appstream-rpms		60 k	

Transaction Summary

Install 11 Packages

Total download size: 2.2 M

Installed size: 6.0 M

Is this ok [y/N]: y

Downloading Packages:

```
(1/11): apr-util-bdb-1.6.1-23.el9.x86_64.rpm  
28 kB/s | 14 kB 00:00  
(2/11): apr-util-openssl-1.6.1-23.el9.x86_64.rpm  
31 kB/s | 17 kB 00:00
```

```
(3/11): apr-util-1.6.1-23.el9.x86_64.rpm
165 kB/s | 97 kB    00:00
(4/11): redhat-logos-httpd-90.4-2.el9.noarch.rpm
69 kB/s | 18 kB    00:00
(5/11): apr-1.7.0-12.el9_3.x86_64.rpm
374 kB/s | 126 kB   00:00
(6/11): mod_http2-2.0.26-2.el9_4.x86_64.rpm
435 kB/s | 167 kB   00:00
(7/11): httpd-core-2.4.57-11.el9_4.1.x86_64.rpm
2.9 MB/s | 1.5 MB   00:00
(8/11): httpd-filesystem-2.4.57-11.el9_4.1.noarch.rpm
31 kB/s | 14 kB    00:00
(9/11): httpd-2.4.57-11.el9_4.1.x86_64.rpm
63 kB/s | 51 kB    00:00
(10/11): httpd-tools-2.4.57-11.el9_4.1.x86_64.rpm
297 kB/s | 86 kB    00:00
(11/11): mod_lua-2.4.57-11.el9_4.1.x86_64.rpm
154 kB/s | 60 kB    00:00
-----
```

```
Total
1.2 MB/s | 2.2 MB   00:01
Running transaction check
Transaction check succeeded.
```

```
Running transaction test
Transaction test succeeded.
Running transaction
```

```
  Preparing      :
1/1
  Installing    : apr-1.7.0-12.el9_3.x86_64
1/11
  Installing    : apr-util-bdb-1.6.1-23.el9.x86_64
2/11
  Installing    : apr-util-openssl-1.6.1-23.el9.x86_64
```

```
3/11
  Installing      : apr-util-1.6.1-23.el9.x86_64
4/11
  Installing      : httpd-tools-2.4.57-11.el9_4.1.x86_64
5/11
  Running scriptlet: httpd-filesystem-2.4.57-11.el9_4.1.noarch
6/11
  Installing      : httpd-filesystem-2.4.57-11.el9_4.1.noarch
6/11
  Installing      : httpd-core-2.4.57-11.el9_4.1.x86_64
7/11
  Installing      : mod_lua-2.4.57-11.el9_4.1.x86_64
8/11
  Installing      : redhat-logos-httpd-90.4-2.el9.noarch
9/11
  Installing      : mod_http2-2.0.26-2.el9_4.x86_64
10/11
  Installing      : httpd-2.4.57-11.el9_4.1.x86_64
11/11
  Running scriptlet: httpd-2.4.57-11.el9_4.1.x86_64
11/11
  Verifying       : apr-util-1.6.1-23.el9.x86_64
1/11
  Verifying       : apr-util-bdb-1.6.1-23.el9.x86_64
2/11
  Verifying       : apr-util-openssl-1.6.1-23.el9.x86_64
3/11
  Verifying       : redhat-logos-httpd-90.4-2.el9.noarch
4/11
  Verifying       : apr-1.7.0-12.el9_3.x86_64
5/11
  Verifying       : mod_http2-2.0.26-2.el9_4.x86_64
6/11
  Verifying       : httpd-2.4.57-11.el9_4.1.x86_64
```

```
7/11
  Verifying      : httpd-core-2.4.57-11.el9_4.1.x86_64
8/11
  Verifying      : httpd-filesystem-2.4.57-11.el9_4.1.noarch
9/11
  Verifying      : httpd-tools-2.4.57-11.el9_4.1.x86_64
10/11
  Verifying      : mod_lua-2.4.57-11.el9_4.1.x86_64
11/11
Installed products updated.

Installed:
  apr-1.7.0-12.el9_3.x86_64          apr-util-1.6.1-23.el9.x86_64          apr-util-
  bdb-1.6.1-23.el9.x86_64          apr-util-openssl-1.6.1-23.el9.x86_64      httpd-2.4.57-11.el9_4.1.x86_64
  httpd-core-2.4.57-11.el9_4.1.x86_64      httpd-filesystem-2.4.57-11.el9_4.1.noarch      httpd-
  tools-2.4.57-11.el9_4.1.x86_64      mod_http2-2.0.26-2.el9_4.x86_64          mod_lua-2.4.57-11.el9_4.1.x86_64
  redhat-logos-httpd-90.4-2.el9.noarch

Complete!
```

Pour obtenir le détail sur un service donné, il convient d'utiliser la commande **systemctl status** :

```
[root@redhat9 ~]# systemctl status httpd.service
● httpd.service - The Apache HTTP Server
  Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/httpd.service; disabled; preset: disabled)
  Active: inactive (dead)
    Docs: man:httpd.service(8)
```

Dans le cas du service httpd ci-dessus, on peut constater que le statut est **disabled**. Le statut peut être une de 2 valeurs :

- **disabled** - le service ne démarrera pas lors du prochain démarrage du système.
- **enabled** - le service démarrera lors du prochain démarrage du système.

Il est possible de vérifier le statut en utilisant la commande **systemctl is-enabled** :

```
[root@redhat9 ~]# systemctl is-enabled httpd.service  
disabled
```

Pour rendre le statut **enabled**, il convient d'utiliser la commande **systemctl enable** :

```
[root@redhat9 ~]# systemctl enable httpd.service  
Created symlink /etc/systemd/system/multi-user.target.wants/httpd.service →  
/usr/lib/systemd/system/httpd.service.
```

```
[root@redhat9 ~]# systemctl is-enabled httpd.service  
enabled
```

```
[root@redhat9 ~]# systemctl status httpd.service  
○ httpd.service - The Apache HTTP Server  
    Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/httpd.service; enabled; preset: disabled)  
    Active: inactive (dead)  
      Docs: man:httpd.service(8)
```

Dans le cas du service httpd ci-dessus, on peut maintenant constater que l'état est **inactive (dead)**. L'état peut être une de 7 valeurs :

- **inactive (dead)** - le service est arrêté.
- **active(running)** - le service est démarré avec un ou plusieurs processus.
- **active(exited)** - le service a terminé une configuration unique.
- **active(waiting)** - le service est démarré mais en attente d'un évènement.
- **activating** - le service est en cours d'activation.
- **deactivating** - le service est en cours de désactivation.
- **failed** - le service a rencontré une erreur fatale.

Il est possible de vérifier l'état en utilisant la commande **systemctl is-active** :

```
[root@redhat9 ~]# systemctl is-active httpd.service  
inactive
```

Pour rendre l'état **active(running)**, utilisez la commande suivante :

```
[root@redhat9 ~]# systemctl start httpd.service
```

Vérifiez ensuite l'état du service :

```
[root@redhat9 ~]# systemctl is-active httpd.service
active
```

```
[root@redhat9 ~]# systemctl status httpd.service
```

```
● httpd.service - The Apache HTTP Server
  Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/httpd.service; enabled; preset: disabled)
  Active: active (running) since Thu 2024-09-26 15:01:28 CEST; 43s ago
    Docs: man:httpd.service(8)
   Main PID: 7187 (httpd)
     Status: "Total requests: 0; Idle/Busy workers 100/0;Requests/sec: 0; Bytes served/sec: 0 B/sec"
       Tasks: 177 (limit: 48800)
      Memory: 40.5M
        CPU: 128ms
      CGroup: /system.slice/httpd.service
              ├─7187 /usr/sbin/httpd -DFOREGROUND
              ├─7188 /usr/sbin/httpd -DFOREGROUND
              ├─7189 /usr/sbin/httpd -DFOREGROUND
              ├─7190 /usr/sbin/httpd -DFOREGROUND
              └─7191 /usr/sbin/httpd -DFOREGROUND
```

```
Sep 26 15:01:28 redhat9.ittraining.loc systemd[1]: Starting The Apache HTTP Server...
```

```
Sep 26 15:01:28 redhat9.ittraining.loc httpd[7187]: Server configured, listening on: port 80
```

```
Sep 26 15:01:28 redhat9.ittraining.loc systemd[1]: Started The Apache HTTP Server.
```

Pour arrêter une Unité de service, utilisez la commande suivante :

```
[root@redhat9 ~]# systemctl stop httpd.service
```

```
[root@redhat9 ~]# systemctl status httpd.service
○ httpd.service - The Apache HTTP Server
```

```
Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/httpd.service; enabled; preset: disabled)
Active: inactive (dead) since Thu 2024-09-26 15:02:55 CEST; 2s ago
Duration: 1min 26.084s
    Docs: man:httpd.service(8)
  Process: 7187 ExecStart=/usr/sbin/httpd $OPTIONS -DFOREGROUND (code=exited, status=0/SUCCESS)
Main PID: 7187 (code=exited, status=0/SUCCESS)
   Status: "Total requests: 0; Idle/Busy workers 100/0;Requests/sec: 0; Bytes served/sec: 0 B/sec"
      CPU: 178ms
```

```
Sep 26 15:01:28 redhat9.ittraining.loc systemd[1]: Starting The Apache HTTP Server...
Sep 26 15:01:28 redhat9.ittraining.loc httpd[7187]: Server configured, listening on: port 80
Sep 26 15:01:28 redhat9.ittraining.loc systemd[1]: Started The Apache HTTP Server.
Sep 26 15:02:54 redhat9.ittraining.loc systemd[1]: Stopping The Apache HTTP Server...
Sep 26 15:02:55 redhat9.ittraining.loc systemd[1]: httpd.service: Deactivated successfully.
Sep 26 15:02:55 redhat9.ittraining.loc systemd[1]: Stopped The Apache HTTP Server.
```

Pour désactiver un service au prochain démarrage du système, utilisez l'option **disable** :

```
[root@redhat9 ~]# systemctl disable httpd.service
Removed "/etc/systemd/system/multi-user.target.wants/httpd.service".

[root@redhat9 ~]# systemctl status httpd.service
○ httpd.service - The Apache HTTP Server
    Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/httpd.service; disabled; preset: disabled)
    Active: inactive (dead)
        Docs: man:httpd.service(8)
```

```
Sep 26 15:01:28 redhat9.ittraining.loc systemd[1]: Starting The Apache HTTP Server...
Sep 26 15:01:28 redhat9.ittraining.loc httpd[7187]: Server configured, listening on: port 80
Sep 26 15:01:28 redhat9.ittraining.loc systemd[1]: Started The Apache HTTP Server.
Sep 26 15:02:54 redhat9.ittraining.loc systemd[1]: Stopping The Apache HTTP Server...
Sep 26 15:02:55 redhat9.ittraining.loc systemd[1]: httpd.service: Deactivated successfully.
Sep 26 15:02:55 redhat9.ittraining.loc systemd[1]: Stopped The Apache HTTP Server.
```

5.2 - Gestion d'Instances Multiples

Systemd permet l'utilisation des gabarits (templates) des fichiers de configuration des Unités. De cette façon il est possible de faire coexister deux ou plusieurs instances du même service. Un gabarit est reconnaissable par le caractère @ qui est placé juste avant le point dans le nom du fichier :

```
[root@redhat9 ~]# cat /usr/lib/systemd/system/httpd@.service
# This is a template for httpd instances.
# See httpd@.service(8) for more information.

[Unit]
Description=The Apache HTTP Server
After=network.target remote-fs.target nss-lookup.target
Documentation=man:httpd@.service(8)

[Service]
Type=notify
Environment=LANG=C
Environment=HTTPD_INSTANCE=%i
ExecStartPre=/bin/mkdir -m 710 -p /run/httpd/instance-%i
ExecStartPre=/bin/chown root.apache /run/httpd/instance-%i
ExecStartPre=/bin/mkdir -m 700 -p /var/lib/httpd/instance-%i
ExecStartPre=/bin/chown apache.apache /var/lib/httpd/instance-%i
ExecStart=/usr/sbin/httpd $OPTIONS -DFOREGROUND -f conf/%i.conf
ExecReload=/usr/sbin/httpd $OPTIONS -k graceful -f conf/%i.conf
# Send SIGWINCH for graceful stop
KillSignal=SIGWINCH
KillMode=mixed
PrivateTmp=true
OOMPolicy=continue

[Install]
WantedBy=multi-user.target
```

Une instance créée à partir de ce gabarit devrait avoir un nom sous la forme suivante :

```
httpd@<nom_instance>.service
```

Dans ce fichier on peut constater l'utilisation d'un **identifiant** sous la forme de **%i**. Les identifiants sont de deux types - un dit **échappé** où les caractères non-ASCII alphanumérique sont remplacés par **escapes** de type langage C et l'autre non-échappé :

- %n : est remplacé par le nom complet échappé de l'Unité.
- %N : est remplacé par le nom complet non-échappé de l'Unité.
- %p : est remplacé par le préfixe échappé de l'Unité, c'est-à-dire la partie **avant** le caractère @.
- %P : est remplacé par le préfixe non-échappé de l'Unité, c'est-à-dire la partie **avant** le caractère @.
- %i : est remplacé par le nom de l'instance échappé de l'Unité, c'est-à-dire la partie **après** le caractère @ et **avant** le point.
- %l : est remplacé par le nom de l'instance non-échappé de l'Unité, c'est-à-dire la partie **après** le caractère @ et **avant** le point.
- %f : est remplacé par le préfixe non-échappé ou le nom de l'instance non-échappé préfixé par le caractère /.
- %c : est remplacé par le CGrouper de l'Unité sans le chemin /sys/fs/cgroup/systemd/.
- %u : est remplacé par le nom de l'utilisateur responsable de l'exécution de l'Unité.
- %U : est remplacé par l'UID de l'utilisateur responsable de l'exécution de l'Unité.
- %H : est remplacé par le nom d'hôte sur lequel est exécuté l'Unité.
- %% : est remplacé" par le caractère %.

Créez maintenant deux copies du fichier **/usr/lib/systemd/system/httpd@.service** :

```
[root@redhat9 ~]# cp /usr/lib/systemd/system/httpd@.service /usr/lib/systemd/system/httpd@instance01.service  
[root@redhat9 ~]# cp /usr/lib/systemd/system/httpd@.service /usr/lib/systemd/system/httpd@instance02.service
```

Créez deux copies du fichier **/etc/httpd/conf/httpd.conf** :

```
[root@redhat9 ~]# cp /etc/httpd/conf/httpd.conf /etc/httpd/conf/instance01.conf  
[root@redhat9 ~]# cp /etc/httpd/conf/httpd.conf /etc/httpd/conf/instance02.conf
```

Editez la directive **Listen** du fichier **/etc/httpd/conf/instance01.conf** et ajoutez la directive **PidFile** :

```
[root@redhat9 ~]# vi /etc/httpd/conf/instance01.conf

[root@redhat9 ~]# more /etc/httpd/conf/instance01.conf
#
# This is the main Apache HTTP server configuration file. It contains the
# configuration directives that give the server its instructions.
# See <URL:http://httpd.apache.org/docs/2.4/> for detailed information.
# In particular, see
# <URL:http://httpd.apache.org/docs/2.4/mod/directives.html>
# for a discussion of each configuration directive.
#
# See the httpd.conf(5) man page for more information on this configuration,
# and httpd.service(8) on using and configuring the httpd service.
#
# Do NOT simply read the instructions in here without understanding
# what they do. They're here only as hints or reminders. If you are unsure
# consult the online docs. You have been warned.
#
# Configuration and logfile names: If the filenames you specify for many
# of the server's control files begin with "/" (or "drive:/\" for Win32), the
# server will use that explicit path. If the filenames do *not* begin
# with "/", the value of ServerRoot is prepended -- so 'log/access_log'
# with ServerRoot set to '/www' will be interpreted by the
# server as '/www/log/access_log', whereas '/log/access_log' will be
# interpreted as '/log/access_log'.

#
# ServerRoot: The top of the directory tree under which the server's
# configuration, error, and log files are kept.
#
# Do not add a slash at the end of the directory path. If you point
# ServerRoot at a non-local disk, be sure to specify a local disk on the
# Mutex directive, if file-based mutexes are used. If you wish to share the
# same ServerRoot for multiple httpd daemons, you will need to change at
```

```
# least PidFile.  
#  
ServerRoot "/etc/httpd"  
  
#  
# Listen: Allows you to bind Apache to specific IP addresses and/or  
# ports, instead of the default. See also the <VirtualHost>  
# directive.  
#  
# Change this to Listen on a specific IP address, but note that if  
# httpd.service is enabled to run at boot time, the address may not be  
# available when the service starts. See the httpd.service(8) man  
# page for more information.  
#  
#Listen 12.34.56.78:80  
Listen 8008  
PidFile /var/run/httpd/instance01.pid  
#  
# Dynamic Shared Object (DSO) Support  
#  
# To be able to use the functionality of a module which was built as a DSO you  
# have to place corresponding 'LoadModule' lines at this location so the  
# directives contained in it are actually available before they are used.  
--More--(19%)  
[q]
```

Editez la directive **Listen** du fichier **/etc/httpd/conf/instance02.conf** et ajoutez la directive **PidFile** :

```
[root@redhat9 ~]# vi /etc/httpd/conf/instance02.conf  
  
[root@redhat9 ~]# more /etc/httpd/conf/instance02.conf  
#  
# This is the main Apache HTTP server configuration file. It contains the  
# configuration directives that give the server its instructions.
```

```
# See <URL:http://httpd.apache.org/docs/2.4/> for detailed information.
# In particular, see
# <URL:http://httpd.apache.org/docs/2.4/mod/directives.html>
# for a discussion of each configuration directive.
#
# See the httpd.conf(5) man page for more information on this configuration,
# and httpd.service(8) on using and configuring the httpd service.
#
# Do NOT simply read the instructions in here without understanding
# what they do. They're here only as hints or reminders. If you are unsure
# consult the online docs. You have been warned.
#
# Configuration and logfile names: If the filenames you specify for many
# of the server's control files begin with "/" (or "drive:/\" for Win32), the
# server will use that explicit path. If the filenames do *not* begin
# with "/", the value of ServerRoot is prepended -- so 'log/access_log'
# with ServerRoot set to '/www' will be interpreted by the
# server as '/www/log/access_log', whereas '/log/access_log' will be
# interpreted as '/log/access_log'.
#
# ServerRoot: The top of the directory tree under which the server's
# configuration, error, and log files are kept.
#
# Do not add a slash at the end of the directory path. If you point
# ServerRoot at a non-local disk, be sure to specify a local disk on the
# Mutex directive, if file-based mutexes are used. If you wish to share the
# same ServerRoot for multiple httpd daemons, you will need to change at
# least PidFile.
#
ServerRoot "/etc/httpd"
#
# Listen: Allows you to bind Apache to specific IP addresses and/or
```

```
# ports, instead of the default. See also the <VirtualHost>
# directive.
#
# Change this to Listen on a specific IP address, but note that if
# httpd.service is enabled to run at boot time, the address may not be
# available when the service starts. See the httpd.service(8) man
# page for more information.
#
#Listen 12.34.56.78:80
Listen 8009
PidFile /var/run/httpd/instance02.pid

#
# Dynamic Shared Object (DSO) Support
#
# To be able to use the functionality of a module which was built as a DSO you
# have to place corresponding 'LoadModule' lines at this location so the
# directives contained in it are actually available before they are used.
--More--(19%)
[q]
```

Démarrez les deux services :

```
[root@redhat9 ~]# systemctl start httpd@instance01.service

[root@redhat9 ~]# systemctl status httpd@instance01.service
● httpd@instance01.service - The Apache HTTP Server
    Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/httpd@instance01.service; disabled; preset: disabled)
    Active: active (running) since Thu 2024-09-26 15:14:25 CEST; 9s ago
      Docs: man:httpd@.service(8)
   Process: 7424 ExecStartPre=/bin/mkdir -m 710 -p /run/httpd/instance-instance01 (code=exited,
  Status: 0/SUCCESS)
   Process: 7425 ExecStartPre=/bin/chown root.apache /run/httpd/instance-instance01 (code=exited,
  Status: 0/SUCCESS)
```

```
Process: 7426 ExecStartPre=/bin/mkdir -m 700 -p /var/lib/httpd/instance-instance01 (code=exited,
status=0/SUCCESS)
Process: 7427 ExecStartPre=/bin/chown apache.apache /var/lib/httpd/instance-instance01 (code=exited,
status=0/SUCCESS)
Main PID: 7429 (httpd)
Status: "Total requests: 0; Idle/Busy workers 100/0;Requests/sec: 0; Bytes served/sec: 0 B/sec"
Tasks: 177 (limit: 48800)
Memory: 42.1M
CPU: 122ms
CGroup: /system.slice/system-httpd.slice/httpd@instance01.service
└─7429 /usr/sbin/httpd -DFOREGROUND -f conf/instance01.conf
   ├─7430 /usr/sbin/httpd -DFOREGROUND -f conf/instance01.conf
   ├─7431 /usr/sbin/httpd -DFOREGROUND -f conf/instance01.conf
   ├─7432 /usr/sbin/httpd -DFOREGROUND -f conf/instance01.conf
   └─7433 /usr/sbin/httpd -DFOREGROUND -f conf/instance01.conf
```

```
Sep 26 15:14:24 redhat9.ittraining.loc systemd[1]: Starting The Apache HTTP Server...
Sep 26 15:14:25 redhat9.ittraining.loc httpd[7429]: Server configured, listening on: port 8008
Sep 26 15:14:25 redhat9.ittraining.loc systemd[1]: Started The Apache HTTP Server.
```

```
[root@redhat9 ~]# systemctl start httpd@instance02.service
```

```
[root@redhat9 ~]# systemctl status httpd@instance02.service
● httpd@instance02.service - The Apache HTTP Server
  Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/httpd@instance02.service; disabled; preset: disabled)
  Active: active (running) since Thu 2024-09-26 15:14:43 CEST; 7s ago
    Docs: man:httpd@.service(8)
 Process: 7614 ExecStartPre=/bin/mkdir -m 710 -p /run/httpd/instance-instance02 (code=exited,
status=0/SUCCESS)
 Process: 7615 ExecStartPre=/bin/chown root.apache /run/httpd/instance-instance02 (code=exited,
status=0/SUCCESS)
 Process: 7616 ExecStartPre=/bin/mkdir -m 700 -p /var/lib/httpd/instance-instance02 (code=exited,
status=0/SUCCESS)
 Process: 7617 ExecStartPre=/bin/chown apache.apache /var/lib/httpd/instance-instance02 (code=exited,
```

```
status=0/SUCCESS)
  Main PID: 7618 (httpd)
    Status: "Started, listening on: port 8009"
      Tasks: 177 (limit: 48800)
     Memory: 42.1M
        CPU: 113ms
       CGroup: /system.slice/system-httpd.slice/httpd@instance02.service
                 ├─7618 /usr/sbin/httpd -DFOREGROUND -f conf/instance02.conf
                 ├─7619 /usr/sbin/httpd -DFOREGROUND -f conf/instance02.conf
                 ├─7620 /usr/sbin/httpd -DFOREGROUND -f conf/instance02.conf
                 ├─7621 /usr/sbin/httpd -DFOREGROUND -f conf/instance02.conf
                 └─7622 /usr/sbin/httpd -DFOREGROUND -f conf/instance02.conf
```

```
Sep 26 15:14:43 redhat9.ittraining.loc systemd[1]: Starting The Apache HTTP Server...
Sep 26 15:14:43 redhat9.ittraining.loc httpd[7618]: Server configured, listening on: port 8009
Sep 26 15:14:43 redhat9.ittraining.loc systemd[1]: Started The Apache HTTP Server.
```

5.3 - Interdire la Modification du Statut d'un Service

Il est possible d'interdire la modification en utilisant la commande **systemctl mask**:

```
[root@redhat9 ~]# systemctl status httpd.service
● httpd.service - The Apache HTTP Server
  Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/httpd.service; disabled; preset: disabled)
  Active: inactive (dead)
    Docs: man:httpd.service(8)

Sep 26 15:01:28 redhat9.ittraining.loc systemd[1]: Starting The Apache HTTP Server...
Sep 26 15:01:28 redhat9.ittraining.loc httpd[7187]: Server configured, listening on: port 80
Sep 26 15:01:28 redhat9.ittraining.loc systemd[1]: Started The Apache HTTP Server.
Sep 26 15:02:54 redhat9.ittraining.loc systemd[1]: Stopping The Apache HTTP Server...
Sep 26 15:02:55 redhat9.ittraining.loc systemd[1]: httpd.service: Deactivated successfully.
Sep 26 15:02:55 redhat9.ittraining.loc systemd[1]: Stopped The Apache HTTP Server.
```

```
[root@redhat9 ~]# systemctl mask httpd.service
Created symlink /etc/systemd/system/httpd.service → /dev/null.

[root@redhat9 ~]# systemctl enable httpd.service
Failed to enable unit: Unit file /etc/systemd/system/httpd.service is masked.

[root@redhat9 ~]# systemctl start httpd.service
Failed to start httpd.service: Unit httpd.service is masked.
```

Pour autoriser de nouveau les modifications, il convient d'utiliser la commande **systemctl unmask** :

```
[root@redhat9 ~]# systemctl unmask httpd.service
Removed "/etc/systemd/system/httpd.service".

[root@redhat9 ~]# systemctl enable httpd.service
Created symlink /etc/systemd/system/multi-user.target.wants/httpd.service →
/usr/lib/systemd/system/httpd.service.

[root@redhat9 ~]# systemctl start httpd.service

[root@redhat9 ~]# systemctl status httpd.service
● httpd.service - The Apache HTTP Server
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/httpd.service; enabled; preset: disabled)
   Active: active (running) since Thu 2024-09-26 15:17:38 CEST; 18s ago
     Docs: man:httpd.service(8)
 Main PID: 7896 (httpd)
    Status: "Total requests: 0; Idle/Busy workers 100/0;Requests/sec: 0; Bytes served/sec: 0 B/sec"
      Tasks: 177 (limit: 48800)
     Memory: 40.1M
        CPU: 99ms
      CGroup: /system.slice/httpd.service
              ├─7896 /usr/sbin/httpd -DFOREGROUND
              ├─7897 /usr/sbin/httpd -DFOREGROUND
              ├─7898 /usr/sbin/httpd -DFOREGROUND
```

```
|--7899 /usr/sbin/httpd -DFOREGROUND  
|  --7900 /usr/sbin/httpd -DFOREGROUND
```

```
Sep 26 15:17:38 redhat9.ittraining.loc systemd[1]: Starting The Apache HTTP Server...  
Sep 26 15:17:38 redhat9.ittraining.loc httpd[7896]: Server configured, listening on: port 80  
Sep 26 15:17:38 redhat9.ittraining.loc systemd[1]: Started The Apache HTTP Server.
```

Copyright © 2024 Hugh Norris.