

# Présentation des principes de base de systemd

## CONTENU

systemd permet de gérer les services et les paramètres système.  
systemd organise les tâches en composants appelés *unités* et les groupes d'unités en *cibles*.

## MOTIF

Découvrez les bases de systemd, notamment les fonctionnalités essentielles telles que la gestion des services, le suivi des dépendances, la consignation, la gestion des ressources, l'activation des sockets et le contrôle du système.

## EFFORT

La lecture de cet article vous prendra 20 minutes.

## CONDITIONS REQUISES

- Compréhension de base des commandes Linux
- Connaissances de base des processus, daemons et groupes de contrôle Linux

Date de publication : 11 déc 2025

## Table des matières

1	Présentation de <code>systemd</code>	3
2	À propos du processus de démarrage <code>systemd</code>	3
3	Structure d'un fichier d'unité	8
4	Types de fichiers d'unité	9
5	Dépendances et ordre des unités	11
6	Consignation	12
7	Cibles <code>systemd</code>	12
8	Utilisation de <code>systemd</code> en tant qu'utilisateur ordinaire	13
9	Commandes <b><code>systemctl</code></b>	14
10	Dépannage de <code>systemd</code>	16
11	Meilleures pratiques <code>systemd</code>	18
12	Mentions légales	19
A	Licence de Documentation Libre GNU	19

# 1 Présentation de systemd

systemd est un gestionnaire de systèmes et de services pour les systèmes d'exploitation Linux. Il s'agit du système d'initialisation par défaut pour les principales distributions Linux. systemd n'est pas directement lancé par l'utilisateur, mais installé via /sbin/init et démarré lors de la première phase d'initialisation. systemd agit en tant que système d'initialisation qui active et gère les services d'espace utilisateur lorsqu'il est exécuté en tant que premier processus au démarrage (PID 1). Le PID 1 est appelé *init* et est le premier processus créé en mode utilisateur Linux. Il s'exécute jusqu'à l'arrêt du système.

systemd est propriétaire du PID 1 et est démarré directement par le kernel. Tous les autres processus sont démarrés directement par systemd ou l'un de ses processus enfants. systemd monte le système de fichiers de l'hôte et gère les fichiers temporaires. Il est compatible avec les scripts d'initialisation SysV. SysV est un système d'initialisation antérieur à systemd.

Dans systemd, une unité est une ressource que le système sait utiliser et gérer. Il s'agit de l'objet principal utilisé par les outils systemd. Ces ressources sont définies avec des fichiers de configuration appelés fichiers d'unité.

**systemctl** est l'outil de gestion central qui contrôle le système d'initialisation. Il permet d'examiner et de contrôler l'état du gestionnaire du système et des services systemd.

Dans systemd, les cibles sont des groupes d'unités associées qui agissent comme des points de synchronisation lors du démarrage du système. Les fichiers d'unité cibles ont une extension .target. Les unités cibles regroupent diverses unités systemd par le biais d'une chaîne de dépendances.

Pour le dépannage, vous pouvez utiliser **journalctl** qui permet d'interroger et d'afficher les messages à partir du journal systemd.

Pour plus d'informations sur systemd, consultez le site <https://systemd.io> et la page **man 1 systemd**.

## 2 À propos du processus de démarrage systemd

La première étape du processus de démarrage consiste à charger le kernel Linux, qui est le composant principal du système d'exploitation Linux. Une fois le kernel chargé, il initialise le matériel et démarre le processus systemd qui est le premier processus exécuté sur le système.

## 2.1 Processus de démarrage Linux

Le processus de démarrage Linux est la phase initiale du démarrage du système d'exploitation. Il s'agit du processus lors duquel le système d'exploitation charge la mémoire, initialise les composants et se prépare à exécuter des applications utilisateur.

Le processus de démarrage Linux est divisé en quatre phases principales :

### Phase 1 : BIOS

Lorsque vous mettez votre ordinateur sous tension, votre ordinateur démarre le BIOS (Basic Input/Output System) et effectue un test d'autodiagnostic POST (Power On Self Test). Il s'agit d'une vérification d'intégrité qui examine la fonctionnalité matérielle des composants tels que les disques durs, les disques SSD, le clavier, la mémoire RAM, les ports USB et tout autre matériel. Si le matériel fonctionne comme prévu, le processus de démarrage passe à la phase suivante.

### Phase 2 : le chargeur de démarrage

Une fois le test d'autodiagnostic POST terminé, le BIOS recherche et charge le programme du chargeur de démarrage stocké dans le MBR (Master Boot Record). Le MBR est un code de 512 octets qui se trouve généralement à l'emplacement `/dev/sda` ou `/dev/hda` en fonction de l'architecture de votre disque dur. Le MBR peut également être situé sur une installation USB ou DVD de Linux en direct. Le BIOS charge et exécute ce code MBR.

Il existe trois principaux chargeurs de démarrage sous Linux : LILO, GRUB et GRUB2. Le chargeur de démarrage GRUB2 (Grand Unified Bootloader) est le dernier chargeur de démarrage principal des distributions Linux modernes. Le fichier de configuration de GRUB2 est situé à l'emplacement `/boot/grub2/grub2.cfg`. Une fois que le BIOS a localisé le chargeur de démarrage GRUB2, il l'exécute et le charge dans la mémoire principale (RAM).

### Phase 3 : initialisation du kernel Linux

Le kernel Linux est au cœur du système d'exploitation. Dans votre système Linux, le kernel s'interface avec le matériel, contrôle la gestion de la mémoire et gère les processus. Le chargeur de démarrage charge le kernel Linux sélectionné. Le kernel s'extrait automatiquement d'une version compressée et monte le système de fichiers racine. Il exécute ensuite le programme `/sbin/init`.

#### Phase 4 : `systemd`

Le kernel charge `systemd`, à savoir un gestionnaire de systèmes et de services pour les systèmes d'exploitation Linux. `systemd` exécute ensuite tous les autres processus d'initialisation.

## 2.2 Processus de démarrage avec `systemd`

Une fois que le kernel charge `systemd`, `systemd` prend le relais et démarre les autres services système requis pour que le système soit opérationnel. Cela inclut des services tels que le service de mise en réseau, le gestionnaire de connexion, etc.

Le processus de démarrage est parallélisé dans l'ordre d'exécution des unités cibles spécifiques. `systemd` utilise le fichier `/etc/systemd/system/default.target` pour déterminer la cible dans laquelle le système Linux doit démarrer. Ce fichier est un lien vers `graphical.target` lequel démarre le gestionnaire de connexion graphique. `systemd` active toutes les unités cibles qui sont des dépendances de `default.target`, ainsi que toutes les dépendances de ces dépendances. Une fois tous les services démarrés, votre système est prêt à être utilisé et le gestionnaire de connexion s'affiche. Vous pouvez maintenant vous connecter et commencer à utiliser le système.

## 2.3 Analyse des performances du processus de démarrage du système avec la commande `systemd-analyze`

La commande `systemd-analyze` permet d'analyser les performances du processus de démarrage du système. La commande peut également servir à récupérer d'autres informations d'état et de traçage à partir du gestionnaire du système et des services. Elle permet de vérifier que les fichiers d'unité sont corrects et d'accéder à des fonctions spéciales utiles pour le débogage avancé du gestionnaire système.

Voici quelques exemples :

#### *Affichage du temps nécessaire au démarrage du système*

```
> systemd-analyze time
Startup finished in 3.404s (kernel) + 2.415s (initrd) + 13.125s (userspace) =
 18.945s
graphical.target reached after 13.117s in userspace
```

*Obtention d'une vue d'ensemble du processus de démarrage, qui comprend les services démarrés et le temps nécessaire au démarrage de chaque service*

```
> systemd-analyze critical-chain
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.

graphical.target @13.117s
├─multi-user.target @13.117s
│   └─getty.target @13.117s
│       └─getty@tty1.service @13.116s
│           └─plymouth-quit-wait.service @10.775s +2.338s
│               └─systemd-user-sessions.service @10.769s +3ms
│                   └─remote-fs.target @10.764s
│                       └─iscsi.service @10.747s +16ms
│                           └─network-online.target @10.744s
│                               └─NetworkManager-wait-online.service @1.547s +9.197s
│                                   └─NetworkManager.service @1.507s +37ms
│                                       └─network-pre.target @1.504s
│                                           └─wpa_supplicant.service @2.341s +5ms
│                                               └─dbus.service @1.042s
│                                                   └─basic.target @1.036s
│                                                       └─sockets.target @1.036s
│                                                           └─snapd.socket @1.035s +590us
│                                                               └─sysinit.target @1.030s
│                                                                   └─systemd-update-utmp.service @1.025s +5ms
│                                                                       └─auditd.service @976ms +47ms
│                                                                           └─systemd-tmpfiles-setup.service @964ms +9ms
│                                                                               └─local-fs.target @962ms
│                                                                                   └─snapd.mounts.target @961ms
│                                                                                       └─snap-core18-2796.mount @417ms +543ms
│                                                                                           └─dev-loop9.device @961ms +628us
```

Cette commande imprime une arborescence d'unités critiques pour chacune des unités spécifiées ou pour la cible par défaut. L'initialisation des services peut dépendre de l'activation du socket et de l'exécution des unités en parallèle. Semblable à la commande **blame**, elle affiche le temps nécessaire à une unité pour s'activer, qui n'est pas défini pour les unités telles que les unités de périphérique qui passent directement à l'état actif.

*Affichage d'une liste de services lancés au cours du processus de démarrage et affichés en fonction du temps nécessaire à chaque service*

```
> systemd-analyze blame
9.197s NetworkManager-wait-online.service
4.002s fwupd.service
```

```
2.338s plymouth-quit-wait.service
1.282s dracut-pre-udev.service
1.062s sys-devices-platform-serial8250-tty-ttyS0.device
1.062s dev-ttyS0.device
1.061s dev-ttyS1.device
1.061s sys-devices-platform-serial8250-tty-ttyS1.device
1.060s dev-ttyS11.device
1.060s sys-devices-platform-serial8250-tty-ttyS11.device
1.059s sys-devices-platform-serial8250-tty-ttyS13.device
1.059s dev-ttyS13.device
1.059s sys-devices-platform-serial8250-tty-ttyS10.device
1.059s dev-ttyS10.device
1.058s sys-devices-platform-serial8250-tty-ttyS14.device
1.058s dev-ttyS14.device
1.058s dev-ttyS12.device
1.058s sys-devices-platform-serial8250-tty-ttyS12.device
1.056s sys-devices-platform-serial8250-tty-ttyS17.device
```

L'initialisation d'un service peut prendre du temps, car il doit attendre qu'une autre initialisation se termine. La commande affiche le temps nécessaire à une unité pour s'activer, mais n'indique pas cette durée pour des unités telles que des périphériques qui passent directement à l'état actif. Cette commande n'affiche pas les résultats pour les services avec `Type=simple`, car `systemd` considère que ces services sont démarrés immédiatement, par conséquent les délais d'initialisation ne peuvent pas être analysés.

*Génération d'un fichier graphique vectoriel qui affiche les événements qui se produisent pendant le processus de démarrage*

```
> systemd-analyze plot > /temp/sample.svg
```

Cette commande crée un fichier SVG dans le répertoire `temp`. Le fichier SVG est un fichier texte qui définit un ensemble de vecteurs graphiques que les applications telles que LibreOffice Draw utilisent pour générer un graphique.

### 3 Structure d'un fichier d'unité

Dans `systemd`, une unité fait référence à toute ressource que le système sait faire fonctionner et gérer. Il s'agit de l'objet principal utilisé par les outils `systemd`. Ces ressources sont définies à l'aide de fichiers de configuration appelés fichiers d'unité. Lorsque vous utilisez `systemd`, l'administration est simplifiée lorsque vous comprenez les fichiers d'unité. Les fichiers d'unité utilisent une syntaxe déclarative simple qui vous permet de voir facilement l'objectif et les effets d'une unité lors de son activation. Les fichiers d'unité présentent des sections avec des directives, par exemple :

```
[Section]
    Directive1=value
    Directive2=value
    . . .
```

Les types de fichiers d'unité comprennent les sections suivantes :

#### [Unit]

La première section présente dans la plupart des fichiers d'unité est `[Unit]`. Cette section permet de définir les métadonnées du fichier d'unité et de configurer la relation entre le fichier d'unité et les autres fichiers d'unité. Elle est généralement placée en haut car elle fournit une vue d'ensemble du fichier d'unité.

#### [Automount] / [Mount] / [Path] / [Service] / [Slice] / [Socket] / [Swap] / [Timer]

Ces sections contiennent des directives spécifiques au type respectif. Reportez-vous à la [Section 4, « Types de fichiers d'unité »](#) pour obtenir la liste des types disponibles. Notez que les types `device`, `target`, `snapshot` et `scope` n'ont pas de section spécifique.

#### [Install]

Il s'agit souvent de la dernière section du fichier d'unité et est facultative. Elle permet de définir le comportement d'un fichier d'unité lorsqu'il est activé ou désactivé. Lorsque vous activez un fichier d'unité, il se lance automatiquement au démarrage. En fonction de l'unité spécifique, elle peut dépendre d'autres unités associées pour fonctionner correctement. Par exemple, `chrony` exige les directives `After`, `Wants` et `Before` qui sont toutes des dépendances avec lesquelles `chrony` doit travailler.

EXEMPLE 1 : UN FICHIER DE SERVICE `systemd`

```
[Unit]
```



```
Description=usbguard ❶  
  
[Service]  
ExecStart=/usr/sbin/usb-daemon ❷  
  
[Install]  
WantedBy=multi-user.target ❸
```

- ❶ Brève description pertinente expliquant la fonction du fichier de service.
- ❷ Spécifie le programme à exécuter au démarrage du service.
- ❸ Démarre un système multi-utilisateur par une mise en réseau sans environnement graphique. Cette directive vous permet de spécifier une relation de dépendance.

## 4 Types de fichiers d'unité

Vous pouvez déterminer le type d'unité par son extension de fichier. systemd classe les unités en fonction du type de ressource qu'elles décrivent.

Types de fichiers d'unité disponibles pour systemd :

### .service

Décrit comment gérer un service ou une application. Il s'agit notamment de la façon de démarrer ou d'arrêter le service, de recharger son fichier de configuration (le cas échéant), des conditions dans lesquelles le service démarre automatiquement et des informations de dépendance ou de hiérarchie pour les fichiers d'unité associés.

### .scope

Ce fichier d'unité est créé automatiquement par systemd à partir des informations reçues de l'interface D-Bus et est utilisé pour gérer des ensembles de processus système créés en externe.

### .path

Définit un chemin pour l'activation basée sur un chemin. Par défaut, un fichier d'unité .service portant le même nom de base est activé. inotify est une API de kernel utilisée par les programmes qui souhaitent être avertis des modifications apportées aux fichiers.

### .snapshot

La commande **systemctl snapshot** crée automatiquement un fichier d'unité .snapshot. Cette commande crée des instantanés temporaires de l'état actuel du système. Vous pouvez modifier l'état actuel du système après avoir apporté des modifications. Les instantanés sont utilisés pour rétablir des états temporaires.

### .timer

Définit un minuteur géré par systemd. Cette opération est similaire à une tâche cron pour une activation retardée ou planifiée. Un fichier d'unité portant le même nom, mais avec l'extension .service est lancé lorsque le minuteur est atteint.

### .slice

Associe des noeuds de groupe de contrôle Linux, qui permettent d'attribuer ou de restreindre des ressources à tout processus associé à la tranche. Le nom indique la hiérarchie au sein de l'arborescence du groupe de contrôle. Les unités sont placées dans des tranches par défaut en fonction de leur type.

### .target

Permet la synchronisation d'autres unités lors d'un démarrage ou d'un changement d'état, ou amène le système dans un nouvel état. D'autres unités spécifient leur relation avec les cibles afin d'assurer la synchronisation avec les opérations de ces dernières.

### .socket

Décrit un réseau, un socket IPC ou un tampon FIFO utilisé par systemd pour l'activation basée sur un socket. Un fichier .service associé démarre lorsqu'une activité est détectée sur le socket défini par cette unité.

### .device

Définit un périphérique qui a été désigné pour la gestion systemd par le système de fichiers udev ou sysfs. Les périphériques ne disposent pas tous du fichier .device. Ce fichier d'unité est requis lors de la commande ou du montage d'un périphérique, ou de l'accès à un périphérique.

### .swap

Définit l'espace d'échange sur le système. Le nom du fichier d'unité doit refléter le chemin d'accès au périphérique ou au fichier de l'espace.

### .mount

Définit un point de montage sur le système qui sera géré par systemd. Ce fichier porte le nom du chemin de montage, les barres obliques étant remplacées par des tirets. Les entrées dans /etc/fstab peuvent présenter des unités créées automatiquement.

### .automount

Définit un point de montage monté automatiquement. Nommez le fichier d'après le point de montage auquel il fait référence. Un fichier d'unité .mount correspondant est requis pour définir les caractéristiques du montage.

## 5 Dépendances et ordre des unités

systemd a deux types de dépendances : les dépendances de condition et d'ordre. Les dépendances d'exigence spécifient quelles autres unités doivent être démarrées ou arrêtées lors de l'activation d'une unité. Les dépendances d'ordre spécifient l'ordre dans lequel les unités doivent être démarrées.

### *Dépendances des unités*

Les fichiers d'unité intègrent la fonction de dépendances. Une unité peut souhaiter ou exiger une ou plusieurs autres unités avant de pouvoir s'exécuter. Ces dépendances sont définies dans des fichiers d'unité avec les directives Wants et Requires.

### Wants

Par exemple, si l'unité A a Wants=unit B, lorsque l'unité A est exécutée, l'unité B s'exécute également. Toutefois, que l'unité B démarre correctement ou non, cela n'a pas d'influence sur l'exécution correcte de l'unité A.

### Requires

Si l'unité A a Requires=unit B, les deux unités s'exécutent, mais si l'unité B ne s'exécute pas correctement, l'unité A est désactivée. Que les processus de l'unité A se soient exécutés correctement ou non n'a pas d'importance.

### *Ordre des unités*

Sans instructions appropriées, systemd peut exécuter un groupe d'unités simultanément. Il est important de démarrer les services dans le bon ordre pour le bon fonctionnement du système Linux. Vous pouvez modifier l'ordre avec les instructions Before et After du fichier d'unité.

### Before

Par exemple, si l'unité A a Before=unit B, lorsque les deux unités sont exécutées, l'unité A est entièrement exécutée avant l'unité B.

### After

Si l'unité A a After=unit B, lorsque les deux unités sont exécutées, l'unité B est entièrement exécutée avant l'unité A.

## 6 Consignation

Les fichiers journaux et les journaux sont importants pour l'administration du système. Ils fournissent des informations détaillées concernant un système et sont très importants pour le dépannage et l'audit. Les fichiers journaux peuvent contenir des événements et des messages générés par le kernel, des applications et des utilisateurs qui se connectent au système. Vous pouvez utiliser la commande **journalctl** pour interroger le journal. Cette commande affiche les journaux collectés par systemd. Le service systemd-journald gère la collecte de journaux de systemd. systemd-journald enregistre les événements et les messages au format binaire.

## 7 Cibles systemd

systemd utilise des unités et des cibles. Une unité systemd définit un service ou une opération sur le système, qui se compose d'un nom, d'un type et d'un fichier de configuration. Une cible systemd combine plusieurs unités et définit les services à démarrer pour atteindre la cible. Sur un serveur, par exemple, il s'agit d'un état dans lequel le réseau s'exécute et avec lequel plusieurs utilisateurs peuvent se connecter. Ces fichiers sont identifiés par le suffixe .target

Comme pour les fichiers d'unité, différentes cibles peuvent être imbriquées via des dépendances. Par exemple, multi-user.target requiert (entre autres) les cibles qui configurent les services de connexion et de session utilisateur.

Cibles systemd courantes :

default.target

Démarre par défaut. Le fichier default.target est un lien symbolique vers le véritable fichier cible, par exemple graphical.target pour un poste de travail de bureau. Pour un serveur, il s'agit généralement de graphical.target.

poweroff.target

Arrête et met le système hors tension.

rescue.target

Unité cible qui extrait le système de base et démarre une session shell de secours.

multi-user.target

Configure un système multi-utilisateur non graphique (console).

graphical.target

Utilise un système multi-utilisateur graphique avec des services réseau.

reboot.target

Arrête et redémarre le système.

Pour plus d'informations sur les cibles systemd, reportez-vous aux pages *man 5 systemd.target* et *man 7 systemd.special*.

## 8 Utilisation de systemd en tant qu'utilisateur ordinaire

Vous pouvez utiliser systemd en tant qu'utilisateur ordinaire pour une meilleure sécurité ou lorsque vous ne disposez pas de privilèges d'utilisateur root. L'exécution d'un service sans privilèges peut être effectuée en créant un service user.

Lors de la création et de l'utilisation d'un service utilisateur, tenez compte des aspects suivants :

- Les sessions de service utilisateur prennent fin à la fin de la session de l'utilisateur. Ce comportement peut être modifié à l'aide de la commande **`loginctl enable-linger USER-NAME`**.
- Les fichiers de service utilisateur se trouvent à l'emplacement `/etc/systemd/user` ou `$HOME/.config/systemd/user/`.
- Vous pouvez contrôler les services utilisateur avec la commande **`systemctl --user`**.

## 9 Commandes **systemctl**

La commande **systemctl** permet d'examiner et de contrôler l'état de `systemd` et du gestionnaire de services.

Vous pouvez utiliser les commandes **systemctl** courantes suivantes et consulter la page *man systemctl*.

### 9.1 Affichage d'informations `systemd`

Pour afficher des informations relatives aux composants `systemd`, vous pouvez utiliser les commandes suivantes :

#### **systemctl list-units**

Répertorie les unités `systemd`. Vous pouvez utiliser les arguments facultatifs : **`--state=running`** pour afficher les unités actives et **`--type=service`** pour afficher les unités sorties et actives.

#### **systemctl list-unit-files**

Répertorie les unités `systemd` et leur état, par exemple statique, généré, désactivé, alias, masqué et activé.

#### **systemctl list-dependencies**

Répertorie l'arborescence de dépendances.

#### **systemctl list-dependencies UNIT\_FILE**

Répertorie les dépendances d'un fichier d'unité.

## 9.2 Gestion des services `systemd`

La commande **`systemctl`** vous permet d'effectuer les tâches suivantes avec les services.

**`systemctl status`** `SERVICE`

Vérifie l'état du service spécifique.

**`systemctl show`** `SERVICE`

Affiche les informations de service.

**`systemctl start`** `SERVICE`

Au lieu de démarrer manuellement le service, utilisez la commande **`start`**. Lorsqu'une modification est apportée au fichier de configuration, le service associé doit être redémarré.

**`systemctl stop`** `SERVICE`

Arrête un service actif spécifique.

**`systemctl restart`** `SERVICE`

Au lieu de redémarrer manuellement le service, utilisez la commande **`restart`**. Lorsqu'une modification est apportée au fichier de configuration, le service associé doit être à nouveau redémarré.

**`systemctl enable`** `SERVICE`

Active le service au démarrage.

**`systemctl disable`** `SERVICE`

Désactive le service au démarrage.

**`systemctl reload-or-restart`** `SERVICE`

Recharge le service si cette fonctionnalité est prise en charge ; sinon, redémarre le service. Si le service n'est exécuté, il est redémarré.

**`systemctl mask`** `SERVICE`

Lorsqu'un service est masqué, cela signifie que le fichier d'unité est lié symboliquement à `/dev/null`. Un lien symbolique pour un service masqué est créé à partir de `/etc/systemd/system` pour pointer vers `/dev/null`. Cela rend le chargement du service impossible même si un autre service activé en a besoin. Il doit être arrêté manuellement, sinon il continue à s'exécuter en arrière-plan. Vous pouvez utiliser l'option **`--runtime`** pour uniquement masquer temporairement jusqu'au prochain redémarrage du système.

```
Created symlink /etc/systemd/system/FOSSLinux.service → /dev/null.
```

**systemctl unmask SERVICE**

Retire le masque du service. Cette opération est effective lorsque le système est démarré ou redémarré manuellement.

## 9.3 Gestion des états du système

La commande **systemctl** vous permet d'exécuter des processus de gestion de l'alimentation de votre système, tels que le redémarrage, l'arrêt, etc., comme décrit ci-dessous.

**systemctl reboot**

Redémarre le système reboot.target.

**systemctl poweroff**

Met le système hors tension poweroff.target.

**systemctl emergency**

Passe en mode urgence emergency.target.

**systemctl default**

Revient à la cible par défaut multi-user.target.

## 10 Dépannage de systemd

Vous pouvez utiliser les conseils de dépannage suivants pour identifier et résoudre les problèmes liés aux services systemd et assurer le bon fonctionnement du système.

*Vérifiez la syntaxe de votre fichier d'unité systemd avec la commande **systemd-analyze verify SERVICE***

Avant de démarrer ou d'activer un service systemd, vérifiez la syntaxe du fichier d'unité pour garantir l'absence d'erreur. Par exemple :

```
> sudo systemd-analyze verify /etc/systemd/system/my-custom-service.service
```

La commande analyse le fichier d'unité et signale les erreurs de syntaxe, les fichiers manquants ou d'autres problèmes. Vous devez résoudre les problèmes signalés avant d'activer et de démarrer le service.



### *Vérifiez les journaux de votre service avec la commande `journalctl -u SERVICE`*

Si vous rencontrez un problème avec un service `systemd`, consultez le journal du service. Par exemple :

```
> sudo journalctl -u my-custom-service.service
```

La commande affiche les journaux pour le service spécifié, y compris les messages d'erreur, les avertissements ou d'autres informations pertinentes. Vous pouvez utiliser ces journaux pour identifier et résoudre les problèmes liés au service.

### *Utilisez la commande `systemd-analyze plot` pour visualiser le processus de démarrage*

Si des problèmes sont constatés pour un service au cours du processus de démarrage, vous pouvez utiliser `systemd-analyze plot command` pour visualiser le processus de démarrage et identifier ces problèmes. Par exemple :

```
> sudo systemd-analyze plot > boot-plot.svg
```

La commande crée un fichier SVG nommé `boot-plot.svg` qui contient une représentation graphique du processus de démarrage et des problèmes potentiels. Ce fichier inclut l'heure de début et de fin de chaque service. Vous pouvez ouvrir ce fichier dans une visionneuse d'images ou un navigateur Web compatible SVG pour analyser les services qui posent problème au démarrage.

### *Dépannage des services ayant échoué*

Pour identifier les services qui ont échoué et examiner la sortie du journal, exécutez :

```
> sudo systemctl --state=failed
```

### *Vérifiez l'état d'exécution d'un service*

Pour connaître l'état d'exécution actuel d'un service :

```
> sudo systemctl status SERVICE
```

### *L'arrêt ou le redémarrage prend du temps*

Si l'arrêt ou le redémarrage prend du temps, il peut s'agir d'un service qui ne se ferme pas. `systemd` attend la fermeture de chaque service avant de tenter d'y mettre fin. Il arrive fréquemment qu'un service soit suspendu ou qu'un arrêt soit bloqué. Pour le savoir, utilisez la commande suivante :

```
> sudo systemctl poweroff  
Failed to power off system via login: There's already a shutdown or sleep  
operation in progress
```

```
> sudo systemctl list-jobs
```

Vous pouvez annuler les travaux en cours et en attente, puis arrêter ou redémarrer :

```
> sudo systemctl cancel
```

```
> sudo systemctl stop systemd-suspend.service
```

## 11 Meilleures pratiques systemd

Vous pouvez suivre certaines des meilleures pratiques pour garantir des services systemd efficaces et capables de gérer différentes situations.

### *Vérifiez l'état d'exécution d'un service*

Pour connaître l'état d'exécution actuel d'un service :

```
> sudo systemctl status SERVICE
```

### *Utilisez un chemin absolu dans votre fichier d'unité systemd*

Utilisez un chemin absolu pour les fichiers exécutables et les fichiers obligatoires, tels que les fichiers ou les scripts de configuration dans votre fichier d'unité systemd. systemd ne se base pas sur les variables d'environnement de l'utilisateur comme \$PATH pour localiser les fichiers.

### *Utilisez la directive ExecReload*

Utilisez la directive ExecReload dans la section [SERVICE] pour définir une commande spécifique à exécuter lorsque vous rechargez un service avec la commande **systemctl reload**. Cette opération est utile pour les services qui peuvent recharger dynamiquement leur configuration sans redémarrage.

```
[Service]
ExecStart=PATH_TO_EXECUTABLE
ExecReload=PATH_TO_RELOAD_SCRIPT
```

### *Utilisez la directive RestartSec*

Utilisez la directive RestartSec dans la section [SERVICE] pour définir un délai (en secondes) avant le redémarrage du service après un échec. Cette opération est utile pour les services qui ont besoin d'un délai spécifié pour libérer des ressources ou empêcher les boucles de redémarrage rapides susceptibles d'entraîner une charge système élevée.

```
[Service]
ExecStart=PATH_TO_EXECUTABLE
```

```
Restart=on-failure
RestartSec=5
```

### *Désactivez le mode d'urgence sur une machine distante*

Vous pouvez désactiver le mode d'urgence sur une machine distante, par exemple, une machine virtuelle hébergée sur Google Cloud. Si ce mode est activé, la machine ne peut pas se connecter au réseau. Par exemple :


```
> sudo systemctl mask emergency.service
```

```
> sudo systemctl mask emergency.target
```

## 12 Mentions légales

Copyright © 2006–2025 SUSE LLC et contributeurs. Tous droits réservés.

Il est autorisé de copier, distribuer et/ou modifier ce document conformément aux conditions de la licence de documentation libre GNU version 1.2 ou (à votre discrétion) 1.3, avec la section permanente qu'est cette mention de copyright et la licence. Une copie de la version de licence 1.2 est incluse dans la section intitulée « Licence de documentation libre GNU ».

Pour les marques commerciales SUSE, consultez le site Web <https://www.suse.com/company/legal/> . Toutes les autres marques de fabricants tiers sont la propriété de leur détenteur respectif. Les symboles de marque (®, ™, etc.) désignent des marques commerciales de SUSE et de ses sociétés affiliées. Des astérisques (\*) désignent des marques commerciales de fabricants tiers.

Toutes les informations de cet ouvrage ont été regroupées avec le plus grand soin. Cela ne garantit cependant pas sa complète exactitude. Ni SUSE LLC, ni les sociétés affiliées, ni les auteurs, ni les traducteurs ne peuvent être tenus responsables des erreurs possibles ou des conséquences qu'elles peuvent entraîner.

## A Licence de Documentation Libre GNU

Copyright (C) 2000, 2001, 2002 Free Software Foundation, Inc. 51 Franklin St, Fifth Floor, Boston, MA 02110-1301 USA. Toute personne est autorisée à copier et distribuer des copies exactes de cette Licence, mais n'a pas le droit de les modifier.

## 0. PRÉAMBULE

La présente Licence entend rendre un manuel, un guide ou tout autre document utile et fonctionnel « libre » de tout droit afin de garantir que toute personne soit effectivement libre de le copier et de le redistribuer, avec ou sans modification, à des fins commerciales ou non. En second lieu, cette Licence conserve à l'auteur et à l'éditeur un moyen de bénéficier du crédit de son travail, sans être considéré comme responsable des modifications réalisées par des tiers.

La présente Licence est une sorte de « copyleft », ce qui signifie que les travaux dérivés du document doivent eux aussi offrir les mêmes libertés que l'original. Elle complète la Licence publique générale GNU, qui est une licence copyleft conçue pour les logiciels libres.

Nous avons conçu cette Licence afin qu'elle soit utilisée pour les manuels de logiciels libres. En effet, qui dit logiciel libre dit documentation libre : un programme proposé librement doit être accompagné de manuels offrant les mêmes libertés que le logiciel original. Mais cette Licence ne se limite pas aux manuels des logiciels ; elle peut s'utiliser pour tout travail sous forme de texte, quel qu'en soit le sujet et qu'il soit ou non publié sous forme d'ouvrage imprimé. Nous recommandons cette Licence principalement pour les travaux dont l'objectif est la formation ou devant servir de référence.

## 1. DOMAINE D'APPLICATION ET DÉFINITIONS

Cette licence s'applique à tout manuel ou à tout autre travail, sur tout support, contenant une notification placée par le propriétaire du copyright indiquant qu'il peut être distribué conformément aux termes de cette Licence. Cette notification accorde une licence internationale, libre de droits et de durée illimitée, d'utilisation de ce travail conformément aux conditions indiquées par les présentes. Le « Document » fait référence à ce manuel ou à ce travail. Tout membre du public est un détenteur de licence, et est désigné par l'appellation « Vous ». Vous acceptez la licence si vous copiez, modifiez ou distribuez le travail d'une manière nécessitant une autorisation selon les lois relatives au droit d'auteur.

Une « Version Modifiée » du Document désigne un travail contenant le Document ou une partie du Document, soit mot pour mot, soit avec des modifications et/ou traduit dans une autre langue.

Une « Section Secondaire » est une annexe nommée ou une section liminaire du Document qui traite exclusivement de la relation des éditeurs ou des auteurs du Document au sujet global du Document (ou à des sujets associés) et ne contient rien qui pourrait relever directement de ce sujet global. (Ainsi, si le Document est une partie d'un manuel de mathématiques, une Section

Secondaire ne peut rien expliquer des mathématiques.) La relation peut être une question de relation historique avec le sujet ou avec des questions associées, ou de nature légale, commerciale, philosophique, éthique ou politique les concernant.

Les « Sections Invariantes » sont des Sections secondaires dont les titres sont désignés, comme étant ceux de Sections Invariantes, dans la notification indiquant que le Document est publié dans le cadre de la présente Licence. Si une section ne correspond pas à la définition ci-dessus de Secondaire, elle ne peut pas être désignée en tant qu'Invariante. Le Document peut ne contenir aucune Section Invariante. Si le Document n'identifie aucune Section Invariante, il n'y en a aucune.

Les « Textes de Couverture » sont certains courts passages de Texte de la Première de Couverture ou Texte de la Dernière de Couverture, dans la notification indiquant que le Document est publié dans le cadre de la présente Licence. Le Texte de la Première de Couverture doit comporter au plus 5 mots et le Texte de la Dernière de Couverture doit en comporter au plus 25.

Une copie Transparente du Document signifie une copie lisible par la machine, représentée dans un format dont la spécification est à la disposition du public, adaptée à la révision directe du document avec des éditeurs de texte génériques ou (pour les images composées de pixels) des programmes de peinture génériques ou (pour les dessins) certains éditeurs de dessin largement diffusés, et adaptée à la saisie dans des formateurs de texte ou pour la traduction automatique dans un ensemble de formats adaptés à la saisie dans des formateurs de texte. Une copie réalisée dans un autre format de fichier Transparent dont le balisage, ou l'absence de balisage, a été organisé pour déjouer ou décourager la modification ultérieure n'est pas Transparent. Un format d'image n'est pas Transparent s'il est utilisé pour une quantité importante de texte. Une copie qui n'est pas Transparente est dite Opaque.

Les exemples de formats adaptés aux copies Transparentes incluent l'ASCII standard sans balisage, le format de saisie Texinfo, le format de saisie LaTeX, le format SGML ou XML utilisant un DTD publiquement disponible, et le format HTML simple conforme à la norme, le format PostScript ou PDF conçu pour la modification par l'homme. Les exemples de formats d'image transparents incluent PNG, XCF et JPG. Les formats Opaques incluent les formats propriétaires qui ne peuvent être lus et modifiés que par des traitements de textes propriétaires, le format SGML ou XML pour lequel les outils de DTD et/ou de traitement ne sont généralement pas disponibles, et le HTML généré en machine, le format PostScript ou PDF produit par certains traitements de texte à des fins de sortie seulement.

La « Page de titre » signifie, pour un ouvrage imprimé, la page de titre proprement dite ainsi que les pages suivantes nécessaires pour contenir, lisiblement, les informations que la présente Licence exige de faire apparaître dans la page de titre. Pour les travaux dont les formats ne comportent pas de page de titre en tant que telle, « Page de titre » signifie le texte situé à proximité du titre du travail, avant le début du corps du texte.

Une section « Intitulée XYZ » signifie une sous-unité nommée du Document dont le titre est soit précisément XYZ, soit contient XYZ entre parenthèses à la suite du texte qui traduit XYZ dans une autre langue. (À cet endroit XYZ représente un nom de section spécifique mentionné ci-dessous, tel que « Remerciements », « Dédicaces », « Recommandations » ou « Historique ».) Pour « Conserver le Titre » d'une telle section lorsque vous modifiez le Document, cela signifie qu'il reste une section « Intitulée XYZ » conformément à la présente définition.

Le Document peut comporter des Limitations de Garantie à côté de la notification indiquant que la Licence s'applique au Document. Ces Limitations de Garantie sont considérées comme étant incluses car il y est fait référence dans la présente Licence, mais uniquement au titre des limitations de garantie : toute autre implication que pourrait avoir ces Limitations de Garantie est nulle et n'a aucun effet sur la signification de cette Licence.

## 2. COPIE MOT POUR MOT

Vous pouvez copier et distribuer le Document sur n'importe quel support, commercialement ou non, pourvu que cette Licence, les mentions de copyright et la mention de licence indiquant que cette Licence s'applique au Document soient reproduites sur toutes les copies, et que vous n'ajoutiez aucune autre condition à celles de cette Licence. Vous ne pouvez pas utiliser de mesures techniques pour empêcher ou contrôler la lecture ou la copie ultérieure des copies que vous effectuez ou distribuez. Toutefois, vous pouvez accepter une compensation en échange des copies. Si vous distribuez un grand nombre de copies, vous devez respecter les conditions énoncées à la section 3.

Vous pouvez également prêter des copies, sous les mêmes conditions que celles indiquées ci-dessus, et afficher des copies publiquement.

## 3. COPIE EN QUANTITÉ

Si vous publiez des copies imprimées (ou des copies sur un support ayant des couvertures imprimées) du Document, à plus de 100 tirages, et que la mention de licence du Document exige des Textes de Couverture, vous devez inclure les copies dans des couvertures portant, clairement et

de façon lisible, tous ces Textes de Couverture : les deux couvertures doivent également vous identifier clairement et de façon lisible comme l'éditeur de ces copies. La première de couverture doit présenter le titre complet, tous les mots de ce titre étant également lisibles et visibles. Vous pouvez également ajouter des informations aux couvertures. La copie avec des modifications limitées aux couvertures, tant qu'elles préservent le titre du Document et respectent ces conditions, peut être considérée comme une copie mot pour mot dans ses autres aspects.

Si les textes requis pour l'une ou l'autre des couvertures sont trop volumineux pour tenir de façon lisible, vous devez placer les premiers (autant qu'il en tient raisonnablement) sur la couverture réelle, et continuer le reste sur les pages adjacentes.

Si vous publiez ou distribuez des copies Opaques du Document avec une numérotation supérieure à 100, vous devez inclure une copie Transparente lisible en machine avec chaque copie Opaque, ou indiquer dans ou avec chaque copie Opaque un emplacement de réseau informatique auquel le public utilisant le réseau peut accéder pour télécharger, en utilisant des protocoles réseau publics standard, une copie Transparente complète du Document, sans informations supplémentaires. Si vous choisissez la dernière option, vous devez respecter des étapes raisonnables, lorsque vous commencez la distribution de copies Opaques en quantité, pour vous assurer que cette copie Transparente restera ainsi accessible à l'emplacement indiqué au moins un an après la dernière distribution d'une copie Opaque (directement ou par l'intermédiaire de vos agents ou de vos distributeurs) de cette édition au public.

Il est demandé, mais pas obligatoire, de contacter les auteurs du Document bien avant de redistribuer un grand nombre de copies, pour leur permettre de vous en fournir une version actualisée.

## 4. MODIFICATIONS

Vous pouvez copier et distribuer une Version Modifiée du Document conformément aux conditions des sections 2 et 3 ci-dessus, pourvu que vous diffusiez la Version Modifiée en respectant précisément cette Licence, la Version Modifiée jouant le rôle du Document, accordant ainsi la licence de distribution et de modification de la Version Modifiée à quiconque en possède une copie. En outre, vous devez procéder de la façon suivante dans la Version Modifiée :

- A. Utiliser dans la Page de Titre (et sur les couvertures le cas échéant) un titre distinct de celui du Document et de ceux des versions précédentes (qui devraient être répertoriés dans la section Historique du Document). Vous pouvez utiliser le même titre qu'une version précédente si l'éditeur d'origine de cette version vous en donne l'autorisation.
- B. Indiquer sur la Page de Titre, en tant qu'auteurs, une ou plusieurs personnes ou entités responsable de la paternité des modifications de la Version Modifiée, ainsi qu'au moins cinq des principaux auteurs du Document (tous ses principaux auteurs, s'ils sont moins de cinq), sauf s'ils vous dispensent de cette obligation.
- C. Indiquer sur la Page de Titre le nom de l'éditeur de la Version Modifiée, en tant qu'éditeur.
- D. Conserver toutes les mentions de copyright du Document.
- E. Ajouter une mention de copyright appropriée pour vos modifications à côté des autres mentions de copyright.
- F. Inclure, immédiatement après les mentions de copyright, une mention de licence donnant au public l'autorisation d'utiliser la Version Modifiée conformément aux termes de cette Licence, sous la forme indiquée dans l'Addendum ci-dessous.
- G. Conserver dans cette mention de licence la liste complète des Sections Invariantes et des Textes de Couverture fournie dans la mention de licence du Document.
- H. Inclure une copie non modifiée de cette Licence.
- I. Conserver la section intitulée « Historique », Conserver son Titre et lui ajouter un élément indiquant au moins le titre, l'année, les nouveaux auteurs et l'éditeur de la Version Modifiée comme indiqué dans la Page de Titre. S'il n'existe pas de section Intitulée Historique dans le Document, créez-en une qui mentionne le titre, l'année, les nouveaux auteurs et l'éditeur du Document comme indiqué dans sa Page de Titre, puis ajoutez un élément décrivant la Version Modifiée comme indiqué dans la phrase qui précède.



- J. Conserver l'emplacement réseau, le cas échéant, fourni dans le Document pour l'accès public à une copie Transparente du Document, ainsi que les emplacements réseau fournis dans le Document pour les versions précédentes sur lequel il était basé. Ils peuvent être placés dans la section Historique. Vous pouvez omettre un emplacement réseau pour un travail qui a été publié au moins quatre ans avant le Document lui-même, ou si l'éditeur d'origine de la version auquel il fait référence en donne l'autorisation.
- K. Pour toute section intitulée « Remerciements » ou « Dédicaces », conserver le Titre de la section, et conserver dans la section toute la substance et le ton de chacun des remerciements et/ou dédicaces des contributeurs mentionnés.
- L. Conserver toutes les Sections Invariantes du Document, sans modifications de leurs textes ni de leurs titres. Les numéros de section ou leur équivalent ne sont pas considérés comme faisant partie des titres de section.
- M. Supprimer toute section intitulée « Recommandations ». Une telle section ne peut être incluse à la Version Modifiée.
- N. Ne pas modifier le titre d'une section existante dont le titre est « Recommandations » ou ne pas créer de conflit avec le titre d'une Section Invariante.
- O. Conserver les Limitations de Garantie.

Si la Version Modifiée comporte de nouvelles sections liminaires ou des annexes qui en font des Sections Secondaires et ne contiennent aucune information copiée à partir du Document, vous pouvez si vous le souhaitez désigner certaines ou toutes ces sections comme invariantes. Pour ce faire, ajoutez leurs titres à la liste des sections invariantes de la mention de licence de la version modifiée. Ces titres doivent être distincts des autres titres de section.

Vous pouvez ajouter une section intitulée « Recommandations », pour autant qu'elle ne contienne rien d'autre que des recommandations de votre Version Modifiée par différentes parties (par exemple, des déclarations d'évaluation par vos pairs ou indiquant que le texte a été approuvé par une organisation comme définition ou norme faisant autorité).

Vous pouvez ajouter un passage pouvant atteindre cinq mots comme Texte de la Première de Couverture, et un passage pouvant atteindre vingt-cinq mots comme Texte de Dernière de Couverture, à la fin de la liste des Textes de Couverture de la Version Modifiée. Un seul passage de Texte de la Première de Couverture et de Texte de Dernière de Couverture peut être ajouté par (ou par l'intermédiaire d'accords effectués par) une entité quelconque. Si le Document inclut déjà un texte de couverture pour la même couverture, précédemment ajouté par vous ou par

un accord effectué par l'entité pour le compte de laquelle vous agissez, vous ne pouvez pas en ajouter d'autre ; mais vous pouvez remplacer l'ancien, avec l'autorisation explicite de l'éditeur qui avait ajouté l'ancien.

Le ou les auteur(s) et éditeur(s) du Document n'accordent pas par cette Licence l'autorisation d'utiliser leurs noms pour la publicité de ou pour revendiquer ou insinuer la signature d'une quelconque Version Modifiée.

## 5. COMBINAISON DE DOCUMENTS

Vous pouvez combiner le Document à d'autres documents diffusés dans le cadre de cette Licence, conformément aux termes définis dans la section 4 ci-dessus pour les versions modifiées, pourvu que vous incluiez à la combinaison toutes les Sections Invariantes de tous les documents d'origine, non modifiés, et que vous les répertoriez tous comme Sections Invariantes de votre travail combiné dans sa mention de licence, et que vous conserviez toutes ses Limitations de Garantie.

Le travail combiné ne doit contenir qu'une copie de cette Licence, et plusieurs Sections Invariantes identiques peuvent être remplacées par une seule copie. S'il existe plusieurs Sections Invariantes portant le même nom mais avec un contenu différent, rendez le titre de chacune de ces sections unique en ajoutant à la fin de celui-ci, entre parenthèses, le nom de l'auteur ou de l'éditeur d'origine de cette section s'il est connu, ou sinon un numéro unique. Effectuez le même ajustement aux titres des sections dans la liste des Sections Invariantes de la mention de licence du travail combiné.

Dans le travail combiné, vous devez compiler les sections intitulées « Historique » des différents documents originaux, afin de ne plus former qu'une section intitulée « Historique » ; de la même manière, compilez les sections intitulées « Remerciements » et « Dédicaces ». Vous devez supprimer toutes les sections intitulées « Recommandations ».

## 6. ENSEMBLES DE DOCUMENTS

Vous pouvez réaliser un ensemble constitué du Document et d'autres documents diffusés dans le cadre de cette Licence, et remplacer les copies individuelles de cette Licence dans les différents documents par une copie unique incluse à l'ensemble, pourvu que vous respectiez les règles de cette Licence concernant la copie mot pour mot de chacun des documents dans tous leurs autres aspects.

Vous pouvez extraire un document unique d'un tel ensemble, et le distribuer individuellement dans le cadre de cette Licence, pourvu que vous insériez une copie de cette Licence dans le document extrait, et que vous respectiez cette Licence dans tous ses autres aspects concernant la copie mot pour mot de ce document.

## 7. AGRÉGATION AVEC DES TRAVAUX INDÉPENDANTS

Une compilation du Document ou de ses dérivés avec d'autres documents ou travaux séparés et indépendants, dans ou sur un volume de stockage ou un support de distribution, est appelé un « agrégation » si le copyright résultant de la compilation n'est pas utilisé pour limiter les droits légaux des utilisateurs de la compilation au-delà de ce qu'autorisent les travaux individuels. Lorsque le Document est inclus dans une agrégation, cette Licence ne s'applique pas aux autres travaux de l'agrégation qui ne sont pas eux-mêmes des travaux dérivés du Document.

Si l'obligation relative au Texte de Couverture de la section 3 est applicable à ces copies du Document, si le Document est inférieur à la moitié de l'agrégation dans son ensemble, les Textes de Couverture du Document peuvent être placés sur les couvertures qui regroupent le Document au sein de l'agrégation, ou l'équivalent électronique des couvertures si le Document est au format électronique. Sinon, ils doivent apparaître sur les couvertures imprimées qui regroupent l'agrégation complète.

## 8. TRADUCTION


La traduction étant considérée comme une sorte de modification, vous êtes autorisé à distribuer des traductions du Document conformément aux dispositions de la section 4. Le remplacement des Sections Invariantes par des traductions nécessite une autorisation spéciale de leurs détenteurs de copyright, mais vous pouvez inclure des traductions de certaines ou de toutes les Sections Invariantes en plus des versions originales de ces Sections Invariantes. Vous pouvez inclure une traduction de cette Licence, toutes les mentions de licence du Document et toutes les Limitations de Garantie, pourvu que vous incluiez également la version anglaise d'origine de cette Licence et les versions d'origine de ces mentions et de ces limitations. En cas de désaccord entre la traduction et la version originale de cette Licence ou d'une mention ou d'une limitation, la version d'origine prévaut.

Si une section du Document est intitulée « Remerciements », « Dédicaces » ou « Historique », l'obligation (section 4) de conserver son Titre (section 1) nécessitera généralement de changer le titre réel.

## 9. RÉSILIATION

Vous ne pouvez copier, modifier, accorder une sous-licence, ou distribuer le Document excepté dans le strict respect de cette Licence. Toute autre tentative de copier, modifier, accorder une sous-licence, ou distribuer le Document est nulle et met automatiquement fin à vos droits relatifs à cette Licence. Toutefois, les parties qui ont reçu de votre part des copies, ou des droits dans le cadre de cette Licence ne verront pas leurs licences annulées si elles respectent strictement les termes de cette licence.

## 10. FUTURES RÉVISIONS DE LA PRÉSENTE LICENCE

La Free Software Foundation peut publier des versions nouvelles, révisées, de la Licence de Documentation Libre GNU de temps à autre. Ces nouvelles versions seront semblables en esprit à la présente version, mais elles peuvent différer dans ses détails pour répondre à de nouveaux problèmes ou à de nouveaux besoins. Reportez-vous à la page <https://www.gnu.org/copyleft/> .

Chaque version de la Licence reçoit un numéro distinctif. Si le Document spécifie qu'un numéro de version particulier de cette Licence ou de toute autre version ultérieure s'y applique, vous avez la possibilité de respecter les termes et conditions de cette version spécifiée ou de toute autre version ultérieure publiée (autrement que sous forme de brouillon) par la Free Software Foundation. Si le Document ne spécifie pas de numéro de version de cette Licence, vous pouvez choisir n'importe quelle version publiée (autrement que sous forme de brouillon) par la Free Software Foundation.

## ANNEXE : comment utiliser la présente Licence pour vos documents

```
Copyright (c) YEAR YOUR NAME.  
Permission is granted to copy, distribute and/or modify this document  
under the terms of the GNU Free Documentation License, Version 1.2  
or any later version published by the Free Software Foundation;  
with no Invariant Sections, no Front-Cover Texts, and no Back-Cover Texts.  
A copy of the license is included in the section entitled "GNU  
Free Documentation License".
```

Si vous avez des Sections Invariantes, Textes de Première de Couverture et Textes de Dernière de Couverture, remplacez la ligne « with...Texts » par :

```
with the Invariant Sections being LIST THEIR TITLES, with the  
Front-Cover Texts being LIST, and with the Back-Cover Texts being LIST.
```

Si vous avez des Sections Invariantes sans Textes de Couverture, ou une autre combinaison des trois, fusionnez ces deux alternatives pour vous adapter à la situation.

Si votre document contient des exemples inhabituels de code programme, nous vous recommandons de diffuser ces exemples en parallèle sous votre choix de la licence de logiciel libre, telle que la Licence publique générale GNU, pour en permettre l'utilisation comme un logiciel libre.